



**Projektas „Bendrojo ugdymo turinio ir organizavimo modelių sukūrimas
ir išbandymas bendrajame ugdyme“
Projekto kodas 09.2.1-ESFA-V-726-04-0001**

**METODINĖ MEDŽIAGA INTEGRALIAM GAMTAMOKSLINIAM UGDYMIUI
5–8 KLASĖSE**

Parengė:

Vytautas Kavaliauskas
Doc. Aušra Kynienė
Doc. Rita Makarskaitė-Petkevičienė
Doc. Asta Meškauskienė
Dr. Grita Skujienė
Doc. Rimantas Vaitkus

Metodinė medžiaga parengta pagal mokyklų, išbandžiusių Integruoto gamtos mokslų kurso programą (2015), parengtą medžiagą. Joje pateikti ilgalaikių planų, veiklos planų ir užduočių skirtingiems pasiekimų lygiams pavyzdžiai. Nors ši metodinė medžiaga rengta mokykloms, pasirinkusioms integralų gamtamokslinį ugdymą 5–8 klasėse, tačiau ji gali būti naudinga ir kitoms mokykloms 7–8 klasėse pasirinkusioms mokyti atskirų biologijos, chemijos ir fizikos dalykų.

Vilnius
2022

TURINYS

1. 5 KLASĖ	3
1.1. ILGALAIKIO PLANO 5 KLASEI PAVYZDYS	3
1.2. VEIKLŲ APRAŠAI	10
1.3. UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI	33
1.4. PRIEDAI	43
2. 6 KLASĖ	60
2.1. ILGALAIKIO PLANO 6 KLASEI PAVYZDYS	60
2.2. VEIKLŲ APRAŠAI	66
2.3. UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI	100
2.4. PRIEDAI	114
3. 7 KLASĖ	136
3.1. ILGALAIKIO PLANO 7 KLASEI PAVYZDYS	136
3.2. VEIKLŲ APRAŠAI	148
3.3. UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI	168
3.4. PRIEDAI	172
4. 8 KLASĖ	178
4.1. ILGALAIKIO PLANO 8 KLASEI PAVYZDYS	178
4.2. VEIKLŲ APRAŠAI	192
4.3. UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI	217
4.4. PRIEDAI	224

1. 5 KLASĖ

1.1. ILGALAIKIO PLANO 5 KLASEI PAVYZDYS

Gamtamoksliniai tyrimai			
Mokymo(si) turinio tema	Tema	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės	<p>Saugaus elgesio taisyklės, saugos/asmeninės apsaugos priemonės ir įranga, darbas su pavojingomis medžiagomis. <i>Aptariamos saugaus elgesio su buitinais ir mokyklos laboratorijoje naudojamais prietaisais bei medžiagomis taisyklės.</i></p>	1	<p>Problemų atpažinimas: 1. Susipažinimas su saugaus elgesio taisyklėmis, laboratorijoje esančiomis saugumo priemonėmis ir įranga. Mokymasis tinkamai naudotis apsauginiais akiniais, aiškinimasis, ką reikia daryti įvykus nelaimingam atsitikimui (susižeidus, cheminėms medžiagoms patekus į akis ir pan.). 2. Susipažinimas su pavojingų medžiagų žymėjimais, aiškinimasis apie kokį galimą pavojų jie išspėja. 3. Namuose turimų buitinės chemijos priemonių etikečių nuotraukų nagrinėjimas; aiškinimasis, kurie produktai kokius pavojus kelia, kaip su jais derėtų tinkamai elgtis. Laboratorijoje esančių medžiagų ir jų pakuočių etikečių išspėjamųjų ženklų nagrinėjimas.</p>
	<p>Gaisras. <i>Nagrinėjamos elgesio taisyklės užsidegus daiktui, kilus gaisrui, aiškinamasi ugnies gesinimo būdai ir priemonės.</i></p>	1	<p>Problemos atpažinimas, diskusija: Aptariamas degimo trikampis. Diskutuojama, kaip gaisrą reikia gesinti, o kokiomis sąlygomis būtina evakuotis. Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Ugnies (pavyzdžiui, degančio spirito indelyje) gesinimas audeklu. 2. Konstruojamas gesintuvas iš paprastos įrangos: sodos, acto ir PET buteliuko. Sukonstruotu gesintuvu gesinama ugnis.</p>
	<p>Mokslinis tyrimo metodas.</p>	2	<p>Gamtamokslinis tyrimas: Kas yra tyrimas ir kokie jo atlikimo žingsniai (etapai)? Tyrimo, su dviem stiklinėmis, vandeniu, dviem šaukšteliais, cukrumi ir druska planavimas ir atlikimas.</p>
30.1.1. Žmogaus ir aplinkos dermė	<p>Saugus elgesys ir etiški tyrimai gamtoje. <i>[...] aiškinamasi, kad gamta žmogui [...] mokslinių atradimų, tyrinėjimų šaltinis. Mokomasi saugiai tyrinėti, etiškai elgtis gamtoje. Tyrinėjama gamtinės buveinės organizmų įvairovė artimoje aplinkoje,</i></p>	4	<p>Gamtamoksliniai tyrimai: Saugių ir etiškų tyrimų gamtoje planavimas ir atlikimas. 1. Gyva–negyva. Pagarbos gyviems tyrimo objektams ir tyrėjų elgesio taisyklių suradimas, atrinkimas ir sutarimas dėl jų laikymosi. 2. Biologinės įvairovės tyrimas. 3. Artimoje aplinkoje pasirinktos buveinės organizmų tyrimas, naudojantis organizmų atpažinimo raktais.</p>

	<p><i>mokomasi atpažinti organizmus, naudojantis organizmų atpažinimo raktais ar skaitmeninėmis atpažinimo programėlėmis. Mokomasi paaiškinti K. Linėjaus sudaryto mokslinio rūšies pavadinimo svarbą organizmų grupavimui; apibūdinti rūšį.</i></p>		<p>4. Pasirinktos organizmų grupės tyrimas, mokinantis klasifikuoti organizmus ir nustatyti rūšis, aptariant jų prisitaikymo prie aplinkos ypatumus. Išsamesnis detalizavimas veiklos plane.</p>
	<p>Žmogus, kaip gamtos dalis. <i>[...] aiškinamasi, kad gamta žmogui [...] prieglobstis, maistas, deguonis, kuras, vaistai [...].</i></p>	1	<p>Gamtamokslinis tyrimas: 1. Kas žmogų daro žmogumi? Kodėl? Aprašyti žmogų kaip gyvūno rūšį, lyginant su kokia nors kita gyvūno rūšimi ir apžvelgiant visas gyvybines sistemas, anatominį-morfologinį prisitaikymą išgyventi, elgsenos bruožus. https://www.pbs.org/wnet/humanspark/uncategorized/being-human-lesson-activities/563/ 2. Nustatyti bent po 10 dalykų, be ko gamtoje žmogus kaip gyvūno rūšis galėtų ir negalėtų išgyventi.</p>
Medžiaga ir energija Žemėje			
<p>30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės</p>	<p>Medžiagų savybių tyrimas. <i>Mokomasi suprasti, kad visi kūnai sudaryti iš medžiagų, [...]. Jutimo organais ir atliekant bandymus tyrinėjamos medžiagų savybės: degumas, tirpumas vandenyje, kietumas, plastiškumas. Apibūdinamos masės, tūrio, tankio sąvokos, įvardijami jų matavimo vienetai, aptariama, ką reiškia matuoti (lyginti su etalonu). Mokomasi praktiškai išmatuoti masę ir tūrį, pagal formulę apskaičiuoti tankį. Aiškinamasi, kodėl yra tiek daug skirtingų medžiagų, kas yra cheminis elementas, nagrinėjama medžiagos</i></p>	6	<p>Projektinis darbas (susijęs su įvairių medžiagų savybių tiriamaisiais ir laboratoriniais darbais): 1. Medžiagų savybių: degumo, tirpumo vandenyje, kietumo, plastiškumo tyrimas. 2. Tankio nustatymas. 3. Brauno judesiai (mokiniai stebi dulkes šviesoje, dažų daleles vandenyje mikroskopu). 4. Pateiktos medžiagos savybių ir sandaros tyrimas. Projekto ataskaitos ir pristatymo parengimas ir pristatymas klasės draugams. Išsamesnis detalizavimas veiklos plane.</p>

	<p>sandara, smulkiausias cheminio elemento dalelės – atomai, medžiagos dalelės – molekulės.</p>		
	<p>Vandens apytakos ratas. [...]<i> Aiškinamasi kaip dalelės išsidėsčiusios kietuosiuose kūnuose, skysčiuose ir dujose, kaip nuo to priklauso kietųjų kūnų, skysčių ir dujų savybės; apibūdinamos medžiagos agregatinės būsenos ir jų virsmi, įvardijama, kad medžiagų būseną priklauso nuo dalelių turimos energijos ir aiškinamasi, kaip dalelių energija keičiasi keičiantis agregatinei būsenai /gali būti keičiama, vandens agregatinės būsenos siejamos su vandens apytakos ratu.</i></p>	4	<p>Tiriamieji ir laboratoriniai darbai (susiję su vandens apytakos ratu): 1. Vandens agregatinių būsenų kaita. 2. Vandens apytakos rato modelio gaminimas.</p>
30.4.3. Šiluma ir jos perdavimo būdai	<p>Šilumos perdavimo būdai <i>Apibūdinama vidinė energija, nagrinėjamas ir tyrinėjamas energijos perdavimas: šiluminis laidumas, spinduliavimas, konvekcija; apibrėžiama šiluma ir temperatūra, mokomasi įvertinti temperatūrą skirtingose temperatūrų skalėse.</i></p>	2	<p>Tiriamasis darbas: Kaip sušildyti vandenį nekaitinant jo ant kaitlentės (kaitinimo plytelės)/liepsnos? Išsamesnis detalizavimas veiklos plane.</p>
30.3.2. Mišiniai ir tirpalai	<p>Mišiniai ir tirpalai. <i>Aiškinamasi, kuo grynoji medžiaga skiriasi nuo mišinio, mokomasi paaiškinti, kad mišinį sudarančioms medžiagoms yra būdingos skirtingos savybės; mokomasi pritaikyti skirtingus mišinių išskirstymo</i></p>	5	<p>Tiriamieji ir laboratoriniai darbai: 1. Keistai besielgiantis vanduo. 2. Buityje naudojamų medžiagų terpės tyrimas naudojant raudongūžio kopūsto sultis (ar nuovirą) kaip indikatorių. 3. Įvairių mišinių išskirstymas. 4. Degančios žvakės ir vandens eksperimentas. Išsamesnis detalizavimas veiklos plane.</p>

	<i>būdas pagal skirtingas juos sudarančių medžiagų savybes; apibūdinamas tirpalas vartojant tirpiklio ir tirpinio sąvokas; nagrinėjamas tirpalų skirstymas į rūgščiuosius, bazinius ir neutraliuosius / nagrinėjami ir tyrinėjami rūgštieji, baziniai ir neutralieji tirpalai; aptariami kasdienėje aplinkoje esantys rūgštinių ir bazinių medžiagų pavyzdžiai.</i>		
30.3.1. Medžiagų sudėtis ir savybės	<i>Aiškinamasi, kad oras yra įvairių dujų mišinys, aiškinamasi oro sudėtis.</i>		
30.2.2. Medžiagų pernaša	Organizmui svarbios medžiagos. <i>Mokomasi paaiškinti, kokį vaidmenį atlieka vanduo ir įvairios medžiagos maiste (vitaminas A, mineralinės medžiagos (kalcis), baltymai, angliavandeniai ir riebalai), užtikrinant sveikatai palankią mitybą.</i>	2	Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Koku būdu mes gauname žmogaus organizmui būtinas medžiagas? Vitaminų, mineralų, baltymų, angliavandenių ir riebalų tirpumas vandenyje. 2. Distiliuoto, vandens iš čiaupo, sūraus ir saldaus vandens poveikis tiriamiems organizmams (pvz., klumpelėms).
Gyvieji organizmai Žemėje			
30.1.3. Organizmų sandara	Ląstelė kaip organizmas ir kaip organizmo struktūrinė-funkcinė dalis. <i>Mokomasi apibūdinti ląstelę kaip struktūrinį ir funkcinį organizmo vienetą; aiškinamasi, kad organizmai gali būti vienaląsčiai (bakterija, mielės, valkčiadumblis) ir daugialąsčiai; apibūdinama augalų ir gyvūnų ląstelės sandara (ląstelės sienelė, plazminė membrana, branduolys, citozolis,</i>	5	Problemos atpažinimas: Kaip atsirado gyvybė ir kuo panašios / skiriasi skirtingų organizmų ląstelės? Kokia vandens reikšmė gyvybės atsiradimui? Eksperimentas: Vienaląsčio kaip savarankiško organizmo požymių tyrimas (mielės: auga, kvėpuoja, šalina, maitinasi, dauginasi, jautrios skirtingiems tirpalams, miršta) . Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Vienaląsčių ir daugialąsčių tyrimas: valkčiadumblio, maurakulio ir elodėjos lapo ląstelių palyginimas. 2. Daugialąsčių augalų ir gyvūnų ląstelių palyginimas. Išsamesnis detalizavimas veiklos plane.

	<i>centrinė vakuolė, chloroplastas, mitochondrija).</i>		
30.2.1. Organizmo sandaros lygmenys	Organizmo sandaros lygmenys. <i>Aptariama, kad organizmai sudaryti iš ląstelių, audinių ir organų. Aiškinamasi, kad žmogaus organizmas sudarytas iš organų sistemų.</i>	1	Gamtamokslinis tyrimas: Daugialąsčių gyvūnų organizmų (žmogaus, ešerio, žaliosios varlės, vikriojo driežo, uolinio karvelio) ląstelinio, audinių, organų ir organų sistemų sandaros lygmenų palyginimas.
30.2.2. Medžiagų pernaša	Medžiagų pernaša organizme. <i>Mokomasi apibūdinti virškinimo (burna, stemplė, skrandis, žarnynas), kvėpavimo (nosis, trachėja, bronchai ir plaučiai) ir kraujotakos (kraujagyslės ir širdis) sistemų organus ir jų veiklą, aprūpinant organizmą būtinomis medžiagomis ir energija [...]. Aiškinamasi mitybos svarba bręstančiam organizmui, aptariamoms mitybos sutrikimų (anoreksija, bulimija, persivalgymas) priežastys ir pasekmės organizmo sveikatai.</i>	7	Gamtamokslinis tyrimas: Mėgstamo mokinių maisto „Skaniausia diena“ analizė. Problemos atpažinimas: 1. Kokie produktai yra būtini bręstančiam organizmui? - Produktų vertinimas pagal sudėtį ir vaidmenį organizme; jo sudėtinų dalių tirpumą vandenyje ir koks maistas kokiomis medžiagomis (vitaminais, mineralinėmis medžiagomis, baltymais, angliavandeniais ir riebalais) yra turtingas, kodėl jų reikia bręstančiam organizmui. - Dažniausių savo raciono mitybos klaidų išsiaiškinimas ir taisymas, stengiantis išvengti mitybos sutrikimų (anoreksijos, bulimijos, persivalgymo); 2. Subalansuotos dienos tvarkės, įgalinančios normalų organizmo augimą, vystymąsi ir sveikatą aptarimas ir individualaus maisto raciono „Mano lėkštė“ (panaudojant https://www.myplate.gov/myplate-plan arba mokymosi objektą <i>Kaip maitintis sveikai ir nebrangiai</i>) sudarymas. Gamtamokslinis tyrimas: „Ko yra iškvėpiamame ore?“ Užduotis: Palyginti ir paaiškinti, kaip keičiasi kalkių vandens spalva į maišą prileidus tik iškvėpiamą orą ir orą iš klasės ir gatvės. Modeliavimas: Kvėpavimo sistemos modelio gaminimas ir jo veikimo principų paaiškinimas.
30.2.3. Asmens higiena	Asmens higiena. <i>Mokomasi paaiškinti asmens higienos ir gyvenamosios aplinkos (dulkės, triukšmas,</i>	1	Gamtamokslinis tyrimas: Aplinkos sąlygų mokykloje (dulkės, triukšmas, mikrobiologinė tarša) keliamos grėsmės sveikatai.

	<i>mikrobiologinė tarša) poveikį sveikatai.</i>		
30.1.4. Organizmų grupės	Organizmų grupės. <i>Mokomasi priskirti organizmus grybams, augalams, gyvūnams, pagal toms grupėms būdingus požymius (mitybą, judėjimą). Mokomasi priskirti stuburinius gyvūnus kaulinių žuvų, varliagyvių, roplių, paukščių, žinduolių klasei pagal toms grupėms būdingus požymius: kūno dangą, galūnes, judėjimą.</i>	2	Problemos atpažinimas: Įvairių daugialasčių organizmų nuotraukų grupavimas į karalystes pagal mažiausiai du požymius: mitybą ir judėjimą. Tiriamasis darbas: Gyvūnų stebėjimas zoologijos sode, zoologijos muziejuje ar virtualioje aplinkoje. Užduotis: stebint paukščius, varliagyvius, kaulines žuvis, roplius, žinduolius nustatyti grupavimo į klases bendrus požymius (kūno danga, galūnės, mityba, judėjimas) ir suskirstyti chordinius gyvūnus į klases.
30.1.2. Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos	Organizmų prisitaikymas prie gyvenamosios aplinkos. <i>Modeliuojant pasirinktų organizmų prisitaikymą prie įvairių aplinkos sąlygų, apibūdinamos jų adaptacijos (kūno spalva, forma) ir organizmų prisitaikymas išgyventi žiemos metu (migracija, žiemos miegas, kūno dangos pasikeitimas).</i>	3	Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Gyvūnų stebėjimas zoologijos sode, zoologijos muziejuje ar virtualioje aplinkoje. Užduotis: stebint pasirinktus gyvūnus, nustatyti adaptacijas (elgsena, kūno spalva bei forma) prie buveinės sąlygų. 2. Žiemojimo adaptacijų (migracijos, žiemos miego, kūno dangos pokyčių) tiriamasis darbas/ projektas. 3. Žmogaus adaptacijų (pvz., delnų ir padų susiraukšlėjimo pamirkius šiltame vandenyje) tyrimas. Užduotis: tiriant adaptacijas, apibūdinti jų reikšmę ir susieti žmogų biologiškai (daugialąstis organizmas, gyvūnas, žinduolis, rūšis) su kitais gyvūnais (pvz., žmogbeždžionėmis).
Žmogaus veikla Žemėje			
30.4.1. Mechaninė energija ir jos virsmai	Objektų susidūrimas. <i>Nagrinėjama mechaninė energija, apibrėžiamas jos matavimo vienetas, mokomasi atpažinti kinetinę ir potencinę energiją ir aptarti, nuo ko ji priklauso, apibūdinti kinetinės ir potencinės energijos virsmus, energijos virsmą mechaniniu darbu.</i>	6	Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Potencinės energijos priklausomybė nuo masės ir aukščio. 2. Kinetinės energijos priklausomybė nuo masės ir greičio. 3. Energijos tvermės dėsnio tyrimas. Atliktų darbų ataskaitų parengimas ir pristatymas.
30.4.2. Paprastieji mechanizmai	Kaip palengvinti žmogaus atliekamą darbą?	6	Projektinis darbas: Kokie yra paprastieji mechanizmai, koks jų veikimo principas? Mechanizmo, kurį palietus įjungiamas ventiliatorius ar

	<i>Mokomasi atpažinti ir apibūdinti paprastuosius mechanizmus ir juos praktiškai taikyti darbui palengvinti.</i>		<p>virdušys arba paliejamoms gėlės konstravimas.</p> <p>Vietoj dinamometro kabinant skirtingos masės svarelius atliekami tyrimai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sverto tyrimas. 2. Kilnojamo skridinio tyrimas. 3. Nekilnojamo skridinio tyrimas. 4. Nuožulniosios plokštumos tyrimas.
30.1.1. Žmogaus ir aplinkos dermė	<p>Žmogaus veiklos neigiamas poveikis.</p> <p><i>Mokomasi apibūdinti žmogų, kaip gamtos dalį, aiškinamasi, kad gamta žmogui ne tik prieglobstis, maistas, deguonis, kuras, vaistai, bet ir mokslinių atradimų, tyrinėjimų šaltinis. Aiškinamasi, kokią įtaką žmogaus veikla (miestų ir žemės ūkio plėtra, kelių / automagistralių tiesimas, atliekų didėjimas) daro aplinkai ir gyviems organizmams, aptariami būdai, mažinantys žmogaus veiklos įtaką buveinėms. [...]</i></p>	4	<p>Projektinis darbas:</p> <p>Žmogaus veiklos poveikis aplinkai, ekologinis pėdsakas ir jo mažinimo būdai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mokytojo pateiktų informacijos šaltinių analizė savo ekologinio pėdsako nustatymas, ir pokyčių įgyvendinimo plano sudarymas. 2. Žmogaus veiklos tiesioginio ir netiesioginio poveikio artimiausiai aplinkai ir organizmams nustatymas. 3. Būdų, mažinančių žmogaus veiklos įtaką aplinkai ir organizmams aptarimas. 4. Kūrybiškas tyrimų rezultatų pristatymas mokyklos bendruomenei.
	<p>Žmogaus veiklos aplinkosauginis poveikis.</p> <p><i>[...] Aiškinamasi, kaip žmogus steigdamas saugomas teritorijas, nustatydamas žvejybos, medžioklės, ūkinės veiklos taisyklės rūpinasi biologinės įvairovės išsaugojimu. Mokomasi paaikškinti zoologijos sodų, sėklų bankų svarbą. [...]</i></p>	4	<p>Projektinis darbas:</p> <p>Žmogaus veiklos aplinkosauginis poveikis. Atlikdami jį mokiniai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizuoja/aptaria savo regiono saugomų teritorijų išsidėstymą ir paskirtį, diskutuoja, kaip saugomos teritorijos prisideda prie rūšių išsaugojimo. 2. Analizuoja/aptaria, kokių žvejybos, medžioklės, ūkinės veiklos taisyklių reikia laikytis žmonėms. 3. Atlieka sėklų daigumo tyrimą ir aptaria sėklų banko svarbą, kuriame sėklų daigumas taip pat periodiškai tikrinamas. 4. Vyksta į pažintinę edukaciją artimiausioje saugomoje teritorijoje/ zoologijos sode. Edukacijos metu išsiaiškina praktinius aplinkosauginius sprendimus ir nustato, kaip ir kas saugoma.
Likusios valandos skiriamos vertinimui, įsivertinimui, ir tuo metu aktualioms problemoms, susijusioms su nagrinėjamomis temomis.			

1.2. VEIKLŲ APRAŠAI

VEIKLOS TEMA: Mokslinis tyrimo metodas

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kas yra tyrimas, kokie jo atlikimo žingsniai (etapai)
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Tyrimas, eksperimentas, hipotezė, išvados.
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Apibūdina, kas yra tyrimas, įvardija tyrimo atlikimo būdus, paaiškina kuo skiriasi stebėjimas ir eksperimentas, įvardija tyrimo atlikimo etapų seką. Formuluoja nesudėtingo tyrimo probleminius klausimus, tikslą ir hipotezę. Patiriamas planuoja tyrimą: pasirenka tyrimo būdą, priemones, medžiagas, vietą ir laiką bei trukmę, duomenų fiksavimo formą. Nurodo, ką reikėtų daryti, kad rezultatai būtų patikimi.</p> <p>Atlieka nesudėtingus tyrimus: saugiai naudodamasis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamasis etikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, matavimo priemonių rodmenis.</p> <p>Formuluoja išvadas remdamasis rezultatų duomenimis ir palygina su hipoteze. Nurodo, kurie rezultatai patvirtina hipotezę arba dalijasi idėjomis, kodėl hipotezė nepasitvirtino. Vertina atliktą tiriamąją veiklą ir siūlo jos tobulinimo būdų.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Kūrybiškumo – kelia idėjas kokį tyrimą galima atlikti.</p>
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, eksperimentas
Priemonės	Degtukų dėžutė, druska, cukrus, stiklinės, šaukšteliai
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Ar degtukų dėžutės kratymas, degtuko uždegimas, užpūtimas yra tyrimas? Ko reikia, kad tai taptu tyrimu?
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> Mokytojas rodo mokiniams degtukų dėžutę. Ją krato, išima ir uždega degtuką. Klausia mokinių, ar tai yra tyrimas. Diskutuoja su mokiniais, ką reikėtų daryti, kad tai būtų tyrimas. Aptaria tyrimo etapus. Mokiniai siūlo tyrimo su degtukais idėjų, aptaria tyrimo eigą. Mokiniai suskirstomi į grupes. Grupėms duodamos dvi stiklinės su vandeniu, du šaukšteliai, cukraus, druskos. Mokiniai tardamiesi tarpusavyje turi sugalvoti tyrimą, kurį galima atlikti su šiomis priemonėmis. Mokiniai kelia tyrimo klausimą, hipotezę, parengia eksperimento planą ir aptaria jį su mokytoju. Grupėse mokiniai atlieka savo tyrimą, fiksuoja gautus duomenis, formuluoja išvadą, parengia savo tyrimo pristatymą, kurį pristato klasės draugams.
Refleksija/užduotys	<p>Po mokinių pristatymų dar kartą prisimenami tyrimo etapai. Mokiniais pateikiami klausimai/užduotys:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pastebėjome, kad bananai, gulintys ant virtuvės palangės prinoksta gana greitai. Kokius tyrimus galima suplanuoti?

	2. Ar gali dvi mokinių grupės atlikusios tą patį eksperimentą ir gavusios tuos pačius rezultatus suformuluoti skirtingas išvadas? Atsakymą pagrįskite.
Veiklos plėtotė	1. Mokiniam gali būti papildomai duoti kaitinimo plytelę ir skirti užduotį sugalvoti, suplanuoti ir atlikti tyrimą su duotomis priemonėmis. 2. Skirti užduotį sugalvoti, suplanuoti ir atlikti tyrimą mokyklos kieme. 3. Mokiniam gali būti sugalvoti koki tyrimą būtų galima atlikti namuose su buitėje naudojamomis priemonėmis. Tyrimą atlikti ir pristatyti klasės draugams. Svarbu! Sugalvoję tyrimą mokiniai turėtų jį aptarti su mokytoju ir tik tada atlikti.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Priminti saugaus elgesio laboratorijoje taisykles, stebėti, kad mokiniai laikytųsi saugaus elgesio laboratorijose reikalavimų.

VEIKLOS TEMA: Saugus elgesys ir etiški tyrimai gamtoje

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, etikos ir saugaus elgesio reikalavimus taikomus moksliniams tyrimams gamtoje. Atliekant bioįvairovės tyrimą, pagal organizmų požymius, priskirti juos rūšims (pagal K. Linėjaus sistemą) ir išsiaiškinti bent po vieną jų adaptaciją prie aplinkos.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Etiški tyrimai, buveinė, biologinė įvairovė, klasifikacija, atpažinimo raktas, karalystė, klasė, gentis, rūšis, prisitaikymas, adaptacija.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Aiškina, kodėl moksliniai tyrimai turi būti atliekami laikantis etikos normų atsižvelgiant į galimą poveikį aplinkai. Remiantis pavyzdžiais paaiškina, koks tyrimas yra etiškas. Tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas ir terminus apibūdindamas reiškinius ir objektus pažįstamame kontekste. Siekdamas išsiaiškinti ir suprasti reiškinius, jų dėsningumus, objektų savybes ir gamtamokslinę informaciją, formuluoja klausimus. Pateikia išsamius ir aiškius atsakymus, kuriuos paaiškina remdamasis gamtos mokslų žiniomis. Patariamas planuoja tyrimą: pasirenka tyrimo būdą, priemones, medžiagas, vietą ir laiką bei trukmę, duomenų fiksavimo formą. Atlieka nesudėtingus tyrimus: saugiai naudodamasis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamasis etikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, matavimo priemonių rodmenis. Konsultuodamiesi apibendrina gautus rezultatus, juos pateikdami lentelėse, diagramose ar kitu būdu. Lygina, klasifikuoja, objektus, reiškinius ir procesus, remdamasis jų pagrindinėmis savybėmis/ požymiais. Vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą ir pagrindžia vertinimą argumentais.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Kūrybiškumo – kelia idėjas koki tyrimą galima atlikti.
Trukmė	4 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, tyrimo planavimas ir vykdymas gamtoje

Priemonės	Organizmų ir su jais susijusių objektų vaizdų kortelės, padidinimo lupa, matavimo juosta, užrašų knygutė, pieštukas, telefonas (fotografavimui ir skaitmeninėms programėlėms), įvairių organizmų atpažinimo raktai (parenkami pagal aplink mokyklą esančius/sutinkamus organizmus).
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mokiniam rodomi vaizdai (reikia, kad jų būtų daug) su neetiško tyrimų elgesio (neatsakingumo, aplaidumo) rezultatais: paukštis ar žuvis įkliuvusi ir nugaišusi tinkle; dusia, nugaišusi gaudyklėje; ornitologas prie erelio lizdo su kiaušiniiais (per arti, gali nubaidyti); paimtas į rankas kiškutis (žmogaus kvapas gali atbaidyti kiškio motiną); šikšnosparnis rankose žiemą (gali nebeatbusti pavasarį) ir kt. Pateikiamas klausimas: Kas negerai šiuose vaizduose? Kaip manote, dėl ko tai atsitiko? Kaip to išvengti? Kaip tyrėjas turėjo elgtis?
Eiga	<p>1 pamoka:</p> <p>1. Po įvadinės situacijos žodinio aptarimo, mokiniai suskirstomi grupėmis ir ant atskiro lapo paprašoma parašyti po 10 taisyklių, kurių turi laikytis kiekvienas gamtos tyrėjas (pirmiausia nurodant svarbiausią taisyklę, paskui mažiau svarbią ir t.t.). Mokytojas stebi kaip sekasi, jei reikia, pataria; darbui skiriamos 7 min; jei mokiniai spėja surašyti tik dalį taisyklių, veikla vis tiek stabdoma, paminint, kad dar galės papildyti vėliau.</p> <p>2. Mokytojas kiekvieni grupei mokinių pateikia organizmų ir su jais susijusių daiktų/objektų vaizdų korteles ar pačius daiktus*. Mokiniam pateikiama užduotis juos sugrupuoti į dvi dalis: gyva arba negyva ir surašyti pagrindinius argumentus, pagal ką jie priskyrė vienai arba kitai grupei (7 min).</p> <p>*Rekomenduojama, kad būtų pasirinkta po keletą atstovų iš visų karalysčių (jei tai nuotraukos, tai turi matytis, kad jie gyvi ir vykdo kažkokią esminę gyvybinę funkciją, pvz., žydėjimą, dauginimąsi, augimą, jutimą, judėjimą, mitybą, šalinimą, kvėpavimą (pavyzdžiuose turi būti atsispindėti visos funkcijos, būtina pateikti bent vieną funkciją, kuri reprezentuotų žmogų). Į negyvų objektų grupę rekomenduojama įtraukti smėlį, vandenį, malką, koki nors meno kūrinį arba sudėliotą gyvūną iš moliuskų kriauklių, rašiklį su augalo ar gyvūno paveikslėliu, šuns guolį ar būdą, kailinius, kaukolę, plunksną, sudžiūvusio drugelio paveikslėlį ir kt.</p> <p>3. Kiekviena grupė kviečiama perskaityti savo pasirinkimus (5 min), o mokytojas lentoje surašo minėtus skiriamuosius požymius (kiekviena grupė gali papildyti kitą).</p> <p>Mokytojas apibendrina (5 min): a) kokioms karalystėms priklauso sugrupuoti gyvieji organizmai; b) kokiomis gyvybinėmis funkcijomis pasižymi aptariamieji organizmai; c) kad savo gyvybines funkcijas organizmai vykdo skirtingai, bet visi pasižymi tam tikromis bendromis gyvybinėmis funkcijomis; d) mokinių klausama, ar su gyvais organizmais (kurie gyvybines funkcijas vykdo kitaip nei žmogus) privalu elgtis atsakingai, gerbti gyvybę, suprasti jos reikšmę.</p> <p>4. Siūloma papildyti, kokių taisyklių reikėtų laikytis su gyvais organizmais, kaip tyrėjas savo elgesiu privalo išlikti pagarbus gyvam organizmui (jo nežaloti, netrikdyti; jei įmanoma, nenaudoti invazinių tyrimo metodų; jei laikomas namie, tai prisiimti visą atsakomybę ir užtikrinti sąlygas jo visaverčiam gyvenimui).</p> <p>5. Kiekviena grupė pristato, kokių taisyklių privalo laikytis gamtoje kiekvienas tyrėjas. Mokytojas, jei reikia, jas papildoma lentoje (7 min).</p> <p>6. Apibendrinamas, mokytojas išskiria esmines taisykles, kurių mokiniai turėtų laikytis atlikdami tiriamąją veiklą gamtoje. Taip pat primenamos ir</p>

	<p>saugaus elgesio taisyklės. (Grupių taisyklės iškabinamos skelbimų lentoje. Mokiniai paskatinami nusifotografuoti lentoje surašytas taisykles ir išsaugoti savo telefonuose ateičiai) (5 min).</p> <p>2 pamoka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mokiniai suskirstomi į grupes. Grupės išsitraukia kortelę su tam tikra teritorija (buveine). Mokiniai tardamiesi tarpusavyje turi nustatyti ir apibūdinti buveinę, aptarti, kokių gyvybės karalysčių atstovų ten galima tikėtis. Mokiniai nusprendžia, kokios organizmų grupės įvairovę ir kaip tirs, aptaria, kokie galimi tų organizmų prisitaikymo prie aplinkos ypatumai. 2. Mokytojas supažindina su K. Linėjaus sistematikos principais ir paaiškina, kaip reikės naudotis organizmų atpažinimo raktais ir /arba skaitmeninėmis programėlėmis. 3. Mokiniam pateikiami lauko tyrimų jutikliai/duomenų rinkimo sistemos (matuojantys temperatūrą, vėjo greitį, drėgmę ir kt.). Mokiniai turi sugalvoti, kaip galėtų panaudoti bent po kelis pasirinktus jutiklius aplinkos sąlygoms, prie kurių prisitaikę jų tiriami organizmai, nustatyti. 4. Mokiniai kelia tyrimo klausimą, hipotezę, parengia tyrimo planą ir tai parodo mokytojui. <p>3 pamoka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mokytojas patikslina, ar mokiniai prisimena, kokių saugaus elgesio reikalavimų ir etiško elgesio taisyklių gamtoje reikia laikytis. 2. Mokiniai dirbdami grupėmis atlieka savo tyrimą: tiria pasirinktos organizmų grupės įvairovę, matuoja pasirinktus veiksnius/rodiklius, užsirašo gautus duomenis, analizuoja, kokie pasirinktos organizmų grupės prisitaikymai turėjo susiformuoti, formuluoja išvadą. <p>4 pamoka:</p> <p>Mokiniai parengia savo tyrimo pristatymą, kurį pristato klasės draugams. Jame mokiniai: pateikia/apibūdina, kokią įvairovę jie nustatė, naudodami lenteles, diagramas ar kitus grafinio vaizdavimo būdus pateikia/pavaizduoja grafiškai tyrimo rezultatus ir pristato išvadą, kaip jų tirti organizmai yra prisitaikę prie aplinkos sąlygų.</p>
Refleksija/užduotys	<p>Po mokinių pristatymų dar kartą prisimenami tyrimo etapai. Mokiniam pateikiami klausimai/užduotys:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Savais žodžiais paaiškinkite, koks tyrimas yra etiškas. 2. Ar Jūsų tyrimas buvo etiškas? Pagrįskite atsižvelgdami į galimą poveikį aplinkai. 3. Paaiškinkite, kodėl moksliniai tyrimai turi būti atliekami laikantis etikos normų (atsižvelgiant į galimą poveikį aplinkai). 4. Aptarkite, kaip atlikdami tyrimą naudojotės K. Linėjaus sistema, kuo ji buvo naudinga. 5. Paaiškinkite, ar tirta/nustatyta organizmų įvairovė yra didelė ar ne? Kodėl?
Veiklos plėtotė	<p>Pasiūlyti mokiniams išsiaiškinti: 1) kokia organizmų įvairovė galėtų būti jų tirtose buveinėse, jei tos buveinės būtų saugomoje teritorijoje; 2) kokios rūšys saugomos artimiausioje saugomoje teritorijoje ir kaip jie gali prisidėti prie tų rūšių saugojimo; 3) kaip etikos normų kitimas susijęs su gamtos mokslų raida (pavyzdžiui, su žiniomis apie skausmo jutimą ir kita) ? 4) kaip būtų galima prognozuoti etikos normų kitimą (pavyzdžiui, Kosmetikos direktyva uždraudė gyvūnų naudojimą kosmetikos gaminių testavimui)?</p>

Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>1) Išsiaiškinti, kas yra buveinė, ir kokios buveinės yra artimiausioje aplinkoje, šalia mokyklos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geoportal.lt žemėlapių naršyklėje persižiūrėti Europos Bendrijos svarbos natūralias buveines: https://www.geoportal.lt/geoportal/subscribe/-/asset_publisher/I0YH9ZsWns4x/content/geoportal-lt-zemelapiu-narsykleje-gal-perziureti-europos-bendrijos-svarbos-naturalias-buveines - Informacija apie EUNIS buveinių klasifikaciją yra: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification-1 - Miesto buveines (urbofitocenozes) geriausiai pažinti padės Vidos Motiekaitytės monografija „Urbofitocenozės: sintaksonomija, toksikotolerantiškumas, sukcesijos, funkcijos“ (Vilnius: Botanikos instituto leidykla, 2002 m. 250 p. ISBN 9989662214.) <p>2) Išsiaiškinti, kokias organizmų grupes galėtų tirti mokiniai ir paruošti atitinkamus raktus arba pasinaudoti esamais ar atsisiųsti reikiamas programėles, pvz., pavienius paukščius atpažįsta BirdNerd programėlė https://www.birdnerd.io/ (bus lotyniškas pavadinimas, kuris ir padės suprasti K. Linėjaus rūšių klasifikavimo principus).</p> <p>Buveines mokiniams nustatyti padės aptinkamų augalų paveikslėliai: VU Ekologijos ir aplinkotyros centras yra paruošęs ekosistemos praktikumą, kuriame įvardintos buveinės ir jų būdingosios rūšys (yra augalų nuotraukos). Galima atsisiųsti: http://www.eac.gf.vu.lt/?p=54</p>
---	---

VEIKLOS TEMA: Medžiagų savybių tyrimas

Veiklos tikslas	Nustatyti įvairių medžiagos savybes, surasti informacijos, iš kokių dalelių jos sudarytos.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Medžiaga, masė, tūris, tankis, cheminis elementas, atomai, molekulės.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Praktiškai nustato masę, tūrį, apskaičiuoja tankį. Nurodo, kad medžiagos susideda iš atomų ir molekulių. Suranda informacijos iš ko susideda konkreti medžiaga. Nustatyto ir įvardija įvairių medžiagų savybes.
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymui parengti, informacijai rinkti.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p>
Trukmė	6 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, eksperimentas
Priemonės	Įvairios medžiagos (metaliniai rutuliukai ar kubeliai, nedegus audinys, plastilinas, popierius, smėlis, medžio gabaliukai, stiklo rutuliukai, anglies gabaliukai, gumos gabaliukai ir kt.), svarstyklės, svareliai, matavimo cilindrai, mikroskopai, dažai, indai su vandeniu.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kodėl skėčiai gaminami ne iš popieriaus? Laivai ne iš plastiko? Maišeliai ne iš metalo? Vinys ne iš medvilnės? Drabužiai ne iš metalo?
Eiga	1 pamoka:

1. Po įvadinės situacijos mokiniai surašo kuo daugiau juos supančių medžiagų.
2. Mokiniai dirbdami grupėmis tiria jiems duotų medžiagų savybes: degumą, tirpumą vandenyje, kietumą, plastiškumą.

2–3 pamokos:

1. Apibūdinamos masės, tūrio, tankio sąvokos, įvardijami jų matavimo vienetai, aptariama, ką reiškia matuoti (lyginti su etalonu). Mokiniai gauna matavimo cilindrus su vandeniu, svarstyklės ir svarelį. Aptaria, ką ir kaip galima išmatuoti matavimo cilindru ir svarstyklėmis.
2. Mokytojas parodo indą/mėgintuvėlį su susisluoksniavusiais įvairių spalvų skysčiais. Neturint galimybės parodoma nuotrauka:



Diskutuojama, kodėl skysčiai nesimaišo ir vėl greitai nusistovi ir pasiskirsto ta pačia tvarka suplakus. Apibūdinama tankio sąvoka, įvardijami matavimo vienetai.

3. Mokiniai matuoja įvairių medžiagų masę ir tūrį (to paties metalo skirtingo dydžio gabaliukų, skirtingų metalų gabaliukų, smėlio, medžio ir pan.), pagal formulę apskaičiuoja tankį. Mokiniai aptaria ir interpretuoja gautus rezultatus.

4 pamoka:

1. Mokiniai stebi Brauno judesius (dulkės šviesoje, dažų dalelė vandenyje (su mikroskopu)). Diskutuojama apie tai, kas vyksta, iš ko sudarytos mus supančios medžiagos. Peržiūrimas vaizdo įrašas: https://www.youtube.com/watch?v=c9uB6VVJxGE&ab_channel=Tidlybit-aboutScienceandotherstuff%21. Aiškinamasi kas yra atomas, cheminis elementas.
3. Keliamas klausimas iš ko sudarytas vanduo. Aptariama, kad atomai gali jungtis į molekules.
4. Mokiniai, naudodamiesi internetu ir periodinėmis lentelėmis, nustato ar pateiktos medžiagos sudarytos iš molekulių, ar tik iš vieno elemento atomų.


5–6 pamokos:

1. Mokinių grupės gauna po vieną medžiagą tyrimams (anglies gabaliukas, cukrus, aliejus, įvairių metalų gabaliukai, stiklo rutuliukai ir pan.). Jie nustato jos savybes: degumą, tirpumą vandenyje, kietumą, plastiškumą, tankį, suranda informaciją, iš kokių dalelių ši medžiaga sudaryta.
2. Mokiniai paruošia šio projekto ataskaitą, parengia pristatymą ir jį pristato klasės draugams.

Refleksija/užduotys	Po mokinių pristatymų pateikiami klausimai: kur galima panaudoti tirtą medžiagą? Dėl kokių savybių ji ten naudojama/kokios savybės lemia tokį jos panaudojimą? Ar panaudojimo sritys pasikeistų, jei tirtos medžiagos tankis būtų žymiai didesnis arba žymiai mažesnis?
Veiklos plėtotė	Išsiaiškinti, kodėl laivai neskęsta, nors metalo tankis didesnis nei vandens. Plausto gamyba.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Kelių sluoksnių skysčius galima pasidaryti iš aliejaus, vandens ir glicerino. Galima atlikti tankio tyrimo simuliaciją: https://phet.colorado.edu/sims/html/density/latest/density_en.html . Atliekant simuliaciją, išversti mokiniams anglų kalba pateiktus žodžius. Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą.

VEIKLOS TEMA: Medžiagų pernaša organizme

Veiklos tikslas	Nustatyti, kokiomis organizmų sistemomis, ir kaip pernešamos medžiagos organizme. Išsiaiškinti, kaip žmogus gali prisidėti prie tikslingo medžiagų pasirinkimo, pernešimo ir įsisavinimo.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Virškinimo sistema, burna, stemplė, skrandis, žarnynas; maisto medžiagos, baltymai, angliavandeniai, riebalai, vitaminai, mineralai; kvėpavimo sistema, nosis, trachėja, bronchai ir plaučiai; kraujotakos sistema, kraujagyslės, širdis.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas ir terminus apibūdindamas reiškinius ir objektus pažįstamame kontekste. Siekdamas išsiaiškinti ir suprasti reiškinius, jų dėsningumus, objektų savybes ir gamtamokslinę informaciją, formuluoja klausimus. Pateikia išsamius ir aiškius atsakymus, kuriuos paaiškina remdamasis gamtos mokslų žiniomis. Atlieka nesudėtingus tyrimus: saugiai naudodamasis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamasis etikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, matavimo priemonių rodmenis. Konsultuodamiesi apibendrina gautus rezultatus, juos pateikdami lentelėse, diagramose ar kitu būdu. Lygina, klasifikuoja, objektus, reiškinius ir procesus, remdamasis jų pagrindinėmis savybėmis/ požymiais. Vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą ir pagrindžia vertinimą argumentais.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, informacijos rinkimui. Kūrybiškumo – kuria kvėpavimo ir kraujotakos sistemų modelius, kūrybiškai parengia jų pristatymus.
Trukmė	7 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, eksperimentas
Priemonės	Kalcio hidroksidas, balionėliai, mėgintuvėliai, medžiagos, reikalingos modelių gamybai: guminės kriaušės, vamzdeliai, popierius, dažai, vanduo, izoliacinės juostos, rašikliai, žirkklės.

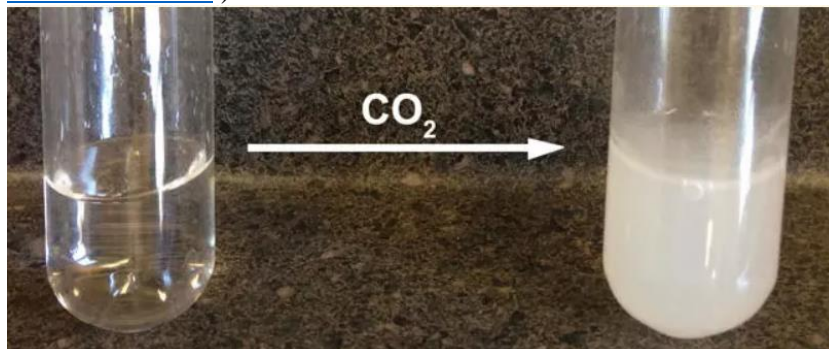
<p>Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)</p>	<p>Peržiūrėti linksmą animaciją: https://www.youtube.com/watch?v=Xiue6d27MKs Ar dažnai vartojate gaiviuosius gėrimus? Kaip vanduo juda mūsų organizme? Kam jis reikalingas? Koks vanduo turi būti?</p>
<p>Eiga</p>	<p>1–2 pamokos: „Skaniausia diena“. <u>I dalis.</u> Mokiniai, dirbdami grupėse, sugalvoja, ką jie norėtų valgyti vieną dieną nuo ryto iki vakaro (pusryčiai, pietūs, vakarienė, užkandžiai bet kuriuo metu). Kiekvienas valgymas apibūdinamas: kas (maisto rūšis), kiek (pakuotėmis, šaukštais ir panašiai), kada (laikas). Visa tai jie surašo A3 formato lape nupieštos „saulytės“ viduryje. <u>II dalis.</u> Ant „saulytės“ spindulių surašo arba iškerpa ir priklijuoja – kiekvieno pasirinkto maisto produkto sudėtį (baltymai, riebalai, angliavandeniai, vitaminai, maisto priedai) ir ant pakuočių esančią informaciją. <u>III dalis.</u> Gautus rezultatus apibendrina, pateikia lentelę arba grafiką, diskutuoja, ar tokiu maistu galėtų maitintis kiekvieną dieną ir kodėl?</p> <p>3 pamoka: Aiškinamasi, kokį vaidmenį atlieka vanduo (tiriant, kokios maisto medžiagos tirpsta vandenyje ir kurios netirpsta), ir koks maistas, kokiomis medžiagomis (vitaminais, mineralinėmis medžiagomis, baltymais, angliavandeniais ir riebalais) yra turtingas, kodėl jų reikia bręstančiam organizmui. Aptariama subalansuotos mitybos (maisto produktų įvairovė, kokybė, mitybos reguliarumas) svarba. Diskutuojama, kas leidžia išvengti mitybos sutrikimų (anoreksijos, bulimijos, persivalgymo).</p> <p>4 pamoka: Subalansuota dienvartė įgalina normalų organizmo augimą, vystymąsi ir sveikatą. Kaip derinti poilsį ir aktyvumą, protinį ir fizinį darbą, maistą ir fizinę veiklą. Individuali užduotis: pasirinkti maisto produktus, t.y. parinkti tinkamą „Mano lėkštę“ (Choose My Plate.gov) ir suderinti su savo fiziniu aktyvumu, žr. „Mano fizinio aktyvumo piramidė“. Žemiau pateikiama Fizinio aktyvumo piramidė, kurią rekomenduoja Sveikatos mokymo ir ligų prevencijos centro Mitybos ir fizinio aktyvumo skyriaus specialistai.</p>  <p>https://www.vlmedicina.lt/lt/parengta-vaiku-ir-paaugliu-fizinio-aktyvumo-piramide---</p> <p>Derindami savo fizinio aktyvumo piramidę su pasirinktu maistu, palyginkite su rekomenduojamu pavyzdžiu ir panagrinėkite, kaip būtų galima padidinti/sumažinti savo fizinį aktyvumą.</p>

5 pamoka:

Gamtamokslinis tyrimas (stebėjimas) „Ko yra iškvepiamame ore?“.

Užduotis: palyginti ir paaiškinti kaip keičiasi kalkių vandens spalva į maišą prileidus iškvepiamą orą ir orą iš klasės ar gatvės.

(<https://www.superprof.co.uk/resources/questions/chemistry/carbon-dioxide-lime-water.html>)



6 pamoka:

Gamtamokslinis tyrimas (kūrybinis darbas). Mokiniam reikia pagaminti kvėpavimo sistemos modelį, pristatyti (gali būti: skaidrės, filmukas, iliustracijos, plakatas ir t.t.) jo veikimo principą ir paaiškinti, kas kvėpavimo sistemoje yra pernešama. Pavyzdžiai:

<https://www.youtube.com/watch?v=Bav6VQf5cRM>

<https://www.youtube.com/watch?v=b85JTa13umM>

<https://www.youtube.com/watch?v=yMDxm9JaR7s>

7 pamoka:

Gamtamokslinis tyrimas (kūrybinis darbas). Mokiniam reikia pagaminti kraujotakos sistemos modelį, pristatyti (gali būti: skaidrės, filmukas, iliustracijos, plakatas ir t.t.) jo veikimo principą ir paaiškinti, kas kraujotakos sistemoje yra pernešama:

Pavyzdžiai:



<https://www.steampoweredfamily.com/activities/heart-model-heart-stem/>

<https://paksc.org/pk/science-experiments-urdu/working-model-of-heart?epik=dj0yJnU9S20tMnYwZmdEUGlnNzhoMHNMTWZtNTN3aXlIN3hEV0omcD0wJm49WXYzbEZQX0RSUGNwdUJPb1Jrc29GQSZ0PUFBQUFBR0FacS1R>


Refleksija/užduotys

- 1 užduotis: Kokias medžiagas perneša kraujas? Kaip ir kokių medžiagų pernaša vyksta virškinimo ir kvėpavimo sistemose?
- 2 užduotis: Paaiškinkite, kodėl reikia saikingai vartoti saldžių, rūgščių, sūrių, riebių produktų.
- 3 užduotis: Pateikite kiekvienos maisto produktų (vaisių, grūdų, daržovių, mėsos, pieno) grupės 4–5 produktų pavyzdžius;

	4 užduotis: Kokių ir kiek produktų turėtų būti dienos „lėkštėje“, kad gautumėte reikiamą maistinių medžiagų kiekį ir mityba būtų subalansuota?
Veiklos plėtotė	Vietoj fizinio aktyvumo piramidės mokiniams galima pasiūlyti suskaičiuoti, kiek per dieną/ savaitę vidutiniškai jie nužingsniuoja žingsnių. https://www.strakaliukas.lt/strakaliuko-piramide-fizinio-aktyvumo-skatinimas/
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Pristatyti virškinimo sistemą, įtraukiant kepenis, kasą, tulžį, bet nesiplėtojant apie jų detalias funkcijas, tik tiek, kiek tai susiję su pernaša – išskiriami fermentai suskaido maisto medžiagas ir jos gali patekti į kraują, o iš jo maistingomis medžiagomis aprūpinti visas ląsteles, audinius ir organus. Daugiau idėjų veikloms: https://www.weareteachers.com/circulatory-system-activities/ Apie saldžių gėrimų žalą pasakojama Visuomenės sveikatos specialistės Agnės Dvylyaitės straipsnyje (tinka įvadu): http://www.sakiai.vsb.lt/8921/sveikos-gyvensenos-propogavimas?read=2696 Žinoti: Natrio hidrokarbonatas NaHCO_3 (kiti pavadinimai: natrio bikarbonatas, kepimo milteliai, kepimo soda, maistinė soda) – natrio ir angliarūgštės druska. Natrio hidrokarbonatas naudojamas neutralizuoti skrandžio rūgšties perteklių, vaistų gamyboje ir kt. Kalkių vanduo – sotus gesintų kalkių ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) tirpalas. Jį galima paruošti $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tirpinant vandenyje, tol kol daugiau nebetirps. Gautą tirpalą nufiltruoti per filtro popierių. Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą.

VEIKLOS TEMA: Vandens apytakos ratas ir šilumos perdavimo būdai.

Veiklos tikslas	Pagaminti vandens apytakos rato modelį. Išsiaiškinti, kas yra vidinė energija ir kokie yra šilumos perdavimo būdai.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Temperatūra, agregatinės būsenos ir jų kaita, vidinė energija, vandens apytakos ratas, šiluma, šiluminis laidumas, šiluminis spinduliavimas, konvekcija.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Praktiškai nustato temperatūrą. Įvardija agregatines būsenas, paaiškina, kaip skiriasi dalelių išsidėstymas jose. Pavaizduoja vandens apytakos ratą, paaiškina jo svarbą. Priskiria nurodytą šilumos perdavimą šiluminiam laidumui, šiluminiam spinduliavimui ar konvekcijai.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, informacijos rinkimui. Kūrybiškumo – modeliuoja vandens apytakos ratą.
Trukmė	6 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, eksperimentas
Priemonės	Termometrai, cheminės stiklinės, ledo kubeliai, kaitlėtės (kaitinimo plytelės), priemonės vandens apytakos ratui gaminti (priklauso nuo pasirinkto varianto), infraraudonųjų spindulių arba kaitrinė lemputė, metaliniai strypeliai ar kaladėlės, žnyplės, degiklis, medžiaginės pirštinės.

Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mokiniamis parodomas bekontaktis termometras. Klausama ką jis matuoja? Kaip šis termometras gali nustatyti mūsų temperatūrą bekontakčiu/nuotoliniu būdu?
Eiga	<p>1 pamoka:</p> <p>1. Mokiniamis išdalijami termometrai su keliomis skalėmis (pavyzdžiui, Farenheito ir Celsijaus). Termometro pavyzdys:</p>  <p>Jeigu tokio termometro mokykla neturi, parodoma nuotrauka. Aptariama, koks tai prietaisas, ką jis matuoja, ką parodo kiekviena iš skalių. Apibrėžiamos šilumos ir temperatūros sąvokos.</p> <p>2. Mokiniai atlieka praktinį darbą, kurio metu pašildo ledo kubelius, kol jie tampa skysčiu. Šildoma toliau, kol vanduo pradeda intensyviai garuoti, virti. Šio tyrimo metu mokiniai fiksuoja termometro rodmenis.</p> <p>3. Aptariama, kokios būna agregatinės būsenos, ko reikia būsenų kaitai. Remiantis žinomais pavyzdžiais (pvz., aprasoja akiniai, susidaro šerkšnas ant medžių šakų ir pan.) aptariama, kaip vandens garus paversti skysčiu, o skystį – ledu.</p> <p>2–3 pamokos:</p> <p>1. Diskutuojant ir/ar žiūrint demonstracijas aiškinamasi, kaip dalelės išsidėsčiusios kietuosiuose kūnuose, skysčiuose ir dujose, kaip nuo to priklauso kietųjų kūnų, skysčių ir dujų savybės. Apibūdinama vidinė energija. Galimos demonstracijos: https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_en.html; http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/laboratorija/vandens_busenos/</p> <p>2. Aptaria, kokių agregatinių būsenų vanduo randamas Žemėje. Mokiniai klausiami, kur „dingsta“ išgaravęs vanduo, kodėl Žemėje nesibaigia vanduo.</p> <p>3. Mokiniai gamina vandens apytakos rato modelį.</p> <p>Informacijos ras vaizdo įrašuose: https://www.youtube.com/watch?v=ncORPosDrjI&ab_channel=PeekabooKidz; https://www.youtube.com/watch?v=2rwFK5_Vigo&ab_channel=CathyDaveport; https://www.youtube.com/watch?v=WxbvMI0VBr0&ab_channel=funsciencedemos.</p> <p>4–5 pamokos:</p>

	<p>1. Mokiniai pateikia kuo daugiau skirtingų pavyzdžių, kaip galima sušildyti vandenį.</p> <p>2. Apibūdinama vidinė energija. Diskutuojama, kodėl Saulės spinduliai sušildo vandenį. Aptariamas šiluminis spinduliavimas, mokiniai pakiša ranką po infraraudonųjų spindulių ar kaitrine lempute, pajaučia šilumą.</p> <p>3. Klausimas: kodėl kaitlentė (kaitinimo plytelė) sušildo vandenį. Klausimas: ar galima užvirinti vandenį, kuriame yra ledo, kad ledas neištirtų? Atliekamas demonstracinis eksperimentas: į mėgintuvėlį įdėdama ledo, veržlė (kad ledas nepakiltų į paviršių), įpilama šalto vandens ir laikant mėgintuvėlį žnyplėmis virš spiritinės lemputės taip, kad būtų kaitinama mėgintuvėlio viršutinė dalis, užverdama vanduo. Stebima, kaip vanduo verda, garuoja, kondensuojasi, bet ledas netirpsta. Klausimas: kodėl? Aptariamas šiluminis laidumas.</p> <p>4. Mokiniam parodoma, kaip žymimos cheminės stiklinės, kurias galima kaitinti. Klausimai: kas atsitiks, jei kaitinsime cheminę stiklinę, kurios kaitinti negalima? Kaip pašildyti vandenį cheminėje stiklinėje, kurios negalima dėti ant kaitinimo plytelės? Mokiniai patys planuoja, kaip sušildyti vandenį turint metalinių strypelių ar kaladėlių, žnyplių, kaitlentę (kaitinimo plytelę) ir indą su vandeniu, bet indo su vandeniu nededa tiesiogiai ant plytelės.</p> <p>5. Mokiniai atlieka suplanuotą tyrimą.</p> <p>6. Mokiniai šildo vandenį laikydami indą virš degiklio (neliečiant liepsnos!). Diskutuojama, kodėl vanduo sušilo (apibūdinama/aptariama konvekcija).</p> <p>6 pamoka: Mokiniai bendradarbiaudami grupėse parengia pristatymą (skaidres arba plakata). Dalis mokinių rengia pristatymą apie šilumos perdavimą aplink mus (gaminant maistą namuose, sušylant prie laužo, deginantis soliariume, šildant namus radiatoriumi, gaminant maistą orkaitėje, verdant arbatinuką, tirpstant ledui padėtam ant stalo ir t.t.). Pristatyme mokiniai turi skirstyti šiuos reiškinius pagal šilumos perdavimo būdą (šiluminis laidumas, šiluminis spinduliavimas, konvekcija). Kita dalis mokinių rengia pristatymą apie vandens apytakos ratą (pristatyme turi būti minimas šilumos perdavimas).</p>
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kur keliauja vanduo, kuriuo laistote augalus? 2. Kuriuo metų laiku iškrenta daugiausiai kritulių? Kodėl? 3. Kodėl radiatoriai montuojami prie grindų, o ne prie lubų? 4. Kodėl mums šilčiau užsiklojus? 5. Kodėl žvarbią dieną nepatariama sėdėti ant betoninių ar metalinių konstrukcijų ant jų nieko nepatiesus?
Veiklos plėtotė	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vandens apytakos skirtingose pasaulio vietose panašumai ir skirtumai (dykumose, Antarktidoje, tropikuose, Lietuvoje ir pan.). 2. Skirtingi namų šildymo būdai: židiny, radiatoriai, grindinis šildymas. Jų privalumai ir trūkumai. 3. Šilumos nuostoliai ir kaip jų išvengti (termosai, namų apšildymas ir pan.).
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Priminti saugaus elgesio laboratorijoje taisykles, stebėti, kad mokiniai laikytųsi saugaus elgesio laboratorijose reikalavimų. Kai reikia kaitinti, mokiniai turi dėvėti medžiagines ar karščiui atsparias pirštines.</p> <p>Rodant virtualią demonstraciją, išversti mokiniams anglų kalba pateiktus žodžius. Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą.</p>

VEIKLOS TEMA: Mišiniai ir tirpalai.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kuo grynoji medžiaga skiriasi nuo mišinio ir, kad mišinys gali pasižymėti kitokiomis savybėmis nei jį sudarančios medžiagos. Išskirstyti mišinius į atskirus komponentus.								
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Grynoji medžiaga, mišinys, tirpalas, tirpiklis, tirpinys, rūgštieji, baziniai, neutralūs tirpalai, indikatorius.								
Gamtamoksliniai pasiekimai	Atskiria gryną medžiagą nuo mišinio, praktiškai išskirsto mišinius į atskirus komponentus, skirsto tirpalus į rūgštinius, bazinius, neutralius.								
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, informacijos rinkimui.								
Trukmė	5 pamokos								
Veiklos tipas	Diskusija, eksperimentas								
Priemonės	Mėgintuvėliai, stoveliai, actas, sidabro nitrato tirpalas, geriamoji soda, valgomoji druska, šaukšteliai ar špateliai, citrinos sultys, tualetinis popierius ar popieriaus lapas, konc. sieros rūgštis, raudongūžis kopūstas, trintuvas arba kaitlentė (kaitinimo plytelė) su indu, sietas, buitinės chemijos priemonės, įvairios medžiagos mišiniams gaminti (smėlis, geležies drožlės, pjuvenos, siera ir pan.), magnetas, žvakė, stiklinė.								
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Gamtoje ir buityje gausu skirtingų vandens: upeliuose, jūrose, ežeruose, netgi tualete. Kodėl šio vandens negeriname?								
Eiga	<p>1 pamoka</p> <p>1. Įvadinė situacija (diskusija).</p> <p>2. Mokiniai atlieka praktinį darbą „Ne viskas, kas atrodo kaip vanduo, yra vanduo“. Jiems pateikiami 6 mėgintuvėliai su vandeniu, actu ir sidabro nitrato tirpalu:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: right; padding-right: 10px;">1 Eilė</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Vanduo</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Actas</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">AgNO₃ tirpalas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right; padding-right: 10px;">2 Eilė</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Vanduo</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">Actas</td> <td style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">AgNO₃ tirpalas</td> </tr> </table> <p>Mokiniai į pirmos eilės tirpalus įberia šiek tiek geriamosios sodos, į antros eilės tirpalus šiek tiek valgomosios druskos. Aptaria, kas vyksta ir kodėl tai įvyko. Mokiniai turi išsiaiškinti, kad dalyje mėgintuvėlių buvo ne tik vanduo.</p>	1 Eilė	Vanduo	Actas	AgNO ₃ tirpalas	2 Eilė	Vanduo	Actas	AgNO ₃ tirpalas
1 Eilė	Vanduo	Actas	AgNO ₃ tirpalas						
2 Eilė	Vanduo	Actas	AgNO ₃ tirpalas						



3. Parodoma nuotrauka:

Klausiama, kokia tai vieta (Negyvoji jūra), kodėl žmonės šioje jūroje gali be pastangų plūduriuoti paviršiuje? Aptariama, kuo grynoji medžiaga skiriasi nuo mišinio, kokios gali būti mišinio savybės. Apibūdinamas tirpalas vartojant tirpiklio ir tirpinio sąvokas.

4. Mokiniai (dirbdami poromis arba grupėmis) pateikia kuo daugiau buityje sutinkamų tirpalų pavyzdžių.

2–3 pamokos:

1. Mokytojas atsineša citrinos sulčių arba citrinos rūgšties. Mokiniam duodama paragauti ir klausiama koks skonis. Aptariama, kokių dar yra medžiagų turinčių rūgštų skonių. Šių medžiagų tirpalai vadinami rūgštimis.

2. Klausiama, kokiomis savybėmis dar pasižymi rūgštys. Rūgštys – edžios medžiagos. Demonstracija traukos spintoje: ant tualetinio popieriaus rulono užpilama koncentruotos sieros rūgšties arba vaizdo įrašas:

https://www.youtube.com/watch?v=gR6S-CiZcJA&ab_channel=ManOfFacts.

3. Aptariama, kas yra bazės (medžiagos, kurios pasižymi karčiu skoniu, o trinant jas tarp pirštų jaučiamas slidumas (pavyzdys, muilas)) ir neutralios medžiagos (medžiagos, kurių tirpalai nepasižymi nei rūgštinėmis nei bazinėmis savybėmis).

4. Diskusija – turime 3 rūšių tirpalus: rūgštinį, bazinį ir neutralų. Kaip sužinoti, kokios tai rūšies tirpalas? Ragauti pavojinga (primenama demonstracija su sieros rūgštimi). Pristatoma, kad yra medžiagos – indikatoriai, kurios keičia spalvą reaguodamos su rūgštimi ar šarmu (baze), t. y. priklausomai nuo tirpalo terpės (rūgštinės, bazinės ar neutralios) indikatoriai pakeičia arba ne savo spalvą.

5. Mokiniai atlieka buityje naudojamų medžiagų terpės tyrimą panaudodami raudongūžio kopūsto sultis (ar nuovirą) kaip indikatorių. Darbo aprašas pateiktas 5 priede.

4 pamoka:

1. Diskusija, ar tik tirpalai yra mišiniai, ar gali būti ir kitokių mišinių.

2. Mokiniai susiplanoja, kaip išskirstys pasirinktus įvairius mišinius ir juos išskirsto: geležies drožlių ir smėlio (sijojimas), geležies drožlių ir pjuvenų (magnetu), druskos ir smėlio (tirpinant vandenyje) ir pan.

5 pamoka:

1. Mokiniai atlieka praktinį darbą su žvake, stikline ir kylančiu vandeniu:

https://www.youtube.com/watch?v=pyy_lup0F4c&ab_channel=MocomiKids

2. Aiškinamasi, kodėl žvakė užgeso (jeigu sunkiai sekasi, primenamas degimo trikampis) ir, ar stiklinėje liko oro (kodėl visgi žvakė užgeso, nors

	oro dar liko – stiklinėje vanduo daugiau nekylo). Mokiniai turi padaryti išvadą, kad deguonis yra sudedamoji oro dalis. 3. Naudodamiesi internetu mokiniai suranda informacijos apie oro sudėtį ir ją pavaizduoja grafiškai – stulpeline ar skrituline diagrama.
Refleksija/užduotys	1. Kodėl naudojant įvairius valiklius dažnai nurodoma dėvėti pirštines ir akinius? 2. Ar oro sudėtis visur vienoda? Kuo ji skirsis miške ir mieste? 3. Ar gamtoje yra gryno vandens? 4. Kodėl laidinėse ir drabužių garintuvuose turi būti naudojamas distiliuotas vanduo? 5. Ar pienas gryna medžiaga ar mišinys?
Veiklos plėtotė	1. Indikatoriaus popierių gaminimas ir įvairių objektų tyrimas: skruzdėlyno, dilgėlės, upelio ir t.t.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Priminti saugaus elgesio laboratorijoje taisykles, stebėti, kad mokiniai laikytųsi saugaus elgesio reikalavimų. Visos veiklos metu mokiniai dirba grupėmis. Galima neruošti acto tirpalo, o tiesiog naudoti maistinį actą. Sidabro nitratai tirpalą ruošti nedidelės koncentracijos (0,1 % arba dar mažesnės). AgNO ₃ tirpinti distiliuotame vandenyje, su vandeniu iš čiaupo, susidarys nuosėdos.

VEIKLOS TEMA: Ląstelė kaip organizmas ir kaip organizmo struktūrinė–funkcinė dalis.

Veiklos tikslas	Apibūdinti ląstelę, kaip struktūrinį ir funkcinį organizmo vienetą, išsiaiškinant, kad organizmai gali būti vienaląsčiai (bakterija, mielės, valkčiadumblis) ir daugialąsčiai (grybai, augalai, gyvūnai).
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Vienaląstis, daugialąstis, struktūra, funkcija, ląstelė ir kai kurios jos dalys (ląstelės sienelė, plazminė membrana, branduolys, branduolio membrana, citoplazma, chloroplastas, vakuolė, mitochondrija), prokariotai, eukariotai, gyvybės kilmė, evoliucija
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina vandens ir jame ištirpusių medžiagų svarbą gyvybės kilmei, vienaląsčių ir daugialąsčių išgyvenimui. Skiria prokariotus ir eukariotus pagal ląstelės branduolį ir paaiškina jo svarbą. Skiria vienaląsčio ir daugialąsčio organizmų ląsteles. Skiria žalios augalo dalies ir gyvūno kūno dalies ląsteles, įvardija jų /skirtumus ir paaiškina jų svarbą organizmams.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, informacijos rinkimui. Kūrybiškumo – ląstelės modelio kūrimas.
Trukmė	5 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, stebėjimas, eksperimentas
Priemonės	Termometrai, priemonės mitybinei terpei (priklauso nuo pasirinkto pavyzdžio), metaliniai strypeliai ar kaladėlės, žnyplės, degiklis, sausos mielės, 4 mėgintuvėliai arba plastikiniai buteliukai, cukrus, druska ir kitos pasirinktos medžiagos skiedimui, virintas vanduo, ledo gabaliukai, distiliuotas vanduo, 4 balionai, siūlai, šaukštelis, žymeklis, 0,01 proc. metileno mėlio vandeninis tirpalas.

Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mokiniamis parodomas ištraukos iš filmo (7–10 min) apie gyvybės atsiradimą: „Ar mokslas gali paaiškinti gyvybės kilmę?“ (Can Science Explain the Origin of Life? https://www.youtube.com/watch?v=fgQLyqWaCbA)
Eiga	<p>1 pamoka:</p> <p>1. Įvadinis filmas ir diskusija „Ar mokslas gali paaiškinti gyvybės kilmę“, po to išdalinami veiklos lapai „Gyvybės atsiradimas“ ir prašoma juos užpildyti, parašyti, ką suprato/sužinojo iš filmo ir diskusijos.</p> <p>2. Rodomas antras filmas apie gyvybės kilmę: „O as Origin“ (7–10 min) https://www.youtube.com/watch?v=bi3SaCX5LkU ir prašoma pabaigti pildyti veiklos lapą „Gyvybės atsiradimas“.</p> <p>3. Aiškinamasi, ar mokiniai suprato, kaip atsirado gyvybė; pakartojama molekulių ir atomų samprata; aiškinamasi, kokia vandens molekulių (bei kitų atomų ir molekulių) reikšmė gyvybės atsiradimui.</p> <p>4. Diskutuojant ir/ar žiūrint papildomą įrašą (2 min) https://www.youtube.com/watch?v=UuDx7hAheb4&t=19s išsiaiškinama ląstelių struktūra ir jų dalių funkcijos.</p> <p>Mokytojas atkreipia mokinių dėmesį ir paaiškina, koks skirtumas, ar ląstelės branduolys su membrana, ar be membranos (prokariotų ir eukariotų skirtumai). Mokytojas atkreipia dėmesį, kad ląstelės membrana, kuri ribojasi su citoplazma, turi visi gyvi ląsteliniai organizmai. Mokiniai veiklos lape „Eukariotinių ląstelių struktūra ir dalių funkcijos“ gali atlikti užduotį: susieti ląstelės dalis su jų funkcijomis ir vaizdais.</p> <p>2–3 pamoka:</p> <p>Mokiniai grupėmis atlieka praktinį darbą, kurio metu skirtinguose mėgintuvėliuose (plastikiniuose buteliukuose) ruošia mitybinę terpę mielėms. Į kelis atskirus mėgintuvėlius pila vis kitokio vandens (čiaupo, distiliuoto, upės, iš valymo įrenginių). Skirtingų mėgintuvėlių vandenyje tirpina ar skiedžia vieną iš medžiagų (cukrų, druską, aliejų, skystą muilą ir kt.), deda mielių. Vienus mėgintuvėlius pašildo, kitus atšaldo, dar kitus palieka kambario temperatūros. Stengiasi sukurtas sąlygas palaikyti nepakitusias 20 min. Šio tyrimo metu mokiniai užsirašo savo sukurtų sąlygų mėgintuvėliuose duomenis (ką ir kiek pylė į kiekvieną mėgintuvėlį, kokioje temperatūroje, kiek laiko laikė). Sėkmingai parinkę sąlygas, mokiniai galės stebėti mielių kvėpavimą, mitybą, dauginimąsi, jautrumą aplinkos sąlygoms, mirtį.</p> <p>Į balionėlį įpūtus iškvėpto oro ir tuo oru užgesinus degantį degtuką, taip pat užmovus balionėlį ant mėgintuvėlio, kuriame mielės sėkmingai gyvavo, suprantama, kad tiek žmonės, tiek mielės išskiria anglies dioksidą (CO₂). http://dienorastisdarbo.weebly.com/mieli371-kv279pavimas-ir-dauginimasis.html</p> <p>4 pamoka:</p> <p>Praktinis darbas-stebėjimas:</p> <p>1. Pamokos pradžioje mokiniams rodomas vaizdo įrašas: https://www.youtube.com/watch?v=xEBFFcwrBTU. Aptariama, kodėl vienaląsčiai buvo sunku išgyventi ir kaip jie prisitaikė.</p> <p>Maurakulis sudarytas iš dviejų ląstelių tipų (vienos - su žiuželiais, žalios, nesidalina; kitos – nejudrios (be žiuželių), ne žalios, dalinasi ir gali tapti (diferencijuotis) į tokias pačias kaip jos pačios arba į žalias ląsteles). Šis ląstelių skirtingumo atsiradimas moksle pateikiamas kaip vienas iš kelių</p>

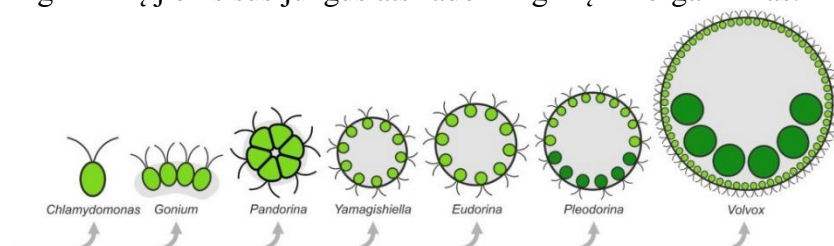
galimų daugialąsčių susidarymo būdų, kai ląstelės besidalindamos pradeda diferencijuotis į skirtingas funkcijas atliekančias ląsteles (panašumas į skirtingus audinius).

2. Mokiniai atlieka suplanuotą tyrimą: mikroskopuoja vienląsčius valkčiadumblius ir daugialąsčių maurakulių dumblių genčių kolonijas (pastovius preparatus arba gyvas ląstelių kultūras, kurias tvenkinyje surinko mokytojas).

3. Mokiniai schematiškai nusipiešia matomus organizmus ar jų kolonijas ir matomas ląstelių dalis, pažymi, kokios tai dalys. Gali pasinaudoti šiais patarimais: <https://www.youtube.com/watch?v=JcapoJX3BGA>

4. Mokiniai palygina stebimas ląsteles ir ląstelių grupes: kokias ląstelių grupes jie stebi? Ar jos vienodos, ar ne?

Mokiniai pasižymi ir su mokytoju aptaria, kokie jų panašumai ir skirtumai. Paveiksle vaizduojama numanoma maurakulio (*Volvox* genties) evoliucija, kaip iš panašių į vienląstį valkčiadumblį (*Chlamydomonas* genties) organizmų jiems susijungus atsirado daugialąstis organizmas.



Papildoma informacija: (<https://blogs.biomedcentral.com/on-biology/2017/11/28/unicellular-to-multicellular-what-can-the-green-alga-volvox-tell-us-about-the-evolution-of-multicellularity-and-cellular-differentiation/>)

5. Mokiniai pasidaro/pasiruošia elodėjos lapo preparatą, jį stebi, nusipiešia, sužymi matomas ląstelių dalis.

6. Diskusija, kodėl matomos elodėjos ląstelės nėra kolonijos ląstelės.

7. Stebėtų ląstelių palyginimas: kokios ląstelių struktūrinės dalys randamos visose stebėtose ląstelėse? Kuo skiriasi stebėtos ląstelės ?

5 pamoka:

1. Mokiniai pateikia daug ir įvairių žmogaus organų pavyzdžių; diskutuoja, kaip vadinasi tuos organus sudarančių audinių ląstelės.
2. Diskutuoja, kodėl ne visos augalo dalys žalios, kokių struktūrinių ląstelės dalių nebus ne žaliose augalo dalyse.
3. Mokiniai atlieka suplanuotą tiriamąjį darbą, kurio metu stebi ir palygina: praeitą pamoką stebėto elodėjos lapo, dabar tiriamo svogūno lukšto, obuolio, savo burnos gleivinės ir pastovius žinduolio audinių preparatus (žarnyno plonosios žarnos, kraujo, raumens ir pan.).
4. Aptariama, kam priskiriamos visos stebėtos ląstelės: vienląsčiams ar daugialąsčiams organizmams.
5. Nustatomi pagrindiniai daugialąsčių augalų žaliųjų dalių ir gyvūninių ląstelių skirtumai.



Refleksija/užduotys

1. Koks ląstelės susidarymo būdas buvo stebėtas ir aptartas pamokose? (fizikinis, cheminis, biologinis: atomai ląstelėse susijungė į molekules, molekulės susigrupavo į ląsteles).
2. Koks daugialąsčio susidarymo būdas buvo stebėtas pamokose? (Tvarkingai dalijasi reprodukcinė ląstelė, o jos palikuonys diferencijuojasi į

	skirtingų tipų ląsteles, kurios atlieka skirtingas funkcijas, turi skirtingą struktūrą).
Veiklos plėtotė	Gamtamokslinis tyrimas (kūrybinis darbas): „Ląstelės modelio kūrimas“.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Medžiaga paruošta pagal: http://science.unctv.org/content/lessonplan/cells-organisms https://www.twinkl.com/resource/aqa-cell-biology-lesson-1-eukaryotic-and-prokaryotic-cells-t-sc-2549840</p> <p>Galima naudotis projekto „Mokyklų aprūpinimas gamtos ir technologinių mokslų priemonėmis“, panašių 5–8 kl. pamokų veiklų aprašais Nr. 3, 9, 13, 21 http://www.vedlys.smm.lt/5-8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai.html</p> <p>Gamtamoksliniam tyrimui (stebėjimui): „Augalinės, gyvūninės ir grybinės ląstelės palyginimas“.</p> <p>Galima pasinaudoti skaitmeniniais MO: Mikroskopo sandara: http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/paieska/?key=mikroskopas Augalo ląstelė: http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/zinynas/augalo_lastele/ Gyvūno ląstelė: http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/zinynas/gyvuno_lastele1/</p> <p>Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą.</p> <p>Veiklos lapai 6 priede.</p>

VEIKLOS TEMA: Projektas „Objektų susidūrimas“


Veiklų tikslas	<p>Išsiaiškinti, kas yra kinetinė ir potencinė energija, nuo ko jos priklauso. Nustatyti ryšį tarp energijos ir darbo.</p> <p>Sukurti atlikto eksperimento ir jo metu nustatytų ryšių (energija, masė, greitis, aukštis ir darbas) pristatymą.</p>
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Mechaninė energija, kinetinė energija, potencinė energija, masė, greitis, aukštis, darbas, energijos tvermė, energijos nuostoliai, džiaulis.
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Apibūdina mechaninę energiją, nurodo jos matavimo vienetą; įvardija, kurie kūnai turi kinetinės ir potencinės energijos, nuo ko ji priklauso; sieja energiją su darbu, nurodo energijos virsmų seką.</p> <p>Tekstu, piešiniais ar schemomis sklandžiai ir suprantamai perteikia gamtamokslinę informaciją, naudoja skaitmenines technologijas, nurodo informacijos šaltinius.</p> <p>Pateikia išsamius ir aiškius atsakymus, kuriuos paaiškina remdamasis gamtos mokslų žiniomis.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, eksperimento modeliavimui.</p> <p>Kūrybiškumo – kuria originalų minčių žemėlapi.</p>
Trukmė	6 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, eksperimentas
Priemonės	Įvairaus dydžio monetos, smėlis, liniuotė, kamuoliukai, žaislinės mašinytės, lentos ridenimui arba didelės liniuotės.

<p>Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)</p>	<p>Realiame gyvenime stebime daug vyksmų: nuo stogo atitrūkęs varveklis atsitrenkęs į žemę subyra, o paviršiuje, į kurį atsitrenkė atsiranda deformacija – įduba, įskilimas ir pan.; žiemą esant slidžiai kelio dangai judančios mašinos susiduria arba atsitrenkia į kitus objektus ir deformuoja ne tik savo korpusą, bet ir objektą, su kuriuo susidūrė. Kaip naudojant skirtingo dydžio monetas ir rutuliukus išsiaiškinti nuo ko priklauso poveikio dydis susidūrimo metu?</p>
<p>Eiga</p>	<p>1 pamoka. Energija ir darbas. Klausimai prieš filmo peržiūrą: Kas yra energija? Ką žinai apie energiją? Vaizdo įrašo peržiūra: https://youtu.be/hT1LyMbvF88 arba https://youtu.be/uSMdMNepCcQ, pasikartojimas ką mokiniai jau moka. Minčių lietus apie energijų rūšis.</p>  <p>1. Iš kur mes gauname energijos? Kokios organinės medžiagos suteikia daugiausia energijos? Kokiuose maisto produktuose daugiausiai jų randama? 2. Kam energija sunaudojama? 3. Nuo ko priklauso energijos poreikis? 4. Kas nutinka, jei jos gaunama per daug?</p> <p>Mokiniai braižo minčių žemėlapi „Energija aplink mus“ – minčių žemėlapyje turi atsispindėti energijos perdavimas nuo Saulės iki žmogaus poreikių tenkinimo. Aptariami minčių žemėlapiai. Aptariamas būsimų veiklų atlikimo laikas, naudojamos priemonės, prisimenami mokslinio tyrimo žingsniai:</p>  <p>ir kartojant pildomas 2 priede pateiktas užduočių lapas. Supažindinama su vertinimu ir įsivertinimu (3 priedas), veiklų pristatymo kriterijais, nurodomas būsimų pamokų tikslas. Sudaromos mokinių grupės.</p>

	<p>2 pamoka. Teoriniai pagrindai. Mokiniai analizuodami mokytojo pateiktus informacinius šaltinius išsiaiškina kas yra kinetinė energija, potencinė energija, darbas. Užpildo darbo lapus ir aptaria atliktos analizės bendras išvadas.</p> <p>3 pamoka. Energija ir darbas. Mokiniai eksperimentiškai nustato kinetinės energijos, potencinės energijos ir darbo ryšius. Aptaria ir palygina gautus rezultatus.</p> <p>4 pamoka. Mechaninės energijos kitimas. Mokiniai tiria mechaninės energijos virsmus ir nustato pasipriešinimo įtaką judėjimui.</p> <p>5 pamoka. Pristatymų rengimas. Mokiniai grupėse aptaria teorinių ir eksperimentinių pamokų gautus rezultatus, rengia rezultatų pristatymus.</p> <p>6 pamoka. Atliktų darbų pristatymas. Mokiniai pristato parengtus pristatymus, aptariamąs problemas, randami jų sprendimo būdai, aptariamąs galutinės išvados. Susumuojami veiklų kaupiamieji vertinimai</p>
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kokios energijos turi ant medžio šakos tupintis paukštis? 2. Kokios energijos turi riedlentininkas, nusileidęs nuo kalno? 3. Kuri mašina turi daugiau energijos: lengvoji mašina judanti 100 km/h greičiu ar sunkvežimis judantis tokiu pačiu greičiu? 4. Kodėl greitkeluose sunkiajam transportui ribojamas greitis?
Veiklos plėtotė	<i>Fizikos BP įgyvendinimo rekomendacijose numatyti eksperimentai su dviem nuožulniosiomis plokštumomis.</i>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>2–3 pamokoms numatomos veiklos pateiktos 1 priede.</p> <p>4 pamokos veiklos aprašas pateikiamas atskirai.</p> <p>Mokinių veikla gali būti vertinama kaupiamuoju pažymiu. Po veiklų pristatymo visose pamokose surinkti įvertinimai sumuojami į bendrą pažymį. Paskutinėje pamokoje taikomas tik formuojamasis vertinimas.</p> <p>Visas veiklas galima atlikti ir lauke esant tinkamoms oro sąlygoms, teorines užduotis mokiniai turėtų būti pasirengę namuose arba klasėje.</p> <p>p.s. 1–2 pamokas galima praveisti per vieną pamoką mažiau skiriant eksperimento etapams, o daugiau dėmesio skirti teorijos suvokimui. Tuomet eksperimentiniai veiklai palikti tris pamokas.</p>

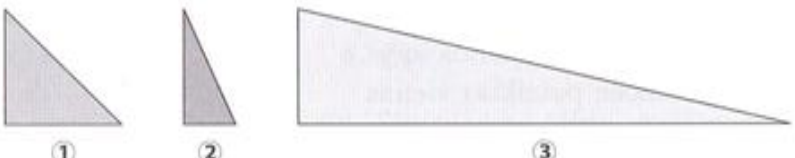
VEIKLOS TEMA: Mechaninės energijos kitimas.

Veiklos tikslas	Nustatyti, kaip vyksta energijos virsmai esant pasipriešinimui ir be pasipriešinimo.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Energijos tvermė, energijos virsmai, energijos nuostoliai, darbas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Sieja energiją su darbu, nurodo energijos praradimo priežastis, nurodo energijos virsmų seką ir trinties / pasipriešinimo jėgų atliekamo darbo sąsajas su energija, formuluoja mechaninės energijos tvermės dėsnį ir geba jį taikyti tiriant reiškinius.</p> <p>Saugiai naudodamasis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamasis etikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, tiksliai nuskaito matavimo priemonių rodmenis, įvertina jų patikimumą, atrenka reikiamus išvada daryti, atlieka reikalingus skaičiavimus, formuluoja išvadas atsižvelgdamas į tyrimo hipotezę, apmąsto atliktas veiklas, numato tyrimo tobulinimo ir plėtotės galimybes.</p>
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius; kritiškai vertina gautus rezultatus atsižvelgdamas į realų kontekstą.

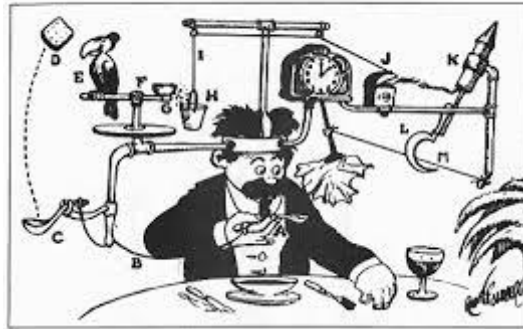
	<p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas virtualiems tyrimams atlikti.</p>
Trukmė	<i>1 pamoka</i>
Veiklos tipas	Diskusija ir problemos sprendimas, eksperimentas.
Priemonės	Balionas su vandeniu arba kamuolys, kompiuteriai, kartonas.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Klausimas:</p>  <p>Kodėl krepšinio kamuolys atšokęs nuo žemės nebepakyla į tą patį aukštį?</p>
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mokiniai atlieka eksperimentą su balionu (kamuoliu) arba peržiūri vaizdo įrašą ir paaiškina, kas jam nutinka atšokus nuo paviršiaus. 2. Mokiniai atlieka https://sodas.ugdome.lt/grotuvas/14ffe0ea-fe6d-470d-af35-51e499ef8ef3?showLocaleChangeLinks=true esančias užduotis (išskyrus antrąją užduotį). Atsakant į klausimą „<i>kaip kinta baliono judėjimą ir jo energiją apibūdinantys dydžiai?</i>“, mokytojo parengtoje lentelėje (pagal tinklapyje pateiktos lentelės pavyzdį) pagal pateiktus kriterijus mokiniai sugrupuoja nurodytus fizikinius dydžius: kinetinė energija, potencinė energija, greitis, nueitas kelias (pagreitis nenagrinėjamas). Atsako į klausimą „<i>kodėl balionas nepakyla į tą patį aukštį?</i>“ 3. Naudodami Phet simuliaciją mokiniai nustato, kokie vyksta energijos virsmai, kai nėra pasipriešinimo ir esant pasipriešinimui, užsirašo savo pastebėjimus. 4. Mokiniai grupėse aptaria stebėtus reiškinius ir susieja juos su prieš tai atliktais eksperimentais. 5. Mokiniai grupėse atlieka energijos virsmų analizę interneto šaltiniuose (https://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/zinynas/energijos_virsmai/, https://youtu.be/uSMdMNepCcQ) ir pateikia mažiausiai tris realius energijos virsmų pavyzdžius ir nurodo, kad energija naudojama darbui atlikti. 6. Mokiniai pamokos pabaigoje atlieka įsivertinimo užduotis (3 priedas).
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kokie energijos virsmai vyksta skrendant lėktuvui? 2. Kodėl rutuliukui atsitrenkus į kitą nejudantį rutuliuką, jis negrįžta į pradinę padėtį ? 3. Kodėl stumtelėta moneta po kiek laiko sustoja? 4. Kaip pakinta kūno kinetinė energija, kai kūno nebeveikia jokia jėga? Atsakymą paaiškinkite.
Veiklos plėtotė	Galima atlikti ir eksperimentą su monetomis (Projektas „Objektų susidūrimas“), tik vieną kartą reikėtų leisti monetai slysti nuožulnia plokštuma, o kita kartą leisti jei riedėti. Po šių eksperimentų galima atlikti ir virtualių laboratorijų užduotis, jas siejant su prieš tai atliktais eksperimentais.
Pagrindinė informacija ir	Atliekant virtualią simuliaciją, išversti mokiniams anglų kalba pateiktus žodžius.

patarimai mokytojui	Energijos tvermės ir virsmo dėsnis nusako, kad visas energijos kiekis izoliuotoje fizikinėje sistemoje išlieka pastovus, tačiau energijos formos gali kisti. Plačiau šį dėsnį nusako pirmas termodinamikos dėsnis . What Are Friction and Energy? - YouTube (nemokant anglų kalbos, vaizdo įrašė įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą).
---------------------	--

VEIKLOS TEMA: Projektas „Kaip palengvinti žmogaus atliekamą darbą?“

Veiklų tikslas	<p>Išsiaiškinti, ką vadiname paprastaisiais mechanizmais, kokia jų konstrukcija ir veikimo principai.</p> <p>Rasti artimiausioje aplinkoje paprastųjų mechanizmų pavyzdžių.</p> <p>Sukonstruoti numatytą veiksmą atliekančią paprastųjų mechanizmų konstrukciją, panaudojant svertą, skridinį ir nuožulniąją plokštumą.</p>
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Paprastieji mechanizmai, svertas, pleištas, nuožulnioji plokštuma, skridinys, sraigtas, ratas, darbas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kas yra paprastieji mechanizmai, nurodo, ką su jais galima laimėti. Paaškina paprastųjų mechanizmų paskirtį ir veikimą, siedami su mechaninės energijos tverme. Kuria mechanizmą panaudojant paprastuosius mechanizmus.
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, gamtamokslinės žinios panaudojamos sprendžiant problemas, kurios tiesiogiai veikia žmonių gyvenimą.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Atpažįsta visuomenėje (bendruomenėje) vykstančius procesus, juos susieja su gamtamoksline problematika.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Kūrybiškumo – modeliuoja ir konstruoja numatytą veiksmą atlikti galinčią paprastųjų mechanizmų konstrukciją.</p>
Trukmė	6 pamokos
Veiklos tipas	Eksperimentas, konstravimas.
Priemonės	Mechanikos rinkiniai, dinamometrai, svareliai, kartonas, liniuotės, rutuliukai, žirkklės, klėjai, lipnios juostos, siūlai, skridiniai, laboratoriniai stovai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Darbininkams reikia užkelti statines į 1 m aukštį. Tai jie gali atlikti: statines tiesiog užkeldami į norimą aukštį arba pasinaudoję lenta, sukonstruoti nuožulniąją plokštumą.</p> <p>Kurią plokštumą darbininkams reikėtų pasirinkti, norint užridenti statines į norimą aukštį?</p>  <p>1 pav. Nuožulniosios plokštumos</p> <p>Kaip galima būtų palengvinti savo darbą? Po šio klausimo seka vaizdo įrašo peržiūra https://youtu.be/qybUFnY7Y8w.</p>
Eiga	1 pamoka: Supažindinama su numatomu projektu ir numatomomis veiklomis, vertinimu.

Self-Operating Napkin



Mokytojas supažindina mokinius su paprastaisiais mechanizmais ir jų paskirtimi. Mokiniai eina į žaidimų aikštelę, atpažįsta aikštelėje visus paprastuosius mechanizmus (**4 priede** veiklų rekomendacijos).

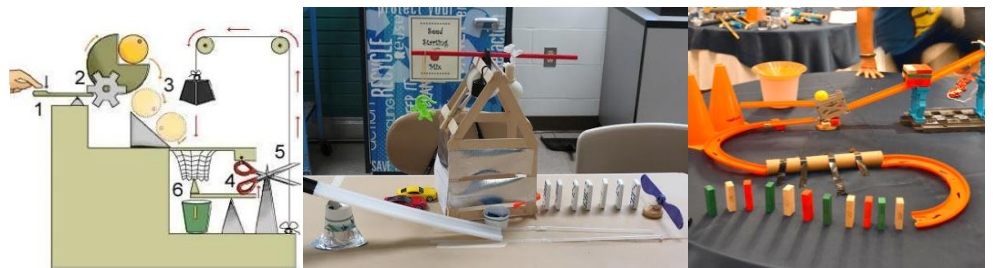
2–3 pamokos. Mokiniai dirba grupėse. Kiekviena grupė burtų keliu išsitraukia kokį vieną paprastąjį mechanizmą konstruos ir sukonstruoja jį, parengia pristatymą pagal pateiktus kriterijus: kam paprastas mechanizmas naudojamas? Koks jo veikimo principas? Pateikia taikymo pavyzdžių. Kokiu būdu/kodėl paprastuoju mechanizmu laimima jėgos?

Grupės pristato savo darbus. Kiti mokiniai klausydami pristatymų pildo lentelę ir daro brėžinius.

Paprastasis mechanizmas	Paskirtis	Veikimo principas	Pavyzdžiai	Brėžinys
Svertas				
Nekilnojamasis skridinys				
Nuožulnioji plokštuma				
Pleištas				
Sraigtas				
Kilnojamasis skridinys				

Alternatyva – tiriamieji darbai „Paprastųjų mechanizmų (skriemulių) veikimo tyrimas“. „Nuožulniosios plokštumos ir svertų tyrimas“. Šių darbų aprašuose palikti tik palyginimą: kiek kartų skiriasi pečiai ir jėgos iliustracijoje mokytojui reikia sužymėti pečius. Aprašus galima rasti [vedlyje](#).

4–5 pamokos. Mechanizmo kūrimas, konstravimas ir išbandymas, ataskaitų rengimas. Sukonstruotų įrenginių pavyzdžiai:



6 pamoka. Pristatymas, refleksija, apibendrinimas ir vertinimas.

Kiekvienos pamokos mokinių veikla gali būti vertinama kaupiamuoju pažymiu. Surinkti kaupiamieji pažymiai sumuojami į galutinį įvertinimą. Paskutinė pamoka skirta vertinimui.

Refleksija/užduotys	1. Kiek kartų laimime jėgos kilnojamu skridiniu? 2. Kodėl prie įstaigų įrengiamos nuožulniosios plokštumos? 3. Jeigu būtumėte vaikų darželio direktorius, kokius paprastuosius mechanizmus įrengtumėte vaikų žaidimo aikštelėje?
Veiklos plėtotė	Jei turite galimybę, pagaminkite bent vieną paprastojo mechanizmo modelį panaudoję 3D spausdintuvą.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Jei arti nėra žaidimų aikštelės, galima naudoti nuotraukas ir paveikslėlius. Galima pažaisti mokomąjį žaidimą: https://www.msichicago.org/play/simplemachines/ Darbo lapai pateikti 4 priede. Projektų idėjos: https://www.slideshare.net/CarlosLopez1347/004-mechanism-pt-2-simple-machines , 30 Simple Machine Projects for Kids (123homeschool4me.com)

1.3. UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI

Saugus elgesys ir etiški tyrimai gamtoje

E2.1. Padedamas pasirenka tinkamą įrankį sijojimui; pastebi, kad nėra priemonių moliuskų apibūdinimui, pateikia tuos pačius tyrimo etapus, kuriuos mato paveikslėlyje ir /ar kuriuos jau aptarė atsakydamas į klausimus.	E2.2. Pasirenka tinkamą įrankį sijojimui, pastebi, kad nėra priemonių moliuskų apibūdinimui, pateikia teisingą paaiškinimą, kodėl vandenyje moliuskai išskyla į paviršių; teisingai išvardina pagrindinius tyrimo etapus.	E2.3. Pasirenka tinkamą įrankį sijojimui, pastebi, kad nėra priemonių moliuskų apibūdinimui, pateikia teisingą paaiškinimą, kodėl moliuskai vandenyje išskyla į paviršių, atsakymą siedamas su per kitus dalykus išmoktomis žiniomis; pritaiko gamtos mokslų tyrimų planavimo ir atlikimo žinias (nurodydamas, kaip atlikti tyrimą, kad tyrimas ir rezultatai atitiktų moksliniams tyrimams keliamus reikalavimus).	E2.4. Pasirenka tinkamą įrankį sijojimui, pastebi, kad nėra priemonių moliuskų apibūdinimui, pateikia teisingą paaiškinimą, kodėl vandenyje moliuskai išskyla į paviršių, atsakymą siedamas su per kitus dalykus išmoktomis žiniomis; pritaiko gamtos mokslų tyrimų planavimo ir atlikimo žinias (nurodydamas, kaip atlikti tyrimą, kad tyrimas ir rezultatai atitiktų moksliniams tyrimams keliamus reikalavimus), atkreipdamas dėmesį į tyrimų derinimą su Saugomų teritorijų institucijomis, galimą tyrimo poveikį aplinkai, moliuskams ir kitiems ekosistemos komponentams.
---	--	--	--

Mokinys, norėdamas nustatyti moliuskų įvairovę, nusprendė tyrimus atlikti pagal tokią schemą:



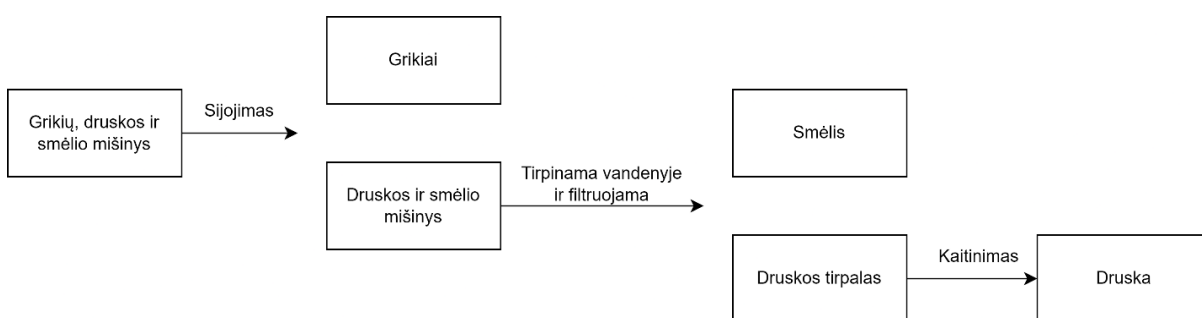
1. Kuria raide pažymėtas įrankis labiausiai tinka sijoti?
2. Kokių dar priemonių–etapų trūksta, norint įvardinti/nustatyti moliuskų įvairovę?
3. Kas panardinus į vandenį išskyla: žemės ar moliuskai? Kodėl?
4. Paaiškinkite, kaip tokius mokslinius moliuskų įvairovės tyrimus planuosite ir vykdysite.

5. Ar toks mokslinis tyrimas būtų etiškas? Paašškinkite, kodėl?

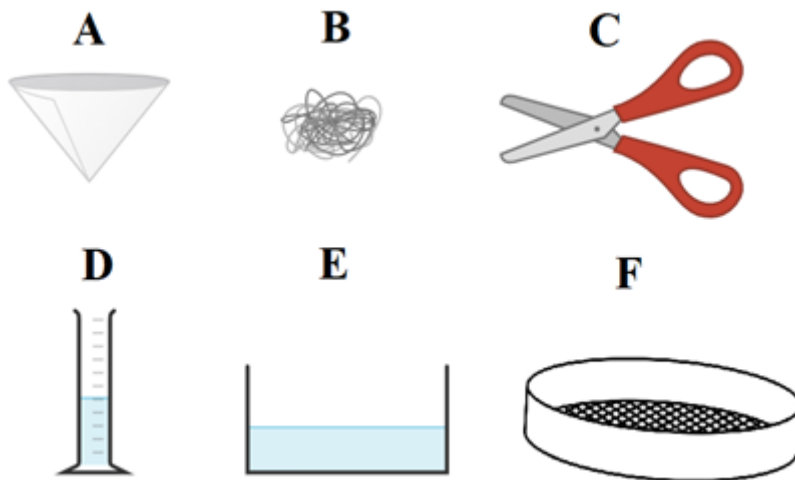
<p>A3.1. Nurodo, kad moksliniai tyrimai turi būti atliekami laikantis etikos normų, bet nepatikslina kokių. Savais žodžiais paašškina, koks tyrimas yra etiškas.</p>	<p>A3.2. Nurodo, kad moksliniai tyrimai turi būti atliekami laikantis etikos normų, atsižvelgiant į galimą poveikį aplinkai. Savais žodžiais paašškina, koks tyrimas yra etiškas.</p>	<p>A3.3. Aišškina, kodėl moksliniai tyrimai turi būti atliekami laikantis etikos normų atsižvelgiant į galimą poveikį aplinkai. Remiantis pavyzdžiais paašškina, koks tyrimas yra etiškas.</p>	<p>A3.4. Aišškina, kodėl moksliniai tyrimai turi būti atliekami laikantis etikos normų, atsižvelgiant į galimą poveikį aplinkai. Argumentuodamas paašškina, koks tyrimas yra etiškas.</p>
---	--	---	--

Tirpalai ir mišiniai

Mokinys gavo mišinį sudarytą iš grikių, druskos, smėlio. Jis nusprendė mišinį išskirstyti pagal tokią schemą:



1. Kuria raide pažymėtas įrankis reikalingas sijojant?



2. Kas druskos tirpale yra tirpinys ir kas tirpiklis?

3. Schemoje nurodytu būdu druską ir smėlį pavyko atskirti, nes jų savybės labai skiriasi. Įvardinkite svarbiausią savybę, kuri leidžia atskirti smėlį nuo druskos?

4. Į vandenį suberta smėlio, geležies rutuliukų (labai mažų) ir druskos. Iš šio mišinio reikia išgauti gryną smėlį, druską ir geležies rutuliukus. Paašškinkite, kaip tai galima padaryti.

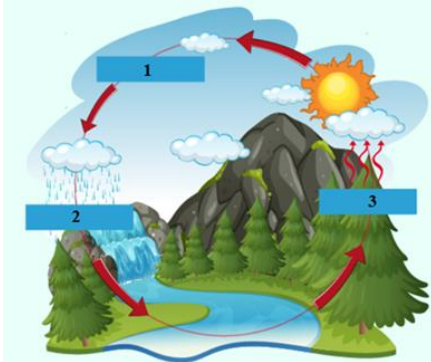
5. Įsivaizduokite, kad patekote į negyvenamąją salą. Turite šias priemones: peilį, kirvį, du puodus, daug sausų degtukų, vielos, metalo lakštą, kamuolį, plastikinės plėvelės, kartono. Saloje auga daug įvairaus dydžio medžių. Aplink esančiame vandenyje daug ištirpusios druskos. Aprašykite kaip panaudodami turimas priemones (nebūtina panaudoti visas) iš sūraus vandens išgaus gėlą vandenį tinkamą gėrimui.

E2.1. Padedamas pasirenka tinkamą	E2.2. Pasirenka tinkamą įrankį	E2.3. Pasirenka tinkamą įrankį	E2.4. Pasirenka tinkamą įrankį
--	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

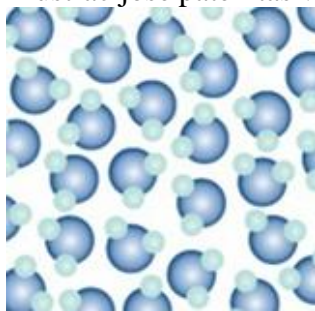
įrankį siojimui, paaškina kas druskos tirpale yra tirpinys, o kas tirpiklis, pateikia kokia savybė leido atskirti druską ir smėlį.	siojimui, paaškina kas druskos tirpale yra tirpinys, o kas tirpiklis, kokia savybė leido atskirti druską ir smėlį.	siojimui, paaškina kas druskos tirpale yra tirpinys, o kas tirpiklis, kokia savybė leido atskirti druską ir smėlį. Nurodydamas kaip išskirstyti duotą mišinį pritaiko gamtos mokslų žinias standartinėje situacijoje.	siojimui, paaškina kas druskos tirpale yra tirpinys, o kas tirpiklis, kokia savybė leido atskirti druską ir smėlį. Nurodydamas kaip išskirstyti duotą mišinį ir kaip gėlinti vandenį negyvenamoje saloje pritaiko gamtos mokslų žinias standartinėje ir naujoje situacijoje.
--	--	---	--

Vanduo ir vandens apytakos ratas

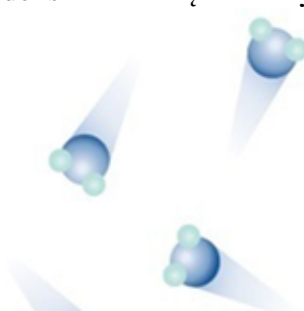
Paveiksle pavaizduota tam tikros medžiagos apytakos schema.



1. Kaip vadinamas šis ciklas, kurio schema čia pavaizduota? Skaičiai 1–3 slepia tam tikras sąvokas.
2. Parašykite, kuris skaičius slepia žodį „krituliai“.
3. Kokias sąvokas slepia likę skaičiai?
4. Dėl klimato kaitos didėja vidutinė oro temperatūra. Kaip tai įtakos/paveiks šį ciklą? Kokią tai įtaką turės miško augalams ir gyvūnams?
5. Ilustracijose pateiktas vandens molekulių išsidėstymas esant skirtingoms agregatinėms būsenoms.



a.



b.

6. Kuri iliustracija vaizduoja skysto vandens molekulių išsidėstymą?
7. Kokia vandens būseną pavaizduota b. schemeje? Paaškindite savo atsakymą.
8. Kurioje iš nurodytų iliustracijų vanduo turi didesnę vidinę energiją? Atsakymą pagrįskite.

D2.1. Padedamas mokytojo, mokinys įvardija kokios medžiagos apytaka pavaizduota, kokių procesų pavadinimai slepiami po skaičiais,	D2.2. Mokinys įvardija kokios medžiagos apytaka pavaizduota, kokių procesų pavadinimai slepiami po skaičiais, kurios agregatinės	D2.3. Mokinys išsiaiškina kieno ciklas pavaizduotas, kokių procesų pavadinimai slepiami po skaičiais, kokios agregatinės būsenos vanduo	D2.4. Mokinys išsiaiškina kieno ciklas pavaizduotas, kokių procesų pavadinimai slepiami po skaičiais, kokios agregatinės būsenos vanduo
--	---	--	--

kurios agregatinės būsenos medžiagos pavaizduotos schemoje.	būsenos medžiagos pavaizduotos schemoje.	pavaizduotas. Mokinys sieja agregatines būsenas su dalelių turima energija, prognozuoja, kokios įtakos vandens apytakos ratui turės klimato kaita.	pavaizduotas. Mokinys sieja agregatines būsenas su dalelių turima energija, prognozuoja, kokios įtakos vandens apytakos ratui ir aplinkinėms ekosistemoms turės klimato kaita.
---	--	--	--

Nafta – Žemės plutoje susidaręs aliejaus konsistencijos degus skystis. Nafta netirpsta vandenyje, o sumaišius ją su vandeniu, ji išskyla į vandens paviršių.

1. Kokia naftos savybė lems, kad susimaišius ją su vandeniu, nafta bus vandens paviršiuje?

- A. Ilgis B. Tūris C. Tankis D. Storis

2. Naftai išsiliejus į vandens telkinį labiausiai tikėtina, kad:

- A. Nafta kaip plėvelė padengs vandens paviršių ir žuvims pradės trūkti oro.
 B. Nafta ištirps vandenyje ir vanduo bus užterštas, nors taip ir neatrodys.
 C. Nafta nusės dugne ir ją bus labai sunku pašalinti.
 D. Nafta sumažins vandens tankį, todėl žuvys iškils į paviršių ir nugaiš.

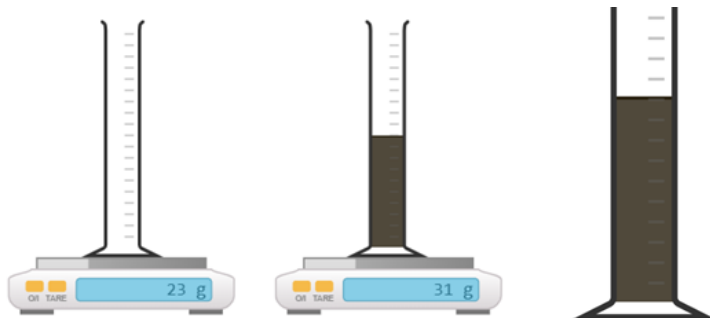


3. Siekiant nustatyti naftos tankį, reikia žinoti paimto naftos mėginio masę ir tūrį.

3.1. Naudodamiesi svarstyklėmis galime sužinoti naftos mėginio:

- A. Masę B. Tūrį C. Tankį

3.2. Buvo pasvertas matavimo cilindras. Tada į jį pripilta naftos ir cilindras vėl buvo pasvertas:

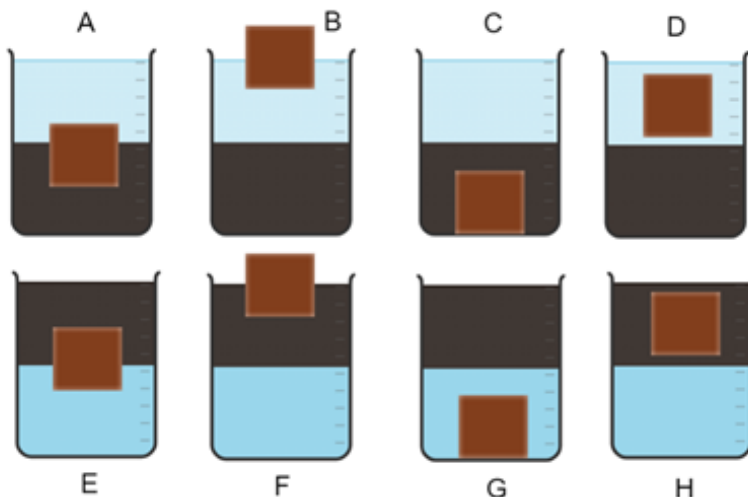


Kiek sveria tuščias matavimo cilindras? Atsakymą pateikite kilogramais.

3.3. Žinodami, kad matavimo cilindras sugraduotas kas 1 ml nustatykite, kiek ml naftos paimta.

3.4. Apskaičiuokite naftos tankį. Atsakymą pateikite g/ml; kg/l ir kg/m³.

4. Ažuolinio kubelio tankis 0,85 g/cm³. Kurį iš pateiktų vaizdų matysime sumaišius vandenį su nafta ir į mišinį įmetus azuolinį kubelį? Atsakymą pagrįskite.



B1.1. Mokytojo padedamas mokinys tinkamai vartoja tūrio, tankio, masės sąvokas, praktiškai išmatuoja, ar iš duomenų nustato masę, tūrį, tankį. Mokinys, padedamas mokytojo pakeičia pateiktus matavimo vienetus	B1.2. Mokinys tinkamai vartoja tūrio, tankio, masės sąvokas. Pasiklausdamas mokytojo tikslinančių klausimų mokinys praktiškai išmatuoja ar iš duomenų nustato masę, tūrį, tankį, pakeičia pateiktus matavimo vienetus.	B1.3. Mokinys tinkamai vartoja tūrio, tankio, masės sąvokas, praktiškai išmatuoja ar iš duomenų nustato masę, tūrį, tankį, pakeičia pateiktus matavimo vienetus.	B1.4. Mokinys tinkamai vartoja tūrio, tankio, masės sąvokas, praktiškai išmatuoja ir iš duomenų nustato masę, tūrį, tankį, pakeičia pateiktus matavimo vienetus,
D2.1. Pagal pateiktą formulę apskaičiuoja naftos tankį, atsakydamas į klausimus nurodo ažuolinio kubelio padėtį vandens ir naftos atžvilgiu.	D2.2. Pritaiko tankio formulę, apskaičiuoja naftos tankį, atsakydamas į klausimus nurodo ažuolinio kubelio padėtį vandens ir naftos atžvilgiu.	D2.3. Pritaiko tankio formulę, apskaičiuoja tankį, nurodo ažuolinio kubelio padėtį vandens ir naftos atžvilgiu.	D2.4. Pritaiko tankio formulę, apskaičiuoja tankį, pagrįsdamas savo atsakymą nurodo ažuolinio kubelio padėtį vandens ir naftos atžvilgiu.

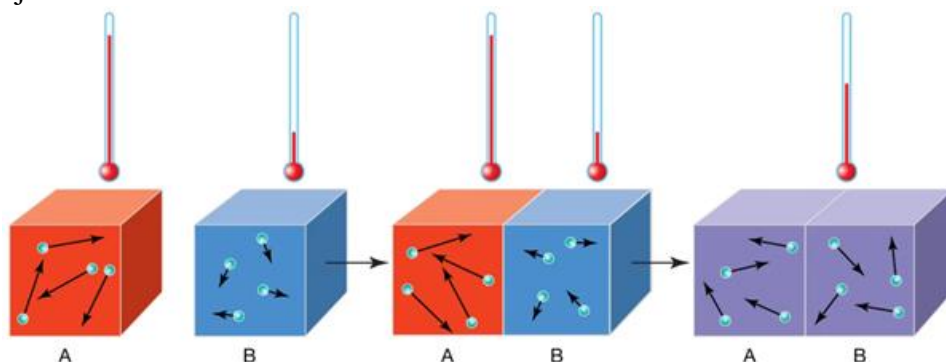
Mechaninė energija ir jos virsmas

1. **D4.3.** Projekto metu pagaminta raketa paleidžiama lauke vertikaliai aukštyn ir pakyla į 15 metrų aukštį. Kuriuo atveju teisingai nurodyti energijos virsmas raketai kylant?

	Kinetinė energija	Potencinė energija	Oro pasipriešinimo atliekamas darbas
A	Mažėja	didėja	didėja
B	Didėja	mažėja	didėja
C	Mažėja	mažėja	mažėja
D	Didėja	didėja	mažėja

Pastaba. Oro pasipriešinimo atliktą darbą pakeitus mechanine energija užduotis tampa D4.2. lygio, o palikus tik kinetinę ir potencinę energijas ir pakeitus pasirinkimus – užduotis tampa D4.1. lygio.

2. Iliustracijoje pavaizduoti A ir B kubai bei tų kubų temperatūros tam tikro proceso pradžioje ir pabaigoje.

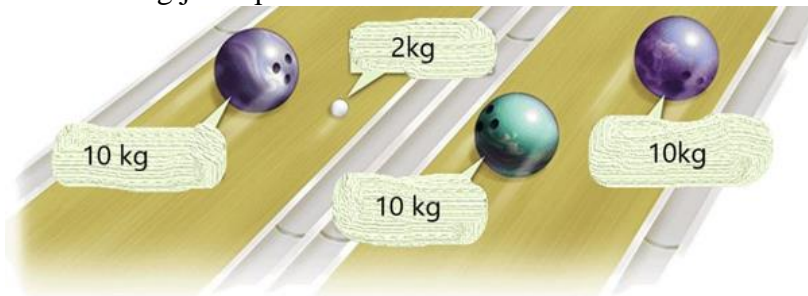


- D1.1.–D1.2.** Remiantis pateikta iliustracija apibūdinkite kubus sudarančių dalelių turimas energijas ir parašykite kokį procesą atvaizduoja ši iliustracija?
- D3.4.** Aprašykite ir paaiškinkite, kaip keičiasi pavaizduoto proceso metu kubų ir juos sudarančių dalelių energija.

- c) **F3.1.–F3.2.** Norėdami išgauti energijos, žmonės degina iškastinį kurą. Nurodykite, kuo galima jį pakeisti ir paaiškinkite, kodėl verta tai daryti.

3. Ridenant atitinkamos masės boulingo kamuolius svarbu yra numušti visus kėglius vienu metimu.

- a) **B1.1.** Nurodykite, koks yra pagrindinis energijos matavimo vienetas.
 b) **D1.1.** Įvardinkite, kokios energijos turi riedantis kamuolys.
 c) **D4.3.** Iliustracijose pavaizduota, kaip dviem skirtingais trekais juda skirtingi kamuoliai paleisti vienu metu. Nurodykite kurie kamuoliai šiuose trekuose turi daugiau energijos ir paaiškinkite kodėl.



I trekas

II trekas

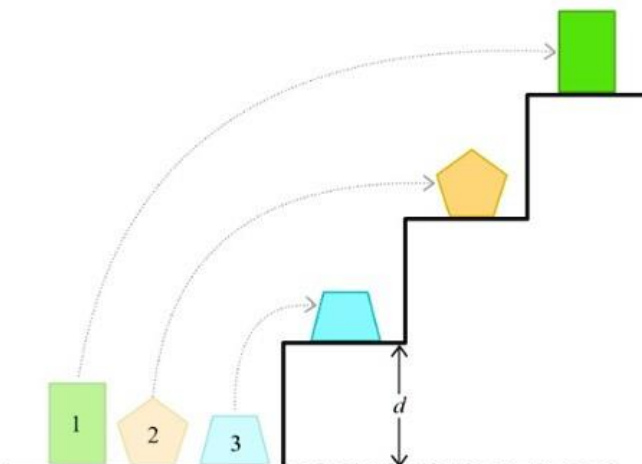
- d) **D4.3., D3.4.** Kuriame treke ir kurio rutulio kinetinė energija yra didžiausia? Atsakymą argumentuokite.
 e) **D5.3., D5.4., E2.1. - E2.4.** Ką reiktų pakeisti ar padaryti, kad boulingo kamuolys įgytų daugiau kinetinės energijos?

4. Iliustracijoje pavaizduoti du slidininkai, pasiruošę startui.



- a) **D1.1.** Nurodykite, kokios energijos turi slidininkai, būdami trasos pradžioje.
 b) **D4.3., D3.4.** Ar galima teigti, kad mėlynai apsirengęs slidininkas turi daugiau potencinės energijos? Atsakymą argumentuokite.
 c) **D3.3., D3.4.** Paaiškinkite, kokie virsmai vyksta slidininkams leidžiantis trasa žemyn.

5. Iliustracijoje pavaizduoti trys daiktai, kurių masės yra skirtingos ir lygios $1 - 3m$, $2 - 1,5m$, $3 - m$. Kiekvieno laiptelio pakopos aukščiai yra vienodi ir lygus d .



- a) **D1.1.** Kokios energijos turi ant žemės (nepakelti ant laiptelių) padėti daiktai?
 b) **D4.3., D3.4.** Vėliau daiktai sudėlioti ant laiptelių, kaip pavaizduota iliustracijoje. Kuris daiktas krisdamas nuo laiptelio atliktų didžiausią darbą? Atsakymą argumentuokite.
 c) **D4.2., D4.3., D3.4.** Panaudodamas matematinčius simbolius =, <, > palyginkite daiktų turimas potencines energijas jiems esant ant laiptelių.
 d) **E1.3., E1.4. E2.1.–E2.4.** Ką reikėtų padaryti, kad antrasis daiktas turėtų tiek pat energijos kaip ir pirmuoju numeriu pažymėtas daiktas. Atsakymą pagrįskite.

6. Pamokų metu buvo tiriama pasirinktų objektų įgyjama energija. Gauti tyrimo duomenys pateikti duomenų lentelėje.

Masė, kg	Greitis, m/s	Energija, J
7500	10	3800
940	10	470
94	10	47
6.8	10	3.4
1	10	0.5
0.25	10	0.13
0.013	10	0.0065
0.0029	10	0.0015
0.00051	10	0.00026

- a) **C2.1. – C2.4.** Ką šiuo eksperimentu norėjo išsiaiškinti mokiniai?
 b) **C2.1. – C2.4.** Nurodykite šio eksperimento tikslus.
 c) **C5.3. – C5.4.** Ką eksperimento metu keitė mokiniai?
 d) **C6.1. – C6.4.** Kokios galėtų būti šio eksperimento išvados? Atsakymą pagrįskite.
 e) **C6.1. – C6.4.** Ką dar būtų galima keisti šiame eksperimente, norint daugiau išsiaiškinti apie energiją?

Slenkstinis	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
B1.1. Skiria, vartoja ir nurodo energijos matavimo vienetą.	B1.2. Skiria, tinkamai vartoja ir nurodo visų rūšių energijų matavimo vienetus.	B1.3. Skiria, tinkamai vartoja ir nurodo visų rūšių energijų / darbo matavimo vienetus.	B1.4. Skiria, tinkamai vartoja ir nurodo visų rūšių energijų / darbo matavimo vienetus.
D1.1. Atpažįsta artimoje aplinkoje mechaninę energiją arba potencinę arba kinetinę energijas, jas apibūdina, remdamasis akivaizdžiomis savybėmis. Įvardija/nurodo vieną energijos rūšį	D1.2. Atpažįsta artimos aplinkos objektų energijas, jas apibūdina įvardydamas pagrindines jų savybes. Nurodo energijos požymius.	D1.3. Atpažįsta objektų energijas, jas apibūdina įvardydamas jų savybes.	D1.4. Atpažįsta objektų energijas įvairiuose kontekstuose, jas apibūdina įvardydamas ir siedamas su anksčiau susipažintais reiškiniiais.

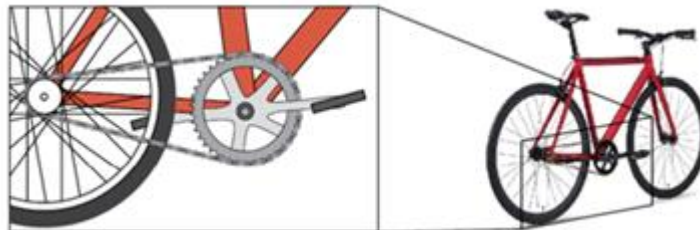
	Atpažįsta/nurodo/įvardija daugiau energijos rūšių.		
D3.1. Padedamas paaiškina artimoje aplinkoje nuo ko priklauso viena iš mechaninių energijų. Nurodo vienos mechaninės energijos pavyzdžių.	D3.2. Padedamas paaiškina artimoje aplinkoje nuo ko priklauso mažiausiai dvi mechaninės energijos. Nurodo kelių mechaninių energijų pavyzdžių.	D3.3. Paaiškina nuo ko priklauso mechaninė energija naudojant mokslinius terminus. Nurodo energijos virsmų ir mechaninės energijos pavyzdžių.	D3.4. Paaiškina energijos virsmus siedamas energijas su anksčiau susipažintais fizikiniais dydžiais ir reiškiniais.
D4.1. Padedamas lygina dvi artimos aplinkos objektų energijas, remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais.	D4.2. Padedamas lygina artimos aplinkos objektų mechanines energijas, remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais.	D4.3. Lygina, klasifikuoja mechanines energijas, remdamasis jų pagrindinėmis savybėmis / požymiais.	D4.4. Lygina, klasifikuoja energijas, remdamasis jų savybėmis / požymiais.
D5.1. Padedamas modeliuoja artimos aplinkos vienos energijos keitimo priklausomybę nuo vieno faktoriaus.	D5.2. Padedamas modeliuoja artimos aplinkos mechaninės energijos keitimo priklausomybę nuo kelių faktorių.	D5.3. Modeliuoja artimos aplinkos mechaninės energijos keitimo priklausomybę nuo kelių faktorių ir juos sieja.	D5.4. Modeliuoja procesus mechaninės energijos, vidinės energijos keitimo priklausomybę ir sieja energijas tarpusavyje.
E1.1. Padedamas iš įprastų situacijų pasirenka vieną strategiją užduočiai atlikti, taiko žinias ir gebėjimus apie energiją kaip akivaizdžiai matoma sąsaja.	E1.2. Padedamas pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti, taiko žinias ir gebėjimus apie mechaninę energiją.	E1.3. Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti, prognozuoja rezultatus, pasiūlo problemos sprendimo būdą ir bent vieną alternatyvą mechaninei energijai pakeisti.	E1.4. Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti atsižvelgdamas į jos pobūdį, prognozuoja rezultatus apie įgyjamas energijas.
E2.1. Padedamas taiko žinias apie vieną iš energijų ir gebėjimus kaip akivaizdžiai matoma sąsaja.	E2.2. Taiko žinias ir gebėjimus apie mechaninę energiją kaip akivaizdžiai matoma sąsaja	E2.3. Kūrybiškai taiko žinias ir gebėjimus apie energijas naujose situacijose.	E2.4. Tikslingai ir kūrybiškai taiko gamtos mokslų žinias ir gebėjimus apie energiją/darbą naujose situacijose.
F3.1. Padedamas paaiškina gamtos išteklių, energijos tausojoimo ir saugojimo svarbą gyvenimo kokybei.	F3.2. Atsakydamas į klausimus paaiškina, kodėl svarbu saugoti gamtą, taupiai vartoti energiją.	F3.3. Paaiškina, kodėl svarbu saugoti gamtą, racionaliai vartoti energijos išteklius.	F3.4. Diskutuoja, kodėl svarbu saugoti energiją ir gamtą, racionaliai vartoti išteklius.

Paprastieji mechanizmai

1. **D1.1.** Kuriuo paprastuoju mechanizmu mes nelaimime jėgos, o tik pakeičiame jėgos veikimo kryptį?

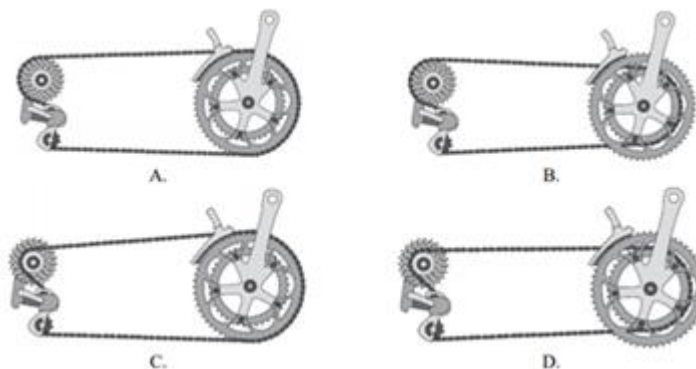
A. Svertu B. Nekilnojamu skridiniu C. Nuožulniaja plokštuma D. Kilnojamu skridiniu

2. **A4.1.** Nurodykite, kokių tikslų žmonės naudoja paprastuosius mechanizmus.
3. **B2.2.** Nurodykite kelis skirtumus ir panašumus tarp kilnojamo ir nekilnojamo skridinio.
4. **A4.2.** Nurodykite savo butyje naudojamus paprastuosius mechanizmus.
5. **A4.3.** Paaiškinkite, kam žmonės naudoja paprastuosius mechanizmus įvairiose konstrukcijose ir pateikite keleto konstrukcijų pavyzdžių, nurodant juose naudojamus paprastuosius mechanizmus.
6. Paveiksle pavaizduotos priekinė ir galinė dviračio žvaigždės, kurias juosia grandinė. Priekinė žvaigždė pritvirtinta prie pedalo.

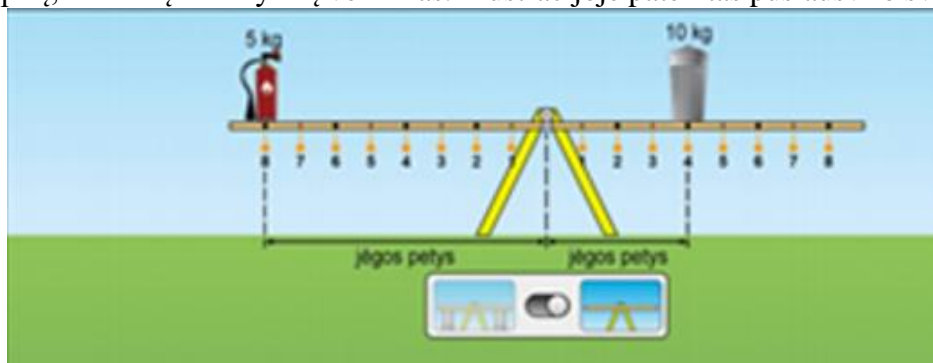


- a) **D1.1.** Nurodykite, koks paprastas mechanizmas yra dviračio žvaigždė.
- b) **E1.2.** Kai priekinė dviračio žvaigždė apsisuka 2 kartus, galinė žvaigždė apsisuka 3 kartus. Tarkime, priekinė žvaigždė apsisuko 12 kartų. Kiek kartų tuomet apsisuko galinė žvaigždė?
A. 9 B. 18 C. 24 D. 36
- c) **E1.4.** Dažnai dviračiuose yra ne po vieną žvaigždę, o naudojami skirtingo dydžio žvaigždžių blokai. Perkeliant grandinę ant skirtingo dydžio žvaigždžių, keičiamos dviračio pavaros. Tai leidžia, apskrus dviračio pedalais vieną ratą, nuvažiuoti skirtingo ilgio atstumus. Kuriuo atveju, apskrus pedalais vieną ratą, dviratis nuvažiuos ilgiausią atstumą?

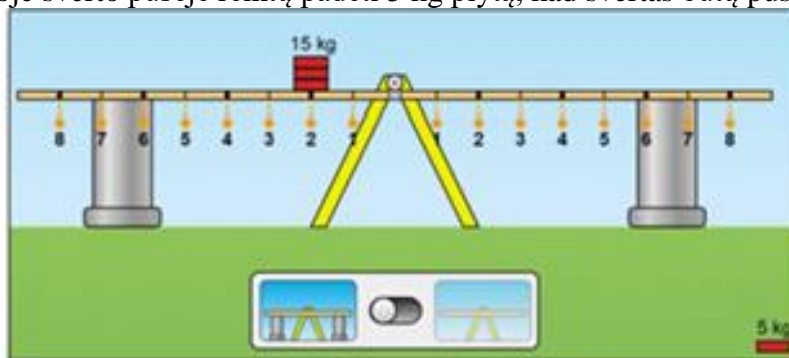
Pastaba: galima šią užduotį pateikti eksperimentiškai – du skirtingų matmenų rutuliukai. Markeriu juose pažymimas taškas arba prilipinamas popierėlis. Rutuliukai padedami ant stalo, apačioje turi būti priklijuotas popierėlis arba taškelis. Lipnia juosta ant stalo pažymi kur padėtas kamuoliukas. Kamuoliukas ridenamas kol apsisuka viena kartą – vėl dedama lipni juosta. Matuojami rutuliukų nueiti keliai. Po šios eksperimentinės veiklos galima pateikti užduotį su dviračiu.



7. Darbams atlikti žmonės nuo seno naudoja įvairius paprastuosius mechanizmus. Vienas iš jų – svertas. Jis taikomas technikoje ir butyje, kai reikia padidinti jėgą, t. y. mažesne jėga atsverti didesnę (pvz., dviračiuje, treniruokliuose, automobilyje, ekskavatoriuje, karutyje). Sverto principu taip pat pagrįstas žnyplių, svirtinių svarstyklių veikimas. Iliustracijoje pateiktas pusiausviro sverto pavyzdys.



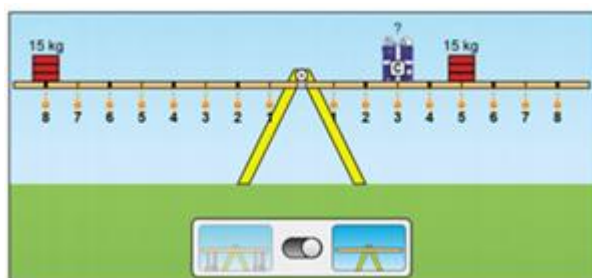
a) **E1.1.** Kurioje svarto pusėje reiktų padėti 5 kg plytą, kad svertas būtų pusiausvyras?



b) **E1.2.** Kuriuo skaičiumi pažymėtoje vietoje reiktų padėti minėtą plytą, kad svertas būtų pusiausvyras?

A. 3 B. 4 C. 6 D. 8

c) **E1.4.** Kokia C raide pažymėtos dėžės masė, jei iliustracijoje pavaizduotas svertas yra pusiausvyras?



Slenkstinis	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis
D1.1. Įvardija/nurodo paprastąjį mechanizmą	D1.2. Nurodo skirtingų paprastųjų mechanizmų paskirtį Atpažįsta/nurodo/įvardija daugiau nei vieną paprastąjį mechanizmą	D3.3. Paaiškina kaip skirtingi paprastieji mechanizmai veikia naudojant mokslinius terminus. Nurodo paprastųjų mechanizmų ar jų konstrukcijų pavyzdžių.	D3.4. Paaiškina kaip konstrukcijose veikia sujungti paprastieji mechanizmai.
A4.1. Įvardija bent vieną paprastąjį mechanizmą naudingą ir naudojamą jo aplinkoje.	A.4.2. Gali įvardinti paprastųjų mechanizmų naudą gyvenime ir pateikia jų pavyzdžių aplinkoje.	A4.3. Pateikia pavyzdžių ir paaiškina, kaip žmonių sukurti įrenginiai palengvino/-a žmonių gyvenimą.	A4.4. Paaiškina įrenginių su paprastaisiais mechanizmais veikimo principus ir tų mechanizmų svarbą įvairioms žmonių veikloms.
-	-	D5.3. Projektuoja ir kuria įrenginius kuriuose yra panaudojami paprastieji mechanizmai padedantys palengvinti žmogaus atliekamą darbą.	D5.4. Paaiškina sukurto mechanizmo veikimo principą, numato tobulinimo galimybes ir platų pritaikymą.

B2.1. Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius lygina ir padedamas klasifikuoja pateiktą informaciją.	B2.2. Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius lygina, pagal pateiktus kriterijus klasifikuoja.	-	-
E1.1. Padedamas iš įprastų situacijų pasirenka vieną strategiją užduočiai atlikti.	E1.2. Padedamas pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti.	-	E1.4. Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti atsižvelgdamas į jos pobūdį, prognozuoja rezultatus.

1.4. PRIEDAI

1 priedas

2 pamoka. Teoriniai pagrindai.

Tikslas: veiklos planavimas, tikslų ir hipotezių kėlimas.

Pamokos eiga:

1. Vaizdo įrašo peržiūra <https://youtu.be/EiYVzS9MrIs>. Mokiniai peržiūrėję filmą atsako į pateiktus klausimus (žodžiu arba raštu parengtuose darbo lapuose): ką mokslininkai vadina energija? Kam naudojama energija? Kokių rūšių energijos yra? Kas yra darbas? Ką daugiau norėtum sužinoti apie energiją ir darbą?

2. Aptarus, ką mokiniai žino, ką dar nori sužinoti, skiriama užduotis – išsiaiškinti, kas yra mechaninė energija, kinetinė energija, potencinė energija, energijos pagrindinis vienetas, darbas, kaip keičiasi energija judėjimo metu (energijos tvermės dėsnis). Tam rekomenduojama naudotis internetiniais šaltiniais, vadovėliais arba peržiūrėti vaizdo įrašus (/ [ViewPure](#), [3-Potencinė ir kinetinė energija-video - YouTube](#), <https://youtu.be/87EODKs5bok>). Savo atsakymus pateikia darbo lapuose:

TEORINIAI PAGRINDAI DARBO LAPAS

Pastaba. Peržiūrėję vaizdo įrašus ir perskaitę mokytojo pateiktą ar savarankiškai rastą informaciją internete, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus:

1. Kas yra energija?
2. Kas yra darbas ir kada galima atlikti darbą?
3. Ką vadiname kinetine energija ir kas jos turi?
4. Ką vadiname potencine energija ir kas jos turi?
5. Ar gali energija atsirasti arba išnykti? Atsakymą argumentuokite.

Nurodykite, kokios energijos turi žemiau pateikti objektai įvairiose gyvenimo situacijose.

Energijos rūšis	Pavyzdys
	Ant kilimėlio susisukęs į kamuoliuką miega katinas.
	Per kambarį skrenda išmesta paleista gumytė.
	Plaukikas stovintis jūroje ant banglentės.
	Batą graužiantis šuo.
	Vaikas esantis čiuožyklos viršuje.
	Tarp pirštų ištempta guminė juosta.
	Knyga padėta ant stalo.
	Slidininkas, čiuožiantis nuo kalno.
	Slidininkas, nušokęs nuo tramplyno.
	Nuo stalo krintanti knyga.

Lentelėje tiesia linija pabraukite tuos pavyzdžius, kuriuose atliekamas darbas, vingiuota linija – kur vyksta energijų virsmai.

Užpildykite lentelę ir pateikite tris gyvenimiškus nurodytos energijos rūšies pavyzdžius.

Energijos rūšis	Potencinė, kinetinė ar kita	Mažiausiai trys pavyzdžiai
Elektros energija		
Šviesos energija		
Šiluminė energija.		
Vidinė energija		
Judėjimo energija		
Mechaninė energija		

Suformuluokite energijos tvermės dėsnį.

Paašškinkite, kaip remiantis energijos tvermės dėsniu galima nustatyti, kaip pasikeis judančių objektų greitis jiems susidūrus?

3. Aptariami vaikų atsakymai ir mokiniai grupėse pradeda planuoti eksperimentą ir priemones kitos pamokos veiklai.

EKSPERIMENTO PLANAVIMAS.

DARBO LAPAS

Tikslas:

Priemonės:

Pastaba (mokytojui). Galima pateikti priemonių sąrašą, kuriame mokinys pažymi naudojamą priemonę:

liniuotė, matavimo juosta, knygos, skirtingos masės monetos, skirtingos masės kamuoliukai, spyruoklės, laikrodis, kartonas lovelio gamybai, pieštukas, lipni juosta, smėlis dėžutėje

Hipotezė:

Darbo eiga:

Pastaba. Atminkite, kad gerus eksperimentus galima pakartoti, o tai reiškia, kad kitas mokslininkas turėtų sugebėti sekti jūsų darbo eigoje aprašytais žingsniais ir gauti tuos pačius rezultatus, kuriuos gavote jūs. Aiškiai aprašykite, kaip atlikti eksperimentą ir ką matuoti.

Duomenys:

Pastaba. užrašykite matuojamus dydžius ir nurodykite, ko nekeičiate, ką keičiate ir kas keičiasi pats. Atlikite bent tris bandymus.

Analizė:

Pastaba. Apibūdinkite, kas nutiko eksperimento metu. Paašškinkite, kas atsitiko ką nors pakeitus eksperimente. Pasinaudokite tuo, ką sužinojote apie energiją, paašškindami rezultatus. Nustatykite galimus eksperimento trikdžius ir paašškinkite, kaip jie galėtų pakeisti jūsų eksperimento rezultatus.

Išvados:

Pastaba. Ar patvirtino jūsų hipotezė? Ką nustatėte? Ką kitą kartą atlikdami eksperimentą darytumėte kitaip?

3 pamoka. Energija ir darbas.

Tikslas: Atlikti suplanuotą eksperimentą ir grupėje aptariant rezultatus, padaryti išvadas.

Pamokos eiga:

Veiklos tikslas – išsiaiškinti kaip priklauso energija nuo masės, greičio, aukščio. Sieti energiją su atliekamu darbu. Sieti energijos virsmus ir darbą.

Priemonės: monetos, liniuotė, metras, kamuoliukai, mašinytės, matavimo juosta, smėlis ir kitos priemonės, kurias susiplanavo eksperimentui mokiniai.

Preliminarus eksperimento planas.

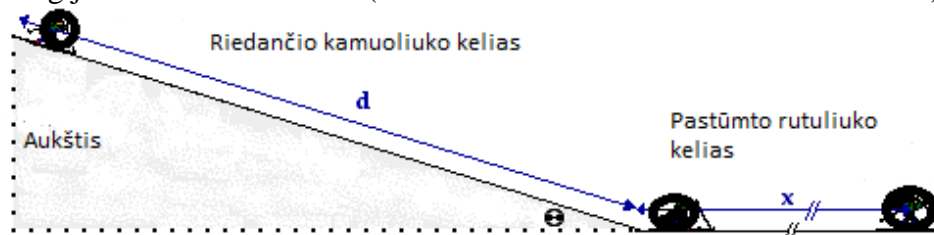
Pastaba. Galima šiuos tris tyrimus duoti skirtingoms grupėms. Tą patį eksperimentą atlikę mokiniai turėtų palyginti, išanalizuoti ir susisteminti rezultatus ir padaryti vieningas išvadas.

Mokiniai išsikelia darbo tikslus ir hipotezes.

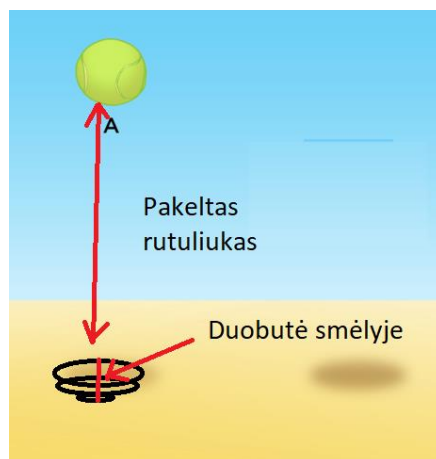
1 eksperimentas. Kinetinė energija ir darbas. Ant stalo vaikų pasirinktu atstumu padedamos dvi monetos / kamuoliukai. Pasirinktas atstumas tarp monetų / kamuoliukų nekeičiamas. Ta pačia jėga (norint išgauti tą pačią jėgą, galima panaudoti spyruokles) paveikus vieną monetą / kamuoliuką, matuojama per kiek laiko ji/jis pasieks antrą monetą / kamuoliuką ir koku atstumu pajudės iš vietos antroji moneta / kamuoliukas. Eksperimentuojama tik keičiant monetos / kamuoliuko masę. Gabesnieji mokiniai gali papildyti tyrimą keičiant stūmimo jėgą (skirtingai deformuojant spyruoklę). Apskaičiuojamas monetos / kamuoliuko vidutinis greitis. Lyginama ir siejama masė ir greitis su energija bei atliekamu darbu (antros monetos / kamuoliuko nueitas kelias).



2 eksperimentas. Potencinė, kinetinė energijos ir darbas. Tikrinama, kiek pastumiama antroji moneta (kamuoliukas) pirmai monetai (kamuoliukui) riedant nuo skirtingo nuožulnios plokštumos aukščio (didinamas nuožulniosios plokštumos pakilimo aukštis) ir esant tam pačiam aukščiui, riedenant skirtingos masės monetas (kamuoliukus). Šio eksperimento metu, antroji moneta / kamuoliukas dedamas prie nuožulniosios plokštumos pabaigos. Apskaičiuojamas monetos / kamuoliuko vidutinis greitis riedant plokštuma. Lyginama ir siejama masė, aukštis ir greitis su energija bei atliekamu darbu (antros monetos / kamuoliuko nueitas kelias).



3 eksperimentas. Potencinė energija ir darbas. Kamuoliukai be pradinio greičio paleidžiami laisvai kristi į smėlį iš skirtingų aukščių ir matuojamas smėlyje paliktos duobutės gylis. Eksperimento metu matuojamas laikas, per kurį kamuoliukas nukris į smėlį, kamuoliuko pakilimo aukštis ir smėlyje paliktos duobutės gylis. Lyginama ir siejama masė, aukštis ir greitis su energija bei atliekamu darbu (kamuoliuko nueitas kelias smėlyje).



Atliekant eksperimentus su nuožulnia plokštuma ir pasirinkto objekto pakėlimu į tam tikrą aukštį, atkreipiamas dėmesys į aukščio ir įgyjamo greičio priklausomybę. Klausimais vedama iki potencinės energijos virsmo kinetine energija, o kinetinės – atliekamu darbu (kitos monetos / kamuoliuko pastūmimas, kamuoliuko įrėžta įduba smėlyje). Darbui įvertinti skirtas pastumtos monetos / kamuoliuko nueito kelio matavimai ir kamuoliuko paliktos duobės gylis smėlyje matavimui.

ENERGIJOS IR DARBAS DARBO LAPAS

Tikslas:

Hipotezė:

Priemonės:

Darbo eiga:

Duomenys:

Pastaba. Eksperimentą atlikite mažiausiai tris kartus.

Pastaba. Nustatant vidurkį naudokitės šia formule:

$$(\text{Bandymas 1} + \text{Bandymas 2} + \text{Bandymas 3}) \div 3 = \text{vidurkis}$$

Pastaba. Nurodykite eksperimento metu naudojamų matavimo priemonių mažiausią padalą:

1 lentelė. Visų eksperimentų rekomenduojamos duomenų lentelės.

1 eksperimentas. Kinetinė energija ir darbas.

1 monetos / kamuoliuko masė	2 monetos / kamuoliuko masė	1 bandymo laikas ir 2 monetos / kamuoliuko nueitas kelias	2 bandymo laikas ir 2 monetos / kamuoliuko nueitas kelias	3 bandymo laikas ir 2 monetos / kamuoliuko nueitas kelias	Atstumas tarp monetų / kamuoliukų
		/	/	/	
		/	/	/	
		/	/	/	

2 eksperimentas. Potencinė, kinetinė energijos ir darbas.

Nuožulnios plokštumos aukštis ir ilgis	1 monetos / kamuoliuko masė	2 monetos / kamuoliuko masė	1 bandymo laikas ir 2 monetos /	2 bandymo laikas ir 2 monetos /	3 bandymo laikas ir 2 monetos /

			kamuoliuko nueitas kelias	kamuoliuko nueitas kelias	kamuoliuko nueitas kelias
/			/	/	/
/			/	/	/
/			/	/	/

3 eksperimentas. Potencinė energija ir darbas.

Kamuoliuko pakėlimo aukštis	Kamuoliuko masė	1 bandymo laikas ir kamuoliuko įdubos gylis smėlyje	2 bandymo laikas ir kamuoliuko įdubos gylis smėlyje	3 bandymo laikas ir kamuoliuko įdubos gylis smėlyje
		/	/	/
		/	/	/
		/	/	/

Rezultatai:

Pastaba. Prisiminkite, kaip matematikos pamokose skaičiavote greitį:

Greitis = kelias : laikas

Apskaičiuokite tiriamų objektų greičius			
1 eksperimentas. Kinetinė energija ir darbas. Greičiai, stebint monetų / kamuoliukų susidūrimą			
Tiriamieji atvejai tik su monetomis / kamuoliukais	Vidutinis antros monetos / kamuoliuko kelias, cm	Vidutinis pirmos monetos / kamuoliuko judėjimo laikas, s	Pirmos monetos / kamuoliuko greitis, cm/s
1 variantas			
2 variantas			
3 variantas			
2 eksperimentas. Potencinė, kinetinė energijos ir darbas. Greičiai monetai riedant nuožulnia plokštuma			
Plokštumos aukštis, cm	Vidutinis kelias, cm	Vidutinis laikas, s	Greitis, cm/s
3 eksperimentas. Potencinė energija ir darbas. Kamuoliuko kritimas į smėlį			
Kamuoliuko pakėlimo aukštis, cm	Įdubos smėlyje gylis, cm	Judėjimo iki smūgio vidutinis laikas, s	Greitis, cm/s

Duomenų analizė:

Išvados:

5 pamoka. Pristatymų rengimas.

Tikslas: parengti tiriamojo darbo ataskaitą ir pristatymą

Mokiniai dirbdami grupėse parengia pristatymus pagal mokytojo pateiktus reikalavimus. Kiekvienas mokinys įsivertina savo veiklų pasiekimus pamokose (3 priedas).

Projektinės veiklos „Objektų susidūrimas“ reikalavimai pristatymams

Grupėje sukurkite pristatymą, remdamiesi savo tyrimų rezultatais ir pastebėjimais, gautais atliekant tyrimą su monetomis ir kamuoliukais. Pristatymą iliustruokite savo tyrimų nuotraukomis. Į pristatymą būtinai įtraukite šią informaciją:

- Tiriomojo darbo atlikimo eigą.
- Tyrimo ir stebėjimo metu vartotų naujų sąvokų apibrėžimus.
- Duomenis, gautus atlikus eksperimentą.
- Rezultatus ir išvadas.
- Nuo ko priklauso kinetinė ir potencinė energijos, kaip darbas susijęs su energijomis, ir kaip energijos yra susijusios viena su kita.
- Grupės narių įvertinimą ir įsivertinimą.

2 priedas

MOKSLINIS TYRIMAS. DARBO LAPAS



C2.1- C2.4. Problema/Tikslas/Klausimas

Ką tu nori sužinoti?

B5.1-B5.4. Tyrimo pagrindas

Ką tu jau žinai?

C2.1- C2.4. Hipotezė

Kaip manai, kas nutiks eksperimento metu ir kodėl?

C3.1- C3.4., C4.1- C4.4. Eksperimentas

Kokių priemonių tau reikia eksperimentui?

Kokius žingsnius turėsi atlikti eksperimente?

C5.1- C5.4. Rezultatai

Kas nutiko, ką pastebėjai atlikdamas eksperimentą?

C6.1- C6.4. Išvados

Ką tu sužinojai? Ar patvirtino hipotezė? Ką darytum kitaip?

Pastaba. Kiekvienos pamokos pabaigoje mokinys užpildo darbo lape pateiktą įsivertinimo ir pažangos stebėjimo lentelę:









Žinojau iki pamokos	Sužinojau naujo	Norėčiau papildomai sužinoti arba išbandyti	Įsivertinkite pamokoje įgytą patirtį.

PAPRASTIEJI MECHANIZMAI.
DARBO LAPAS

1. (D2.1-D2.2) Prie paprastojo mechanizmo nurodykite teisingo apibūdinimo numerį.

Paprastasis mechanizmas	Atsakymas	Apibūdinimas
Svertas		1. Juo galima lengviau ir patogiau pakelti daiktus.
Nuožulnioji plokštuma		2. Jo vienas virvės galas įtvirtintas ir jis padeda lengviau pakelti daiktus.
Pleištas		3. Lengviau stumti nei kelti
Skrysciai		4. Jam reikalinga virvė ir juo galima pakeisti jėgos kryptį
Kilnojamasis skridinys		5. Galima lengviau arba sunkiau pakelti daiktus. Juo Archimedas norėjo išjudinti Žemę.
Nekilnojamasis skridinys		6. Juo galima padalinti daiktą.

2. (D2.1-D2.4) Prie įrenginio nurodykite juose esančius paprastuosius mechanizmus.

D2.1. Mokytojo padedamas užrašo teisingus paprastųjų mechanizmų apibrėžimus, paprasčiausiuose prietaisuose su mokytojo pagalba atpažįsta paprastuosius mechanizmus.	D2.2. Užrašo teisingus paprastųjų mechanizmų apibrėžimus. Paprasčiausiuose prietaisuose atpažįsta paprastuosius mechanizmus	D2.3. Užrašo teisingus paprastųjų mechanizmų apibrėžimus. Darydamas klaidas atpažįsta paprastuosius sudėtingesniuose įrenginiuose.	D2.4. Užrašo teisingus paprastųjų mechanizmų apibrėžimus. Atpažįsta paprastuosius sudėtingesniuose įrenginiuose.
--	--	---	---

PAPRASTIEJI MECHANIZMAI ŽAIDIMŲ AIKŠTELĖJE. DARBO LAPAS

(D3.1–D3.4) Radę paprastąjį mechanizmą, žemiau esančioje lentelėje užrašykite įrenginio pavadinimą prie lentelėje nurodyto paprastojo mechanizmo. Jei randate sudėtinę mašiną, kurioje yra ne vienas paprastasis mechanizmas, įrašykite ją į skiltį daug ir skliaustuose nurodykite, kokie paprastieji mechanizmai ją sudaro.

Paprastieji mechanizmai			
Nuožulnioji plokštuma			
Skryščiai			
Pleištas			
Svertas			
Kilnojamas skridinys			
Nekilnojamas skridinys			

D.3.1 Padedamas pastebi ir nurodo įrenginius su paprastaisiais mechanizmais.	D.3.2 Dalyje įrenginių pastebi paprastuosius mechanizmus.	D.3.3 Savarankiškai, klysdamas pastebi įrenginius su paprastaisiais mechanizmais ir juos įvardija.	D.3.4 Savarankiškai, pastebi įrenginius su paprastaisiais mechanizmais ir juos įvardija.
---	--	---	---

2–3 pamokos.

Vedlyje pateikti mokytojų ir mokinių veiklų aprašai ([Projekto svetainė „Vedlys“ \(smm.lt\)](#)). Pagal juos mokiniai grupėmis atlieka tyrimus. Mokinių lapus reikia pakeisti, kad mokiniai tik matuotų, skaičiuotų santykį ir lygintų rezultatus.

4–5 pamokos.

Įrenginio konstravimas ir išbandymas. Sukonstruotų įrenginių pavyzdžiai:



6 pamoka. Pristatymas ir vertinimas, rezultatų aptarimas.

SUKONSTRUOTO ĮRENGINIO VERTINIMO APŽVALGA

	Taškai	Surinkti taškai
Įrenginyje yra visi aptarti paprastieji mechanizmai	Kiekvienas mechanizmas po 1 tašką	
Kiekvienas komandos narys sukonstravo bent du įrenginio žingsnius.	20 taškų	
Įrenginys naudingas, visos sujungtos dalys veikia pagal paskirtį, mokiniai gali paaiškinti pasirinktus konstrukcinius sprendimus.	20 taškų	

Surinkti taškai konvertuojami į pažymį. Taškų skaičius tik rekomenduojamas.

KONSTRAVIMO IR PLANAVIMO UŽRAŠINĖ

- C2.1–C2.4. Problema.** Kokią konstrukciją norėtumėt sukurti? Ko jums reiks idėjai įgyvendinti, kokios problemos ir iššūkiai gali iškilti?
- E1.1–E1.4. Mokslinis sprendimas.** Gal jau toks įrenginys egzistuoja? Kaip jis dirba ir kaip būtų galima jį patobulinti?
- E2.1–E2.4. Galvoju/kuriu.** Visų grupės narių idėjos, numatomų įrenginių eskizai.
- C3.1–C3.4. Planavimas.** Darbų planavimas ir pasiskirstymas: kas ką daro, konstruoja įrenginyje, reikalingų priemonių numatymas, pirkimas ir bendrų medžiagų įkainių sąmata. O gal galima panaudoti projektui turimas antrines žaliavas?
- C4.1–C4.2. Konstruoju ir kuriu:** sukonstruokite numatytą įrenginį, stebėkite, kas veikia, kas neveikia, ką dar reikia tobulinti.
- C6.1–C6.4. Įrenginio įvertinimas.** Savo įrenginį palyginkite su kitų grupių kurtais įrenginiais ir jį kritiškai įvertinkite.
- E3.1–E3.4. Tobulinimas.** Grupėje aptarkite, ką pakeistumėte, jei turėtumėte laiko patobulinti sukonstruotą įrenginį.

5 priedas

BUIITYJE NAUDOJAMŲ MEDŽIAGŲ PH TYRIMAS. DARBO LAPAS

Darbą atliko *Vardas Pavardė*

Indikatoriai ir pH skalė

Medžiagas pagal jų rūgštingumą galima skirstyti į rūgštines, bazines ir neutralias. Tirpalo rūgštumui ar baziškumui įvertinti sukurta pH skalė. Joje „pH“ reikšmė yra nuo 0 iki 14, kur 7 atitinka neutralią, mažiau nei 7 – rūgštinę, daugiau nei 7 – bazinę terpes. Kuo skaičius mažesnis, tuo rūgštinės savybės stipresnės, kuo skaičius didesnis, tuo bazinės savybės stipresnės.

Indikatoriais vadinamos medžiagos, kurios rūgščių ar bazių tirpaluose keičia spalvą. Kaip indikatorius gali būti naudojamas raudongūžis kopūstas. Jo sultys ir nuoviras ypatingi tuo, kad įpylus jų į tirpalą, priklausomai nuo pH, tirpalas nusidažys įvairiomis spalvomis.



1 pav. Tirpalo su raudongūžio kopūsto sultimis ar nuoviru spalva priklauso nuo pH.

Darbo tikslas: Pasigaminti indikatorių iš raudongūžio kopūsto ir nustatyti buityje naudojamų produktų terpę bei apytikslį pH.

Darbo priemonės:

Pastaba. Priemonės, kurių nenaudojote – ištrinkite, kurias naudojote, bet jos čia nepaminėtos – įrašykite.

Raudongūžis kopūstas

Vanduo

Trintuvas

Sietelis

Kaitlentė

Puodas

Vamzdžių valiklis „Kurmis“

Gazuotas gėrimas ...

Soda

Actas

Citrina

Citrinos rūgštis

Langų valiklis

Tualetų valiklis

Stiklinės

Šaukšteliai

Apsauginės pirštinės

Hipotezė:

Kas bus tirama	Prognozuojama terpė (rūgštinė, bazinė, neutrali)

Darbo eiga:

1 dalis indikatoriaus paruošimas

Pastaba. Palikite tą aprašymą, pagal kurį ruošite indikatorius.

Į smulkintuvą įpilami du puodeliai vandens. Keli lapai (apie 200 g) raudongūžio kopūsto suplėšomi ir sudedami į smulkintuvą. Viskas gerai susmulkinama. Gautas mišinys perpilamas per sietelį. Sietelyje likusios medžiagos išmetamos, o likęs skystis naudojamas kaip indikatorius.

Inde užvirinami du puodeliai vandens. Keli lapai (apie 200 g) raudongūžio kopūsto suplėšomi ir atsargiai sudedami į verdantį vandenį. Paliekama virti apie 15 minučių. Indas nuimamas ir paliekamas atvėsti. Atvėsus lapai išmetami, o skystis naudojamas kaip indikatorius.

2 dalis buitinių priemonių tyrimui paruošimas

Pastaba. Aprašymą koreguokite pagal tai, kokios medžiagos bus tiriamos.

Užsimaunamos apsauginės pirštinės.

Į stiklinę įdedamas šaukštelis sodos, įpilama puse stiklinės vandens ir gerai išmaišoma.

Į stiklinę įberiamas šiek tiek vamzdžių valiklio „Kurmis“, įpilama puse stiklinės vandens ir gerai išmaišoma.

Į stiklinę įdedamas šaukštelis citrinos rūgšties miltelių, įpilama pusė stiklinės vandens ir gerai išmaišoma.

Į stiklinę išspaudžiama apie pusės citrinos sulčių.

Į stiklinę įpilama vandens iš čiaupo (apie pusė stiklinės).

Į stiklinę įpilama gazuoto gėrimo..... (apie pusė stiklinės).

Į stiklinę įpilama valiklio

3 dalis buitinių medžiagų tyrimas

Pastaba. Pakoreguokite pagal tai, kokias medžiagas tirs.

Į kiekvieną iš stiklinių su buitinėmis medžiagomis įpilama šiek tiek kopūsto sulčių. Stebima, kokia spalva nusidažė tirpalas. Nustatome tirpalo terpę ir apytikrą pH.

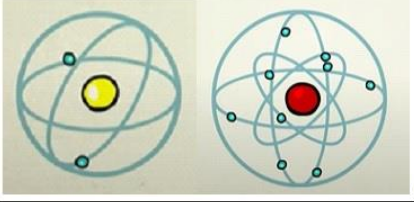
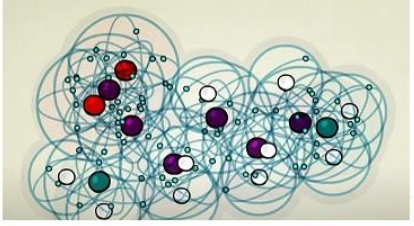
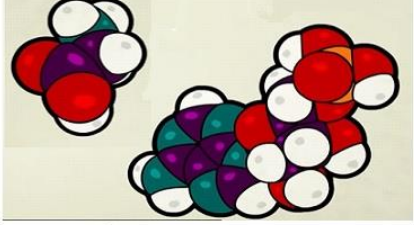
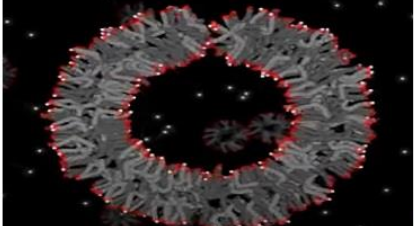


Rezultatų lentelė:

Kas tirta	Gauta spalva	Apytikslis pH	Tirpalo terpė
Vanduo			

Išvados:



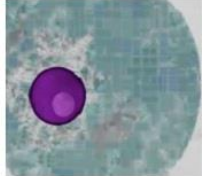





GYVYBĖS ATSIKIRADIMAS.
DARBO LAPAS

Užduotis: susieti tinkamą objektą su jo funkcija/ procesu ir vaizdu.

Objektas	Procesas/ funkcija	Matytų objektų vaizdas
1. Skirtingos molekulės	a) Skirtingų molekulių apribojimas hidrofobinėmis molekulėmis nuo aplinkos	 A
2. Ląstelės schema	b) Hidrofobinės molekulės apriboja erdvę	 B
3. Bakterija	c) viena iš pirmųjų gyvybės formų, kuri atsirado Žemėje, ir sutinkama beveik visose buveinėse	 C
4. Atomai su vidinės struktūros dalelėmis	d) Atomai jungiasi į molekules	 D
5. Molekulės su atomuose besimatančiomis vidinės struktūros dalelėmis	e) Mažiausia cheminio elemento dalelė, turinti jo savybes	 E
6. Membrana	f) Skiriasi forma, dydžiu ir funkcijomis	 F

EUKARIOTINIŲ LĄSTELIŲ STRUKTŪRA IR DALIŲ FUNKCIJOS.
DARBO LAPAS

Užduotis: susieti ląstelės dalį su jos funkcija ir vaizdu.

Ląstelės dalis	Funkcija ląstelėje	Ląstelės dalies vaizdas
1. Mitochondrija	a) Saugo sukauptas medžiagas	 A
2. Citoplazma	b) maistingas medžiagas paverčia energija	 B
3. Chloroplastas	c) Išlaiko branduolį uždarytą	 C
4. Vakuolė	d) Laikini nenaudojamomis maistingomis medžiagomis užpildyta dalis	 D
5. Ląstelės sienelė	e) Išorinė riba su aplinkinėmis ląstelėmis gyvūninėje ląstelėje	 E
6. Branduolys	f) Gamina ląstelei maistą	 F
7. Ląstelės membrana	g) Ląstelės veiklą reguliuojanti dalis	 G
8. Branduolio membrana	h) Išorinė riba su aplinkinėmis ląstelėmis augalinėje ląstelėje	 H

MIELIŲ GYVYBINIŲ FUNKCIJŲ PRIKLAUSOMYBĖ NUO APLINKOS SĄLYGŲ. DARBO LAPAS

Tyrimo tikslas:

Hipotezė:

Tyrimo priemonės:

Darbo eiga:

1. Kiekviena mokinių grupė paruošia po keturis mitybinius tirpalus, kurių vienas yra „kontrolinis“, o kiti trys eksperimentiniai – tai gali būti: a) skirtingas vanduo (iš čiaupo, distiliuotas, upės ar iš valymo

įrenginių); b) skirtingos koncentracijos tirpalai (ištirpinti skirtingi tos pačios medžiagos kiekiai); c) skirtingos medžiagos, bet tokia pati koncentracija (cukraus, druskos ir kitų pasirinktų); d) tiriamieji mėginiai laikomi skirtingoje temperatūroje (šildomi, šaldomi ar kambario temperatūros).

1 lentelė. Eksperimento sąlygos

Indelio numeris	Vanduo: A) iš krano, B) distiliuotas, C) upės, D) iš valymo įrenginių	Medžiaga: E) cukrus, F) druska, G) kita (.....įrašyti)	Medžiagos koncentracija	Temperatūra, °C
I				
II				
III				
Kontrolė				

Paaškindite, kodėl rinkotės tokias sąlygas?

2. Ant visų buteliukų ar mėgintuvėlių užmaukite balionėlius ir tirpalus su mielėmis palikite 20–30 min stovėti, visą laiką kontroliuojant vienodas pasirinktas sąlygas. Ant indelio pasižymėkite tirpalo lygį.

2 lentelė. Stebėjimo rezultatai. Tyrimo trukmė: pradžia _____; pabaiga _____.

Indelio numeris	Apibūdinkite, ar balionėlis pakeitė savo formą, ar tirpalo spalva pasikeitė, ar atsirado nuosėdų, ar pakito tirpalo lygis lyginant su riba ant indelio, ar tirpalas suputojo, ar pastebėjote ką nors dar.	
	Prieš tyrimą	Po tyrimo
I		
II		
III		
Kontrolė		

3. Pagaminkite po vieną laikiną mielių preparatą iš kiekvieno tyrimų indelio. Ant objekcinio stiklelio pipete užlašinkite 0,01 proc. lašą metileno mėlio vandeninio tirpalo. Pipete ar stikline lazdele paimkite mielių kultūros lašelį ir dėkite į vandeninio mėlio tirpalo lašą ant objekcinio stiklelio. Uždenkite dengiamuoju stikleliu. Tirpalo perteklių sugerkite popierine servetėle.

4. Preparatą stebėkite šviesiniu mikroskopu. Sukiodami mikroskopo fokusavimo sraigta, raskite ryškų mielių ląstelių vaizdą.

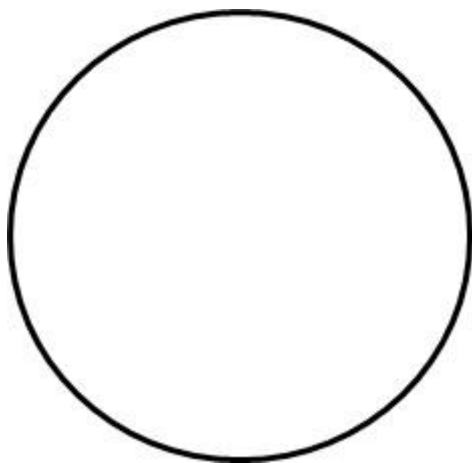
3 lentelė. Matoma ląstelių forma.

Indelio numeris	Apibūdinkite ląstelių formą: mielės gali būti rutulio, elipsės, cilindro, kiaušinio ar citrinos formos.	
	Prieš tyrimą	Po tyrimo
I		
II		
III		
Kontrolė		

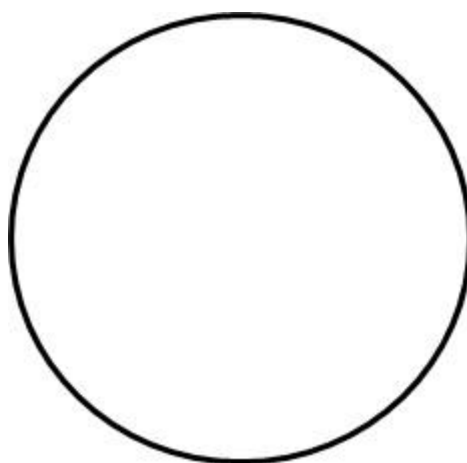
5. Raskite pumpuruojančias mielių ląsteles ir stebėkite mielių nelytinį dauginimąsi pumpuravimosi būdu. Besidauginančios mielių ląstelės vadinamos motininėmis, iš jų išaugančios ląstelės – dukterinėmis. Suraskite mielių grandinėles, susidariusias dauginantis grybui nelytiniu būdu.

6. Preparate matomą vaizdą pavaizduokite biologiniu piešiniu, pažymėkite ir nurodykite mielių gyvas ląsteles, žuvusias ląsteles, motininę ir dukterines ląsteles, mielių grandinėles.

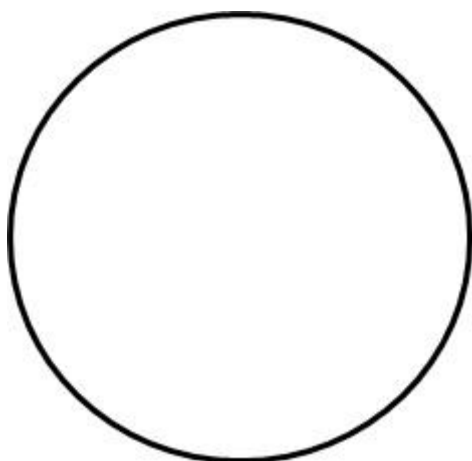
Biologiniai piešiniai arba nuotraukos (40×) padidinimu:



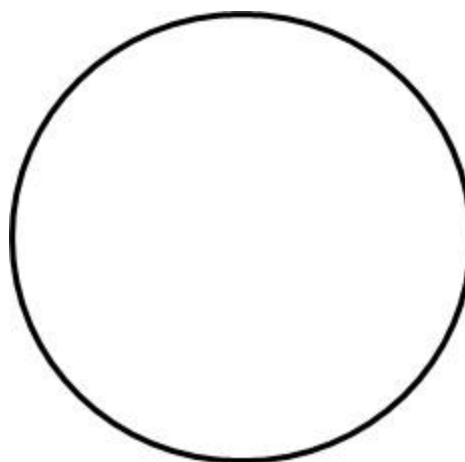
1 pav. _____



2 pav. _____



3 pav. _____



4 pav. _____

Tyrimo rezultatų analizė:

1. Pagal kuriuos požymius atpažinote gyvas ir negyvas mielių ląsteles?
2. Pagal kokius požymius nustatėte, kad mitybinė terpė buvo parinkta tinkamai?
3. Apibūdinkite mieles kaip vienaląsčius organizmus. Kodėl tai yra organizmas? Kokias jų gyvybines funkcijas stebėjote?

Tyrimo išvada:

Įsivertinimas:

Papildomos užduotys:

1. Kokių sąlygų reikia mielėms gyventi ir daugintis?
2. Paaiškinkite, kodėl tiriama mielių kultūra putojo?
3. Kam šiame tyrime buvo reikalingas metileno mėlio tirpalas?

VIENALĄSČIO, KOLONIJINIO DUMBLIO IR TIKRO DAUGIALĄSČIO AUGALO LĄSTELIŲ
PALYGINIMAS.
DARBO LAPAS

Tyrimo tikslas:

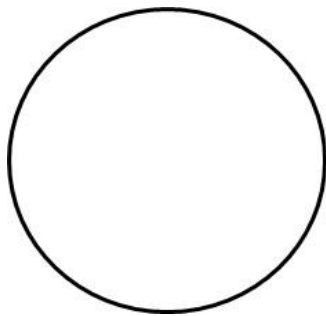
Hipotezė:

Tyrimo priemonės:

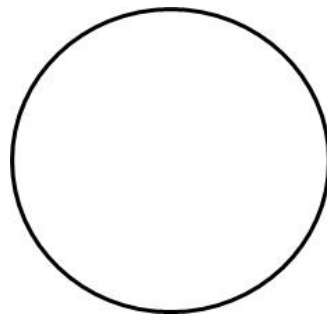
Darbo eiga:

1. Per mikroskopą (arba mokytojo rodomoje nuotraukoje) apžiūrėkite valkčiadumblio ir maurakulio ląsteles ir nupieškite ar nufotografuokite matomus vaizdus.

Biologiniai piešiniai arba nuotraukos (40×) padidinimu:



1 pav. _____



2 pav. _____

2. Piešiniuose sužymėkite matomas ląstelių dalis. Suskaičiuokite, kiek ląstelių matote, kaip jos išsidėsčiusios viena kitos atžvilgiu.

3. Pasižymėkite pastebimus panašumus ir skirtumus:

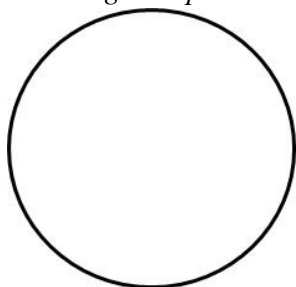
Panašumai:

Skirtumai:

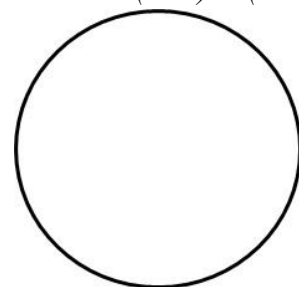
4. Pagaminkite tiriamų elodėjos lapų preparatus. Pincetu atskirkite po vieną lapelį nuo tiriamų elodėjų. Kiekvieną lapelį įdėkite į vandens lašą ant objekcinio stiklelio ir uždenkite dengiamuoju stikleliu. Išsiliejusį už dengiamojo stiklelio vandenį atsargiai nuvalykite popierine servetėle.

Naudodami savo mikroskopo objektyvą (4×), apžiūrėkite stiklelį ir suraskite elodėjos lapą. Dabar vaizdą padidinkite, pasirinkdami kitą objektyvą (10×). Lėtai stumdykite mikroskopo stalelį aukštyn ir žemyn, sutelkę dėmesį į lapą. Atkreipkite dėmesį, kad augalo lape yra ląstelių sluoksniai. Nusipieškite matomą vaizdą.

Biologiniai piešiniai arba nuotraukos skirtingais padidinimais (10×) ir (40×):



3 pav. _____



4 pav. _____

4. Kiek ląstelių sluoksnių stebi? _____

6. Sutelkite dėmesį į viršutinį ląstelių sluoksnį. Pasirinkite sritį, kurioje aiškiai matyti daug ląstelių. Dabar pereikite prie didelio padidrinimo (40×). Jei reikia, sufokusuokite vaizdą iš naujo, kad viską aiškiai matytumėte. Nusipieškite matomą vaizdą.

Stebėdami pro mikroskopą lapų ląsteles nagrinėkite jų sandarą, atkreipkite dėmesį į ląstelių formą, ląstelių viduje esančias struktūras (dalis). Piešiniuose ar nuotraukose, remdamiesi žiniomis apie ląstelės sandarą, sužymėkite ląstelių dalis. Po piešiniais ar nuotraukomis užrašykite tirtų organizmų pavadinimus.

Atkreipkite dėmesį, kad ląstelės yra gana taisyklingos formos. Turėtumėte pamatyti, kad kiekviena ląstelė yra apsupta plonu, skaidriu sluoksniu – _____ (įrašykite sluoksnio pavadinimą).

Stebėkite, kad kiekvienoje ląstelėje yra daug ovalių žalių kūnų. Tai yra _____ (įrašykite pavadinimą), organelės, atsakingos už fotosintezę. Kiekvienoje ląstelėje taip pat yra _____ (įrašykite pavadinimą). Nors jis yra didesnis nei chloroplastas, jį sunku rasti nedažytoje ląstelėje, nes ji tik šiek tiek tamsesnė nei likusi citoplazmos dalis ir dažnai yra paslėpta chloroplastų.

Tyrimo rezultatų analizė:

Kuo panašios ir kuo skiriasi visos tirtos ląstelės?

Panašios: _____

Skiriasi: _____

Tyrimo išvada:

Įsivertinimas:

Papildomos užduotys:

1. Apibūdinkite pro mikroskopą matytų ląstelių dalių funkcijas.
2. Jei kiekvienoje ląstelėje vidutiniškai yra 30 chloroplastų, kiek chloroplastų yra lape?
8. Apibūdinkite stebėtų ląstelių reikšmę daugialąsčiui organizmui.

2. 6 KLASĖ

2.1. ILGALAIKIO PLANO 6 KLASEI PAVYZDYS

Medžiaga ir energija Žemėje			
Mokymo(s) turinio tema	Tema	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai	Cheminiai ir fizikiniai kitimai. [...] Aptariami medžiagų fizinių ir cheminių kitimų pavyzdžiai [...]	1	Gamtamoksliniai tyrimai ir demonstracijos: „Dramblio dantų pasta“, mangano (IV) oksido ir vandenilio peroksido reakcija, „šaltoji ugnelė“ (su geležies arba magnio milteliais), „šlykštuko gamyba“, sodos reakcija su actu, natrio karbonato tirpalo reakcija su kalcio chlorido tirpalu ir kt.
31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai	Anglies ir deguonies apytakos ciklai. [...] rūdijimas įvardijamas kaip metalo (pvz., geležies) cheminis kitimas, aptariami metalo apsaugojimo nuo rūdijimo būdai (pvz., padengimas dažais, laku, alyva); degimas įvardijamas kaip cheminis medžiagų kitimas, kuriam yra būtinas deguonis, esantis ore, nagrinėjami kasdienėje aplinkoje naudojamo kuro pavyzdžiai, aptariama, kurie degimo produktai teršia aplinką ir kaip galima sumažinti dėl degimo atsirandančią taršą; aiškinamasi, koks puvimo vaidmuo biologiniuose medžiagų ir elementų cikluose.	8	Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Vinių rūdijimo ir puvimo. <i>Rekomenduojama atlikti namuose, mokslų meto pradžioje.</i> 2. Įvairaus kuro rūšių degimo. 3. Uždengtos žvakės degimas su augalu ir be jo. 4. Deguonies gavimas iš augalų. 5. Putimas su šiaudeliu į indikatorius tirpalą. 6. Iškvėpimų skaičiavimas ramybės būsenoje ir pasportavus. (Išsamiau veiklų apraše)
31.1.2. Fotosintezė ir kvėpavimas	Fotosintezė apibūdinama kaip procesas, kurio metu gaminamos organinės medžiagos, turinčios sukauptos energijos, o ląstelinis kvėpavimas kaip procesas, kurio metu išsiskiria energija ir panaudojama organizmo veiklai. Analizuodami pateiktus fotosintezės ir organizmų kvėpavimo tyrimus mokomasi apibūdinti deguonies ir anglies dioksido apytaką gamtoje; paaiškinti, kuo fotosintezė ir kvėpavimas svarbūs visiems ekosistemos organizmams.		
Gyvieji organizmai Žemėje ir ekosistemos			

<p>31.2.3. Kūno pokyčiai paauglystėje</p>	<p>Gyvybės tęstinumas - pagrindinė išlikimo sąlyga. <i>Mokomasi susieti kūno pokyčius paauglystėje su dauginimosi organų pasirengimu atlikti savo funkcijas, aptariamoms lytinių organų ir lytinių liaukų funkcijoms; aptariami asmens higienos pagrindai susiejant su lytine branda.[...]</i></p>	<p>2–3</p> <p>Mokomasis žaidimas: Ar pažįsti žmogaus kūną? Priskirti korteles su lytinių organų pavadinimais skirtingoms lytims. Projektas: Žmogaus raidos pokyčių skalė: A2 lapo centre brėžiama linija, kurioje žymima laiko skalė nuo 0 iki 120 m. ir viršuje mokinių prašoma sužymėti esminius pokyčius žmogaus gyvenime, apačioje – kaip tinkamai į juos reaguoti. Vyriškai ir moteriškai lytims turi būti atskiros skalės. Sužymėjus, peržiūrėti mokomąją vaizdo medžiagą ir, jei reikia, pakoreguoti bei papildyti. Pristatyti rezultatus. (Išsamiau veiksnių apraše)</p>
	<p>Oda – vidinės organizmo būklės veidrodis. [...] <i>Mokomasi atpažinti ir apibūdinti odos dalis ir jos darinius; susieti odos sandarą su jos atliekamomis funkcijomis; paaiškinti, kaip prižiūrėti ir išsaugoti sveiką odą.</i></p>	<p>2</p> <p>Mokomieji žaidimai: 1. Odos sandaros aptarimas ir tyrimas, nuo ko priklauso odos tipas. Odos tipų nustatymas (testu ar, paprasčiausiai, prigludžiant popierėlių). 2. Pagalbos suteikimas, esant odos pažeidimams: nudegimui, egzemai, jaunatviniams spuogams, po vabzdžių sugėlimo. Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Nagų augimo (suplanuoti, kaip išmatuoti rankų ir kojų nagų augimo greitį ir nustatyti, kurie nagai auga greičiau – kojų ar rankų; ar visi nagai auga vienu greičiu). 2. Plaukų struktūros (susirasti ant drabužių užkritisį plauką, arba pasišukuoti ir patyrinėti šukose esančius - apžiūrėti jų struktūrą mikroskopu, lyginant su pateikta paveikslėlyje). 3. Dažymo įtaka plauko struktūrai (mokytoja atneša iš kirpyklos, arba mokiniai atsineša iš namų - plaukų kuokštelį, jis skirtingą laiką veikiamas skirtingais plaukų dažais ir stebimas rezultatas).</p>
<p>31.2.2. Nervų sistema</p>	<p>Nervų sistema – kūno kontroliavimui ir reagavimui į aplinką. <i>Mokomasi apibūdinti nervų (galvos smegenys, nugaros smegenys, nervai) sistemą ir paaiškinti jos svarbą susidarant klausos, regos, uoslės, skonio, lytėjimo pojūčiams; įvardijami</i></p>	<p>4</p> <p>Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Jutimo organų reikšmės tyrimas (pagal: Vilniaus Taikos progimnazijos mokytojas R. Žukauskienė ir L. Sivoj): „Kas yra „pojūčių“ maišelyje?“ Mokiniai liesdami, uostydami ir klausydami turi atspėti maišelyje paslėptus daiktus. Robotikoje naudojamų sensorių konstravimas, veikimo principų aiškinimasis.</p>

	<i>būdai ir priemonės padedančios tausoti klausą ir regėjimą. [...]</i>		<p>2. Kada skirtingo stiprio garsą ir koku atstumu girdi bendraklasiai? Nuo ko priklauso jų girdos slenkstis? Palyginti mokinių žemutinę girdėjimo ribą (dar girdi, o dar tyliau – ne).</p> <p>3. Kaip vaizdas susidaro akyse ir kaip mes jį suvokiame? Kaip galime išsaugoti regėjimą? Dominuojančios akies nustatymas (testais); regėjimo patikrinimas ir mokinių sėdėjimo vietų koregavimas; akių mankštos išbandymas.</p>
	<p>Ar žmogus visada elgiasi protingai? <i>[...] Mokomasi nurodyti žmogaus sveikatai žalingų medžiagų (tabako, alkoholio, narkotikų) poveikį smegenims ir visai organizmo veiklai.</i></p>	1	<p>Problemų analizė: https://sveikata.lt/aktualijos/naujausias-eurobarometro-tyrimas-rukanciuju-lietuvoje-sumazejo-nezymiai-13534 (mokytojui: http://headsap.scholastic.com/teachers/leson-e-cigarettes-what-you-need-to-know) Virtualus bandymas: „Pavojingos medžiagos cigarečių dūmuose.“ http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/laboratorija/pavojingos-medziagos-cigareciu-dumuose/scenario.19331_position.137D Gamtamokslinis tyrimas: Tiriamų organizmų (pvz., klumpelių arba tubifekso) išgyvenimas skirtingos koncentracijos vandens–alkoholio ir/arba vandens ir vandens su praleistais cigarečių dūmais tirpale tyrimas.</p>
31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai	<p>Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai. <i>Apibūdinamos organinės ir neorganinės medžiagos ir aplinkos taršos įvairiomis organinėmis ir neorganinėmis atliekomis priežastys (pvz., socialiai neatsakingas vartojimas), nagrinėjami šios taršos mažinimo būdai – atliekų rūšiavimas, perdirbimas, kompostavimas; susipažįstama su pakuočių ženkliniu.</i></p>	1	<p>Mokiniai atėję į kabinetą randa jį pilną įvairiausių šiukšlių ir atliekų. Diskusija: 1. Kaip jaučiamės tokioje aplinkoje, kokių problemų tai ilgainiui gali sukelti. 2. Kodėl atsiranda tarša ir kaip galėtume ją mažinti. 3. Kokią įtaką ekosistemoms gali turėti aplinkos tarša. Praktinė veikla: Mokiniai nagrinėja klasėje esančias šiukšles, tinkamai jas išrūšiuoja ir sutvarko kabinetą.</p>
31.2.1. Atramos ir judėjimo sistema	<p>Atramos ir judėjimo sistema. <i>Mokomasi atpažinti žmogaus griaučių dalis (ašiniai ir galūnių griaučiai) ir apibūdinti jų funkcijas; mokomasi įvardyti kaulų jungčių tipus ir pateikti jų pavyzdžių; apibūdinti sąnario</i></p>	4	<p>Gamtamoksliniai tyrimai: (Prieš pradėdant tyrimus, būtina aptarti tyrimų etikos taisykles ir pagrindinę bendradarbiavimo sąlygą – kiekvienas gali lankyti skirtingus būrelius ar visai nelankyti, ir dėl to žmonės neturi būti diskriminuojami (skaudinami replikomis</p>

	<p><i>sandarą. Mokomasi apibūdinti organizmo judėjimo funkciją kaip bendrą kaulų ir raumenų veiklą; aiškinamasi, kokią įtaką sveikatai turi judėjimas ir taisyklinga laikysena; aptariama traumų rizika ir jų prevencija aktyviai judant (šokant, sportuojant, važiuojant riedlente).</i></p>		<p>ir pan.). Tokie tyrimai padeda pažinti save ir kitus, būti dėmesingesniems.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fizinį rodiklių (pulso, kvėpavimo dažnio, prakaitavimo intensyvumo, odos spalvos pokyčių ir bendros savijautos) aktyviai judant stebėjimas; lankančių „aktyvaus judesio“ būrelius ir būrelių nelankančių mokinių fizinį rodiklių palyginimas. 2. Kruopštumo reikalaujančio darbo (pvz., 50 perlinių kruopų surinkimas) atlikimo laiko ir sėkmingumo (kiek iškrenta arba imama, bet nepaimama) po aktyvios fizinės veiklos palyginimas ir rezultatų analizė. 3. Saugaus elgesio taisyklių apsaugoti nuo įvairių atramos-judėjimo sistemos traumų sukūrimas, analizuojant 1–2 veiklų rezultatus. <p>Mokomasis žaidimas: Mokomasi suteikti pirmąją pagalbą (patempimų, žaizdų, kaulų lūžių atveju).</p>
<p>31.1.1. Nacionalinės reikšmės ekosistemos</p>	<p>Biologinės įvairovės apsauga nacionalinės reikšmės saugomose teritorijose. <i>Apibūdinamos Baltijos jūros, Kuršių nerijos, Žuvinto ežero ir pelkės, Punios šilo aplinkos sąlygos, lėmusios jų ekosistemų biologinę įvairovę; mokomasi atpažinti jūros, kopų, miško, pelkės, ežero organizmus; apibūdinama šių ekosistemų išsaugojimo svarba; nagrinėjami juose gyvenančių gamintojų, augalėdžių, plėšrūnų, skaidytojų pavyzdžiai ir jų tarpusavio ryšiai, susidarant mitybos grandinėms.</i></p>	4–6	<p>Gamtamoksliniai tyrimai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gamintojų, augalėdžių, plėšrūnų, skaidytojų įvairovės ir jų tarpusavio ryšių tyrimas susidarant mitybos grandinėms miške ir medyne. 2. Druskingo vandens poveikis gyviems organizmams (Baltijos jūros ir ryklių analogija). 3. Trijų savaičių trukmės tyrimas: trąšų/teršalų poveikis ežero ir pelkių modelinėms sistemoms. 4. Organizmų biologinė įvairovė ir jų tarpusavio ryšiai Lietuvos gėlo vandens ekosistemoje: ežere ir iš jo ištekančiame upelyje (rekomenduojama veiklą atlikti išvykos metu). 5. Tiriamaoji veikla išvykus į saugomas teritorijas.
Žmogaus veikla Žemėje			
<p>31.4.1. Mechaninis judėjimas</p>	<p>Kaip laiku atvykti į mokyklą? <i>Apibūdinamas judėjimas, kaip kūno padėties kitimas kitų kūnų atžvilgiu; aptariamas tolyginis, netolyginis, tolygiai kintamas judėjimas, apibrėžiama trajektorija, kelias, atskaitos kūnas, atskaitos sistema, greitis, pagreitis ir jo matavimo vienetai, laisvojo kritimo pagreitis kaip visiems kūnams</i></p>	9	<p>Projektinis darbas. Grupėse mokiniai atlieka projektinį darbą, kurio metu: skaičiuoja vidutinį greitį kelionės metu; naudodamiesi skaitmeninio žemėlapiu programėle parenka greičiausią maršrutą; pavaizduoja kelionės kelio priklausomybės nuo laiko, greičio priklausomybės nuo laiko grafikus; įvertina judėjimo pobūdį iki mokyklos; parengia ir pristato ataskaitą,</p>

	<p><i>Žemės traukos suteikiamas vienodas pagreitis; skaičiuojamas tiesiai ir tolygiai judančio kūno greitis, kelias, laikas; mokomasi braižyti tolyginio judėjimo kelio priklausomybės nuo laiko ir tolygiai kintamo judėjimo greičio priklausomybės nuo laiko grafikus; matuojamas kelias, laikas, greitis, mokomasi matuoti greitį naudojant skaitmeninius jutiklius, nuskaityti spidometro rodmenis.</i></p>		<p>argumentuoja savo pasirinkimus. Vykdam projektą mokiniai grupėse atlieka šiuos tiriamuosius darbus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Matuoja nueitą kelią ir pavaizduoja jį grafiškai. 2. Nustato grupės narių vidutinį judėjimo greitį ir pavaizduoja jį grafiškai. 3. Matuoja pagreitį. 4. Interaktyviai analizuoja mašinos judėjimo kelio kitimo, greičio kitimo ir pagreičio kitimo nuo laiko grafikus.
<p>31.4.2. Jėgos</p>	<p>Svorio jutiklis. <i>Jėga apibūdinama kaip vieno kūno poveikis kitam ir kaip fizikinis dydis, kurį galima išmatuoti ir apskaičiuoti, nurodomi jėgos matavimo vienetai; mokomasi atpažinti situacijas, kuriose veikia jėgos; įvardijama, kad jėgos yra skirtingos prigimties; nurodoma, kad visi kūnai traukia vienas kitą, nagrinėjama gravitacija, apibūdinami sunkis, svoris, nesvarumas; aiškinamasi, nuo ko priklauso sunkis ir svoris, koks jų ryšys su mase; skaičiuojamas sunkis, nagrinėjamas sunkis ir svoris Žemėje ir kosmose; apibūdinama deformacija kaip kūno formos ir matmenų pasikeitimas, tamprumo jėga kaip deformacijos pasekmė, aiškinamasi, kaip veikia spyruoklinis dinamometras, mokomasi matuoti jėgas dinamometru ir jutikliais; aiškinamasi, kas yra trinties jėga, nuo ko ji priklauso, kada trintis yra naudinga ir kada žalinga, tyrinėjama, kuo skiriasi slydimo ir riedėjimo trintis, kaip kūnas slysta skirtingais paviršiais, kokiais būdais galima trintį pakeisti.</i></p>	14	<p>Projektinis darbas. Grupėse mokiniai atlieka projektinį darbą. Išsiaiškinę pagrindines jėgas ir jų požymius bei pasitelkdami savo gebėjimais, įgytais per technologijų pamokas sukonstruoja svorio jutiklį. Vykdydami projektą mokiniai grupėse atlieka šiuos tiriamuosius darbus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sunkio jėgos matavimas ir kūno masės nustatymas. 2. Tamprumo jėgos priklausomybės nuo deformacijos dydžio tyrimas. 3. Trinties jėgų tyrimas. 4. Svorio tyrimas.
<p>31.4.1. Mechaninis judėjimas</p>	<p>Tobulieji linksmieji kalneliai</p>	4	<p>Projektinis darbas. Mokiniai grupėse konstruoja linksmuosius kalnelius. Svarbiausias</p>

31.4.2. Jėgos		akcentas: linksmisiais kalneliais judantis kūnas, nuriėdėjęs nuo kalnelių, turi grįžti atgal. http://keepcalmdoscience.weebly.com/pr-e-ap-physical-science/my-favor-lab (Žr. 2 priedą)
Žemė ir Visata		
31.5.1. Saulės sistema	Atstumai Visatoje. <i>[...] Aptariami kosminiai atstumai, apibūdinami astronominiai atstumo matavimo vienetai (astronominis vienetas, šviesmetis).</i>	1 Šaltinių analizė. Mokiniai naudodamiesi https://earth.google.com/web/search/Moon/@68.53273753,175.25603565,-3055.58624615a,63173053.97386551d,35y,-0h,0t,0r/data=CigiJgokCQenJ-QhpUtAEXurHq6xB0tAGTxTKDd6eTtAIAHQHZizBjdA nustato atstumą tarp dviejų pasirinktų valstybių miestų. Naudodamiesi internetiniais šaltiniais mokiniai suranda atstumus tarp Žemės ir Saulės, Žemės ir Marso, Žemės ir Kentauro Proksimos; kokiais matavimo vienetais matuojami kosminiai atstumai. Mokiniai paaiškina, kodėl kosminėje erdvėje reikalingi kiti matavimo vienetai (astronominis vienetas, šviesmetis).
	Saulės sistema ir jos objektų modeliai. <i>Aptariama Saulės sistema, apibūdinami ją sudarantys objektai (žvaigždė, planetos, jų palydovai, asteroidai, kometos, smulkūs kosminiai kūnai). Aiškinamasi, kas yra ir kuo skiriasi meteoroidas, meteoras (reiškiny) ir meteoritas, aptariamąs sąlygos meteorui susidaryti. [...]</i>	5 Projektinis darbas. Mokiniai dirbdami grupėmis ir naudodami įvairius informacijos šaltinius renka informaciją apie Saulės sistemą ir ją sudarančius kūnus, žiniomis pasidalija su klasės draugais. Mokiniai, išsitraukę užduotį, modeliuoja ir aprašo: Saulės sistemą, kometas, asteroidus, meteoritus, meteorus, meteoroidus, Žemės grupės planetas ir didžiąsias planetas. (Išsamiau veiklą apraše)
31.5.2. Dangaus kūnų atpažinimas ir stebėjimas	Naktinio dangaus maketas. <i>Mokomasi atpažinti ir gyvai, ir / ar virtualiai stebėti danguje matomus objektus ir reiškinius: Saulę, Mėnulį, žvaigždes, planetas, Paukščių Tako galaktiką, Didžiuosius ir Mažuosius Grįžulo Ratus, Saulės ir Mėnulio judėjimą dangumi, žvaigždžių padėties pokyčius per parą; Mėnulio fazių kaitą; Saulės ir Mėnulio užtemimus, meteorus, kometas. Aiškinamasi, kas yra žvaigždynai, Zodiako žvaigždynai (13), kuo astronomija (mokslas) skiriasi</i>	5–6 Projektinis darbas. Peržiūrėję vaizdinę medžiagą, mokiniai grupėse sukuria stebėtų dangaus kūnų korteles atminties žaidimui. Modeliuodami Saulės, Žemės ir Mėnulio išsidėstymą, analizuoja Saulės ir Mėnulio užtemimus, modeliuoja Mėnulio fazes. Porose atlieka veiklą „Mėnulio fazės“. Dirbdami e-mokyklos aplinkoje (galima naudotis Tonight's Observing Guide TheSkyLive.com) susipažįsta su žvaigždžių padėtimi žvaigždyne ir įvairių tautų skirtingais tų pačių žvaigždynų pavadinimais. Mokiniai suranda žvaigždėlapyje savo zodiako ženklą žvaigždyną. Nurodo skirtumus ir

	<i>nuo astrologijos (pseudomokslas).</i>		panašumus tarp astrologijos ir astronomijos. Veiklos įtvirtinimas – pasirinktos vietovės dangaus skliauto vizualizacija su LED lemputėmis.
31.3.1. Aplinkos tarša atliekomis ir šios taršos mažinimo būdai. 31.4.1. Mechaninis judėjimas 31.5.2. Dangaus kūnų atpažinimas ir stebėjimas.	Edukacinė išvyka į Molėtų observatoriją	24 – 48 h	Gamtamoksliniai tyrimai. Dienos metu mokiniai atlieka 3 priede numatytas veiklas. Prie vakarienės laužo vykdoma atliktų darbų refleksija. Po vakarienės, mokiniai atlieka dangaus stebėjimą, fotografavimą. Grįžę į mokyklą pateikia stebėtų dangaus kūnų aprašus su nuotraukomis. Rekomenduojama parengti plakatus grupėse ir surengti parodą mokykloje „Birželio naktys Lietuvoje”.

2.2. VEIKLŲ APRAŠAI

VEIKLOS TEMA: Deguonies ir anglies apytakos ratas.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kaip vyksta procesai, kurių metu išsiskiria arba sunaudojamas deguonis ir tai sieti su deguonies ir anglies apytakos ratais.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Rūdijimas, degimas, kuras, puvimas, fotosintezė, kvėpavimas, deguonies apytakos ratas, anglies apytakos ratas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaishkina, kas yra rūdijimas, kas jį sukelia, kokie galimi apsaugos nuo rūdijimo būdai. Paaishkina, kas yra puvimas, kas jį sukelia ir kokia jo reikšmė. Apibūdina degimą, kaip reakciją su deguonimi. Nurodo įvairias kuro rūšis, degimo metu išsiskiriančius produktus. Paaishkina fotosintezės ir kvėpavimo procesus. Nurodo, kas jų metu sunaudojama ir kas išsiskiria. Paaishkina deguonies ir anglies apytakos ratus.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudodamiesi išmaniosiomis technologijomis fiksuoja tyrimo rezultatus, naudoja informacines technologijas pristatymams parengti. Kūrybiškumo – kurdamas plakatus siūlo idėjų, pasirenka originalius jų parengimo būdus.
Trukmė	8 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, eksperimentas.
Priemonės	Vinys, saugos akiniai, žiebtuvėliai, degtukai, mėgintuvėliai, mėgintuvėlių laikikliai, mėgintuvėlių kamščiai su vamzdeliais, vėjo malūnėliai, lygios plokštelės ar nedegus audeklas, dujų degikliai, anglys, indeliai su spiritu, vanduo, žvakės, augalai, cheminės stiklinės ar kiti cilindro formos stikliniai

	indai, geriamoji soda, piltuvėliai, medinė skalelė, kalkių vanduo arba indikatoriaus tirpalas.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Ar teko matyti surūdijusių vinių, kitų geležinių daiktų? Kodėl subraižytos automobilių, dviračių detalės rūdija greičiau nei stalo įrankiai, radiatoriai?
Eiga	<p>Mokiniam mokslu metų pradžioje užduodama namuose atlikti du tyrimus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vinių rūdijimo tyrimas. Mokiniai tiria, kaip rūdija geležinės vinys įvairiomis sąlygomis: apipilto distiliuotu vandeniu; apipilto distiliuotu vandeniu ir ant viršaus užpiltos aliejumi; apipilto pasūdytu vandeniu; apipilto aliejumi; laikomos ant palangės; laikomos drėgnoje aplinkoje (pavyzdžiui, vonios kambarėje), dažytas vinis apipilti vandeniu; cinkuotas vinis apipilti vandeniu. Mokiniai fiksuoja, po kiek laiko pasimato pirmosios rūdys, ir po kiek laiko rūdžių žymiai padaugėja. 2. Puvimo tyrimas. Mokiniai stebi kaip keičiasi (ir ar keičiasi) morkos, obuolio ir batono/duonos gabaliukai skirtingomis sąlygomis: šaldymo kameroje, ant palangės, tamsioje vietoje, drėkinami vandeniu, apiberti druska, apiberti šiek tiek cukraus. Mokiniai fiksuoja, kas ir po kiek laiko vyksta su tiriamomis medžiagomis. <p>1 pamoka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mokiniai skirstomi į grupes po 4–6. 2. Grupėje mokiniai vieni kitiems pristato savo atlikto vinių rūdijimo tyrimo rezultatus. 3. Mokiniai diskutuodami daro išvadą, kokios sąlygos spartina rūdijimą, o kokios lėtina. 4. Grupės pristato savo išvalgas, kokie galėtų būti apsaugos nuo rūdijimo būdai. 5. Mokiniai pateikia pavyzdžių, kur naudojamas metalas ir kaip jis apsaugomas nuo rūdijimo. <p>2–3 pamokos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mokiniai skirstomi į grupes po 4–6. 2. Grupėje mokiniai vieni kitiems pristato savo atlikto puvimos tyrimo rezultatus. 3. Mokiniai diskutuodami daro išvadą, kas spartina puvimą, o kas lėtina. 4. Grupės pristato savo išvalgas. 5. Aptariama, kokia puvimos reikšmė medžiagų ir elementų cikluose. 6. Žiūri vaizdo medžiagą apie kompostavimą: https://www.youtube.com/watch?v=KGb8OgQh16s&ab_channel=Lrytas.lt 7. Apžiūri mokyklos kieme esančius komposto konteinerius su surinktomis žaliosiomis atliekomis ir jau pagamintu kompostu (jeigu mokykla nekompostuoja, komposto ir žemės galima atsinešti į klasę). Atkreipiamas dėmesys, kaip atrodo kompostas. Mokiniai čiupinėja žemę ir kompostą, aptaria žemės, žaliųjų atliekų ir komposto panašumus ir skirtumus. Aiškinamasi, kur kompostas naudojamas. <p>4 pamoka:</p> <p>Mokiniai skirstomi į grupes ir atlieka įvairaus kuro rūšių degimo tyrimą. Tiriamas kietas, skystas, dujinis kuras, aptariami kuro rūšių privalumai, trūkumai, galimas panaudojimas. Mokiniai naudodami vandenį, mėgintuvėlį su kamščiu ir vamzdeliu paverčia šiluminę energiją mechanine energija (aprašas 1 priedas).</p> <p>5–6 pamokos:</p>

	<p>1. Dirbdami grupėse mokiniai matuoja ir lygina po kiek laiko užgesta žvakė uždengta dangčiu ir žvakė su augalu uždengta dangčiu. https://www.youtube.com/watch?v=1gP1gVtyPZM&ab_channel=ShoaibHasan. Diskutuojama, kodėl gauti tokie rezultatai. Prienama išvada, kad augalai išskiria deguonį.</p> <p>2. Prisiimenamas kuro rūšių tyrimas. Išsiaiškina, iš kur augaluose atsiranda anglis.</p> <p>3. Atliekamas deguonies gavimo iš augalų tyrimas. Į cheminę stiklinę ant dugno įberama nedaug akvariuminio substrato ir į ją pasodinamos kelios šakelės žalios spalvos akvariumų augalų. Jie užpilami nedidelės koncentracijos geriamosios sodos tirpalu (jį gaus ištirpinę pusę arbatinio šaukštelio geriamosios sodos 100 ml vandens). Temperatūra turėtų būti 22–28 °C. Augalai uždengiami piltuvėliu. Visas piltuvėlis turi būti panardintas tirpale. Mėgintuvėlis užpildomas vandeniu. Mėgintuvėlio anga užkemšama nykščiu ir užmaunama ant piltuvėlio taip, kad nepatektų oro. Stiklinė pastatoma saulės šviesoje arba stipriai apšviečiama (tinka ir LED lempa). Po kurio laiko ima rinktis deguonies dujų burbuliukai. Po apytikriai dviejų valandų deguonies prisirinks į mėgintuvėlį. Mėgintuvėlis atsargiai nuimamas nuo piltuvėlio, užspaudžiamas nykščiu ar užkemšamas kamščiu, kad nepatektų oro. Uždegama medinė skalelė ir užpučiama (ji turi rusenti). Atkimšus mėgintuvėlį, į jo ertmę įkišama rusenanti skalelė. Skalelė ims ryškiau žaižaruoti ir užsiliepsnos. Tai deguonies įrodymo testas. https://www.youtube.com/watch?v=Uiuct-2yAxA&ab_channel=MELScience.</p> <p>4. Peržiūrimas vaizdo įrašas apie fotosintezę: https://www.youtube.com/watch?v=D1Ymc311XS8&ab_channel=PeekabooKidz. Parodomos virtualios demonstracijos: https://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/fotosinteze/ ir https://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/ko_nematyti_augalo_lapuose/</p> <p>7–8 pamokos:</p> <p>1. Mokiniai per šiaudelį pučią į indikatoriaus tirpalą. Aptariama, kodėl keičiasi tirpalo spalva.</p> <p>2. Mokiniai skaičiuoja kvėpavimo dažnį ramioje būsenoje ir atlikus fizinius pratimus.</p> <p>3. Aptaria rezultatus, aiškinasi, kodėl atliekant fizinius pratimus padažnėja kvėpavimas, kam žmonėms ir gyvūnams reikalingas deguonis.</p> <p>4. Mokiniai dirbdami grupėmis parengia plakatus, kuriuose vaizduoja anglies ir deguonies apytakos ratus. Plakatai pristatomi kitoms grupėms.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Pateikite žmogui naudingų ar būtinų cheminių reakcijų su deguonimi pavyzdžių.</p> <p>2. Pateikite žmogui nepageidaujamų cheminių reakcijų su deguonimi pavyzdžių.</p> <p>3. Kokiu tikslu žmonės naudoja kurą?</p> <p>4. Kodėl mieste stengiamasi pasodinti kuo daugiau medžių?</p> <p>5. Kodėl naminiai augalai negali augti ten, kur nėra tiesioginės saulės šviesos?</p> <p>6. Kokie kompostavimo privalumai lyginant su žaliųjų atliekų išmetimu?</p>
Veiklos plėtotė	<p>Komposto įtaka augalų augimui. Ridikai, moliūgai ar pupelės sėjami paprastoje / prastoje žemėje ir žemėje su kompostu. Stebimi rezultatai. Deguonies ir anglies dioksido koncentracijos ore kitimas. Mokiniai parengia pranešimus, kaip per paskutinius 100 metų keitėsi CO₂ ir O₂ kiekis atmosferoje, kokiais mėnesiais CO₂ ore būna daugiausia, mažiausia.</p>

	Įvairūs su fotosinteze susiję tyrimai, pavyzdžiui, bazilikų daiginimas ir auginimas esant geram apšvietimui, menkam apšvietimui ir negaunant saulės šviesos.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Priminti saugaus elgesio laboratorijoje taisykles, stebėti, kad mokiniai jų laikytųsi.</p> <p>Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą.</p> <p>Rekomenduojama, kad tyrimui reikalingas vinis mokiniams suteiktų mokykla. Perkamos viny turi būti geležinės necinkuotos (etiketėse ne visada būna tinkamai nurodyta). Jei vinis pirks patys mokiniai (dalis jų naudosis namie rastas viny), tyrimas gali nepavykti. Rekomenduojama viny išbandyti (įdedant į indą su vandeniu). Pirmos rūdys turėtų atsirasti greičiau nei per parą. Jei rūdžių neatsiranda per kelias dienas – viny netinkamos. Vinių rūdijimo tyrimą galima atlikti ir mokykloje. Rezultatus reiktų fiksuoti bent kartą į dieną.</p>

VEIKLOS TEMA: Gyvybės tęstinumas – pagrindinė išlikimo sąlyga.

Veiklos tikslas	Susieti kūno pokyčius paauglystėje su dauginimosi organų pasirengimu atlikti savo funkcijas, išsiaiškinti higienos ir sveikos gyvensenos svarbą sėkmingam lytinės sistemos funkcionavimui.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Pirminiai ir antriniai lytiniai požymiai. Lytiniai organai: išoriniai (mažosios ir didžiosios lytinės lūpos, varputė (klitoris); varpa (penis), varpos galvutė, apyvarpė, sėklidžių kapšelis) ir vidiniai (kiaušidės, kiaušintakiai, gimda, gimdos kaklelis, makštis; sėklidės, sėklidžių prielipas, sėklatakliai), priedinės lytinės liaukos (Skeno, Bartolino, priešinė (prostata), sėklinės pūslelės, Kuperio).
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Atpažįsta ir įvardija paauglystėje organizme vykstančius procesus ir pokyčius, įvardija ir apibūdina sveikos gyvensenos principus.</p> <p>Paaiškina lytinę sveikatą lemiančių veiksnių dėsningumus, įvardija priežastis ir pasekmės ryšius.</p> <p>Lygina vaikystėje, paauglystėje ir vėliau vykstančius procesus, remdamiesi jų pagrindinėmis savybėmis / požymiais.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.</p>
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, darbas grupėse.
Priemonės	A2 lapai (po 2 kiekvienai grupei), spalvoti rašikliai, liniuotė, popieriaus klizai, įvairaus amžiaus tarpsnių žmonių nuotraukų ar iškarpų iš žurnalų rinkinys, apimantis visus žmogaus tarpsnius nuo zigotos iki gilios senatvės su nurodytu amžiumi.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kas sieja paveiksle pavaizduotus šiuos žmones?



Paveikslas iš <https://www.dkfindout.com/uk/human-body/life-cycle/>

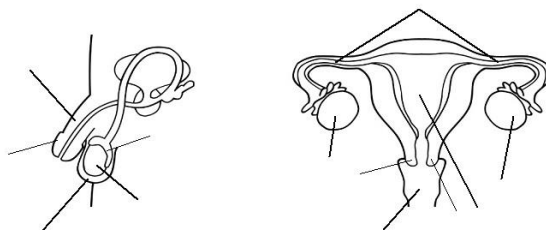
Eiga

1 pamoka:

1. Mokiniai suskirstomi poromis.
2. Gavę kortelių rinkinį su organų pavadinimais turi teisingai išskirstyti skirtingoms lytims organus, lytinius takus ir lytines liaukas.
3. Kiekvienas savo sąsiuvinyje nusibraižo lentelę ir pasižymi žmogaus skirtingų lyčių pagrindinius lytinius organus (įskaitant takus ir liaukas), jų funkcijas ir rizikos faktorius, turinčius įtakos jų funkcijoms.

Organas/ takai/ liauka	Funkcija	Rizikos faktorius

4. Mokiniai dirbdami porose diskutuoja ir prieina išvadą, kas užtikrina sėkmingą lytinės sistemos funkcionavimą.
5. Apibendrinama.
Galima naudotis užduočių lapu, atsisiuntus iš http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/uzduociu_lapai/uzduociu_lapas_lytinis_dauginimas_is/scenario.53.position.1 :
Galima naudotis dalomąja medžiaga kai kurių lytinių dalių sužymėjimui, pvz.:



https://www.liveworksheets.com/worksheets/en/Natural_Science/Reproductive_system/Female_reproductive_system_ar569991pk

https://www.liveworksheets.com/worksheets/en/Natural_Science/Reproductive_system/Reproductive_system_male_and_female_lc1504727mv

2 pamoka:

1. Mokiniai skirstomi į grupes po 4–6 mokinius.
2. Pildoma žmogaus raidos pokyčių skalė:
A2 lapo centre brėžiama linija, kurioje žymima laiko skalė nuo 0 iki 120 metų ir viršuje paprašoma sužymėti esminius pokyčius žmogaus gyvenime, apačioje – kaip juos tinkamai spręsti? Viename A2 lape žymimi vyriškai, kitame – moteriškai lyčiai būdingi pokyčiai.
3. Grupės pristato savo įžvalgas.
4. Aptariama, kokia yra higienos ir sveikos gyvensenos reikšmė sėkmingam lytinės sistemos funkcionavimui.
5. Peržiūrimi mokomieji filmukai ir atskirai lentelėje užpildomi lytinio brendimo pokyčiai:


<https://www.youtube.com/watch?v=UiXE7JNnv-c>

<https://www.youtube.com/watch?v=aREAIE-GyDc>

	https://www.youtube.com/watch?v=TlfsGKDoVIQ https://www.youtube.com/watch?v=J8PyEVacaVA Menstruacijos: https://www.youtube.com/watch?v=VI2wRbO8LZU												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pokytis</th> <th>Kas vyksta ?</th> <th>Patikslinimas, kodėl tai įvyksta ?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Psichika</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Balsas</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Pokytis	Kas vyksta ?	Patikslinimas, kodėl tai įvyksta ?	Psichika			Balsas			...		
Pokytis	Kas vyksta ?	Patikslinimas, kodėl tai įvyksta ?											
Psichika													
Balsas													
...													
Refleksija/užduotys	Po mokinių pristatymų ir įvertinimo pateikiami klausimai: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kokie yra žmogaus lytinio brendimo ypatumai? 2. Kuo panašios ir kuo skiriasi lytinė, psichologinė, socialinė branda? 3. Kiek vaikų galėtų pagimdyti moteris per savo gyvenimą, jei menopauzė prasidėjo 50 metų? Atsakymą pagrįskite. 4. Paaiškinkite sveikos gyvensenos svarbą, principus ir kodėl jų reikia laikytis. 												
Veiklos plėtotė	Galima papildomą pamoką skirti lytinio identiteto problematikai. Plačiau: https://www.ateitis.net/lt/temos/1161/ .												
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Rekomenduojama pateikiant informaciją ir aiškinantis temą trumpai aptarti visus lytinius organus, neužmirštant ir priedinių lytinių liaukų. Galima pateikti korteles su kūno pokyčių paauglystėje pavadinimais (jei mokiniams nesiseka patiems sugalvoti). Moteris per gyvenimą gali pagimdyti apie 35 vaikus (jei nežindytų). Geresnė vyriškos lytinės sistemos vizualizacija (neįgarsinta): https://youtu.be/fwMfECwKe70 Rodant vaizdo įrašus įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą.												

VEIKLOS TEMA: Nervų sistema – kūno kontroliavimui ir reagavimui į aplinką.

Veiklos tikslas	Apibūdinti nervų sistemą ir paaiškinti jos reikšmę susidarant pojūčiams. Išsiaiškinti jutimo organų sandarą ir veikimo principus, išmokti tausoti klausą ir regėjimą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Galvos smegenys, nugaros smegenys, centrinė nervų sistema, nervai, neurono kūnas, aksonas, neuronas, jutimo organai, akis, ausis, nosis, liežuvis, oda, dirgiklis.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Diskutuoja apie tyrimų etikos normas, pagrindžia jų būtinumą siekiant neįskaudinti ir nediskriminuoti tiriamųjų. Nagrinėdamas gamtamokslinę informaciją ir atlikdamas tyrimus formuluoja klausimus padėsiančius išsiaiškinti ir suprasti reiškinių - jutimų, sąlyginių ir nesąlyginių refleksų - dėsningumus ir savybes. Formuluoja probleminius klausimus, kodėl mokinių fiziniai rodikliai skiriasi, formuluoja tyrimo tikslus – kaip fizinius rodiklius iširti; kelia hipotezes nuo ko fiziniai rodikliai priklauso. Planuoja tyrimą: pasirenka priemones, medžiagas, tyrimo atlikimo vietą, laiką. Nurodo, kokias priemones reikėtų pasirinkti ir kaip atlikti matavimus, kad rezultatai būtų patikimi. Formuluoja išvadas remdamasis gautais rezultatais. Patikrina, ar pasitvirtino hipotezė, pvz., kad fiziškai aktyvesni mokiniai geriau mokosi ir pan.; paaiškina, kurie rezultatai ir kaip rodo, kad hipotezė pasitvirtino, arba kodėl hipotezė nepasitvirtino. Aiškindamasis procesus ir reiškinius, kaip informacija keliauja kūnu, kokios yra nervų sistemos sudėtinės dalis ir jų funkcijos, kaip mes girdime ir

	matome, taiko gamtos mokslų ir kitų dalykų žinias jas siedamas tarpusavyje įprastuose kontekstuose.										
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, tinkamai bendrauja tarpusavyje, diskutuoja. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, eksperimento modeliavimui.										
Trukmė	4 pamokos										
Veiklos tipas	Diskusija, gamtamoksliniai tyrimai, informacijos ir rezultatų analizė, modeliavimas ir praktinis rezultatų taikymas.										
Priemonės	Projektorius, kompiuteris, metras, sekundometras, lapeliai, rašikliai, akies ir ausies modeliai.										
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Žmogaus organizme yra apie 60 km nervų. Kaip manote, kodėl tiek daug? Kur šiame paveikslėlyje yra pažymėtos smegenys, o kur nervai?</p>  <p>The diagram shows a human figure from the back with the nervous system highlighted in yellow. It includes the brain, spinal cord, and peripheral nerves. Two circular insets provide a closer look at the brain and a cross-section of a nerve.</p>										
	Nuotrauka iš: https://www.dkfindout.com/uk/human-body/brain-and-nerves/										
Eiga	<p>1 pamoka:</p> <p>1. Diskusija: „Kiek laiko informacija keliauja Jūsų kūnu? Ar Jūsų nervai galėtų perduoti informaciją greičiau nei Jūsų mobilus telefonas?“</p> <p>2. Nagrinėjant vaizdinę medžiagą aptariamos nervų sistemos sudėtinės dalys ir jų funkcijos. Užpildoma lentelė:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Dalys</th> <th>Funkcijos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Centrinė nervų sistema (CNS)</td> <td>Galvos smegenys</td> <td rowspan="2">Reguliuoja organizmo funkcijas</td> </tr> <tr> <td>Nugaros smegenys</td> </tr> <tr> <td>Periferinė nervų sistema</td> <td>Nervai</td> <td>Perduoda nervinius impulsus</td> </tr> </tbody> </table>	Dalys		Funkcijos	Centrinė nervų sistema (CNS)	Galvos smegenys	Reguliuoja organizmo funkcijas	Nugaros smegenys	Periferinė nervų sistema	Nervai	Perduoda nervinius impulsus
Dalys		Funkcijos									
Centrinė nervų sistema (CNS)	Galvos smegenys	Reguliuoja organizmo funkcijas									
	Nugaros smegenys										
Periferinė nervų sistema	Nervai	Perduoda nervinius impulsus									

3. Naudojantis vaizdine medžiaga, išsiaiškinama nervinės ląstelės (neuro) ir nervo sandara. Pavyzdys: <http://dienorastisdarbo.weebly.com/nerv371-sistema.html>

Svarbu pabrėžti, kad neuro kūnai sudaro smegenis, o aksonai – nervą.

4. Nagrinėjant vaizdinę medžiagą išsiaiškinama, kas yra refleksas, refleksio lanko sudėtinės dalis ir impulso kelią. Pavyzdžiai:

<https://study.com/academy/lesson/reflex-arc-definition-components-functions.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=gdl66-uJFYo>

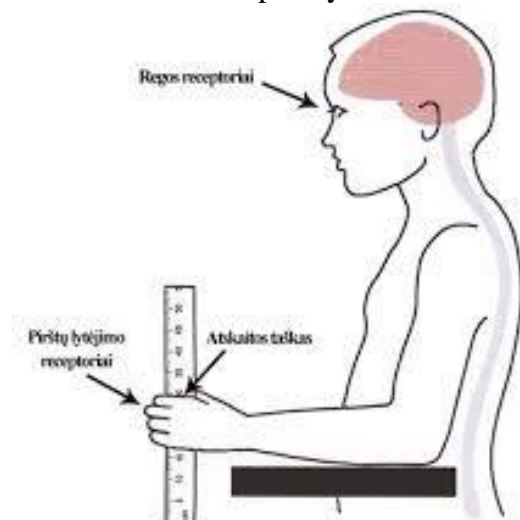
5. Mokiniai atlieka tyrimą: „Reakcijos laiko nustatymas“. Tyrimo tikslas – palyginti reakcijos laiką, esant skirtingoms situacijoms (atsimerkus ir užsimerkus).

1. Mokiniai suskirstomi į poras.

2. Tiriamasis mokinys atsisėda ir ranką padeda ant stalo.

Liniuotė įstatoma tarp delno ir nykščio. Mokinys paleidžia liniuotę ir kai ji ima slysti, turi ją kuo greičiau sugauti. Sugavus liniuotę užrašoma, ties kuria padala ji buvo sugauta. Pakartojama kelis kartus.

3. Tas pats tyrimas atliekamas užsimerkus.



4. Užpildoma lentelė, o duomenys su vidurkiais pateikiami grafiškai.

Bandymo Nr.	1	2	3	4	5	Vidurkis
1 mokinys						
2 mokinys						
3 mokinys						
...						

5. Aptarti ir surašyti į lentelę valingų ir nevalingų refleksų pavyzdžius:

Valingas atsakas į dirginimą	Nevalingas atsakas į dirginimą

2 pamoka:

Jutimo organų reikšmės tyrimas (pagal Vilniaus Taikos progimnazijos mokytojas R. Žukauskienę ir L. Sivoj):

1. Išdalyti „pojūčių“ maišelius. „Kas yra maišelyje?“ Mokiniai liسدami, uostydami ir klausydami turi atspėti maišelyje paslėptus daiktus. Jų spėjimus

- užrašyti lentoje. Atskleisti maišelio turinį. Kaip tiksliai atlikti šį eksperimentą padėjo pojūčiai?
2. Išsiaiškinti, ką vadiname jutimo organais.
 3. Išsiaiškinti, kokius turime jutimo organus.
 4. Išsiaiškinti, kokie yra dirgikliai, koks jutimo organas į juos reaguoja, koks pojūtis susidaro.
 5. Išsiaiškinti, kokią funkciją pojūčio suvokime turi smegenys?

3 pamoka:

1. Prieš pradėdant tyrimus, būtina aptarti tyrimų etikos taisykles ir pagrindinę bendradarbiavimo sąlygą – kiekvienas gali skirtingai jausti lytėjimą, girdėti, matyti ir tai priežastys, dėl kurių aplinka turi būti koreguojama (žmogus gali būti su klausos aparatu, su akiniais, sėdėti klasės kairėje ar dešinėje, arti ar toli ir pan.), bet dėl to žmonės neturi patirti diskriminacijos (pavyzdžiui, skaudinami replikomis ir pan.). Šios pamokos padeda atrasti tinkamiausią mokinių mokymosi būdą (klausant, žiūrint ar rašant), padėti jiems būti dėmesingesniems „kitaip jaučiantiems”.
2. Mokiniais išdalunami lapeliai. Sutartu laiku visi mokiniai turi užsimerkti (tyloje klausyti 3 min). Gavę ženklą gali atsimerkti ir užrašyti, kas ką girdėjo ir kokia tvarka. Mokytojas tyrimo metu gali paleisti mašinos įsibėgėjimo garsą, vaikščioti, pakelti, padėti rašiklį ir kt.).
3. Dauguma žmonių girdi 20–20000 Hz dažnio garsus. Paleisti įrašą ir paprašyti, kad mokinys duotų ženklą, kai kažką pradeda girdėti (pasižymėti Hz). Pamatuoti po tris kartus tam pačiam žmogui, galima reguliuoti triukšmo dydį, atstumą nuo garso šaltinio

<https://www.youtube.com/watch?v=qNf9nzvnd1k&list=UUc6XhPJQy-olOGzMR05vyzQ&index=2>

Viena iš galimų lentelių duomenims:

Dažnis	Atstumas (m) nuo garso šaltinio			
	1 klaus.	2 klaus.	3 klaus.	Vidurkis
1(____Hz)				
2(____Hz)				
3(____Hz)				
4(____Hz)				

Palyginti mokinių, kurie lanko ir kurie nelanko muzikos mokyklą girdos slenkstį. Jei tyrimas siejamas su triukšmu, galima aptarti, kodėl triukšmas yra pavojingas klausai.

4 pamoka:

1. Mokytojas pateikia akies sandaros schemą ir trumpai pristato, kaip mes matome.

<https://www.youtube.com/watch?v=YcedXDN6a88>

2. Nustatoma, kokia akis yra dominuojanti (I–II testai), ir kaip gerai jūs matote (III testas), atliekant testus:

I testas:

1. Ištieskite rankas priešais save ir sukurkite trikampę angą tarp nykščių ir rodomųjų pirštų, sudėję rankas 45 laipsnių kampu (žr. vaizdo įrašą:

<https://www.youtube.com/watch?v=4Gbkca4RM-4>).

2. Atmerkę abi akis, nukreipkite šią trikampę angą į tolimą objektą, pvz., laikrodį ant sienos ar durų rankeną.



3. Užmerkite kairę akį.

	<p>4. Jei objektas lieka centre, dešinė akis (atmerkta) yra jūsų dominuojanti akis. Jei objektas nebėra įrėmintas jūsų rankų, jūsų kairė akis yra dominuojanti akis.</p> <p>II testas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ištieskite vieną ranką, laikydami tos rankos nykštį vertikaliaje padėtyje (vietoj nykščio gal naudoti rodomąjį pirštą). 2. Atmerkę abi akis ir sutelkę dėmesį į tolimą objektą, pasukite ranką taip, kad nykštys būtų ties objekto viduriu. Nesijaudinkite, jei atrodo, kad nykštys iš dalies išnyksta – tai normalu. 3. Pakaitomis užmerkite po vieną akį. 4. Jei užmerkus akį objektas lieka ties nykščio viduriu – atmerkta dominuojanti akis. <p>III testas:</p> <p>Panaudokite kurią nors regėjimo lentelę: https://zynky.lt/skirtingos-regejimo-tikrinimo-lenteles/ https://www.teachengineering.org/content/cub_/activities/cub_human/cub_human_lesson06_activity1_eyechart.pdf</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atsistokite 6 metrų atstumu nuo regėjimo lentelės. Jei matote eilutę, pažymėtą „40“, vadinasi matote pusę tiek, kiek galėtumėte matyti. Jei esate už 3 metrų ir matote eilutę, pažymėtą „40“, vadinasi matote ketvirtadalį, kiek galėtumėte matyti (galbūt esate trumparegis). 2. Išmatuokite, koku atstumu, kurią eilutę matote ir užpildykite lentelę: <table border="1" data-bbox="507 1032 1505 1189"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Raidės dydis</th> <th colspan="3">Atstumas (m) nuo regėjimo lentelės</th> </tr> <tr> <th>1 akimi</th> <th>2 akimi</th> <th>Vidurkis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 mokinys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 mokinys</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> 3. Nustatykite, koku atstumu Jums reiktų sėdėti šalia lentos, kad geriausiai matytumėte. 4. Analizuojami visų mokinių rezultatai ir kiekvienam mokiniui parenkamos optimalios sėdėjimo vietos. 5. Mokiniai pateikia idėjų, kaip galėtumėte pagerinti savo pastabumą ir dėmesingumą per pamokas. 6. Pamokos pabaigoje mokytojas su mokiniais aptaria, kaip mokslininkai pataria saugoti regėjimą, pvz., tam gali padėti ir akių mankšta (ji išbandoma): https://www.youtube.com/watch?v=xWfj1Rz4Fls&t=2s 	Raidės dydis	Atstumas (m) nuo regėjimo lentelės			1 akimi	2 akimi	Vidurkis	1 mokinys				2 mokinys			
Raidės dydis	Atstumas (m) nuo regėjimo lentelės															
	1 akimi	2 akimi	Vidurkis													
1 mokinys																
2 mokinys																
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Išvardinkite penkis žmogaus pojūčius. 2. Paaiškinkite, kaip aplinkos dirgikliai sukelia išvardytus pojūčius. 3. Kodėl šikšnosparniai girdi geriau nei žmonės, o šunys užuodžia geriau nei žmonės? 4. Kokie jutikliai robote yra panašūs į žmogaus jutimo organus? Kodėl? 5. Kas robote atlieka žmogaus smegenų funkciją? 															
Veiklos plėtotė	<p>Antrą pamoką galima praplėsti siejant su roboto sensorių gamybos pavyzdžiais ir analizavimu: https://www.teachengineering.org/lessons/view/umo_robotsandhumans_lesson4</p> <p>4. Sukonstruoti arba nupiešti robotus-jutiklius, kurie galėtų padėti žmogui turinčiam kurio nors jutimo organo negalią.</p>															
Pagrindinė informacija ir	<p>Rodant vaizdo įrašus įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą arba komentuoti vaizdo įrašą lietuviškai.</p>															

patarimai mokytojui	<p>Nerekomenduojama klausytis aukštesnės Hz dažnių ribos (ne aukštesnio kaip 12-16 kHz), nes tada tyrimas labai išvargina.</p> <p>Ne visi turi dominuojančią akį, tačiau dauguma turi. Tai yra ta akis, į kurią smegenys labiau „reaguoja“, kai abi akys yra atmerktos. 80% dominuoja dešinė akis, 10% kairė akis, o 10% neturi dominuojančios akies. Akių dominavimas nesusijęs su rankų dominavimu, bet kadangi dauguma žmonių yra dešiniarankiai, įprasta, kad dominuoja dešinė akis ir dešinė ranka.</p> <p>https://health.howstuffworks.com/mental-health/human-nature/perception/eye.htm</p> <p>Pamokos apie robotus:</p> <p>https://www.teachengineering.org/lessons/view/clem_waves_lesson05</p> <p>https://www.teachengineering.org/curricularunits/view/umo_robotsandhumans</p> <p>Vaizdinė medžiaga:</p> <p>https://www.visiblebody.com/learn/nervous/five-senses</p>
---------------------	---

VEIKLOS TEMA: Biologinės įvairovės apsauga nacionalinės reikšmės saugomose teritorijose.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti Baltijos jūros, Kuršių Nerijos, Žuvinto ežero ir pelkės, Punios šilo biologinės įvairovės ypatumus ir aplinkos sąlygas, lėmusias šią įvairovę.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Ekosistema, rezervatas, biosferos rezervatas, kopa, sengirė, biologinė įvairovė, mitybos ryšiai, mitybiniai lygmenys, gamintojai, augalėdžiai, plėšrūnai, skaidytojai, eutrofikacija.
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Diskutuoja, ar žmogaus veikla gamtoje visada yra etiška (pvz., 2 pav.), pagrindžia etinių taisyklių būtinumą moksliniuose tyrimuose.</p> <p>Aiškinasi reikšminių žodžių (pvz., Punios šilas) vartojimo galimybes ir surenka reikiamą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją lygina ir klasifikuoja pagal pateiktus kriterijus, analizuoja, padedami kritiškai vertina, interpretuoja, jungia ir apibendrina kelių šaltinių informaciją (miškininkų ir gamtosaugininkų, nevyriausybinių organizacijų).</p> <p>Nagrinėdami gamtamokslinę informaciją ir tirdami, pvz., ekosistemų savybes, formuluoja klausimus, padėsiančius išsiaiškinti ir suprasti reiškinių dėsningumus (savireguliaciją, atvirumą ir kt.) ir ekosistemų savybes (didelę biologinę įvairovę su visais mitybiniais lygmenimis).</p> <p>Pateikia išsamius ir aiškius, pagrįstus tyrimų rezultatais ir faktais atsakymus apie eutrofikaciją.</p> <p>Formuluoja probleminius klausimus, tyrimo tikslus, hipotezes atpažįstamoms situacijoms Lietuvoje (pvz., Punios šilo kaip sengirės išsaugojimas, Žuvinto ežero eutrofikacija, gyvūnų įvairovės Baltijos jūroje priklausomybė nuo druskingumo) tirti.</p> <p>Planuoja galimai per didelio/ perteklinio trąšų ar druskingumo modelinei sistemai poveikio tyrimą: pasirenka priemones, medžiagas, tyrimo atlikimo vietą, laiką. Nurodo, kokias priemones reikėtų pasirinkti ir kaip atlikti matavimus, kad rezultatai būtų patikimi.</p> <p>Formuluoja išvadas remdamasis gautais rezultatais. Patikrina, ar pasitvirtino hipotezė, ir paaiškina, kurie rezultatai ir kaip rodo, kad hipotezė pasitvirtino, arba kodėl hipotezė nepasitvirtino. Vertina atliktą tiriamąją veiklą ir siūlo jos tobulinimo būdų.</p>
Kompetencijos	Pilietiškumo – nagrinėja saugomų Lietuvos ekosistemų tyrimų rezultatus, gamtos apsaugą reglamentuojančius dokumentus, kritiškai vertina žiniasklaidoje pateikiamą gamtamokslinę informaciją; prisiima atsakomybę už savo veiklą ir jos rezultatus, imasi veiksmų ir dalyvauja bendruomenės veikloje saugant gamtą ir racionaliai vartojant išteklius.

	<p>Kultūrinė – susipažįsta su saugomais gamtos objektais, puoselėja pagarbą gyvajai ir negyvajai gamtai, ugdo atsakomybę už gamtos išteklių naudojimą ir išsaugojimą.</p> <p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, randa informacijos apie saugomus gamtos objektus, ją perteikia kitiems.</p> <p>Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, eksperimento modeliavimui.</p>
Trukmė	4 pamokos
Veiklos tipas	Diskusija, eksperimentinis modeliavimas, informacijos ir rezultatų analizė ir pristatymo parengimas.
Priemonės	Eksperimentui (vienai mokinių grupei, 3 pamoka): 500 ml stiklinė; distiliuotas vanduo (2,25 l); pipetė, azotinės ir fosforo trąšos, apsauginės pirštinės, graduotas cilindras, 100 ml, 1 l stiklainiai (min 3 vnt.), mikroskopas, objektiniai ir dengiamieji stikleliai, žymeklis, plastiko pakuotė, ežerovėnkinio vanduo su įvairiais gyvais organizmais (300 ml); maišymo lazdelė.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	  <p>Gamtosaugininkai kovoja, kad Punios šilas būtų paskelbtas saugoma teritorija. Kaip manote, kurioje nuotraukoje pavaizduotas Punios šilas? Kodėl?</p>
Eiga	<p>1 pamoka:</p> <p>1. Mokiniai suskirstomi į grupes. Grupės gauna užduotį palyginti natūralų mišką su pasodintų medžių grupėmis. Mokinių paprašoma kelti hipotezes, kokia yra biologinė įvairovė šiose vietose.</p> <p>2. Kiekvienos grupės prašoma perskaityti po parinktą teksto dalį iš: https://puniossilas.lt/2019/08/29/iskiliausiu-lietuvos-mokslininku-atviras-laiskas-valdziai-ir-visuomenei-del-punios-silo/ ; https://gamtosknyga.lt/wp-content/uploads/2019/07/VSTT_knyga_WB.pdf?x13947</p>

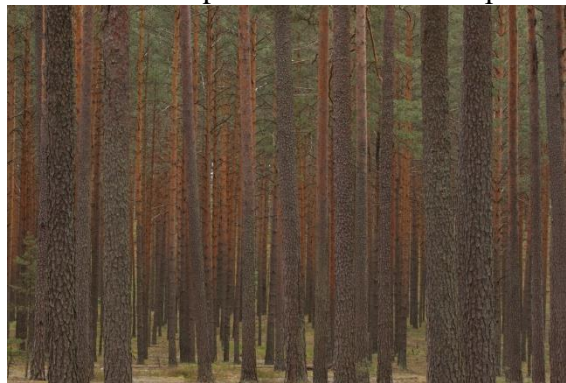
ir išrinkti, kokios rūšys minimos jų skaitomo straipsnio dalyje, kokios problemos toms rūšims (arba dėl tų rūšių) kyla. Rūšį įsivesti į paiešką, išsiaiškinti, kokiai mitybinei grupei (gamintojams, augalėdžiams, plėšrūnams, skaidytojams) priklauso, kur ta rūšis gyvena, kuo ji minta, kas minta ja.

3. Visas surastas rūšis mokytojas padeda sujungti į mitybos grandinę.

Mokiniai tai pavaizduoja A2 formato lape.

4. Išsiaiškinama, kokio amžiaus yra Punios miškas

(<https://puniossilas.lt/punios-silas/>), kokia medžių ir krūmų įvairovė. Tada atskaitos tašku pasirenkamas žemiau paveikslėlyje pavaizduotas pušynas



ir bandoma suprasti, ar čia medžių, krūmų, samanų, kerpių, gyvūnų įvairovė panaši kaip Punios šile. Visas ten galinčias gyventi mitybines grupes mokiniai sujungia į mitybos grandinę ir pavaizduoja ant kito A2 formato lapo.

5. Apibendrinimo dalis: mokiniai paaiškina kas yra rezervatas, apibendrina mitybinių grandinių įvairovę ir pateikia išvadą, kodėl norima saugoti Punios šilą, kodėl jis vertas rezervato statuso.

2 pamoka:

1. Mokytojas trumpai pristato, kaip susiformavo Baltijos jūra, kokia joje biologinė įvairovė. Galima pasinaudoti pamoka:

<https://www.youtube.com/watch?v=7QJsXemSxp0>

2. Aptariama, koks druskingumas skirtingose Baltijos jūros vietose

(https://smp2014ge.ugdome.lt/mo/9kl_gamtine_geografija/GE_DE_24/teorine_medziaga_1_3.html)

3. Mokiniai pasiruošia du skirtingos koncentracijos druskos tirpalus (2 ‰ ir 30 ‰) ir ištiria jų poveikį klumpelėms/ arba elodėjos lapui. Ryklių kraujyje yra papildomų tirpių medžiagų ir jo druskingumas yra apie 30–35 ‰ - panašus kaip jūros vandenyje, ir to druskingumo jie negali labiau sumažinti.

<https://science.jrank.org/pages/6115/Sharks-Water-salt-balance.html>.

4. Atlikę druskingumo (žr. 3) tyrimą mokiniai paaiškina, kodėl nors rykliai gyvena Baltijos jūroje, jų nėra prie Lietuvos krantų.

5. Diskusija: kodėl Baltijos jūra prie Lietuvos yra nesūri? Kokias mitybos grandines būtų galima sudaryti prie Kategaro sąsiaurio ir prie Palangos? Kuo jos skiriasi? Galima naudotis (mitybinėms grandinėms, paskutinis puslapis):

<http://dienorastisdarbo.weebly.com/interaktyvi-ekosistema.html>

3 pamoka:

Žuvinto biosferos rezervate vyksta sukcesija ir ežeras tampa pelke. Trijų savaičių trukmės tyrimas: „Trašų/teršalų poveikis ežero ir pelkių modelinėms sistemoms“.

1. Mokiniai, padedami mokytojo, suplanuoja eksperimentą (skirtingi kiekiai trašų, skirtingos trašos).

2. Į tris stiklainius įpilti po 750 ml distiliuoto vandens ir paruošti tirpalus: 1) kontrolinį (be trašų), 2) su per dideliu kiekiu trašų (10 kartų daugiau nei trašų norma etiketėje), 3) teisingu kiekiu trašų (pagal trašų normą etiketėje).

3. Įpilti po 100 ml ežero-tvenkinio vandens su gyvais organizmais (prieš tai patyrinti per mikroskopą), ir sandariai uždengti plastiku. Stiklainių nepalikti tiesioginėje saulės šviesoje.

4. Tris savaites kas tris dienas pildyti tris lenteles (atskira kiekvienam stiklainiui):

Data	Spalva	Kvapapas	Kiti pastebėjimai

5. Po 3 savaičių aptarti: kuriame stiklainyje daugiausiai dumblių? Koks trąšų poveikis organizmams?

4 pamoka:

Kuršių Nerija – UNESCO paveldas, išsiskiriantis vėjo pustomomis kopomis. Naudojantis įvairiais informacijos šaltiniais suranda, kokia organizmų įvairovė žinoma Kuršių nerijoje ir pateikti bent dešimties rūšių mitybinę grandinę.

Refleksijos užduotys

1. Savais žodžiais apibūdinkite ekosistemą ir pateikite jos pavyzdžių.
2. Kas atsitiktų ežere, jei į jį patektų daug trąšų? Kas įvyktų Baltijos jūroje?
3. Ar Punios šilas yra toks pat „tvarus“ kaip 2 paveiksle pateiktas pavyzdys? Kodėl?



2 pav. Tvaraus miškų auginimo principinė schema

(paveikslas iš A.-Kasperavicius-prof.-A.-Kuliesis-Lietuvos-misku-istekliai-ir-ju-panaudojimo-galimybes-vystant-zaliaja-ekonomika)

4. Ar matote mišką 2 pav.? Ar 2 pav. pavaizduota ekosistema? Ar tai iš tiesų tvaru? Kodėl?

Veiklos plėtotė

Nuvykti į parkus / arba nuotoliniu būdu dalyvauti biologinės įvairovės pažinimo veiklose:

Žr. 3 priedą „Tiriamoji veikla išvykus į gamtą“;

Kuršių nerijoje: <https://www.manokrastas.lt/straipsnis/kursiu-nerijos-nacionalinio-parko-edukacines-programos>

Žuvinto biosferos rezervatas: <https://www.zuvintas.lt/lankytoju-centras>
<https://www.visitbirstonas.lt/edukacines-programos/lietuvos-sengire-punios-silas/>

Lietuvos Jūrų muziejus: <https://muziejus.lt/lt/paslaugos/nuotolines-edukacijos>

Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui

Naudinga informacija pateikiama: <https://vstt.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/gamtosauginis-svietimas/leidiniai>.

Terminas „nacionalinės reikšmės ekosistemos“ nėra tikslus, nebent būtų kalbama apie kokias nors išskirtinai endemines ekosistemas, kurių Lietuvoje nėra. Rekomenduojame nuodugnai susipažinti su VU ekologų leidiniu studentams, kad pagilintumėte savo žinias apie ekosistemas ir ekologinius

	terminus: http://www.eac.gf.vu.lt/wp-content/uploads/2013/09/e-lekevicius-ekologija-nuo-individo-iki-biosferos.pdf . Šios knygos 92–93 psl. Aprašyta, kaip pasidaryti mikrokosmą (modelinę ežero ar pelkių sistemą).
--	---

VEIKLOS TEMA: Projektas „Kaip laiku nuvykti į mokyklą?“

Veiklos tikslas	Išsiaiškinus pagrindinius kinematikos elementus, juos visus panaudoti planuojant mokinio numatytą maršrutą į mokyklą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Mechaninis judėjimas, tolyginis judėjimas, netolyginis judėjimas, tolygiai kintamas judėjimas, trajektorija, kelias, atskaitos kūnas, atskaitos sistema, greitis, pagreitis, laisvojo kritimo pagreitis.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Apibūdina mechaninį judėjimą, skiria tolyginį, netolyginį, tolygiai kintamą judėjimą, skiria ir apibrėžia trajektoriją ir kelią. Atskaitos sistemą sieja su koordinacinių ašimis, nurodo greičio ir pagreičio matavimo vienetus. Nurodo ir moka naudotis laikrodžiu, matavimo juosta/liniuote, nuskaito spidometro rodmenis, geba suskaičiuoti greitį, kelią ir laiką kūnui judant tiesiai ir tolygiai. Nurodo laisvojo kritimo pagreitį Žemėje ir paaiškina jį; braižo tolyginio judėjimo kelio priklausomybės nuo laiko ir tolygiai kintamo judėjimo greičio priklausomybės nuo laiko grafikus.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, eksperimento modeliavimui.
Trukmė	9 pamokos
Veiklos tipas	Projektas, kurio metu naudojami šie metodai: diskusija, realūs ir virtualūs eksperimentai, modeliavimas, informacijos ir rezultatų analizė, pristatymo parengimas.
Priemonės	Liniuotė, matavimo juosta, žingsniamatis, ruletė, mobilusis telefonas, lapai, tušinukai, rutuliukas, nuožulnioji plokštuma (trekas), lipni juosta, popierius, rašikliai, kamuoliukai, knyga, mechanikos rinkiniai (su atstumo jutikliais): metalinis rutuliukas (arba mašina su jutikliais), matavimo juosta (ruletė), nuožulnioji plokštuma (trekas), laikmatis (arba mobilusis telefonas), kompiuteris su jutiklių programa.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Pasaulis pilnas judėjimo. Dažnai sakome, kad nuvažiuojame tam tikrą kilometrų skaičių, stengiamės važiuoti neviršijant leidžiamo greičio, navigatoriuje pasirenkame greičiausią maršrutą iki objekto, kurį norime pasiekti. Kokie dydžiai apibūdina judėjimą? Kaip tinkamai suplanuoti reikiamą maršrutą.
Eiga	1 pamoka: Įvadas: Apie ką reikia pagalvoti norint laiku ateiti į mokyklą? Mokiniai supažindinami su projekto veiklomis ir jų vertinimu. Mokiniai suskirstomi į grupes pamokų ciklui. Šios pamokos veiklos planas pateiktas atskirai. Mokiniai atlieka praktinę veiklą: „Iš ko sprendžiama, kad stebimas objektas juda?“ Veiklos tikslas – išsiaiškinti kas yra atskaitos sistema. Mokiniai grupėse parengia detalų plano aprašą kitai grupei, kur ji turi nuvykti lauke nurodant atskaitos tašką, judėjimo kryptį ir laiką. Aprašo rengimo laikas – 5 min. Nurodytą vietą grupė turėtų pasiekti per 10 min. Grįžus į klasę, aptariamas kiekvienos grupės aprašas, siejama atskaitos sistema su Google

žemėlapiu ir koordinacių ašimis. Mokiniai koordinacių ašyse pavaizduoja savo grupės vykimo koordinates mokyklos atžvilgiu.

2 pamoka. Praktinis darbas „Kelio matavimas“:

1. Mokytojas išdalina darbo lapus, grupės išsitraukia lapelį su priemone (liniuotė, matavimo juosta, žingsniamatis, ruletė, mobilus telefonas). Veiklos tikslas – iš esamų priemonių išrinkti tiksliausią kelio matavimui. Atliekant matavimus būtina įvertinti matavimo prietaiso mažiausios padalos vertę, atsižvelgti į matavimo paklaidą. Reikia atlikti mažiausiai tris matavimus.

2. Mokiniai, dirbdami grupėse, mokyklos kieme arba mokykloje, su gautomis priemonėmis turi išmatuoti mokytojo nurodytą atstumą tarp objektų.

3. Grįžusios į klasę grupės pristato gautus matavimo rezultatus, įvertina matavimo paklaidas.

4. Analizuojant ir aptariant matavimus, pasirenkama tiksliausia matavimo priemonė.

Namų darbų užduotis: susipažinti su šeimos automobilyje esančiu kelio matavimo prietaisu. Galima skirti užduoti palyginti kelionės automobilio nurodytą nueitą kelią su Google žemėlapyje nurodytu atstumu. Neturint šeimos automobilio, mokiniai informaciją apie nuvažiuoto kelio matavimo priemones automobilyje išsiaiškina internetiniuose šaltiniuose.

3–4 pamokos:

1. Pamokos pradžioje mokiniai peržiūri vaizdo pamoką

<https://youtu.be/lqkU2Xl6Dg4> ir prisimena, ką jie žino apie greitį iš ankstesnių matematikos, ir gamtos mokslų pamokų.

2. Apibrėžiami pagrindiniai greičio matavimo vienetai, vienetai verčiami kartotiniaisi ir daliniais.

3. Apibrėžiamas tiesiaėgis tolyginis judėjimas. Aptiriamas momentinis greitis, kurį rodo spidometras.

4. Aptiriamas stebimas judėjimas mus supančioje aplinkoje ir apibrėžiamas netolyginis ir tolygiai kintamas judėjimas.

5. Prisimenamas vidutinis greitis ir jo skaičiavimas

(<https://youtu.be/mDIPOpcMeMc>). Sprendžiami uždaviniai.

5 pamoka:

Atliekamas praktinis darbas „Judančio objekto vidutinio greičio nustatymas“. Mokiniai eksperimentiškai nustato pasirinkto judančio objekto greitį. Šios veiklos planas pateiktas atskirai.

6–7 pamokos:


Pamokos tikslas – judėjimo grafinis vaizdavimas ir grafikų analizė. Galima pamokai panaudoti prieš tai gautus grafikus. Per matematikos pamokas mokiniai jau moka nagrinėti tiesinės priklausomybės grafikus.

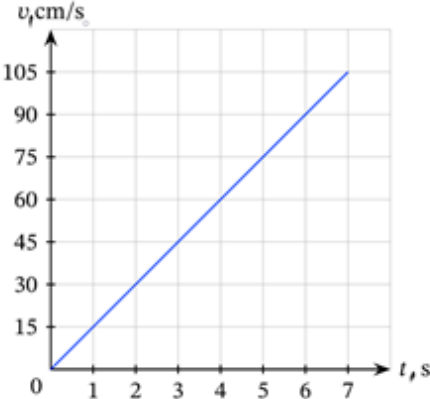
1. Mokytojas aptaria, kodėl tiriant ir aprašant judėjimą yra svarbi grafinė informacija. Aptiriamas autosportas, ir kokie fizikiniai dydžiai yra svarbūs autosporte. Prieš tai galima peržiūrėti vaizdo įrašą:

https://youtu.be/gIwhZiXXl_0. Mokinių klausama – kas yra svarbu lenktynėse? Mokiniai atsako ir diskutuoja naudodami šiuos žodžius: startas,

laikas, įsibėgėja, greitai, keičiasi greitis, metrai.

2. Mokinių klausama – kaip keičiasi mašinos nuvažiuotas kelias jai pradėjus judėti? Galima atlikti eksperimentą su nuožulnia plokštuma: paleisti rutuliuką riedėti nuo tam tikros padėties, ir per tris sekundes su lipnia juosta žymėti rutuliuko nueitą kelią kas sekundę. Išmatavus atstumą brėžiamas grafikas, kaip keičiasi judančio kūno kelias keičiantis laikui. Iš

	<p>grafiko aprašoma kaip judėjo kūnas – greitėjančiai, tolygiai, lėtėjančiai. Veiklą taip pat galima keisti virtualiu tyrimu: https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/AccelerationOnInclineWithPrediction/.</p> <p>3. Tyrimas tęsiamas pasinaudojus viena iš žemiau pateiktų simuliacijų ir analizuojant kelio, greičio ir pagreičio kitimo nuo laiko grafikus. https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/moving-man/latest/moving-man.html?simulation=moving-man arba http://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/GraphingOfMotionLab/index.html. Apibrėžiamas pagreitis ir jo matavimo vienetai.</p> <p>4. Mokomasi iš greičio priklausomybės nuo laiko grafiko apskaičiuoti nueitą kelią. Panaudojant simuliaciją patikrinama ar teisingi skaičiavimai. Gabesniems mokiniams rekomenduojama parodyti, kaip iš grafiko galima apskaičiuoti pagreitį.</p> <p>Namų darbai: mokiniai nubrėžia savo kelionės namo kelio, greičio ir pagreičio (kokybinį) grafikus. Jeigu planuojama integruoti su anglų kalbos pamoka – galima tam panaudoti Smart laboratoriją: SmartGraphs (concord.org).</p> <p>8 pamoka: Pamokos tikslas – išsiaiškinti kas yra laisvojo kritimo pagreitis ir kaip jis keičiasi keičiantis planetos masei ir jos dydžiui.</p> <p>1. Grupėms duodama ištraukti lapuką su skirtingų dydžių planetomis. Atliekama simuliacija: https://www.thephysicsaviary.com/Physics/Programs/Labs/AccelerationOnPlanetLab/. Mokiniai iš simuliacijoje nubrėžto grafiko apskaičiuoja laisvojo kritimo pagreitį.</p> <p><i>Pastaba.</i> Rekomenduojama prieš pamoką surasti Saulės sistemos planetų spindulį, masę ir jas suvesti simuliacijoje. Arba tuos duomenis pateikti mokiniams nurodant, kad $4.0e+10$ yra tas pats kaip ir 40000000000.</p> <p>2. Apibendrinama, kokį pagreitį įgyja visi kūnai laisvai krisdami, ir kaip jis keičiasi priklausomai nuo planetų.</p> <p>Namų darbai: žemėlapyje susiplanuoti kelionės iki mokyklos maršrutą, įvertinti vidutinį judėjimo greitį, kelionės judėjimo pobūdį, pavaizduoti prie žemėlapio – kelio, greičio ir pagreičio grafikus (pagreitis – kokybiškai).</p> <p>9 pamoka: Mokiniai savo grupėse aptaria visų narių parinktus maršrutus, atrenka patį geriausią projektą. Pasirengia pristatymui, kuriame:</p> <p>1. Argumentuoja, kaip ir kodėl atrinko geriausią projektą. 2. Nurodo, kas atrinktame projekte buvo pasirinkta atskaitos tašku, koks visos kelionės vidutinis judėjimo greitis? Ar didelė tikimybė susidaryti spūstims, kaip žemėlapiuose jos vaizduojamos? Kokia dar naudinga vartotojui informacija būtų galima papildyti Google žemėlapi?</p>
Refleksija/užduotys	 <p>1. Autobusas ką tik pajudėjo iš sustojimo. Kuris iš žemiau pateiktų teiginių yra teisingas?</p>


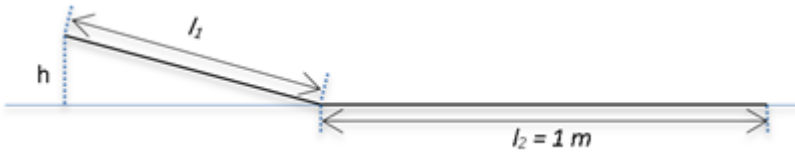
	<ul style="list-style-type: none"> • Autobusas juda, o berniukas nejuda. • Autobusas nejuda, o berniukas juda. • Berniukas ir autobusas nejuda. • Teisingą atsakymą galima pasirinkti tik žinant atskaitos kūną. <p>2. Kaip vadinamas judėjimas, kai daiktas juda pastoviu greičiu ir tiesia linija?</p> <p>3. Objektas juda 12 m/s greičiu 10 sekundžių, tada sustoja ir nejuda 10 sekundžių, o po to ta pačia kryptimi juda 12 m/s greičiu dar 10 sekundžių. Koks yra vidutinis objekto greitis kelionės metu?</p> <p>4. Paveiksle pavaizduota laumžirgio greičio kitimas laikui bėgant, kai laumžirgis judėjo tiesia linija. Kokį kelią įveikė laumžirgis per dvi pirmąsias judėjimo sekundes?</p> 
Veiklos plėtotė	Grafinė analizė ir pagreitis gali būti nagrinėjamas po greičio nustatymo praktinio darbo, jeigu eksperimentas buvo atliekamas su jutikliais. Vietoje projekto galima atlikti atskiras veiklas ir darbo nebaigti žemėlapiu analize. Vietoj šio projekto, visas čia aprašytas veiklas galima jungti į vieną projektą – „Linksmieji kalneliai“.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Visos veiklos metu mokiniai dirba tomis pačiomis grupės. Atliekant virtualų tyrimą ar simuliaciją, išversti mokiniams anglų kalba pateiktus žodžius. Atliekant laisvojo kritimo pagreičio nustatymą, galima susieti su medžiagos tankio nustatymu, kas buvo nagrinėjama penktoje klasėje.

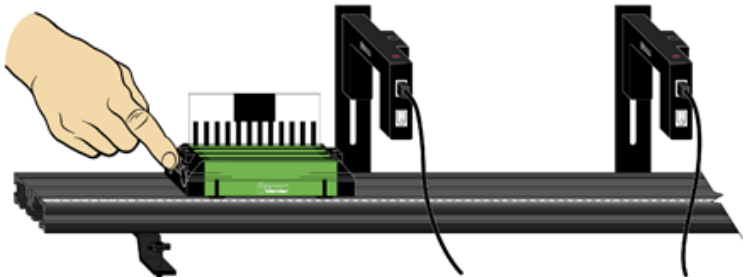
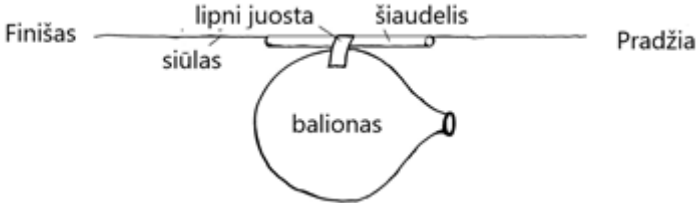
VEIKLOS TEMA: Apie ką reikia pagalvoti norint laiku ateiti į mokyklą?

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti mechaninio judėjimo ir trajektorijos sampratas.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Mechaninis judėjimas, atskaitos taškas, trajektorija, kreivaeigis judėjimas, tiesiaeigis judėjimas, kelias, metras, matavimo juosta, liniuotė.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Apibūdina mechaninį judėjimą, nurodo kada daiktai juda, kada ne, sieja judėjimą su atskaitos kūnu; nurodo kas yra trajektorija ir kelias, žino kelio pagrindinį matavimo vienetą – metrą, moka nustatyti kelią ir trajektoriją naudojantis Google žemėlapiu, sieja trajektoriją su atskaitos tašku.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.

	Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas žemėlapių analizei.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Diskusija ir problemos sprendimas, eksperimentas.
Priemonės	Popierius, rašikliai, kamuoliukai, knyga, kompiuteris, internetas.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Rusų poetas A. Puškinas (1799–1837), kurio gyvenimas šiek tiek susijęs ir su Lietuva (krikštytas Vilniuje, poeto sodyba-muziejus yra Markučiuose) parašė to meto mokslo supratimą iliustruojantį eilėraštį „Judėjimas“ (1825), kuriame jis aprašė Zenono ginčą su Antistenu (Diogenu): „Judėjimo nėra – tarė išminčius barzdotas. (Zenono mintis) Kitas tylėdamas ėmė prieš jį žingsniuoti. (Antisteno mintys) Geresniu negalėjo būti jo protestas; Visus jo atsakymas nesiliauja žavėti. Tačiau, ponai, šiam atvejui ūmi Atmintis man kitą pavyzdį pakiš: Juk kasdien Saulė slenka dangumi, O Galilėjus vis toks užsispyręs.“ Zenonas ar Antistenas teisingi?
Eiga	1. Parodoma vaizdo medžiaga: https://youtu.be/z8aBZZnv6y8 . Grupėms išdalunami rutuliukai. Grupėse mokiniai turi atlikti eksperimentą, atsakyti į klausimus ir atsakymus argumentuoti: Pagal ką mes nusprendžiame, kada daiktai juda? Kokie judėjimo požymiai? Pateikite judančių kūnų pavyzdžių. 2. Aptariamas mechaninis judėjimas ir atskaitos kūnas. 3. Peržiūrima vaizdo medžiaga: https://youtu.be/fHtlWJyXXWc . Mokiniai grupėse ant popieriaus lapo rankoje laikydami rašiklį brėžia rankos judėjimo linijas. Atsakoma į klausimus: kas yra trajektorija, kaip galima judėjimą skirstyti pagal trajektorijas? Kas eksperimento metu buvo atskaitos kūnas? 4. Apibrėžiama trajektorija ir kelias. Prisimenami kelio matavimo vienetai, žymėjimas, matavimo įrankiai. Nurodomas pagrindinis kelio matavimo vienetas. 5. Atliekamos elektroninėje mokymosi aplinkoje (EMA) esančios judėjimo užduotys. Galima užduotis diferencijuoti pagal mokinių lygį. Namų darbai: pasitelkiant skaitmeninį žemėlapi analizuojamos trajektorijos ir keliai tarp nurodytų miestų ar gyvenviečių apibūdinant trajektorijos tipą, ir pasirenkant trumpiausią kelią.
Refleksija/užduotys	1. Ką vadiname mechaniniu judėjimu? 2. Ar susijusi trajektorija su atskaitos tašku? 3. Nurodykite atskaitos kūnus, kurių atžvilgiu mašina gali judėti arba nejudėti. 4. Pateikite pavyzdžių, kai tas pats kūnas juda ir kai nejuda.
Veiklos plėtotė	Šią temą galima aiškinti ir mokyklos kieme stebint aplink judančius objektus (žmonės, paukščiai, medžių šakos ir pan.), rašyti kas juda, kieno atžvilgiu juda, kieno atžvilgiu nejuda. Trajektoriją galima aiškinti pėdsakais žemėje (žiemą – pėdsakai sniege, jei sniego nėra – galima pasirinkti smėlio takelį).
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Plačiau apie Graikų filosofą Zenoną: Zenonas Elėjietis - Visuotinė lietuvių enciklopedija (vle.lt) . Plačiau apie Graikų filosofą Artisteną: Antistenas Atėnietis - Visuotinė lietuvių enciklopedija (vle.lt) .

VEIKLOS TEMA: Judančio objekto vidutinio greičio nustatymas.

Veiklos tikslas	Apskaičiuoti vidutinį ir momentinį greitį, nurodyti greičio kryptį, nubraižyti kūno judėjimo grafiką.	
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Greitis (m/s), greičio kryptis, pastovus ir kintamas greitis, vidutinis greitis, kelio ir greičio priklausomybės nuo laiko grafikai.	
Gamtamoksliniai pasiekimai	Matuoja kelią, laiką, apskaičiuoja vidutinį greitį, matuoja greitį naudojant skaitmeninius jutiklius ir skaito grafinę informaciją.	
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas žemėlapių analizei. Kūrybiškumo – aptaria veiklos plėtotės idėjas ir jos įgyvendinimo prielaidas.	
Trukmė	1 pamoka	
Veiklos tipas	Eksperimentas	
Priemonės	Mechanikos rinkiniai (su atstumo jutikliais): metalinis rutuliukas (arba smart mašina), matavimo juosta (ruletė), nuožulnioji plokštuma (trekas), laikmatis (mobilusis telefonas), kompiuteris su jutiklių programa.	
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Vieni objektai juda greičiau, kiti – lėčiau. Važiuojančios mašinos momentinį greitį rodo spidometras. Kokį greitį (vidutinį ar momentinį) fiksuoja Lietuvos keliuose esantys stacionarūs greičio matuokliai? Atlikę tyrimą atsakys į šį klausimą.	
Eiga	<p>Tyrimas atliekamas grupėmis (esant pakankamai priemonių, galima atlikti poromis).</p> <p>I variantas. Tyrimo eiga.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ant lygaus paviršiaus pastatoma nuožulnioji plokštuma. 2. Išmatuojamas nuožulniosios plokštumos ilgis l_1. 3. Išmatuojamas ir pažymimas 1 m atstumas ant paviršiaus nuo nuožulniosios plokštumos krašto $l_2 = 1\text{ m}$ (žr. 1 pav.). <div style="text-align: center;">  <p>1 pav. Judėjimo trasos paruošimas</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 4. Apskaičiuojamas visas trasos ilgis s ($s = l_1 + l_2$). Rezultatas įrašomas į lentelę mokinio veiklos lape. 5. Nustatomas nuožulniosios plokštumos aukštis h ($h = 5\text{ cm}$). Duomuo įrašomas į lentelę mokinio veiklos lape. 6. Nuo nuožulniosios plokštumos viršaus laisvai paleidžiamas riedėti metalinis rutuliukas, laikmačiu matuojamas jo riedėjimo laikas t_1 trasos pabaigoje. Duomuo įrašomas į lentelę mokinio veiklos lape. 7. Apskaičiuojamas vidutinis judėjimo greitis $v_1 = s : t_1$. 8. Keičiant nuožulniosios plokštumos aukštį (8 cm, 11 cm, 14 cm, 17 cm), kartojami 6–7 punktuose nurodyti veiksmai. <p>Analizuojami tyrimo rezultatai. Daroma išvada. Numatoma kita galima veikla.</p>	

	<p>II variantas. Tyrimas naudojant treką.</p> <p>1. Surenkama nuožulnioji plokštuma iš treko. Jei treko gale nėra fiksatoriaus, pastatoma knyga. Taip pat galima naudoti fotovartus:</p>  <p>Jei iš treko nepadaryta nuožulnioji plokštuma, mokiniai tirs tiesiaiegi tolyginį judėjimą. Tiriant tolygiai kintamą judėjimą – darbo lapuose fiksuojamas tik treko pakilimo aukštis, visi kiti judėjimo duomenys iš karto pateikiami lentelėse ir grafikuose jutiklių programinėje įrangoje.</p> <p>2. Analizuojami gauti duomenys. Jutiklių pagalba galima stebėti ir tiesiaiegi tolyginį judėjimą. Gauti grafikai palyginami. Netolyginio judėjimo grafikai turėtų būti išsaugomi pagreičio analizei.</p> <p>Visais atvejais matavimai atliekami mažiausiai tris kartus.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Nurodykite prietaisą, kuriuo galima išmatuoti momentinį greitį.</p> <p>2. Kuo skiriasi momentinis ir vidutinis greičiai?</p> <p>3. Autobusas per 4 valandas nuvažiavo 240 kilometrų. Koks autobuso vidutinis greitis?</p> <p>4. Kokį greitį fiksuoja greičio matuokliai?</p>
Veiklos plėtotė	<p>Neturint priemonių, galima atlikti greičio matavimą natūraliai fizinio ugdymo pamokoje ir palyginti kuris mokinys yra greitesnis.</p> <p>Pripūsti balioną, jį pritvirtinti, kad jis galėtų laisvai judėti su šiaudeliu prie įtvirtinto siūlo.</p>  <p>Padarius balione skylutę, fiksuoti baliono judėjimo laiką ir kelią, apskaičiuoti judėjimo greitį.</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Naudojant Vernier įrangą apie galimus eksperimentus galima rasti Verner oficialiame tinklapyje.</p>

VEIKLOS TEMA: Projektas „Svorio jutiklis“.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinus pagrindines jėgas ir pasinaudojus technologijų pamokose įgytomis kompetencijomis sukonstruoti svorio jutiklį.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Jėga, niutonas, gravitacinė sąveika, sunkis, svoris, nesvarumas, deformacija, tamprumo jėga, spyruoklinis dinamometras, trinties jėga, slydimo ir riedėjimo trintis.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Geba išmatuoti jėgą, apskaičiuoti ir išmatuoti sunkio jėgą; nurodo jėgos matavimo vienetus; atpažįsta jėgas įvairiose situacijose; apibūdina gravitaciją, sunkio jėgą, svorį, tamprumo, trinties jėgas ir nurodo jų skirtingą prigimtį; apibūdina deformaciją, paaiškina, kaip veikia spyruoklinis dinamometras; moka matuoti jėgas dinamometru ir jutikliais; paaiškina nuo

	ko priklauso trinties jėga; nurodo kada trintis yra naudinga ir kada žalinga; nurodo kuo skiriasi slydimo ir riedėjimo trintis, kaip kūnas slysta skirtingais paviršiais, kokiais būdais galima trinties jėgos didumą pakeisti.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalijasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, eksperimento modeliavimui. Kūrybiškumo – generuoja sau ir kitiems reikšmingas idėjas, kuria produktus, modeliuoja sprendimus ir juos vertina; aptaria veiklos plėtotės idėjas ir jos įgyvendinimo prielaidas.
Trukmė	14 pamokų
Veiklos tipas	Projektas, kurio metu naudojami šie veiklų tipai: diskusija, realūs ir virtualūs eksperimentai, modeliavimas, informacijos ir rezultatų analizė ir pristatymo parengimas.
Priemonės	Balionai, kompiuteris, popieriniai puodeliai, druska, folija, siūlai, magnetai, didelis rankšluostis, įvairios masės rutuliukai, dinamometras, liniuotė, stovai, jėgos jutikliai, skirtingi paviršiai, svareliai, svarstyklės, sąvaržėles, laidai, baterijos, LED lemputės, spyruoklės, gumytė, popieriaus lapas, teniso kamuoliukai, tašeliai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Ką galima padaryti su 100 baterijomis maitinamų žaislinių automobilių? Kodėl raketa kyla aukštyn, kai jos variklių degimo kameros nukreiptos žemyn? Kodėl bakalėjos krepšius nešti užsidėjus ant alkūnių yra lengviau nei laikant krepšio rankenas delnuose? Tikriausiai nereikės ilgai galvoti, kad prisimintumėte kasdienę situaciją, kurią galėtumėte lengvai nupasakoti naudodami greičio, pagreičio sąvokas. Važiuojate dviračiu ir sustojate sankryžoje. Kirtus sankryžą vėl pasiekiate tam tikrą greitį. Greičiau įsibėgėti jums gali padėti elektros variklis. O kas verčia dviratį greitėti? Kas pasikeistų, jei jums reiktų peršokti su dviračiu nedidelį kelio bortą? Tai kas gi valdo objektų judėjimą?
Eiga	1 pamoka. Kas verčia daiktus judėti? Mokiniai supažindinami su pamokų ciklo pabaigoje atliekamu svorio jutiklio projektavimu ir gamyba, atsiskaitymu ir vertinimu. Mokiniai suskirstomi į grupes. 2 pamoka. Kaip veikia jėgos? Pamokos metu mokiniai atlikdami eksperimentus išsiaiškina, kad jėgos gali būti skirtingos prigimties ir veikti kitą objektą nebūtina objektams liestis. 3–4 pamokos. Kodėl negaliu pakilti nuo žemės?: Mokiniai eksperimentuodami išsiaiškina kas yra jėga, kaip veikia jėgos, kas yra sunkis ir svoris. 5–6 pamokos: 1. Eksperimentuojant su balionais išsiaiškinama, kas yra deformacija. 2. Grupėse atliekant eksperimentą (tikrą arba virtualų) https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_en.html išsiaiškinama, kas yra tamprumo jėga, kada ji pasireiškia, kaip ją galima išmatuoti. 3. Mokiniai atlieka praktinį darbą <i>Tamprumo jėgos priklausomybės nuo pailgėjimo Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt)</i> . Išsiaiškintas dinamometro veikimo principas. Masses and Springs (colorado.edu)

	<p>7–8 pamokos:</p> <p>1. Grupėse atliekamas virtualus darbas: https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_en.html išsiaiškinama kas yra trinties jėga ir nuo ko ji priklauso. Mokomasi matuoti trinties jėgą, aptariamoms trinties jėgų rūšys.</p> <p>2. Mokiniai su jėgos jutikliais arba dinamometrais matuoja rimties trintį, slydimo trintį ir riedėjimo trintį (riedėjimo trinčiai matuoti po pasirinktu kūnu galima padėti apvalius pieštukus). Vietoj šio darbo mokiniai gali atlikti tyrimą: Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt)</p> <p>9 pamoka:</p> <p>Ižanga: ir atrakcionų parkų lankytojai, ir tarptautinės kosminės stoties gyventojai patiria nesvarumą, kuris kartais klaidingai vadinamas nuline gravitacija. Nesvarumas pasireiškia tuomet, kada žmonės krenta tuo pačiu pagreičiu kaip ir kosminis laivas, lėktuvas ar atrakciono kabina. Tuo metu gravitacija niekur nedingsta – tiesiog mes nejaučiame jos, nes krintame tuo pačiu pagreičiu.</p> <p>1. Paaiškinamas svoris How Do We Weigh Planets? NASA Space Place – NASA Science for Kids, atliekami nesvarumo eksperimentai su plastikiniiais/popieriniais puodeliais, kuriuose yra skylutė. Juos paleidžiant laisvai kristi, puodeliuose esanti smulki druska/smėlis/vanduo nustoja bėgti.</p> <p>2. Aptariamas svoris įvairiose planetose arba atsisiuntus programėlę Gravity - Your weight on the Planets - Apps on Google Play atliekamas svorio skaičiavimas įvairiose planetose.</p> <p>10–13 pamokos:</p> <p>Konstravimas, išbandymas ir ataskaitų rengimas.</p> <p>1. Mokiniai turi suprojektuoti ir pasigaminti svorio jutiklį. Rekomenduojama integruoti su technologijų pamokomis. Kai kūnas nesvarus ar jo svoris pakinta jutiklis turi užgesti arba silpniau/ryškiau šviesti LED lemputė. Tai galėtų būti grandinė su baterija, jungikliu ir LED lempute. Jungiklis turi būti pritvirtintas prie svarelis ar kito masyvaus kūno su spyruokle/siūlu ir krintant/kylant svarelis nespaus jungiklio ir lemputė nedegs.</p> <p>2. Mokiniai išbando savo jutiklį ir parengia pristatymą.</p> <p>14 pamoka:</p> <p>Mokiniai grupėse aptaria visų narių ataskaitas ir jutiklius, parengia bendra ataskaitą. Pasirengia pristatymui, kuriame nurodo: kokie buvo didžiausi sunkumai? Kas puikiai pavyko? Kaip būtų galima patobulinti pasigamintą jutiklį? Kaip buvo išbandyti jutikliai? Kur juos galima pritaikyti?</p>
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kokia jėga lemia planetų judėjimą? 2. Kaip veikia trinties jėga – kūnams kontaktuojant ar per atstumą? 3. Žemėje ar Mėnulyje NASA Mėnulio Rover svoris bus didesnis? Paaiškinkite, kodėl. 4. Kokia bus NASA Mėnulio Rover mašinos masė Mėnulyje, jei Žemėje yra lygi 1,8 kilogramų?
Veiklos plėtotė	<p>Neturint galimybės pasigaminti jutiklio, rekomenduojama, kad mokiniai sukurtų jo planą ir parengtų modelių aiškinamuosius brėžinius. Tuomet reiktų sukurtus modelius palyginti ir išrinkti geriausią modelį.</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Visos veiklos metu mokiniai dirba tomis pačiomis grupės.</p> <p>1–4 pamokų aprašai pateikiami atskirai.</p> <p>Atliekant virtualią simuliaciją ar laboratorinį darbą, išversti mokiniams anglų kalba pateiktus žodžius.</p>

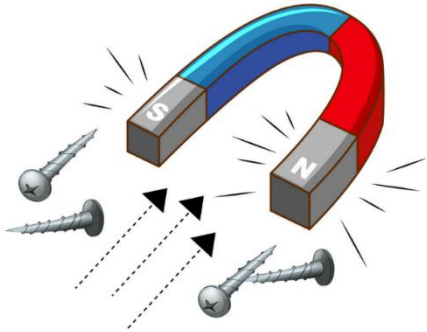
VEIKLOS TEMA. Kas verčia daiktus judėti?

Veiklos tikslas	Atpažinti situacijas, kuriose veikia jėga ir apibūdinti jėgos požymius.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Jėga, niutonas, dinamometras.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Apibūdina jėgą, įvairiose situacijose atpažįsta jėgą, ją išmatuoja ir nurodo jėgos matavimo vienetus.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas eksperimento modeliavimui.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Eksperimentas.
Priemonės	Kompiuteris, dinamometras, gumytė, popieriaus lapas, minkšti kamuoliukai arba balionai, teniso kamuoliukai, svareliai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kasdien vaikštome, bėgiojame, žaidžiame, sėdime ar stovime. Vykdydami visas šias veiklas keičiame judėjimo pobūdį. Mes pagauname krentantį obuolį (sustabdome judėjimą) arba pastumiam ant stalo padėtą obuolį (pajudiname). Mes iš tikrųjų taikome jėgą, kad obuolį sustabdytume arba priverstume judėti. Bet kas yra jėga? Koks yra jėgos poveikis?
Eiga	<p>1. Mokytojas apibrėžia, ką vadiname jėga.</p> <p>2. Mokinių grupėms išdalijamos priemonės (dinamometras, gumytė, popieriaus lapas, minkšti kamuoliukai arba balionai, teniso kamuoliukai, svareliai). Mokiniai grupėse turi: priversti judėti, sustabdyti, pakeisti judėjimo kryptį, ištempti, suspausti, susukti. Po kiekvieno eksperimento mokiniai sąsiuvinuose nurodo: kokie kūnai sąveikauja, kas nutinka kūnams dėl jų sąveikos.</p> <p>Po 10 min. bandymų, mokiniai grupėse išskiria jėgos požymius ir pristato juos.</p> <p>3. Aptariama koku prietaisu galima išmatuoti jėgą, koks jėgos matavimo vienetas. Galima pasinaudoti demonstracija: http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/dinamometras/.</p> <p>4. Mokiniai grupėse su dinamometru matuoja jėgos dydį, svarelį traukiant stalu. Mokomasi matuoti ir įvertinti matavimo paklaidas.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Ką vadiname jėga?</p> <p>2. Įvardykite sąveikaujančius kūnus, kai paspaudžiamas elektros jungiklis.</p> <p>3. Kokie yra jėgos veikimo požymiai?</p> <p>4. Iš žemiau pateiktų situacijų, nurodykite, ar buvo naudojama jėga, kokie kūnai sąveikavo, ir paaiškinkite, kodėl taip manote.</p> <p>Situacijos: linguoja medžio šakos, juda mašina, minkoma tešla, spiriamas kamuolys.</p>
Veiklos plėtotė	Sportuojantys vaikai gali su jėgomačiu matuoti ir fiksuoti, kaip keičiasi jų raumenų jėga mėnesio bėgyje. Galima atlikti tyrimą – kas mano šeimoje stipriausias? Gauti rezultatai galėtų būti pristatomi klasėje.




Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Fizinio ugdymo pamokoje galima išmatuoti visų klasės mokinių raumenų jėgą.
---	--

VEIKLOS TEMA: Kaip veikia jėgos?

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kurios jėgos veikia kūnus tiesiogiai, o kurios per atstumą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Jėgos poveikis, jėgų prigimtis.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija, kad jėgos yra skirtingos prigimties.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas vaizdinės mokomosios medžiagos analizei.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Stebėjimas, eksperimentas
Priemonės	Paklodė arba didelis rankšluostis, skirtingų masių ir dydžių kamuoliukai, magnetai, geležiniai rutuliukai/sąvaržėlės, virvės ir tašeliai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Paprastai pastūmus gulinčią ant stalo knygą - ji pajuda. Judantį kamuolį galima lengvai sustabdyti ranka. Abiem atvejais kontaktuoja du objektai: ranka ir knyga, ranka ir kamuolys. Tačiau magnetui traukiant medsraigčius, kontakto tarp jų nėra. 
Eiga	Kodėl medsraigčiai juda link magneto? 1. Su mokiniais peržiūrima vaizdo medžiaga https://youtu.be/xxK8N23nx9M , aptariami praėjusios pamokos eksperimentai ir padaroma išvada, kad visi šie pavyzdžiai iliustruoja tiesioginę sąveiką. 2. Žaidimas – stebėjimas (grupėse) su paklode ir kamuoliukais. Keturi vaikai laiko paklodę už kampų. Centre padedamas sunkus kamuoliukas. Ant paklodės dedami kiti rutuliukai. Aptariama, kad kiti rutuliukai nenukristų į sunkaus kamuoliuko padarytą duobutę, reikia juos priversti judėti apskritimu (https://youtu.be/MTY1Kje0yLg). 3. Paimami magnetai, jie artinami prie sąvaržėlių, per atstumą bandoma juos artinti vieną prie kito. Bandoma su virvute pajudinti tašelius. Baigiantis pamokai mokiniai, remdamiesi atliktų eksperimentų rezultatais, suskirsto jėgas į dvi rūšis: veikiančias tiesiogiai liečiant ir per atstumą.
Refleksija/užduotys	1. Kaip gali veikti jėgos? 2. Pateikite sąveikos per atstumą pavyzdžių savo artimiausioje aplinkoje.

	3. Nurodykite, kokiū būdu žaidime su paklode ir rutuliukais veikė jėgos? 4. Paaiškinkite, kodėl mažesnis kamuoliukas rieda link didesniojo?
Veiklos plėtotė	Galima stebėti ir ant siūlų prikabintų folijos rutuliukų, kurie yra įelektrinti (arba įelektrintų balionų), sąveiką. Remiantis magnetų ir įelektrintų rutuliukų stebėjimais įvesti elektromagnetinės sąveikos sąvoką. Remiantis gravitacinio lauko modeliu žaidime su kamuoliukais ir paklode – įvesti gravitacinės sąveikos sąvoką.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	https://youtu.be/Blt_qsa3huU pagrindu galima parengti prezentaciją, kuria galima pakeisti vaizdo medžiagos peržiūrą. Paklodė žaidime su rutuliukais yra gravitacinio lauko modelis. Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą.

VEIKLOS TEMA: Kodėl negaliu pakilti nuo Žemės?

Veiklos tikslas	Išaiškinti, kaip Žemės traukos jėga veikia ant Žemės ir netoli jos esančius kūnus. Išsiaiškinti, kaip sunkio jėgos didumas priklauso nuo kūno masės.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Gravitacinė sąveika, sunkio jėga, $F=mg$, niutonas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Apibūdina gravitacinę sąveiką, nurodo, kas yra sunkio jėga, geba ją išmatuoti ir apskaičiuoti. Taiko sunkio jėgos apskaičiavimo formulę įvairiose planetose.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas atlikdamas virtualius eksperimentus ir informacijos paieškai.
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Eksperimentas, diskusija, problemų sprendimas.
Priemonės	Stovai, dinamometrai, svareliai, kompiuteris.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	 Jėga (angl. Force) „supa ir persmelkia mus; ji suriša galaktikas“. <i>Obi-Wan Kenobis iš „Žvaigždžių karų“</i> Apie kokią jėgą jis kalbėjo?
Eiga	1. Mokiniai peržiūri vaizdo medžiagą https://youtu.be/ybxSgIBbBh8 arba https://youtu.be/47GnGNQ_-CI Arba pamoką galima pradėti šia ištrauka: „Pasak prancūzų filosofo Voltero tai nutiko 1666, tikriausiai vėlyvą vasarą, tuo metu kai jaunas, 22–23 metų vaikinys, neseniai baigęs universitetą, viešėjo savo tėvų fermoje, esančioje netoli 100 mylių nuo Londono, nes darbai universitete buvo sustabdyti, dėl situacijos Londone – ilgą laiką siautė maras, kurį sustabdė didysis Londono gaisras. Jo metu sudegė 80 proc., miesto pastatų, tačiau būtent jis paskatino miesto plėtrą ir šiandien tai vienas

	<p>seniausių ir gražiausių Didžiosios Britanijos miestų... Tačiau istorija ne apie tai, tik akivaizdu, jog tuo metu buvo pats tas laikas, kai galėjo nutikti, kai kas netikėto...“</p> <p>Tuo metu mokytojas paleidžia iš rankų obuolį, ir kviečia mokinius įvardyti, kas ką tik įvyko. Mokiniai įvardija kritimą žemyn. Klausama: ar obuolys nukrito žemyn, nes yra sunkus? Tuomet paimamas balionas, ir jis išmetamas aukštyn. Kodėl lengvas balionas, taip pat krenta žemyn? Mes žinome, kad Žemė apvali, tai kaip krenta kitoje Žemės pusėje obuoliai?</p> <p>Išklausius atsakymus, mokytojas gali pabaigti istoriją apie I. Niutono atradimą, kaip nukritus obuoliui ant žemės jam kilo klausimas kodėl obuoliai visuomet krenta žemyn.</p> <p>2. Mokytojas paaiškina, jog obuolys judėjo link Žemės centro vis greičėdamas, nes Žemė jį traukia. Trauka, bet kuriame Žemės taške yra tokia pati, taigi visi daiktai Žemėje krenta (juda) žemyn, link Žemės centro. Taip yra todėl, kad visi daiktai, kurie turi masę, tai yra sudaryti iš įvairių medžiagų, vieni kitus veikia tam tikra jėga, kuri vadinama traukos jėga. Kuo didesnė daikto ar objekto masė, tuo didesne jėga jie veikia daiktus esančius aplink. Žemės traukos jėga nukreipta link Žemės centro, taigi visi objektai, nesvarbu kurioje pasaulio pusėje jie yra, traukiami prie Žemės paviršiaus. Tuo tarpu, Saulė mūsų sistemoje yra didžiausia, todėl aplink ją išsidėsčiusios mažesnės planetos, nes ji traukia mažesnius kūnus, ir nuolatos sukasi aplink ją, judėdamos tam tikromis kreivėmis – orbitomis. Tas pats vyksta ir su Žemės palydovu – Mėnuliu. Jis sukasi apie Žemę. Galima užduoti klausimą: kodėl planetos ir Mėnulis, veikiami traukos, nenukrenta, kaip kamuoliai?</p> <p>3. Atliekama demonstracija: paėmus siūlą, pririšus prie jo obuolį (ar kitą daiktą, svarbu tvirtai, kad nenutrūktų) ir paaiškinus, jog siūlas atlieka mūsų traukos jėgos vaidmenį ir laiko daiktą, imamas sukti ratu ant siūlo. Demonstruojant mokiniams aiškinama, jog minėti objektai nenukrenta, nes nuolat juda apie Saulę ar Žemę. Jei tik sukimasis sulėtės – (demonstracijoje irgi galima sulėtinti sukimą), objektas nukris, jei siūlas nutruks (t. y. nustos veikti traukos jėga) – objektas nuskries tolyn į kosmosą.</p> <p>4. Apibrėžiama, kas yra gravitacinė jėga, sunkio jėga. Mokinių klausama – kaip apskaičiuoti sunkio jėgą?</p> <p>5. Grupėse atliekamas eksperimentas: ant įtvirtinto dinamometro kabinami skirtingos masės svareliai ir matuojama juos veikianti sunkio jėga. Jei ant svarelių nenurodyta masė, jie pasveriami. Mokiniai apskaičiuoja jėgos ir masės santykį (turi gauti laisvojo kritimo pagreitį). Užrašoma sunkio jėgos apskaičiavimo formulė.</p> <p>6. Mokinių klausama ar visose planetose sunkio jėga vienoda. Mokiniai grupėse internete arba prieš tai naudota interaktyvia simuliacija palygina sunkio jėgas įvairiose planetose.</p> <p>7. Sprendžiami uždaviniai, kuriuose reikia nustatyti sunkio jėgą, masę, pagreitį.</p>
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ką vadiname sunkio jėga? 2. Kaip galima išmatuoti sunkio jėgą? 3. Mėnulyje, astronautą veikia 96 N jėga. Astronauto masė – 60 kg. Kam lygus laisvojo kritimo pagreitis Mėnulyje? 4. Ar tomis pačiomis sąlygomis augantis medis įvairiose planetose bus vienodo aukščio? Paaiškinkite, kodėl.
Veiklos plėtotė	<p>Pasinaudoję sunkio jėgos ir masės sąryšiu mokiniai gali dinamometrą sugraduoti masės vienetais, arba pasidaryti iš spyruoklės spyruoklines svarstykles.</p>

Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą. https://spaceplace.nasa.gov/what-is-gravity/en/
---	---

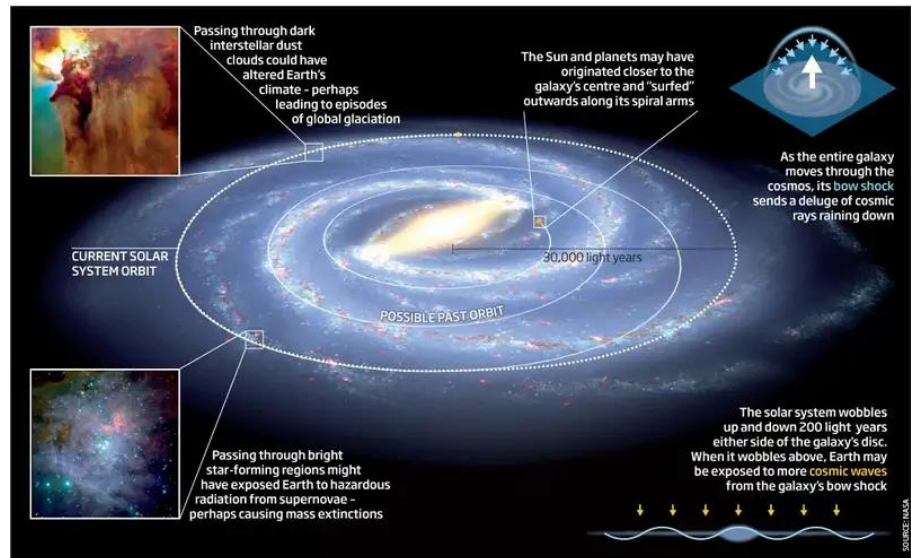
VEIKLOS TEMA: Projektas „Saulės sistemos ir jos objektų modeliai“.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kas yra Saulės sistema ir apibūdinti ją sudarančius objektus (žvaigždė, planetos, jų palydovai, asteroidai, kometos, smulkūs kosminiai kūnai). Išsiaiškinti, kas yra ir kuo skiriasi meteoroidas, meteoras (reiškinys) ir meteoritas, aptarti sąlygas, kurios reikalingos meteorui.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Saulės sistema, žvaigždė, planetos (8) ir jų palydovai, asteroidai, asteroidų žiedas, kometos, meteoroidas, meteoras, meteoritas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nurodo, kas yra Saulės sistema, ir kas ją sudaro, apibūdina žvaigždę, planetas, jų palydovus, asteroidus, kometas, smulkius kosminius kūnus. Nurodo, kas yra ir kuo skiriasi meteoroidas, meteoras (reiškinys) ir meteoritas, ir nurodo sąlygas reikalingas meteorui susidaryti.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Kūrybiškumo – patys ieško, nagrinėja ir kritiškai vertina tyrinėjimui reikalingą informaciją, kuria Saulės sistemos ir jos objektų modelius. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas dangaus kūnų įvertinimui naudojantis tam skirtas platformas ar svetaines ir informacijos paieškai, atlikdami namų darbus grupės bendrauja ir bendradarbiauja virtualiai.
Trukmė	5 pamokos
Veiklos tipas	Tyrimas (informacijos rinkimas, analizė ir praktinis taikymas, kuriant Saulės sistemos ir ją sudarančių objektų modelius bei aprašus, ruošiant pristatymus apie dangaus kūnus).
Priemonės	Smėlis, įvairaus dydžio akmenukai, apvalūs skirtingų dydžių kūnai (7 vnt. – stalo ir lauko teniso, siūlų kamuoliukai, balionai ir kt.), vėliavėlės su kūnų pavadinimais, plastilinas.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Demonstruojama Paukščių tako galaktikos nuotrauka arba jsOrrery - Javascript Solar System Simulator (mgvez.github.io) arba Solar System Scope - Online Model of Solar System and Night Sky . Klausama, ką mokiniai mato nuotraukoje, kaip mes susiję su demonstruojamu vaizdu. Kuomet įvardijama, jog tai Paukščių tako galaktika, klausama mokinių – kaip jie galvoja, kurioje vietoje esame mes. Parodome vietą galaktikoje bei vaizdo medžiagą.



Our way through the Milky Way

The solar system is travelling at a steady 220 kilometres per second in a circular orbit around the centre of the galaxy - but it might not always have done so



<https://www.youtube.com/watch?v=sm-ucbDVyRU>

Eiga

1 pamoka: Mokiniams pateikiamas klausimas: ką žinote apie Saulės sistemą? Po mokinių atsakymų suskirsčius juos į 4–5 grupes, pateikiamos nuorodos: [jsOrrery - Javascript Solar System Simulator \(mgvez.github.io\)](https://github.com/jsOrrery) [Overview](#) | [Our Solar System – NASA Solar System Exploration](#) (galima ir vaizdo įrašo peržiūra <https://youtu.be/WY4xdNyGJYo>). Mokiniai grupėse turi išsiaiškinti Saulės sistemos sudedamąsias dalis, parengti trumpą pristatymą.

Aptariant išskiriami pagrindiniai objektai, sudarantys Saulės sistemą (planetos, palydovai, kometos, asteroidai), aptariami jų skirtumai: dydis, sudėtis, temperatūros ir atstumas nuo Saulės. Mokiniams pateikiama lentelė su šiomis charakteristikomis.

Užduotys namų darbams:

Mokinių grupelės gauna/išsitraukia korteles su Saulės sistemos kūnų pavadinimais. Skiriama užduotis paruošti informaciją apie dangaus kūną:

1. Dangaus kūno pavadinimas
2. Dangaus kūno dydis
3. Sudėtis
4. Temperatūra
5. Vaizdas nuo Žemės
6. Įdomūs faktai

Šią informaciją mokiniai pateikia su iliustracijomis ir internetinėmis nuorodomis, parengia Word ar PDF formatu. Grupės savo darbus prieš pamoką pateikia mokytojui, kad jis patalpintų mokinių informaciją bendroje ir visai klasei prieinamoje aplinkoje.

2 pamoka:

1. Kiekviena grupė pristato savo surinktą informaciją. Pristatymu metu mokiniai žymisi pagrindines sąvokas. Apibendrinama surinktą informaciją.
2. Grupės per numatytą laiką turi rasti Saulės sistemų kūnų panašumus ir skirtumus, sugrupuoti juos pagal pasirinktus kriterijus.
3. Grupės pristato savo gautus apibendrinimus, aptariami gauti rezultatai.

Namų darbams grupės išsitraukia klausimus:

1. Kas yra kometa ir kada ją galima pamatyti danguje?
2. Kas yra žvaigždė ir kuo ji skiriasi nuo planetų?

	<p>3. Kas yra asteroidai ir kaip jie atsiranda?</p> <p>4. Kas yra meteorai ir meteoritai. Kada lyja žvaigždėmis?</p> <p>5. Kas yra smulkūs kosminiai objektai ir kaip jie atsiranda?</p> <p>Šią informaciją mokiniai pateikia su iliustracijomis ir internetinėmis nuorodomis Word arba PDF formatu. Grupės savo darbus prieš pamoką pateikia mokytojui, kad jis patalpintų mokinių informaciją bendroje ir visai klasei prieinamoje aplinkoje.</p> <p>3 pamoka:</p> <p>1. Mokiniai susipažįsta su kitų grupių parengta medžiaga, aptaria ją, randa jos stiprybes, įvardija tobulintinas vietas. Galima taikyti "Karuselės" metodą, kai grupės keičiasi aprašais kas 5 min., kol aprašas negrįžta į jį parengusią grupę. Atsižvelgę į kitų grupių pateiktus komentarus grupės parengia savo namų darbų užduoties informacinį plakatą ir pristato jį klasei. Pristatymų metu apibendrinama pagrindinė informacija, mokiniai ją pasižymi užrašuose.</p> <p>2. Supažindinama su kitos pamokos veikla – išsitraukto dangaus objekto modeliavimas ir aprašymas. Modeliavimo veiklai rekomenduojama naudoti antrines žaliavas, prašoma mokinių parengti aprašus elektroniniu formatu. Supažindinama su vertinimo sistema.</p> <p><i>Namų darbai:</i> reikiamų medžiagų modeliams gaminti pasirinkimas, detali objekto analizė.</p> <p>4 pamoka:</p> <p>Modeliavimas ir elektroninio aprašo rengimas grupėse.</p> <p>5 pamoka:</p> <p>Stebimi grupių pristatymai, aptariama ir pasižymima svarbiausia informacija apie dangaus kūnus, pasirinkta forma (lentelė, laisvas aprašymas ir pan.). Rekomenduojama vertinti ne tik turinį, bet ir pristatymą bei darbą grupėse.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Nurodykite didžiausią Saulės sistemos planetą.</p> <p>2. Nurodykite, kas yra būdinga planetoms? Įvardykite Saulės sistemos planetas, turinčias asteroidų žiedą(-us).</p> <p>3. Įvardykite bent dvi Saulės sistemos planetas, kurios turi palydovų.</p> <p>4. Paašškinkite kas pasikeistų Žemėje, jei ji būtų nutolusi nuo Saulės toliau nei dabar yra.</p>
Veiklos plėtotė	Informacijos paieška apie panašius į Saulės sistemų egzistavimo galimybes, hipotezes ir įrodymus.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Mokiniais naudojant svetainę anglų kalba, patariama angliškų planetų pavadinimus išversti į Lietuvos kalbą naudojantis Google vertėju ar kitu internetiniu žodynu.</p> <p>Numatyti grupėms skiriamą laiką projektiniams darbams.</p> <p>Apie galimus projektus: 26 Solar System Project Ideas for Kids that are Out of this World - Teaching Expertise</p>

VEIKLOS TEMA. Projektas „Naktinio dangaus maketas“.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kurie objektai yra matomi dangaus skliaute ir juos aptikti danguje. Išsiaiškinti Mėnulio fazes, kaip susidaro Saulės ir Mėnulio užtemimai. Išmokti naudotis žvaigždėlapiu. Išmokti atskirti mokslą nuo paramokslų.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Saulė, Mėnulis, žvaigždynai, Venera, Šiaurinė žvaigždė, Grįžulo ratai, Paukščių takas, Mėnulio fazės, Saulės užtemimas, Mėnulio užtemimas, meteoras, kometa, astronomija, astrologija.

Gamtamoksliniai pasiekimai	Atpažįsta danguje matomus objektus ir reiškinius (dalį gyvai, dalį virtualiai): Saulę, Mėnulį, žvaigždes, planetas, Paukščių Tako galaktiką, Didžiuosius ir Mažuosius Grįžulo Ratus, Saulės ir Mėnulio judėjimą dangumi, žvaigždžių padėties pokyčius per parą; Mėnulio fazių kaitą; Saulės ir Mėnulio užtemimus, meteorus, kometas. Nurodo, kas yra žvaigždynai, Zodiako žvaigždynai (13), paaiškina kuo mokslas skiriasi nuo paramokslo. Skiria ir įvardija Mėnulio fazes, vertina potvynių ir atoslūgių įtaką žmonių ekonominei veiklai, braižo ir analizuoja Saulės ir Mėnulio užtemimų schemas.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Kūrybiškumo – patys ieško, nagrinėja reikalingą informaciją, modeliuoja ir vertina sukurtus produktus. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas dangaus kūnų radimui, atpažinimui ir apibūdinimui naudojantis tam skirtas platformas ar tinklapius ir informacijos paieškai.
Trukmė	5–6 pamokos
Veiklos tipas	Modeliavimas (informacijos rinkimas, analizė ir praktinis taikymas, kuriant mėnulio fazių, užtemimų ir dangaus skliauto modelius, modelių pristatymas), diskusija, stebėjimas.
Priemonės	LED lemputės, baterijos, laidai, jungikliai, kartonas, plastilinas, modelinas, dažai, klijai, vata, vielos gabalėliai, žibintuvėliai, popierinės dėžutės, žirkklės, teniso kamuoliukai, žvaigždėlapiai, kompiuteriai ar planšetės.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Turbūt neatrastume tokio žmogaus, kuris niekada nebūtų pakėlęs akių į dangų ir neuždavęs tiek sau, tiek aplinkiniams klausimo: „Ar ten, žvaigždėse, kas nors gyvena?“.</p> <p>Dangaus skliautas atrodo paslaptingas ir hipnotizuojantis. Ir taip norisi prisiliesti bent netiesiogiai prie tos begalybės, iš arčiau regėti žvaigždes, planetas, ūkus ir galaktikas. Kaip tai įgyvendinti? Nuo ko pradėti? Kaip atpažinti tai, ką stebime danguje?</p> <p>Rodoma vaizdo medžiaga https://youtu.be/b6TXj9RAYu4 Ką galima pamatyti danguje? https://youtu.be/ZW22xNzZaME Dangaus šviesuliai: https://youtu.be/RwA3JAeST5E</p>
Eiga	<p>1 pamoka:</p> <p>1. Po įžanginės dalies suskirsčius mokinius į 4–5 grupes, duodamas kompiuteris ar planšetė ir pateikiama nuoroda the Moon - Interactive Sky Chart TheSkyLive.com (arba http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/dangaus_kunai/).</p> <p>2. Mokiniai žymisi, kokius dangaus kūnus stebime iš Žemės. Mokiniai aprašo ir nupiešia sąsiuvinuose pagrindinius kosminius kūnus arba daro žaidimo korteles mokymuisi su https://quizlet.com/.</p> <p>Pamokos pabaigoje refleksija: Įvardinkite kosminius kūnus?</p>



Kuriuos iš jų matome nuo Žemės?

Ką jau žinojote prieš pamoką ir ką sužinojote naujo?

Užduotys namų darbams:

Pabaigti ruošti atverčiamas korteles ir elektroniniu būdu pasidalinti jomis su mokytoju.

2 pamoka:

1. Prieš pamoką atspausdinamos mokinių parengtos kortelės.
2. Pamoka pradedama nuo kartojimui skirto žaidimo: mokiniai dirbdami porose išsikerpa ir peržiūri žaidimo korteles, užverčia jas paveikslėliu į apačią įsimindami, kur kokia kortelė. Viena kortelė tik su kosminio kūno piešiniu, kita papildytas įdomiu faktu apie tą kosminį kūną. Pirmasis mokinyss pakelia atsitiktinai parinktą kortelę su faktu, tuo tarpu jo porininkas bando iš atminties atrinkti į porą tinkančią kortelę su piešiniu. Žaidimas baigiamas, kai visoms kortelėms randama pora. *Pastaba:* galima korteles mokytojui sujungti į vieną rinkinį ir pateikti jas mokiniams elektroniškai.
3. Diskusijos būdu išsiaiškiname – koks kūnas yra arčiausiai Žemės? Kur kosmose yra pabuvojęs žmogus?
4. Stebėdami demonstraciją: https://youtu.be/3f_21N3wcX8 (http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/menulis_-_zemes_palydovas/) mokiniai aiškinasi ir pasižymi ar Mėnulis planeta ar palydovas. Klausama, kodėl mokiniai taip mano.
5. Diskutuojama, kaip atsirado Mėnulis, parodoma vaizdo medžiaga apie vieną iš Mėnulio atsiradimų teorijų.
6. Pasinaudoję demonstracija (http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/menulio_fazes/) [Phases of the Moon Gizmo : ExploreLearning](http://www.explorelearning.com/index.jsp?url=/media/asset/2/pbslearningmedia.org) arba [WGBH Lunar Phases Asset 2 \(pbslearningmedia.org\)](http://www.wgbh.org/asset/2/pbslearningmedia.org) atlikdami užduotis pateiktame darbo lape susipažįsta su pagrindinėmis Mėnulio fazėmis ir jų kaita.

Namų darbai:

Saulės ir Mėnulio užtemimai. Mokiniai savarankiškai nagrinėja:

[3D Eclipse Gizmo : ExploreLearning](http://www.explorelearning.com/index.jsp?url=/media/asset/2/pbslearningmedia.org)

https://www.youtube.com/watch?v=hf91T1_vrKU&t=101s

(http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/saules_uztemimas/

[http://gamta5-](http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/menulio_uztemimas/)

[6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/menulio_uztemimas/](http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/menulio_uztemimas/))

ir nubraižo užtemimų schemas.

3 pamoka. Kokius reiškinius sukelia Žemėje mūsų artimiausias „draugas“ Mėnulis?:

Prisiminus praėjusios pamokos medžiagą, konstruojamas Mėnulio ir Žemės modelis, padėsiantis praktiškai išsiaiškinti, kaip vyksta Saulės ir Mėnulio užtemimai, kaip keičiasi Mėnulio fazės.

Praktinė veikla porose „Mėnulio fazės“ pagal

<https://www.youtube.com/watch?v=BIdeL-nATec>

arba

<https://www.youtube.com/watch?v=M3XrMw6iM0g>

arba


https://www.youtube.com/watch?v=_j_s5gzfbs4

https://www.youtube.com/watch?v=8lQsU_YqlWQ

Refleksija.


Kodėl regimas Mėnulio vaizdas danguje keičiasi?


Kaip vadinamas Mėnulio kelias aplinkite Žemę?

	<p>Kaip juda Žemė? Kodėl užtemimo metu Mėnulis yra raudonas? 4 pamoka. Žvaigždynai, žvaigždėlapiai ir orientavimasis pagal žvaigždes: Šios pamokos veiklos planas pateiktas atskirai. 5 pamoka: Modeliavimas ir elektroninio aprašo rengimas grupėse.</p>  <p>6 pamoka: Stebimi grupių pristatymai, aptariama ir pasižymima svarbiausia informacija apie pavaizduotus dangaus kūnus stebimus danguje, pasirinktoje vietovėje ir pasirinktu laiku. Rekomenduojama vertinti ne tik turinį, bet ir pristatymą bei darbą grupėse.</p>
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Išvardinkite Mėnulio fazes. 2. Įvardinkite Saulės užtemimo sąlygas. 3. Įvardinkite Mėnulio užtemimo sąlygas. 4. Kokią įtaką gyvybei Žemėje turi Saulė? Kodėl? 5. Kaip pasikeistų sąlygos gyvybei Žemėje esant ilgalaikiam Saulės užtemimui?
Veiklos plėtotė	<p>Surasti ir surašyti 1–2 artimiausius Mėnulio arba / ir Saulės užtemimus. Potvyniai ir atoslūgiai. Parodomas atoslūgis https://www.youtube.com/watch?v=QV4WZkWOvZo (0–24 sekundės), naudodamiesi internete pateikiama informacija mokiniai susipažįsta su potvynių ir atoslūgių mechanizmu ir pasakoja apie jų praktinį pritaikymą (žuvis, kriauklės, dumbliai, energija).</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Numatyti grupėms skiriamą laiką projektiniams darbams. Literatūra: Baleišis E. ir kt. Gamtos mokslų vadovėlis 6 kl. II dalis. Eureka (206–207 psl.); Raugalas J. ir kt. Gamtos mokslų vadovėlis 6 kl. Mokslininkų pėdomis 6 kl. (32–33 psl.); Mėnulio fazių modelio gamybai: https://www.instructables.com/Moon-Phase-Box-Model/ Veikla su darbo žingsniais ir užduotimis: http://www.unawe.org/activity/eu-unawe1302/ (http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/menulis - zemes palydovas/ http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/menulio_fazes/ http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/menulio_uztemimas/ http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/saulės_uztemimas/) Mėnulis, Mėnulio fazės ir Saulės užtemimas – Vaikų enciklopedija: https://youtu.be/hf91T1_vrKU atoslūgis https://youtu.be/U5UOrYzfdJA, https://lt.wikipedia.org/wiki/Potvynis_ir_atosl%C5%ABgis. Žvaigždynų modeliavimas: Sky on the Wall (Mood Lighting-IR Remote) : 17 Steps (with Pictures) - Instructables Matariki Paper LED Circuit : 7 Steps (with Pictures) - Instructables</p>

[How to make a star ceiling - Stellar Lighting — Stellar Lighting Art with Mrs. Elliott : Light-Up LED Constellations Lesson \(mrselliottart.blogspot.com\)](http://mrselliottart.blogspot.com)

VEIKLOS TEMA. Žvaigždynai, žvaigždėlapiai ir orientavimasis pagal žvaigždes

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kas yra žvaigždynas, kuo ypatingi Zodiako žvaigždynai (13), kuo astronomija (mokslas) skiriasi nuo astrologijos (pseudomokslas).	
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Žvaigždynai, žvaigždėlapis, Šiaurinė žvaigždė, Mažieji grįžulo ratai, Didieji Grįžulo ratai, astronomija, astrologija, šviesmetis.	
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina, kas vadinama žvaigždynu, kuo ypatingi trylika Zodiako žvaigždynų, juos įvardija, nurodo skirtumus tarp mokslo ir pseudomokslo.	
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – atsirenką skirtingais būdais pateiktą informaciją ir ją perteikia tinkamai naudodamas gamtamokslines sąvokas. Kūrybiškumo – tyrinėja gamtos reiškinius ir objektus, kuria dangaus objektų modelius. Skaitmeninė – sumaniai ir tikslingai naudoja skaitmenines technologijas informacijos paieškai, aprašų rengimui.	
Trukmė	1 pamoka	
Veiklos tipas	Darbas su žvaigždėlapiais.	
Priemonės	Internetiniai puslapiai e-mokykla (gamtos mokslai 5–6 kl.); Baleišis E. ir kt. Gamtos mokslų vadovėlis 6 kl. II dalis Eureka (189 ir 199 psl.); Raugas J. ir kt. Gamtos mokslų vadovėlis Mokslininkų pėdomis 6 kl. (24–25 psl.); The 88 Constellations TheSkyLive.com .	
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Graikų mitologijoje Asklepijus – medicinos ir gydymo dievas. Trojos karo metu Asklepijas kovojo graikų pusėje. Jis išgydė gyvatės įkasta Filoktetą. Dzeusas įkėlė Asklepiją į dangų ir jis tapo Gyvatnešio žvaigždynu. Asklepijas buvo nubaustas, kadangi sulaužė gamtos dėsnius prikeldamas mirusius už pinigus. Apie ką kalbama šioje legendoje?	
Eiga	1. Mokytojas paaiškina, kas yra žvaigždynas, kas jį sudaro, kokie atstumai tarp žvaigždyno žvaigždžių ir kaip Didžiųjų Grįžulo Ratų žvaigždynas vadinamas kituose kraštuose. 2. Diskusija, kas yra horoskopų ženklai ir kuo jie susiję su žvaigždėmis, žvaigždynais. Aptariama, kad į horoskopų ženklus įtraukti 12 iš 13 žvaigždynų, kuriuose matoma Saulė keliaujanti dangaus sfera (skliautu). Dėl to, kad Žemė sukasi apie Saulę mes Saulę matome vis kitame žvaigždyne: Žuvis, Aviną, Taurą, Dvynius, Vėžį, Liūtą, Mergelę, Svarstyklės, Skorpioną, Gyvatnešį, Šaulį, Ožiaragį, Vandenį. Interactive sky chart (heavens-above.com) . Aptariama, kuo astrologija skiriasi nuo astronomijos. Galima paklausti: Jeigu astrologų horoskopai tikrai yra pranašiški ir nusako žmogaus likimą, tai kaip gali būti, kad skirtingų astrologų sudaryti horoskopai skiriasi, o maždaug 1/12 žmonijos dalies laukia toks pats likimas vien dėl to, kad jie gimė tą patį mėnesį? 3. Mokiniai, naudodamiesi internetiniu puslapiu Constellations (heavens-above.com) (http://gamta5-	

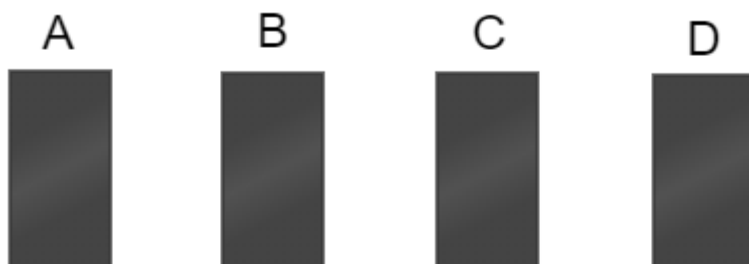
	<p>6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/didziuju_grizulo_ratu_zvaigzdynas/) sąsiuvinyje glaustai aprašo, kokiais vienetais matuojamas atstumas tarp žvaigždyno žvaigždžių. Aptariama, kodėl tie atstumai nėra matojami metrais.</p> <p>4. Mokytojas, išdalinęs mokiniams žvaigždėlapius, aptaria, kad iš viso dangaus skliaute matome 88 žvaigždynus Constellations (heavens-above.com), su mokiniais juos apžiūri. Užduotis mokiniams: nubraižyti “naują” žvaigždyną ir sugalvoti jam pavadinimą.</p> <p>5. Aptariama, kaip galima rasti Šiaurinę žvaigždę danguje ir kokia šios žvaigždės svarba (pagal ją galima sužinoti šiaurės kryptį). Užduotis mokiniams: internete rasti būdų, pagal ką orientuotis pasiklydus miške, pvz., http://www.astronomija.info/kaip-orientuotis-gamtoje/</p> <p>Namų darbai. Reikiamų medžiagų pasirinkimas dangaus skliauto modeliavimui, stebimų dangaus objektų, kuriuos modeliuos pasirinkimas, jų analizė ir atvaizdavimo planavimas (the Moon - Interactive Sky Chart TheSkyLive.com).</p>
Refleksija/užduotys	Mokiniai grupėse aptaria ir pateikia atsakymus į klausimus: Ką sužinojau naujo? Kas mane nustebino? Ką norėčiau sužinoti? Kokie kilo klausimai? Kur galėčiau rasti atsakymus į šiuos klausimus?
Veiklos plėtotė	<p>Pasigaminti įvairių žvaigždynų šablonus ir susikonstruoti žibintuvėlį su patikusio žvaigždyno vaizdu, naudojantis ritinėliu nuo tualetinio popieriaus, juodo popieriaus skrituliais, ir žibintuvėlių (mobiliojo telefono žibintuvėliu arba pasigamintu LED žibintuvėliu).</p>  <p>(639) Pinterest</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Mokiniais naudojant svetainę anglų kalba, patariama angliškus žvaigždynų pavadinimus išversti į Lietuvių kalbą naudojantis Google vertėju ar kitu internetiniu žodynu.</p> <p>Įvairių tyrimų aprašymai anglų kalba: http://astroedu.iau.org/en/activities/</p>

2.3. UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI

Anglies ir deguonies apytakos ciklai

1 užduotis

Tyrimui paimtos keturios vienodos geležinės plokštelės, kurios prieš tyrimą buvo pasvertos:



A plokštelė įdėta į drėgmę sugeriančias granules, B – į indą su vandeniu, C – į indą su druska, D – į tuščią indą. Po kurio laiko vėl pamatuota jų masė.

Plokštelė	A	B	C	D
Masės pokytis	0,007 g	0,045 g	0,54 g	0,94 g

1. Kiek gramų pakito labiausiai surūdijusios plokštelės masė?
2. Kokiomis sąlygomis laikyta plokštelė labiausiai surūdijo?
3. Kokiomis sąlygomis laikyta plokštelė surūdijo mažiausiai? Paaiškinkite kodėl taip įvyko.
4. Kaip reiktų laikyti plokštelę, kad ji:
 - a) rūdytų greičiau, nei 4 numeriu pažymėta plokštelė?
 - b) rūdytų lėčiau nei 1 numeriu pažymėta plokštelė?

B2.1 Mokinys įvardija, kad kuo labiau pakito plokštelės masė, tuo labiau ji surūdijo. (1 klausimas)	B2.2 Mokinys parenka, kokiomis sąlygomis laikoma plokštelė labiausiai surūdijo. (2 klausimas)	B2.3 Mokinys interpretuoja duomenis apie plokštelės rūdijimą. (3 klausimas).	B2.4 Mokinys analizuoja ir interpretuoja duomenis apie plokštelės rūdijimą, pateikia pasiūlymų kaip apsaugoti plokštelę nuo rūdijimo, kaip elgiantis plokštelę surūdys ypač greitai (4 klausimas).
--	--	---	---

2 užduotis

Tomas perskaitęs, kad fotosintezei būtinas vanduo nusprendė atlikti tyrimą. Berniukas iškėlė tyrimo tikslą: ištirti, kokią įtaką skirtingas laistymo dažnumas turi pomidorų daigų augimui. Tomas iškėlė hipotezę: kuo daugiau augalams suteiksime vandens, tuo jie geriau augs. Tyrimui jis paėmė 4 labai panašaus dydžio pomidorų daigus. Gauti rezultatai pavaizduoti lentelėje:

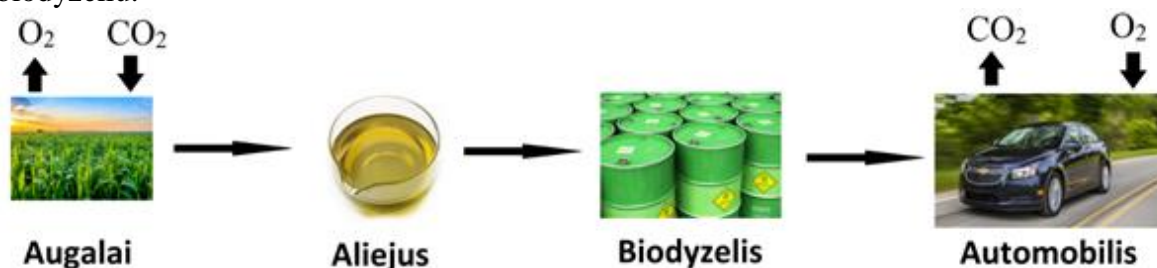
Daigas	Laistymo dažnumas	Rezultatas
A.	Nelaistyta	Sodinukas nuvyto
B.	1 kartas per savaitę	Sodinukas vešlus
C.	3–4 kartai per savaitę	Sodinukas labai vešlus
D.	Kiekvieną dieną	Sodinukas žuvo

1. Ar pasitvirtino hipotezė? Atsakymą pagrįskite.
2. Suformuluokite tyrimo išvadą.
3. Nurodykite dvi priežastis, kodėl galėjo būti gauti tokie rezultatai. Kaip siūlytumėte pakoreguoti tyrimą?

C6.1. Palygina gautus rezultatus su hipoteze apie augalų augimą, nurodo, ar pasitvirtino hipotezė.	C6.2. Palygina gautus rezultatus su hipoteze, apie augalų augimą, nurodo, ar pasitvirtino hipotezė. Paaiškina, kodėl hipotezė nepasitvirtino.	C6.3. Palygina gautus rezultatus su hipoteze, apie augalų augimą, nurodo, ar pasitvirtino hipotezė. Paaiškina, kodėl hipotezė nepasitvirtino. Formuluoja išvadą remdamasis rezultatų duomenimis.	C6.4. Palygina gautus rezultatus su hipoteze, apie augalų augimą, nurodo, ar pasitvirtino hipotezė. Paaiškina, kodėl hipotezė nepasitvirtino. Formuluoja išvadą remdamasis rezultatų duomenimis. Aptaria priežastis, dėl kurių nepasitvirtino hipotezė. Vertina atliktą tiriamąją veiklą ir siūlo jos tobulinimo būdų.
---	--	---	---

3 uždutis

Dyzelinas gali būti gaunamas iš naftos arba iš augalų. Iš augalų gautas dyzelinas vadinamas biodyzeliu.



1. Augalus žmonės naudoja kaip maistą, pašarus gyvūnams, taip pat kurui gauti. Kokią dar žmogui ir gyvūnams svarbią funkciją atlieka augalai?
2. Kurie nurodyti objektai atliks fotosintezę? Atsakymą pagrįskite:
 - a) Augantis ažuolas.
 - b) Žalias žiogas.
 - c) Žalia biodyzelio statinė.
 - d) Ruda biodyzelio statinė.
3. Ar iš augalų gaunamas biodyzelis laikomas draugiškesniu aplinkai, nei dyzelinas gaunamas iš naftos? Kodėl?
4. Paaškindite, kodėl žmonės vis daugiau dėmesio skiria biokuro gamybai ir elektriniams automobiliams.

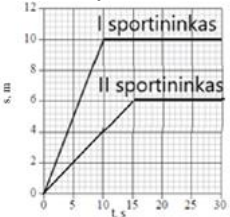


D1.1. Nurodo augalų savybę gaminti deguonį.	D1.2. Priskiria augalams gebėjimą vykdyti fotosintezę.	D1.3. Priskiria augalams gebėjimą vykdyti fotosintezę. Argumentuoja, kodėl biodyzelinas laikomas draugiškesniu aplinkai, remdamasis anglies apytakos ratu.	D1.4. Priskiria augalams gebėjimą vykdyti fotosintezę. Argumentuoja, kodėl biodyzelinas laikomas draugiškesniu aplinkai remdamasis anglies apytakos ratu. Sieja CO ₂ kiekio atmosferoje didėjimą su šiltnamio efektu, klimato kaita.
--	---	---	--

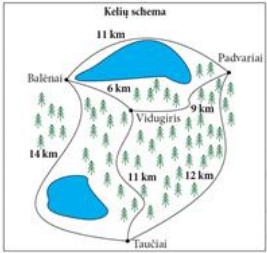
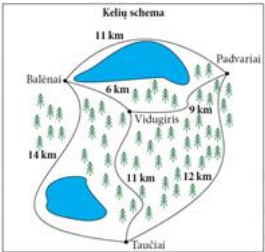

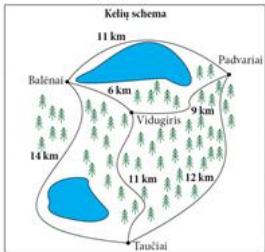
4 uždutis

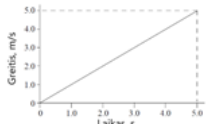
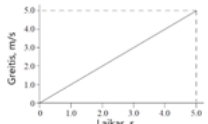
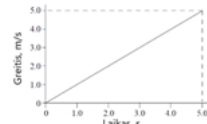
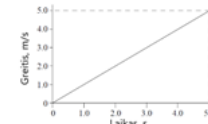
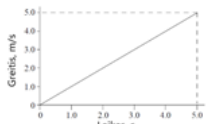
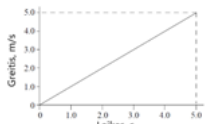
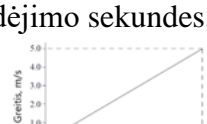
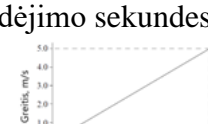
Kuriuo iš nurodytų procesų metu išsiskiria deguonis ir yra sugeriamas anglies dioksidas? A. Kvėpavimo B. Važiuojant mašinai C. Degant miškui D. Augant krūmui	Suskirstykite procesus pagal tai ar anglies dioksidas išskiriamas ar sugeriamas: degimas, augalų augimas, rūdijimas, rūgimas, kvėpavimas, fotosintezė.	Nubraižykite brėžinį, kuris paaškindėtų deguonies ir anglies apytaką gamtoje. Jame pažymėkite bent 5 procesus.	Nubraižykite brėžinį, kuris paaškindėtų deguonies ir anglies apytaką gamtoje. Jame pažymėkite bent 5 procesus. Remdamiesi savo brėžiniu pateikite, kokių konkrečių veiksnių galima imtis norint sumažinti anglies kiekį atmosferoje (pateikite bent 3).
D4.1. Padedamas lygina artimos aplinkos objektus ir reiškinius, remdamasis	D4.2. Padedamas lygina, klasifikuoja artimos aplinkos objektus ir reiškinius,	D4.3. Lygina, klasifikuoja objektus, reiškinius ir procesus, remdamasis jų	D4.4. Lygina, klasifikuoja objektus, remdamasis jų savybėmis /

jų nurodytomis savybėmis / požymiais.	remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais.	pagrindinėmis savybėmis / požymiais.	požymiais, o procesus ir reiškinius, remdamasis jų požymiais ir prigimtimi.
---------------------------------------	--	--------------------------------------	---

Mechaninis judėjimas

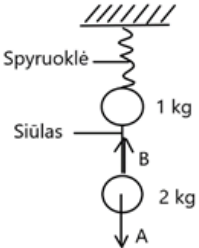
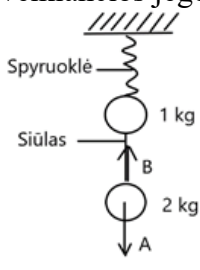
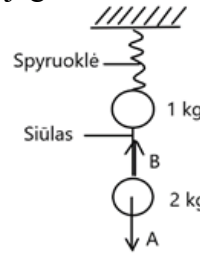

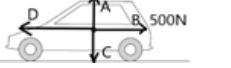


<p>B2.1 Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius lygina ir padedamas klasifikuoja diagrama, lentelė ar tekstu pateiktą informaciją.</p>	<p>B2.2 Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius, pasirenka reikiamą įvairiais būdais (<i>diagrama, lentelė, tekstu, ir kt.</i>) ir formomis pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją lygina, pagal pateiktus kriterijus klasifikuoja, padedamas apibendrina.</p>	<p>B2.3 Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius, pasirenka reikiamą įvairiais būdais (<i>diagrama, lentelė, tekstu, ir kt.</i>) ir formomis pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją lygina, klasifikuoja, apibendrina, analizuoja, padedamas kritiškai vertina, interpretuoja, jungia kelių šaltinių informaciją.</p>	<p>B2.4 Naudodamas reikšminius žodžius, pasirenka reikiamą įvairiais būdais (<i>diagrama, lentelė, tekstu, ir kt.</i>) ir formomis pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją lygina, klasifikuoja, apibendrina, analizuoja, kritiškai vertina, interpretuoja, jungia kelių šaltinių informaciją.</p>
<p>Sporto varžybose per 10 sekundžių I sportininkas įveikia 10 m. o II sportininkas – 4 m. Nurodykite, kuris sportininkas bėgo didesniu greičiu.</p>	<p>Kokiu greičiu I sportininkas judėjo pirmąsias dešimt sekundžių?</p> 	<p>Iliustracijoje pavaizduota, kaip bėgant laikui kito judančių tiesiu bėgimo takeliu sportininkų greitis.</p>  <p>Nurodykite, kuris sportininkas pirmas pasieks finišo liniją.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota, kaip bėgant laikui kito judančių tiesiu bėgimo takeliu sportininkų greitis.</p>  <p>Nurodykite, kuris sportininkas per 25 judėjimo sekundes įveiks didesnę kelią. Savo atsakymą argumentuokite.</p>
<p>D4.1 Padedamas lygina artimos aplinkos objektus ir reiškinius, remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais.</p>	<p>D4.2 Padedamas lygina, klasifikuoja artimos aplinkos objektus ir reiškinius, remdamasis jų nurodytomis savybėmis / požymiais.</p>	<p>D4.3. Lygina, klasifikuoja objektus, reiškinius ir procesus, remdamasis jų pagrindinėmis savybėmis / požymiais. D3.3. Paaškina gamtamokslinių reiškinių dėsningumą, įvardija</p>	<p>D1.4. Atpažįsta gamtos mokslų objektus ir reiškinius įvairiuose kontekstuose, juos apibūdina įvardydamas ir siedamas savybes, funkcijas ar vaidmenis, panaudojimą.</p>

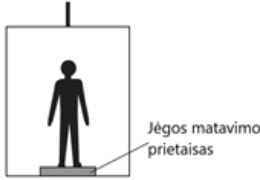
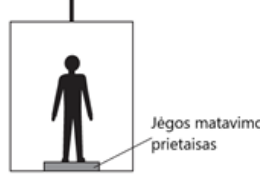
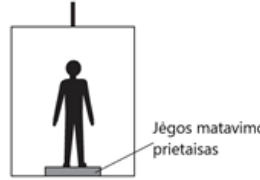
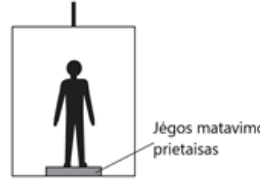
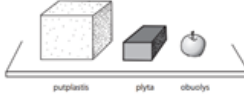
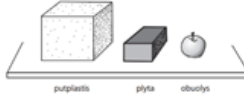
		priežasties ir pasekmės ryšius.	
<p>Pažymėkite, kurioje situacijoje nurodytų objektų išvystomas judėjimo greitis yra mažiausias:</p> <p>A. Einantis gatve žmogus B. Važiuojantis dviratininkas C. Autostrada riedantis automobilis D. Skrendantis keleivinis lėktuvas</p>	<p>Žemiau pateikti įvairūs judėjimo atvejai. Išrinkite, kuris nurodytu atvejų judantis objektas per tą patį laiką įveikia didesnę atstumą.</p> <p>A. Einantis gatve žmogus B. Važiuojantis dviratininkas C. Autostrada riedantis automobilis D. Skrendantis keleivinis lėktuvas</p>	<p>Turime dvi judėjimo situacijas: dviratininko judėjimas dviračių taku ir automobilio judėjimas gatve be spūsčių. Palyginkite šių eismo dalyvių įsibėgėjimo pagreičius ir paaiškinkite.</p>	<p>Pateikite kelis pavyzdžius tolyginio tiesiaiegio ir tolygiai kintamojo judėjimo pavyzdžių ir juos apibūdinkite.</p>
<p>Paštininkas Jonas gyvena Padvariuose. Jis dviračiu turi nuvežti paštą į Balėnus (žr. pav.). Kokio ilgio keliu turi važiuoti Jonas, norėdamas paštą pristatyti kuo greičiau?</p> 	<p>Paštininkas Jonas gyvena Padvariuose. Jis dviračiu turi nuvežti paštą į Balėnus ir grįžti namo per vieną valandą (žr. pav.) Kokio ilgio keliu ir koku vidutiniu greičiu turi važiuoti Jonas, norėdamas viską atlikti laiku?</p> 	<p>Paštininkas Jonas gyvena Padvariuose. Jis dviračiu turi išvežioti paštą į tris gretimas gyvenvietes: Vidugirį, Balėnus ir Taučius, o paskui grįžti namo (žr. pav.). Kokį mažiausią atstumą Jonas gali nuvažiuoti, jeigu apsilankymo gyvenvietėse tvarka nesvarbi?^[1]</p> 	<p>Paštininkas Jonas gyvena Padvariuose. Jis dviračiu turi išvežioti paštą į tris gretimas gyvenvietes: Vidugirį, Balėnus ir Taučius, o paskui grįžti namo (žr. pav.). Kokiu vidutiniu greičiu važiuodamas trumpiausiu maršrutu Jonas užtruks kelionėje 240 min.?</p> 
<p>E1.1 Padedamas iš dažnai naudojamų, įprastų kontekstų pasirenka vieną strategiją užduočiai atlikti, numato akivaizdžius užduočių rezultatus, siūlo idėjų artimos aplinkos įprastoms problemoms spręsti ir jas aptaria.</p>	<p>E1.2 Padedamas pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti, prognozuoja rezultatus, siūlo idėjų artimos aplinkos problemoms spręsti, jas aptaria.</p>	<p>E1.3 Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti, prognozuoja rezultatus, pasiūlo problemos sprendimo būdą ir bent vieną alternatyvą.</p>	<p>E1.4 Pasirenka tinkamą strategiją užduočiai atlikti atsižvelgdamas į jos pobūdį, prognozuoja rezultatus, siūlo idėjų problemoms spręsti, jas aptaria ir vertina, pasirenka tinkamiausią.</p>
<p>E2.1 Padedamas taiko gamtos mokslų žinias</p>	<p>E2.2 Taiko gamtos mokslų žinias ir</p>	<p>E2.3 Kūrybiškai taiko turimas gamtos</p>	<p>E2.4 Tikslingai ir kūrybiškai taiko</p>

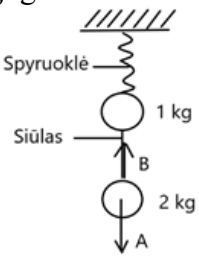
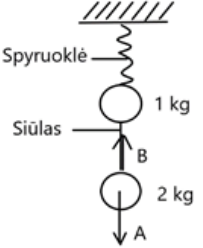
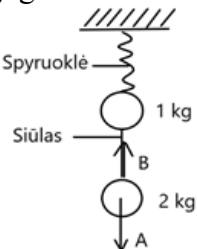
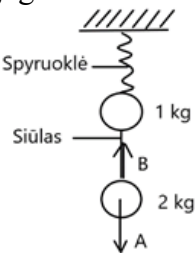





<p>ir gebėjimus naujose situacijose, kai akivaizdžiai matoma sąsaja.</p>	<p>gebėjimus naujose situacijose, kai akivaizdžiai matoma sąsaja.</p>	<p>mokslų žinias, gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus naujose situacijose.</p>	<p>gamtos mokslų žinias, gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus naujose situacijose.</p>
<p>Iliustracijoje pavaizduota, kaip keičiasi judančio kamuolio greitis laikui bėgant.</p>  <p>Nurodykite, kokių greičiu kamuolys judėjo 5 sekundę nuo judėjimo pradžios.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota, kaip keičiasi judančio kamuolio greitis laikui bėgant.</p>  <p>Apskaičiuokite kamuolio įgytą pagreitį.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota, kaip keičiasi judančio kamuolio greitis laikui bėgant.</p>  <p>Apskaičiuokite, kokį greitį įgytų kamuolys per 5-ias judėjimo sekundes, jeigu pagreitis būtų du kartus didesnis.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota, kaip keičiasi judančio kamuolio greitis laikui bėgant.</p>  <p>Grafike pavaizduokite, kaip keičiasi kamuolio greitis per 5-ias judėjimo sekundes, jam judant du kartus didesniu pagreičiu.</p>
<p>B1.1 Skiria ir vartoja gamtamokslines sąvokas, terminus apibūdinamas nagrinėtus artimos aplinkos reiškinius, taiko ilgio, ploto, tūrio, masės ir laiko simbolius ir matavimo vienetus, vienetus verčia kartotiniais ir daliniais.</p>	<p>B1.2 Skiria ir tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, terminus apibūdinamas reiškinius pažįstamame kontekste, tinkamai taiko ilgio, ploto, tūrio, masės, laiko, temperatūros, tankio, greičio, pagreičio, jėgos simbolius ir matavimo vienetus, ilgio, masės, laiko matavimo vienetus verčia kartotiniais ir daliniais.</p>	<p>B1.3 Skiria ir tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas ir terminus apibūdinamas reiškinius ir objektus pažįstamame kontekste, tinkamai taiko ilgio, ploto, tūrio, masės, laiko, temperatūros, tankio, greičio, pagreičio, jėgos simbolius ir ilgio, ploto, tūrio, masės, laiko matavimo vienetus verčia daliniais ir kartotiniais.</p>	<p>B1.4 Skiria ir tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, terminus apibūdinamas reiškinius naujame kontekste, išsiaiškina naujas sąvokas ir terminus; tinkamai taiko ilgio, ploto, tūrio, masės, laiko, temperatūros, tankio, greičio, pagreičio, jėgos simbolius ir matavimo vienetus, ilgio, ploto, tūrio, masės, laiko ir jėgos matavimo vienetus verčia kartotiniais ir daliniais.</p>
<p>Iliustracijoje pavaizduota kaip keičiasi judančio kamuolio greitis laikui bėgant.</p>  <p>Nurodykite, kur teisingai pažymėtas kamuolio judėjimo apibūdinimas: A. tiesiai ir tolygiai</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota kaip keičiasi judančio kamuolio greitis laikui bėgant.</p>  <p>Įvardykite kamuolio judėjimo pobūdį.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota kaip keičiasi pasvirto kamuolio greitis pirmąsias penkias judėjimo sekundes.</p>  <p>Paaiškinkite, kaip keisis kamuolio greitis po tam tikro laiko.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota kaip keičiasi judančio kamuolio greitis pirmąsias penkias judėjimo sekundes.</p>  <p>Po to kamuolys 3 sekundes juda tiesiai ir tolygiai. Brėžinyje pavaizduokite</p>

B. tolygiai greitėjančiai C. tolygiai lėtėjančiai D. netolyginis judėjimas			kamuolio greičio grafiką po penktos sekundės.
--	--	--	---

Jėgos

<p>D1.1. Atpažįsta artimoje aplinkoje dažnai sutinkamus gamtos objektus ir reiškinius, juos apibūdina, remdamasis akivaizdžiomis savybėmis, pagrindinėmis funkcijomis ar vaidmenimis ar panaudojimu žmonių gyvenime.</p>	<p>D1.2 Atpažįsta artimos aplinkos gamtos mokslų objektus ir reiškinius, juos apibūdina įvardydamas pagrindines savybes, funkcijas ar vaidmenis, panaudojimą.</p>	<p>D1.3 Atpažįsta gamtos mokslų objektus ir reiškinius aplinkoje ir pateiktoje informacijoje, juos apibūdina įvardydamas savybes, funkcijas ar vaidmenis, panaudojimą.</p>	<p>D1.4 Atpažįsta gamtos mokslų objektus ir reiškinius įvairiuose kontekstuose, juos apibūdina įvardydamas ir siedamas savybes, funkcijas ar vaidmenis, panaudojimą.</p>
<p>Ant spyruoklės pakabintas 1 kg rutulys ir prie rutulio siūlu prikabintas 2 kg rutulys. Iliustracijoje pavaizduota 2 kg rutulį veikiančios jėgos.</p>  <p>Įvardykite A ir B raidėmis pažymėtas jėgas.</p>	<p>Ant spyruoklės pakabintas 1 kg rutulys ir prie rutulio siūlu prikabintas 2 kg rutulys. Iliustracijoje pavaizduota 2 kg rutulį veikiančios jėgos.</p>  <p>Sužymėkite ir įvardykite 1 kg rutulį veikiančias jėgas.</p>	<p>Ant spyruoklės pakabintas 1 kg rutulys ir prie rutulio siūlu prikabintas 2 kg rutulys. Iliustracijoje pavaizduota 2 kg rutulį veikiančios jėgos.</p>  <p>Kas ir kodėl nutiks spyruoklei nutrūkus siūlui?</p>	<p>Ant spyruoklės kabinamas 1 kg rutulys ir prie jo siūlu kabinamas 2 kg rutulys. Nurodykite požymius, pagal kuriuos galima spręsti, kad spyruoklę ir rutulius veikia jėgos?</p>
<p>Iliustracijoje pavaizduota judanti mašina ir ją veikiančios jėgos.</p>  <p>Nurodykite, kokia raide pažymėta trinties jėga.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota judanti mašina ir ją veikiančios jėgos.</p>  <p>Įvardykite raidėmis A, B, C, D pažymėtas jėgas.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota judanti mašina ir ją veikiančios jėgos.</p>  <p>Įvardykite ir palyginkite raidėmis A, B, C, D pažymėtas jėgas.</p>	<p>Iliustracijoje pavaizduota judanti mašina ir ją veikiančios jėgos.</p>  <p>Apibūdinkite mašinos judėjimą. Nurodykite, kaip ir kokios jėgos turėtų pasikeisti, kad</p>

			mašina judėtų tiesiai ir tolygiai.
<p>Lifte žmogus, kurio masė m, stovi ant jėgos matavimo įrenginio.</p>  <p>Pažymėkite, ką rodo jėgos matavimo prietaisas, jeigu liftas nejuda:</p> <p>A. masę B. sunkio jėgą C. tamprumo jėgą D. svorį</p>	<p>Lifte žmogus, kurio masė m, stovi ant jėgos matavimo įrenginio.</p>  <p>Palyginkite žmogaus svorį su jį veikiančia sunkio jėga, kai liftas nejuda.</p>	<p>Lifte žmogus, kurio masė m, stovi ant jėgos matavimo įrenginio.</p>  <p>Nurodykite, kaip pasikeis jėgos matavimo priemonės rodmenys, liftui pradėjus leisti žemyn pastoviu greičiu. Atsakymą argumentuokite.</p>	<p>Lifte žmogus, kurio masė m, stovi ant jėgos matavimo įrenginio.</p>  <p>Nurodykite, kokiomis sąlygomis jėgos matavimo prietaisas rodys 0. Atsakymą argumentuokite.</p>
<p>Kuris fizikinis dydis pasikeistų, kūną nugabenus į Mėnulį? A. Masė B. Tūris C. Tankis D. Svoris^[1]</p>	<p>Kuris fizikinis dydis pasikeistų, kūną nugabenus į Mėnulį?</p>	<p>Kuris fizikinis dydis ir kaip pasikeistų, kūną nugabenus į Mėnulį?</p>	<p>Kuris fizikinis dydis ir kaip pasikeistų, kūną nugabenus į Mėnulį? Atsakymą pagrįskite.</p>
<p>Mokytoja paėmė vienodo tūrio obuolį, plytos gabalėlį ir putplasčio gabalą. Užrašykite daiktus juos veikiančios sunkio jėgos didėjimo tvarka.</p>	<p>Mokytoja paėmė vienodo tūrio obuolį, plytos gabalėlį ir putplasčio gabalą. Kuriuo atveju teisingai palygintos daiktus veikiančios sunkio jėgos:</p> <p>A. $F_{\text{putplasčio}} > F_{\text{plytos}} > F_{\text{obuolio}}$ B. $F_{\text{putplasčio}} < F_{\text{plytos}} < F_{\text{obuolio}}$ C. $F_{\text{putplasčio}} > F_{\text{plytos}} < F_{\text{obuolio}}$ D. $F_{\text{putplasčio}} < F_{\text{plytos}} > F_{\text{obuolio}}$</p>	<p>Mokytoja ant stalo išdėliojo daiktus tūrio mažėjimo tvarka.</p>  <p>Ar didžiausio tūrio daikto svoris yra didžiausias? Paašškinkite kodėl.</p>	<p>Mokytoja ant stalo išdėliojo daiktus tūrio mažėjimo tvarka.</p>  <p>Ką ir kaip reikėtų pakeisti, kad kūnus veikianti sunkio jėga būtų vienoda?</p>
<p>E2.1 Padedamas kūrybiškai taiko gamtos mokslų žinias ir gebėjimus naujose situacijose, kai akivaizdžiai matoma sąsaja.</p>	<p>E2.2 Patariamai kūrybiškai taiko gamtos mokslų žinias ir gebėjimus naujose situacijose.</p>	<p>E2.3 Kūrybiškai taiko turimas gamtos mokslų žinias, gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus standartinėse situacijose.</p>	<p>E2.4 Kūrybiškai taiko gamtos mokslų žinias, gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus naujose situacijose.</p>
<p>Ant spyruoklės pakabintas 1 kg rutulys ir prie rutulio</p>	<p>Ant spyruoklės pakabintas 1 kg rutulys ir prie rutulio siūlu</p>	<p>Ant spyruoklės pakabintas 1 kg rutulys ir prie rutulio</p>	<p>Ant spyruoklės pakabintas 1 kg rutulys ir prie rutulio</p>

<p>siūlu prikabintas 2 kg rutulys. Iliustracijoje pavaizduota 2 kg rutulį veikiančios jėgos.</p>  <p>Apskaičiuokite 2 kg rutuliuką veikiančią sunkio jėgą. Laisvojo kritimo pagreitis lygus 10 m/s^2.</p>	<p>prikabintas 2 kg rutulys. Iliustracijoje pavaizduota 2 kg rutulį veikiančios jėgos.</p>  <p>Apskaičiuokite 1 kg rutuliuką veikiančios žemyn jėgos didumą. Laisvojo kritimo pagreitis lygus 10 m/s^2.</p>	<p>siūlu prikabintas 2 kg rutulys. Iliustracijoje pavaizduota 2 kg rutulį veikiančios jėgos.</p>  <p>Apskaičiuokite spyruoklės tamprumo jėgos didumą. Siūlo masės galima nepaisyti. Laisvojo kritimo pagreitis lygus 10 m/s^2.</p>	<p>siūlu prikabintas 2 kg rutulys. Iliustracijoje pavaizduota 2 kg rutulį veikiančios jėgos.</p>  <p>Yra žinoma, kad spyruoklė pailgėja 1 cm ant jos pakabinus 1 N svorio kūną. Įrodykite, kad šiuo atveju spyruoklė pailgėjo 0,03 m. Laisvojo kritimo pagreitis lygus 10 m/s^2. Siūlo masės galima nepaisyti.</p>
<p>Kurį gyvūną veikia didžiausia sunkio jėga?</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p>	<p>Sužymėkite ir įvardykite vaiką veikiančias jėgas.</p> 	<p>Pabaikite sakinius įrašydamas pateiktus raktinius žodžius. Vieną žodį galima pavartoti kelis kartus. ^[1]</p> <p>(<i>didesne, mažesne, sunkio jėga, žemyn, centro</i>)</p> <p>Visus daiktus Žemės paviršiuje ji traukia link savo</p> <p>Ši jėga vadinama</p> <p>Mažesnės masės daiktus ji traukia..... jėga, o didesnės masės daiktus traukia</p> <p>jėga. Visi daiktai krinta....., Nes..... yra nukreipta</p>	<p>Tarp Žemės ir Mėnulio pateko nedideliu greičiu judantis asteroidas. Kur toliau judės asteroidas? Pakomentuokite savo atsakymą. Kas turėtų pasikeisti šioje situacijoje, kad asteroidas praskrietų tarp šių kūnų nekeisdamas trajektorijos? ^[2]</p> 

Dėl kokios jėgos kamuoliukas atšoka nuo žemės? ^[1] A. Žemės traukos B. Tamprumo C. Inercijos D. Trinties	Dėl kokios jėgos kamuoliukas atšoka nuo žemės?	Kamuoliukas nukrito pirmu atveju ant žolės, antru atveju – ant asfalto. Kuriuo atveju kamuoliuke atsiras didesnė tamprumo jėga?	Paašškinkite, kodėl kamuoliukas, atšokęs nuo asfalto, pakyla aukščiau nei atšokęs nuo žolės.
---	--	---	--

Dangaus kūnų atpažinimas ir stebėjimas

D1. Atpažįsta dangaus objektus ir reiškinius.

Kada stebime pilną Saulės užtemimą?

- A. Kai Mėnulis judėdamas atsiduria tarp Saulės ir Žemės
- B. Kai Žemė judėdama atsiduria tarp Mėnulio ir Saulės
- C. Kai Marsas judėdamas atsiduria tarp Saulės ir Žemės
- D. Kai Saulė judėdama atsiduria tarp Žemės ir Mėnulio

D1.3. Atpažįsta ir įvardija astronominius reiškinius ir procesus naujame kontekste.

Iš Žemės galima stebėti ir Mėnulio, ir Saulės visiškus užtemimus. Kieno visiškus užtemimus galima stebėti iš Mėnulio?



- A. Tik Saulės
- B. Tik Žemės
- C. Saulės ir Žemės
- D. Saulės ir Mėnulio

D2.1. Tikslingai taiko turimas matematikos žinias įvairiose situacijose.

D3.3. Paašškina nagrinėjamų astronominių reiškinių dėsningumus, apibūdina priežasties ir pasekmės ryšius.

D3.3. Paašškina astronominių reiškinių ir procesų dėsningumus, apibūdina priežasties ir pasekmės ryšius. Taiko astronominius dėsningumus atlikdamas įvairias užduotis.

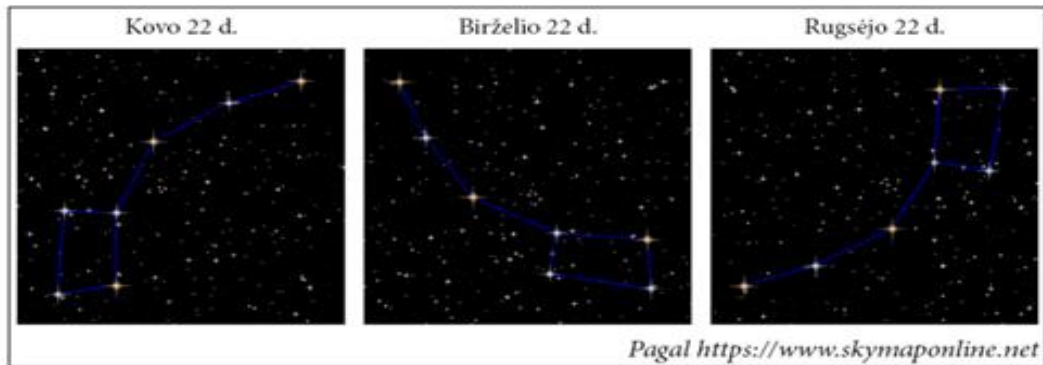
D5.3. Remdamasis realių reiškinių ir procesų dėsningumais, juos modeliuoja.

Hablo teleskopas ir Mėnulis sukasi aplink Žemę. Žemiau esančioje lentelėje pateikti kai kurie šių dangaus objektų duomenys.

	Vidutinis orbitos spindulys	Apsisukimo laikas
Mėnulis	384 400 km	27 dienos
Hablo teleskopas	560 km	96 minutės

1. Kam lygus atstumas tarp Hablo teleskopo ir Mėnulio? **D2.1.**
2. Kuris iš šių dangaus objektų juda greičiau? Savo atsakymą paašškinkite. **D3.3.**
3. Paašškinkite, kodėl skiriasi šių dangaus objektų atstumai nuo Žemės. **D3.3.**
4. Kas nutiktų, jeigu Hablo teleskopas, Mėnulis ir Žemė išsidėstytų vienoje tiesėje? **D5.3.**

Dėl Žemės sukimosi aplink Saulę skirtingu metų laiku tuo pačiu paros metu matome žvaigždynus skirtingose padėtyse. Paveiksluose pavaizduota Mažųjų Grįžulio Ratų žvaigždyno padėtis 1 val. nakties įvairiais metų laikais.



Kaip matysime šį žvaigždyną gruodžio 22 d. 1 val. nakties?



A.



B.



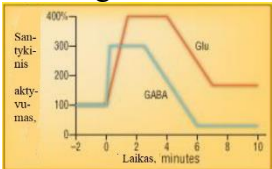
C.



D.

Gyvieji organizmai žemėje ir ekosistemos

A1.1. Nurodo, ką tiria gamtos mokslai.	A1.2. Nurodo, ką ir kaip tiria gamtos mokslai.	A1.3. Paaiškina, ką ir kaip tiria gamtos mokslai.	A1.4. Paaiškina, ką ir kaip tiria gamtos mokslai ir nurodo gamtos mokslų tarpusavio sąsajas.
Ekosistemos yra: a) žmogaus sukurtos sistemos; b) ekologiniai ūkiai; c) Kuršių nerijos nacionalinis parkas d) smėlio kopos, ežeras, jūra, miškas.	Ekosistemos yra: a) uždaros sistemos, sukurtos žmogaus, nes ... b) atviros ekologinės sistemos, sukurtos ir reguliuojamos žmogaus, nes ...	Savais žodžiais paaiškinkite, kas yra ekosistemos ir pateikite pavyzdžių.	Savais žodžiais paaiškinkite, kas yra ekosistemos, pateikdami pavyzdžių ir atsakydami į klausimą, kodėl jas tiria ne tik biologai.

	c) atviros savarankiškos savireguliacinės sistemos, nes ... (jų augalai ir gyvūnai gamina visas patiems reikalingas medžiagas).		
B2.1. Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius lygina ir padedamas klasifikuoja diagrama, lentelė ar tekstu pateiktą informaciją.	B2.2. Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius, pasirenka reikiamą įvairiais būdais (diagrama, lentelė, tekstu, ir kt.) ir formomis pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją lygina, pagal pateiktus kriterijus klasifikuoja, padedamas apibendrina.	B2.3. Naudodamas nurodytus reikšminius žodžius, pasirenka reikiamą įvairiais būdais ir formomis (diagrama, lentelė, tekstu ir kt.) pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, padedamas ją lygina, klasifikuoja, apibendrina, analizuoja, kritiškai vertina, interpretuoja, jungia kelių šaltinių informaciją.	B2.4. Naudodamas reikšminius žodžius, pasirenka reikiamą įvairiais būdais (diagrama, lentelė, tekstu, ir kt.) ir formomis pateiktą informaciją iš skirtingų šaltinių, ją lygina, klasifikuoja, apibendrina, analizuoja, kritiškai vertina, interpretuoja, jungia kelių šaltinių informaciją.
Analizuodami grafiką, paaiškinkite, ar dėl nikotino jaučiamas malonumas ar ne ir kiek laiko? Dopaminas yra medžiaga smegenyse, sukianti malonumo jausmą, kuri atsiranda dėl gliutamato (Glu) veikimo. Nikotinas skatina gliutamato susidarymą ir slopina GABA (kuris slopina dopamino veikimą) susidarymą. Grafike 100 % - tai nestimuluota nikotinu smegenų būklė.	Nustatykite, ką mokslininkai nustatė apie nikotiną, analizuodami grafiką:  100 % - tai nestimuluota nikotinu smegenų būklė. Glu – gliutamatas, skatinantis malonumo medžiagos susidarymą smegenyse; GABA - medžiaga, stabdanti malonumo medžiagos susidarymą smegenyse.	Nustatykite, kodėl rūkymas pavojingas sveikatai, analizuodami grafiką ir duomenis lygindami su kitų šaltinių pateikiama medžiaga.  100 % - tai nestimuluota nikotinu smegenų būklė. Glu – gliutamatas, skatinantis malonumo medžiagos susidarymą smegenyse; GABA - medžiaga, stabdanti malonumo medžiagos susidarymą smegenyse.	Įrodykite, kad rūkymas yra pavojingas sveikatai, analizuodami pateiktą grafiką ir informaciją iš kitų savarankiškai pasirinktų šaltinių.  100 % - tai nestimuluota nikotinu smegenų būklė. Glu – gliutamatas, skatinantis malonumo medžiagos susidarymą smegenyse; GABA - medžiaga, stabdanti malonumo medžiagos susidarymą smegenyse.
C2.1. Mokytojo padedamas formuluoja paprasto tyrimo klausimus, tikslą, hipotezę.	C2.2. Pagal pavyzdį formuluoja probleminius klausimus, tikslą, hipotezę.	C2.3. Pastebėjęs probleminę situaciją artimoje aplinkoje, formuluoja klausimus, tikslą ir hipotezę.	C2.4. Pastebėjęs probleminę situaciją, formuluoja klausimus, tikslą, hipotezę.

<p>Mokytojas pateikia tokią užduotį: Išsiaiškinkite, kokį poveikį gali turėti alkoholio lašas klumpelių judrumui ir išgyvenamumo trukmei, įlašindami alkoholio lašą į lašą vandens su klumpelėmis ant objektinio stiklelio ir stebėdami mikroskopu. Suformuluokite tyrimo klausimus, tikslą ir hipotezę.</p>	<p>Norėdami iširti toksinės medžiagos poveikį žmogui, mokslininkai panaudojo modelinį organizmą (klumpeles). Jų tikslas buvo nustatyti, kaip toksinės medžiagos tirpalas veikia modelinį organizmą. Jie išsikėlė hipotezę, kad mažas kiekis toksinės medžiagos aktyvuos klumpeles, o didelis - nužudys. Kokį probleminį klausimą, tikslą ir hipotezę suformuluotumėte, turėdami klumpeles, 10 ml alkoholio ir kitas priemones reikalingas tyrimui.</p>	<p>Jūs turite klumpeles, mikroskopavimo priemones, 10 ml alkoholio. Ką su šiomis priemonėmis galėtumėte tirti? Suformuluokite tyrimo klausimus, tikslą ir hipotezę.</p>	<p>Spaudoje skaitėme apie sutrikusią išgėrusių žmonių koordinaciją. Jūs turite organizmų kultūrą (klumpeles), mikroskopavimo įrangą, 10 ml alkoholio. Ką su šiomis priemonėmis galėtumėte tirti? Suformuluokite tyrimo klausimus, tikslą ir hipotezę.</p>
<p>C4.1. Laikydamosis etikos reikalavimų, pagal nurodytus tyrimo eigos punktus atlieka tyrimą, naudodamas pateiktas priemones ir medžiagas, stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, matavimo priemonių rodmenis.</p>	<p>C4.2. Laikydamosis etikos reikalavimų, pagal aptartus tyrimo eigos punktus atlieka tyrimą, tinkamai naudodamas pasirinktas priemones ir medžiagas, stebi vykstančius procesus, fiksuoja pokyčius, matavimo priemonių rodmenis.</p>	<p>C4.3. Atlieka nesudėtingus tyrimus: saugiai naudodamosis priemonėmis ir medžiagomis atlieka numatytas tyrimo veiklas laikydamosis etikos reikalavimų, tikslingai stebi vykstančius procesus ir fiksuoja pokyčius, matavimo priemonių rodmenis.</p>	<p>C4.4. Laikydamosis etikos reikalavimų atlieka tyrimą tinkamai naudodamas priemones ir medžiagas, stebi vykstančius procesus, fiksuoja pokyčius, matavimo priemonių rodmenis. Pagal poreikį koreguoja tyrimo planą.</p>
<p>Fizinių rodiklių (pulso, kvėpavimo dažnio, prakaitavimo intensyvumo, odos spalvos pakeičių ir bendros savijautos) tyrimo demonstracija prieš klasę: mokinys daro, ką pasako mokytojas.</p>	<p>Draugo fizinių rodiklių (pulso, kvėpavimo dažnio, prakaitavimo intensyvumo, odos spalvos pakeičių ir bendros savijautos) tyrimas ir duomenų fiksavimas pagal pateiktą veiklos lapą, po mokytojo paaiškinimų, kaip tai daryti.</p>	<p>Norėdamas atlikti fizinių organizmo rodiklių pokyčius po fizinių pratimų, mokinys suplanuoja bandymą, pasirenka reikiamas priemones ir suderina su draugu (gauna sutikimą), kaip atliks tą tyrimą ir jį vykdo, informavęs mokytoją (parodęs savo susikurtą veiklos lapą).</p>	<p>Norėdamas atlikti fizinių organizmo rodiklių pokyčius po fizinių pratimų, mokinys suplanuoja bandymą, pasirenka reikiamas priemones ir suderina su draugu (gauna sutikimą), kaip atliks tą tyrimą ir, esant reikalui, jį koreguoja dar kartą suderinęs eigą su tiriamuoju.</p>

C5.1. Padedamas gautus tyrimo rezultatus pateikia pasiūlytu būdu. Atsakydamas į klausimus apibendrina rezultatus. Pagal pateiktą pavyzdį apskaičiuoja duomenų aritmetinį vidurkį.	C5.2. Patariamasis gautus tyrimų rezultatus pateikia lentelėse, diagramose ar kitu būdu. Atsakydamas į klausimus apibendrina rezultatus. Apskaičiuoja duomenų aritmetinį vidurkį.	C5.3. Konsultuodamasis apibendrina gautus rezultatus, juos pateikdamas lentelėse, diagramose ar kitu būdu. Apskaičiuoja duomenų aritmetinį vidurkį.	C5.4. Apibendrina gautus tyrimo rezultatus pateikdamas lentelėse, diagramose ar kitu būdu, nurodo matavimų paklaidą. Apskaičiuoja duomenų aritmetinį vidurkį.
---	---	---	---

C5.1. Išmatuokite, kokių atstumų kurią eilutę matote ir užpildykite lentelę:


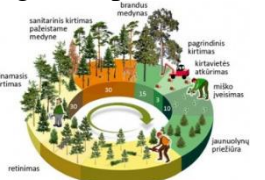
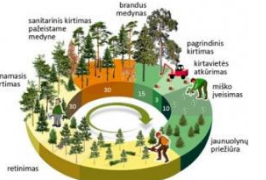
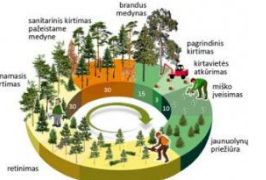
Raidės dydis -----	Atstumas (m) nuo regėjimo lentelės / lentos		
	1 akimi	2 akimi	Vidurkis
1 žiūrovas			
2 žiūrovas			

C5.2. Nustatykite, kokių atstumų Jums reiktų sėdėti šalia lentos, kad geriausiai matytumėte.

C5.3. Suplanuokite, analizuodami visų rezultatus, kaip visi turėtumėte persėsti ir pabandykite tai padaryti.

C5.4. Pateikite idėjų, kaip galėtumėte pagerinti savo pastabumą ir dėmesingumą per pamokas.

D5.1. Padedamas modeliuoja artimos aplinkos procesus ar reiškinius, taikydamas turimas gamtamokslines žinias.	D5.2. Padedamas modeliuoja artimos aplinkos procesus ar reiškinius, taikydamas turimas gamtamokslines žinias, atsakydamas į klausimus įvardija dėsningumus.	D5.3. Modeliuoja artimos aplinkos procesus ar reiškinius, taikydamas turimas gamtamokslines žinias, pastebi ir įvardija dėsningumus.	D5.4. Modeliuoja procesus ar reiškinius, taikydamas turimas gamtamokslines žinias, pastebi ir įvardija dėsningumus.
Tirdamas Žuvinto biosferos rezervato ežere vykstančią sukcesiją, mokinys sukuria mikrokosmą ir tiria trąšų įtaką dumblių augimui.	Tirdamas Žuvinto biosferos rezervato ežere vykstančią sukcesiją, mokinys sukuria mikrokosmą ir tiria trąšų įtaką dumblių augimui ir nustato kokius kiekius ir kokios trąšos lemia pokyčius.	Tirdamas Žuvinto biosferos rezervato ežere vykstančią sukcesiją, mokinys sukuria mikrokosmą ir tiria trąšų įtaką dumblių augimui ir nustato kokius kiekius ir kokios trąšos lemia pokyčius, apibendrina, kas atsitinka su organizmų įvairove nuo tirtos trąšų kiekio.	Tirdamas Žuvinto biosferos rezervato ežere vykstančią sukcesiją, mokinys sukuria mikrokosmą ir tiria trąšų įtaką dumblių augimui ir nustato, kokius kiekius ir kokios trąšos lemia pokyčius, apibendrina, kas atsitinka su organizmų įvairove nuo tirtos trąšų kiekio. Lygindamas rezultatus su Žuvinto rezervate vykstančiais procesais, apibendrina, kas juos įtakojo ir pateikia idėjų, kaip galima būtų jų išvengti.

<p>E2.1. Padedamas taiko gamtos mokslų žinias ir gebėjimus naujose situacijose, kai akivaizdžiai matoma sąsaja.</p>	<p>E2.2. Taiko gamtos mokslų žinias ir gebėjimus naujose situacijose, kai akivaizdžiai matoma sąsaja.</p>	<p>E2.3. Kūrybiškai taiko turimas gamtos mokslų žinias, gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus standartinėse situacijose.</p>	<p>E2.4. Tikslingai ir kūrybiškai taiko gamtos mokslų žinias, gebėjimus, gautus tyrimų rezultatus naujose situacijose.</p>
<p>Pamokoje analizuojama apie ekosistemas, tarp kurių yra miško ekosistema. Kas negerai 2 paveiksle?</p>  <p>2 pav. Tvaraus miškų auginimo principinė schema</p> <p>Ar matomas vaizdas būtų tvarus miškas (nes tik kelios medžių rūšys, kurios yra „įveistos“ plikoje vietoje).</p>	<p>Pamokoje analizuojama apie ekosistemas, tarp kurių yra miško ekosistema. Kas negerai 2 paveiksle?</p>  <p>2 pav. Tvaraus miškų auginimo principinė schema</p> <p>Akivaizdu, kad tai ne tvarus miškas (nes tik kelios medžių rūšys, kurios yra „įveistos“ plikoje vietoje). Nėra augalų įvairovės, kitų gyvūnų nei žmogus.</p>	<p>Pamokoje analizuojama apie ekosistemas, tarp kurių yra miško ekosistema. Kas negerai 2 paveiksle?</p>  <p>2 pav. Tvaraus miškų auginimo principinė schema</p> <p>Akivaizdu, kad tai ne tvarus miškas (nes tik kelios medžių rūšys, kurios yra „įveistos“ plikoje vietoje). Nėra įvairovės, nevyks savireguliacijos, nes nėra augalėdžių ir skaidytojų.</p>	<p>Pamokoje analizuojama apie ekosistemas, tarp kurių yra miško ekosistema. Kas negerai 2 paveiksle?</p>  <p>2 pav. Tvaraus miškų auginimo principinė schema</p> <p>Akivaizdu, kad tai ne tvarus miškas, o tik medynas (nes tik kelios medžių rūšys, kurios yra „įveistos“ plikoje vietoje). Nėra įvairovės, nevyks savireguliacijos, nes nėra augalėdžių ir skaidytojų, todėl tikėtina erozija.</p>

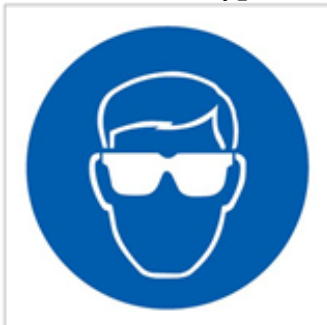
2.4. PRIEDAI

1 priedas

TIRIAMASIS DARBAS KURO RŪŠYS DARBO LAPAS

SVARBU!

Atlikdami darbą privalote dėvėti saugos akinius ir, jei reikia, susirišti plaukus.



Darbo tikslas: susipažinti su skirtingomis kuro rūšimis.

Darbo priemonės: saugos akiniai, žiebtuvėlis, degtukai, mėgintuvėlis, mėgintuvėlio laikiklis, mėgintuvėlio kamštis su vamzdeliu, vėjo malūnėlis, lygi plokštelė ar nedegus audeklas, dujų degiklis, anglis, indelis su spiritu, vanduo.

1 dalis. Susipažinimas su skystu kuru



15min.lt nuotrauka

Prieš save turi indelį, ant kurio užklijuota etiketė „Spiritas“. Tai degus skystis. Pasitarkite ir atsakykite į klausimus.

1.1. Kur dažniausiai naudojamas skystas kuras?



Nuotrauka iš vaizdo įrašo

https://www.youtube.com/watch?v=XoE82Vljqn4&ab_channel=ABCNews

1.2. Degantį kurą gesinti vandeniu nėra tinkamas sprendimas. Kaip matote nuotraukoje, kuras gali degti netgi vandens paviršiuje. Kaip gesintumėte indelyje degantį spiritą? Atkreipkite dėmesį, kokias priemones turite.

Parodykite atsakymus jus prižiūrinčiam asmeniui. Toliau tęskite tik jam leidus.

Uždekite degtuką, leiskite jam įsidegti ir atsargiai įmeskite į indelį su spiritu. Spiritui užsidegus užgesinkite jį.

2 dalis. Susipažinimas su anglimis



Su žiebtuvėliu uždekite anglis. Pasitarkite ir atsakykite į klausimus:

2.1. Iš kur žmonės gauna anglis?

2.2. Pateikite bent po vieną anglių privalumą ir trūkumą lyginant su skystu kuru.

Privalumas/ai:	Trūkumas/ai:
----------------	--------------

Pasitarkite, kaip užgesinti anglis ir jas užgesinkite.

3 dalis. Susipažinimas su gamtinėmis dujomis



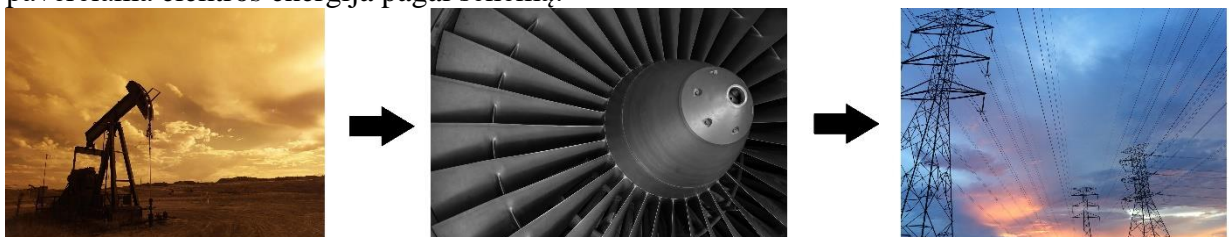
Namų dujinėms viryklėms naudojamos gamtinės dujos. Tai įvairių dujų mišinys, kurio didžiąją dalį sudaro metanas (CH_4). Pasitarkite ir atsakykite į klausimus:

- 3.1. Kodėl daugelyje namų maisto gamybai nenaudojamos anglis ar skystas kuras (benzinas, spiritas)?
- 3.2. Elektrinės viryklės laikomos saugesnėmis už dujines. Paaiškinkite kodėl.
- 3.3. Gaminės dujos yra bekvapės, tačiau į jas yra įmaišoma kitų, labai stiprų, nemalonų kvapą turinčių dujų. Kaip manote, kodėl taip daroma?

Parodykite atsakymus jus prižiūrinčiam asmeniui. Toliau tęskite tik jam leidus.

4 dalis. Kuro panaudojimas elektrai gaminti

Kokybiškam gyvenimui žmonėms reikia ne tik kuro, bet ir elektros energijos. Kuro energija gali būti paverčiama elektros energija pagal schemą:



Kuras

Mechaninė energija

Elektra




Privertus sukčius turbiną ir prie jos prijungus elektros generatorių galima pagaminti elektros energijos.

- 4.1. Pasitarkite, kaip panaudojant gamtinių dujų degiklį ir turimas priemones priversti vėjo malūnėlį sukčius. Savo variantą aprašykite arba pavaizduokite piešiniu.

Parodykite atsakymus jus prižiūrinčiam asmeniui ir jam leidus atlikite bandymą.

5 dalis. Klausimai

5.1. Galime suskirstyti elektros energijos gavimo technologijas į tris grupes. Viena iš šių technologijų gaunama apie 10 %, kita – 29 %, trečia – 61 % visos gaminamos elektros energijos. Grupėje pasitarkite ir užpildykite lentelę įrašydami atitinkamai 10 %, 29 % ar 61 %.

Kaip gaunama	Deginant anglis ir gamtines dujas	Atominėse elektrinėse	Atsinaujinantys ištekliai
Nuotrauka			
Kiek elektros pagaminama?			

5.2. Kuo degdamas pavirsta kuras?

5.3. Kodėl svarbu, kad vis daugiau elektros energijos pagamintume iš atsinaujinančių išteklių?

REKOMENDACIJOS

Patarimai skirti darbą organizuojančiam metodininkui, laborantui, mokytojui

Galima vieta: atviros prieigos STEAM centras, universiteto laboratorija, mokyklos laboratorija.

Darbo priemonės: saugos akiniai, žiebtuvėlis (<https://paciupk.lt/storage/32000/43603/dujinis-ziebtuvelis-25-cm.jpg>), degtukai, mėgintuvėlis, mėgintuvėlio laikiklis, mėgintuvėlio kamštis su vamzdeliu, plastikinis vėjo malūnėlis, lygi plokštelė, dujų degiklis, anglis mirkytos degiame skystyje, indelis su spiritu, vanduo.

Sauga: prieš darbą mokiniai turi būti supažindinami su bendrosiomis saugaus elgesio taisyklėmis. Darbo metu mokiniai turi dėvėti saugos akinius. Mokiniai, turintys ilgus plaukus, juos turi būti susirišę.

Darbo organizavimas: mokiniai dirba grupelėmis po 4. Kiekviena darbo vieta įrengiama traukos spintoje.

Ižanga

Mokinių prašoma žodžiu pateikti kasdienėje aplinkoje naudojamų kuro pavyzdžių. Jeigu mokiniams sekasi sunkiai, pateikiami nukreipiantys klausimai. Svarbiausia, kad mokiniai paminėtų anglis, benzina, naftą, gamtines dujas. Prieinama prie išvados, kad kuras gali būti tiek kietos, tiek skystos, tiek dujinės agregatinės būsenos.

1 dalis. Susipažinimas su skystu kuru

Mokiniai atsako į klausimus ir pakviečia prižiūrintį asmenį. Teisingi atsakymai į klausimus:

- 1.1. Kaip kuras transporto priemonėms.
- 1.2. Uždengti plokšte ar nedegiu skuduru.

Atsakius teisingai mokiniams leidžiama uždegti spiritą. Nuo mokinių grupės nenuveinama, pažiūrima, kad ji saugiai atliktų užduotį. Spiritui užgesus paklausiama kodėl užgeso ugnis, prieinama išvada, kad degimui būtinas deguonis. Prisimenamas ugnies trikampis (mokiniai apie jį turėjo šnekėti 5 klasėje).

2 dalis. Susipažinimas su anglimis

Mokiniai darbą atlieka savarankiškai.

3 dalis. Susipažinimas su gamtinėmis dujomis

Mokiniai atsako į klausimus ir pakviečia prižiūrintį asmenį. Teisingi atsakymai į klausimus:

- 3.1. Gamtinės dujos žymiai patogesnės. Dega pastovia temperatūra, patogus sandėliuoti.
- 3.2. Dujų nuotėkis.

3.3. Kad nutekėjus dujoms užuostume kvapą.




Uždegamas dujų degiklis.

4 dalis. Kuro panaudojimas elektrai gaminti

Mokiniai atsako į klausimą ir pakviečia prižiūrintį asmenį. Jeigu mokiniai teisingai nurodo, kaip priversti vėjo malūnėlį sukėti (kaitinti vandenį ir garus nukreipti į mentes), pasiūloma jiems tai atlikti. Paaškinama, kaip laikyti mėgintuvėlį ir prižiūrima, kad viskas vyktų saugiai.

5 dalis. Klausimai

Greičiausiai atlikusioms grupėms duodama atsakyti į pateiktus klausimus. Teisingi atsakymai:
5.1.

Kaip gaunama	Deginant anglis ir gamtines dujas	Atominėse elektrinėse	Atsinaujinančiais ištekliais
Nuotrauka			
Kiek elektros pagaminama?	61 %	10 %	29 %

5.2. Daugiausiai į anglies dioksidą ir vandenį.

5.3. Nes atsinaujinantys ištekliai senka, palieka didesnę CO₂ pėdsaką.

Aptarimas

Atliktas darbas aptariamas su mokiniais. Nemažas dėmesys turi būti skiriamas aptarti, kurie degimo produktai labiausiai teršia aplinką, kaip galima sumažinti dėl degimo atsirandančią taršą, iš kur atsiranda anglis, gamtinės dujos, nafta, kaip anglis atsiranda augaluose. Siūloma pasiaiškinti, kaip vyksta fotosintezės procesas ir, jeigu STEAM centre to padaryti nepavyko, pamokoje aiškinantis fotosintezę reikėtų mokiniams priminti šį praktinį darbą.

2 priedas

PROJEKTINĖ STE(A)M VEIKLA LINKSMIEJI KALNELIAI

1. Informacija mokytojui

Iššūkis mokiniams: kaip sukonstruoti linksmuosius kalnelius, kad kamuoliukas grįžtų atgal?

Supratimas:

- sunkio jėga visada nukreipta žemyn;
- trinties jėga yra priešinga kūno judėjimui;
- tamprumo jėga priklauso nuo deformacijos dydžio;
- kūno svoris keičiasi kūnui krintant;
- potencinė energija gali virsti kinetine, o kinetinė – potencine;
- dėl trinties atsiranda energijos nuostoliai.

Pagrindinės sąvokos: sunkio jėga, trinties jėga, tamprumo jėga, greitis, pagreitis, kinetinė energija, potencinė energija, energijos tvermė, mechaninis darbas.

Įvadinė informacija:

Mokiniai turi sukurti saugius ir smagius kalnelius, kuriais nuriedėjus žemyn vėl galima pakilti į viršų. Veiklų metu, mokiniai turi išsiaiškinti, kokio dydžio sunkio, trinties, tamprumo jėgos veikia kalneliais judantį kamuoliuką ir remdamiesi šiomis žiniomis suprojektuoti linksmuosius kalnelius. Sukūrus

kalnelių projektą, atliekami tyrimai, gaunami rezultatai, tobulinami sukurti kalneliai. Kiekviena konstrukcijos detalė turi būti argumentuota. Svarbu neužmiršti saugumo reikalavimų, greičio, pagreičio, energijos virsmų analizės, jėgų dydžio įvertinimo. Baigę konstruoti kalnelius ir atlikę tyrimus, mokiniai turi parengti ataskaitą, paaiškinančią, kaip ir kodėl mokiniai pasirinko konkretų kalnelių dizainą, medžiagas jam konstruoti, kaip konstravo, ką sužinojo ir kaip jų žinios ir atliekami tyrimai padėjo kurti kalnelių dizainą, kokius rezultatus gavo juos tyrinėdami, kokias išvadas padarė. Darbas atliekamas grupėse, pristatomas visiems ir aptariamas.

Ugdomos kompetencijos:

Pažinimo, socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos, kūrybiškumo, komunikavimo.

Kompetencijos ugdomos šiomis veiklomis: tyrimų planavimas ir atlikimas, sąsajų tarp fizikinių dydžių nustatymas, modeliavimas, duomenų / informacijos / rezultatų aiškinimas, pristatymo parengimas, žodinis pristatymas.

Veiklos tipas: projektinė veikla

Medžiagos ir priemonės veiklai: vamzdžių izoliacija TUBEX 42x6 mm (kiekvienai grupei po vieną), stikliniai skirtingos masės rutuliukai (stikliniai rutuliukai (mėlyni) (e-akvariumai.lt), peilis ([Peilis „IRWIN“ CARPET 18 mm \(ebikuva.lt\)](#)), maskuojanti/lipni juosta ([Maskuojanti juosta, 3M 201E Universali, smėlio spalvos, 24 mm x 50 m - TML](#)), matavimo juosta ([Matavimo juosta Bahco BTL-6-13; 6 m x 13 mm; lipni - BTL-6-13bahco - Matavimo ruletės - Matavimo prietaisai \(irankiai.lt\)](#)), stalas arba knygos kalnelių pradžiai, laikrodis, svarstyklės, dinamometras, mobilus telefonas vaizdo įrašui, spyruoklė arba gumelė (atsižvelgiant į mokinių gebėjimus, galima jų ir atsisakyti).

Esant galimybei galima naudoti konstruktorius: [Konstruktorius "Dinamika" | Mokslo technologijos, Quercetti linksmieji kalneliai \\ "Roller Coaster Mini Rail\\" 6430 ... \(hobi.lt\)](#), [Konstruktorius 41130 LEGO Friends linksmieji kalneliai, 8-12 m. Internetu pigiau Žema kaina | b-a.eu](#), galima naudoti foto vartus, jėgų jutiklius.

Patarimai: Pateikiamos ataskaitos šablonas turėtų būti pateiktas visiems.

1 pamoka

Ugdomi pasiekimai: A2, B1, D5

Mokytojo veikla:

Veiklos tikslų, uždavinių ir vertinimo kriterijų pateikimas, mokinių suskirstymas grupėmis. Parodomi galimi linksmųjų kalnelių modeliai:

http://www.technologijos.lt/n/zmoniu_pasaulis/kaip_mes_gyvename/S-18387/straipsnis/Greiciausi-pasaulyje-linksmieji-kalneliai-Video;

[Top 10 Tallest Roller Coasters in the World 2021.](#)

Užduodami klausimai mokiniams: Kokios jėgos veikia judantį linksmiesiais kalneliais kamuoliuką? Kaip nustatyti šias jėgas? Ar pakilimo aukštis turi įtakos objekto nusileidimo greičiui? Kaip nustatyti judančio objekto pagreitį? Kaip kamuoliuką sugrąžinti linksmiesiais kalneliais į pradinę padėtį? Kaip keičiasi kamuoliuko svoris judant linksmiesiais kalneliais? Kaip sukonstruoti linksmuosius kalnelius ir atlikti reikiamus matavimus?

Mokiniai supažindinami su keturių pamokų veiklomis, ataskaitų ir darbo lapų pateikimo terminais ir vertinimo kriterijais.

Projekto eiga:

1 pamoka. Sąsajų tarp fizikinių dydžių (sunkio, trinties, tamprumo, svorio jėgos; greitis, pagreitis, kinetinė ir potencinė energija, mechaninis darbas) nustatymas.

2 pamoka. Veiklos planavimas, linksmųjų kalnelių projektavimas.

3 pamoka. Linksmųjų kalnelių išbandymas, tyrimas, ataskaitų rengimas.

4 pamoka. Veiklų ir rezultatų pristatymas, vertinimas ir įsivertinimas.

Mokinių veiklos ir pasiekimai:

Nustatys sąsajas	Realioje situacijoje atpažins gamtos moksluose išmokus dydžius, procesus ir nustatys jų sąsajas
Modeliuos, planuos	Sumodeliuos linksmųjų kalnelių modelį, suplanuos tyrimus, sugalvos linksmųjų kalnelių pavadinimą
Atliks tyrimą, pateiks ir interpretuos duomenis	Atliks tyrimą, pateiks duomenis, tyrimo ataskaitą ir parengs pristatymą
Komunikuos	Pristatys žodžiu savo tyrimo išvadas ir kalnelių modelį bei argumentuos pasirinkimus

Darbo lapas pirmai pamokai – tikroviškų situacijų sąsajų su mokomuoju dalykų paieška; greičio ir pagreičio skaičiavimas; jėgų matavimas; energijos rūšys.

2 pamoka

Ugdomi pasiekimai: C3

Veikla:

Mokiniai grupėse pradžioje suplanuoja visus matavimus ir tyrimo atlikimo etapus pagal priede pateiktą darbo lapą antrai pamokai. Pradedama konstruoti linksmuosius kalnelius.

3 pamoka

Ugdomi pasiekimai: C4, C5, E3

Veikla:

Mokiniai grupėse atlieka tyrimus, matavimus pagal numatytą veiklų planą ir rengia ataskaitas. Tobulina ir tikslina projekto planus.

4 pamoka

Ugdomi pasiekimai: C5, C6

Veikla:

Mokinių grupės pristato tyrimų rezultatus. Atsako į klausimus.

Veiklos plėtotė:

Grafikų $v(t)$, $a(t)$, braižymas ir analizavimas pagal eksperimento metu atliktus duomenis.

Galima panašią veiklą atlikti 5-oje klasėje, konstruoti kalnelius ir tirti potencinę ir kinetinę energijas, tikrinti energijos tvermės dėsnį.

Galima nagrinėti, kaip priklauso rutuliuko greitis ir pagreitis nuo kalnelio aukščio

Papildomi šaltiniai:

Linksmųjų kalnelių konstravimas <https://www.youtube.com/watch?v=4oOXGIM2X2I> (75) [Designing Roller Coasters - YouTube](#)

Linksmųjų kalnelių konstravimas ir tyrimas: <https://www.scientificamerican.com/article/paper-roller-coasters/> [Paper Roller Coasters - Scientific American](#)

Kaip veikia linksmieji kalneliai: <https://wonderopolis.org/wonder/how-do-roller-coasters-work> [How Do Roller Coasters Work? | Wonderopolis](#)

2. Mokiniui pateikiami lapai

DARBO LAPAS

1 pamoka.

Ką mes jau žinome?

1. Nurodykite, kokia sunkio jėgos prigimtis, kokie jos pagrindiniai matavimo vienetai, kaip ją galima nustatyti ir apskaičiuoti, kada sunkio jėga yra naudinga, nenaudinga.
2. Nurodykite, kokia trinties jėgos prigimtis, kokie jos pagrindiniai matavimo vienetai, kaip ją galima išmatuoti. Pateikite pavyzdžių, kada trinties jėga yra naudinga, žalinga.
3. Nurodykite, kokia tamprumo jėgos prigimtis, kokie jos pagrindiniai matavimo vienetai, kaip ją galima išmatuoti. Pateikite pavyzdžių, kada tamprumo jėga yra naudinga.
4. Nurodykite, kaip apskaičiuoti ir išmatuojami greitį, pagreitį; kokie jų pagrindiniai matavimo vienetai, kas gali pakeisti judančio objekto greitį, pagreitį.
5. Nurodykite, kada kūnai turi kinetinės, potencinės energijos, kokie pagrindiniai energijos matavimo vienetai.
6. Kaip manote, ką inžinieriai turi žinoti prieš konstruodami linksmuosius kalnelius?
7. Kaip susiję pakartoti dydžiai su linksmųjų kalnelių konstravimu?

Planavimas ir modeliavimas

Projekto piešinys: *Nupieškite savo tobulus linksmuosius kalnelius.*

Nurodymai: Kiekvienam žemiau esančiam kalnelių elementui sugalvokite būdą, kaip išmatuoti sunkio, trinties, tamprumo jėgas, kamuoliuko greitį, pagreitį ir įvertinti kinetinę ir potencinę energijas. Planuodami tyrimus prisiminkite, ko mokėtės penktoje klasėje apie energiją, mechaninį darbą ir ko mokėtės apie judėjimą bei jėgas. Sugalvokite savo linksmiesiems kalneliams pavadinimą.

1. **Pirmas kalnelis.** Projekto piešinyje kalnelio viršuje pavaizduokite kamuoliuką ir sužymėkite jį veikiančias jėgas, nurodykite, kokios energijos turi, koks jo greitis ir pagreitis.
2. Aprašykite, kaip patikrins savo nurodytus fizikinius dydžius.
3. **Pirmojo kalnelio pabaiga.** Aprašykite anksčiau nurodytų fizikinių dydžių pokyčius kalnelio apačioje ir brėžinyje nurodykite juos.
4. Aprašykite, kaip patikrins savo nurodytus fizikinius dydžius.
5. **Kalnelių pabaiga.** Kaip pasikeitė anksčiau jūsų nurodyti fizikiniai dydžiai kalnelių pabaigoje.
6. Kaip patikrins šiuos dydžius.

DARBO LAPAS

2 pamoka.

Linksmųjų kalnelių rinkimas ir testavimas

Bendradarbiaudami grupėje pagal numatytą planą sukonstruokite linksmuosius kalnelius.

Įsitikinkite, kad jūsų linksmieji kalneliai turi:

- Pirmąjį kalną
- Nuvažiavimo kelią
- Posūkį/-ius
- Pabaigą, kur kamuoliukas vėl grįžta atgal (punktas priklauso nuo mokinių gebėjimų) arba kur jis sustoja.

Saugumas. Jeigu suplanavote savo kalniuką pradėti konstruoti aukštai, prieš lipdami aukščiau, paklauskite mokytojo ar galima.

Priemonės. Nurodykite darbo priemones, kurias naudos tyrimuose ir konstravime.

Kamuoliuko nusileidimo greitis, pagreitis, energijos, veikiančios jėgos

(*galima eksperimentą filmuoti ir po to atlikti vaizdo analizę*)

Tikslas:**Hipotezė:**

1. Sukonstruokite savo linksmuosius kalnelius ir atsakykite į pateiktus klausimus.
 - Ką jūs pradžioje norite nustatyti ar išbandyti?
 - Kodėl jūs tai norite nustatyti ar išbandyti?
 - Kaip atliks tyrimą? Nurodykite žingsnius.
2. Savo eksperimentui sukurkite duomenų, matavimų bei skaičiavimų rezultatų lentelę ir surašykite į ją eksperimento duomenis įvertinant matavimo paklaidas. Duomenų lentelės pavyzdys yra pateiktas žemiau.
3. Atlikę tyrimus, skaičiavimus, rezultatų analizę ir išvadas, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus:
 - Kuri iš rutuliuką kalno viršūnėje veikiančių jėgų yra didžiausia?
 - Paaiškinkite, kodėl jūsų eksperimente naudojamas rutuliukas?
 - Kaip keičiasi energijos judant rutuliukui? Ar kinetinė energija lygi potencinei? Atsakymą argumentuok
 - Kaip kamuoliuko paleidimo aukštis yra susijęs su sunkio jėga ir kamuoliuko įgytu greičiu?
4. Išbandžius ir patobulinus savo linksmuosius kalnelius, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus:
 - Kokie linksmųjų kalnelių elementai buvo sėkmingi?
 - Paaiškinti, kodėl jie pavyko?
 - Kuriuos linksmųjų kalnelių elementus reikia tobulinti?
 - Kaip tuos elementus būtų galima patobulinti?
 - Ar buvo jūsų linksmųjų kalnelių dalis, kuri neveikė kaip planavote? Paaiškinkite.
 - Kokia jūsų mėgstamiausia linksmųjų kalnelių dalis?
 - Apibūdinkite savo sukurtus kalnelius ir tai, kas daro juos įdomiais ir patraukliais kitiems.
5. Padarykite išvadas.

PATARIMAI DUOMENIMS IR REZULTATAMS.

Duomenų lentelės tikslas yra padėti tvarkyti duomenis, kad būtų lengviau juos skaityti ir analizuoti. Gerai parengta duomenų lentelė bus aiškiai pateikta ir lengvai skaitoma. Duomenys gali būti kiekybiniai ir kokybiniai. Kiekybiniai duomenys yra matuojami arba skaičiuojami duomenys. Jie išreiškiami skaičiais su matavimo vienetais. Kokybiniai duomenys yra aprašomieji duomenys, tokie kaip tipas, spalva, lytis ar kiti pastebėjimai.

Pavyzdys. Rutuliukų paleidimo aukštis, m. Rutuliukų įveikti keliai ir laikas.

Bandymo Nr.	Sunkesnio rutuliuko neitas kelias, m ±.....m	Lengvesnio rutuliuko neitas kelias, m±.....m	Sunkesniojo rutuliuko nusileidimo laikas, s ±.....s	Lengvesniojo rutuliuko nusileidimo laikas, s ±.....s
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

8				
9				
10				

DARBO LAPAS

3 pamoka.

Projekto „Linksmieji kalneliai“ tyrimo ataskaita



Remdamiesi savo tyrimais ir „Linksmųjų kalnelių“ tyrimo metu surinktais duomenimis kaip kalnelių inžinierius, parašykite ataskaitą, kurioje paaiškins pasirinktą kalnelių dizainą.

Ataskaitoje turi būti:

- Grupės projektavimo procesas jūsų linksmųjų kalnelių bandymams atlikti (iš 2 pamokos darbo lapų)
- Jūsų kalnelių projektas (iš 3 darbo lapo)
- Kaip žinios apie jėgas Jums padėjo konstruojant linksmuosius kalnelius?
- Paaiškinkite energijų vaidmenį, aukščio ir įgyto greičio ryšį linksmiesiems kalneliams.
- Paaiškinkite, kaip trintis yra naudinga ir nenaudinga jūsų sukonstruotam dizainui.
- Išvados
- Ar manote, kad kalneliai būtų saugūs ir įdomūs? Paaiškinkite, kodėl ar kodėl ne.

Ataskaitos šablonas prasideda kitame puslapyje.

Projektinės veiklos „Linksmieji kalneliai“

ATASKAITA

Įkelkite savo linksmųjų kalnelių foto

Linksmųjų kalnelių pavadinimas

Darbą atliko:

Data.....

Klasė:

ĮŽANGA

Pateikite trumpą aprašymą, kokiomis žiniomis rėmėtės atlikdami darbą

SUNKIO, TRINTIES, TAMPRUMO JĖGŲ, GREIČIO, PAGREIČIO, ENERGIJŲ TYRIMAS

EKSPERIMENTŲ ATLIKIMO EIGA

EKSPERIMENTŲ DUOMENYS

EKSPERIMENTŲ REZULTATAI

LINKSMŪJŲ KALNELIŲ PROJEKTAS

Kodėl pasirinkote šį linksmųjų kalnelių dizainą?

Kaip konstrukcijose atsižvelgėte į kamuoliuką veikiančias jėgas?

Kaip konstrukcijose atsižvelgėte į kamuoliukui suteiktą energiją?

IŠVADOS

Patarimai pristatymui. 4 pamoka.

Projektinės veiklos „Linksmieji kalneliai“ pristatymas

Grupėje sukurkite pristatymą, remdamiesi savo tyrimais ir pastebėjimais, gautais atliekant tyrimą su linksmiesiems kalneliais. Į savo pristatymą būtinai įtraukite šią informaciją:

- Linksmųjų kalnelių pavadinimą.
- Savo sukonstruotų linksmųjų kalnelių nuotrauką.
- Tyrimų ir stebėjimų per kalnelių santrauką iš 1–3 pamokų darbo lapų (projekto nuotrauką ir linksmųjų kalnelių konstrukcijos nuotrauką). Pateikite darbo atlikimo eigą.
- Duomenis, surinktus iš eksperimentų, siekiant paaiškinti, kodėl jūsų kalneliai yra saugūs ir išvadas (3 pamokos darbo lapas).
- Linksmųjų kalnelių konstrukcijos aprašymą, pagrįsta jūsų tyrimais ir eksperimentais bei kaip jie veikia. Būtinai pateikite įrodymų, kodėl jūsų kalneliai yra saugūs.

3 priedas

TIRIAMOJI VEIKLA IŠVYKUS Į GAMTĄ

I veikla. Tekančio upelio srovės tekėjimo greičio nustatymas

1. Informacija mokytojui

1.1. Įvadinė informacija.

Mokiniai turės įvertinti upelio srovės tekėjimo greitį įvairiose upelio vietose. Tam reikės prisiminti, ką mokiniai žino apie greitį, vidutinį greitį, kelią ir laiką bei jų matavimus. Atvykę prie upelio mokiniai turės atlikti matavimus, apskaičiuoti upės tėkmės greitį, išsiaiškinti, kur vandens greitis didžiausias. Kiekvienas tyrimo žingsnis ir matavimas turi būti argumentuoti ir atlikti įvertinant matavimo paklaidas. Svarbu neužmiršti ir saugumo reikalavimų prie vandens telkinių, aplinkos sąlygų įvertinimo. Pabaigę darbą mokiniai turės parengti ataskaitą, paaiškinančią, kaip ir kodėl pasirinko konkretų tyrimo planą, kaip jį įgyvendino, kokias priemones, metodus taikė, kokius rezultatus gavo, kaip juos analizavo ir kokias išvadas padarė. Tyrimų rezultatus mokiniai turėtų palyginti su kitų grupių tyrimų rezultatais. Darbas atliekamas grupėse, pristatomas visiems ir aptariamasis.

1.2. Priemonės ir medžiagos veiklai

Matavimo ruletė, tolimatis ([Tolimatis Bosch Laser Distance Meter Zamo 3 - Senukai.lt](#)) arba mobilioji programėlė vaizdo analizei ([Tracker Video Analysis and Modeling Tool for Physics Education \(physlets.org\)](#)), mobiliems telefonams skirtos programėlės: [Quick Measure - Apps on Google Play](#), [VidAnalysis free - Apps on Google Play](#); mobilus telefonas nuotraukoms ir vaizdo įrašui padaryti ir sąsiuvinis užrašams, laikmatis, teniso kamuoliukai, apelsinai ar kiti vandenyje neskestantys daiktai, pagaliukai atstumui žymėti, tinklelis kamuoliukui pagauti.

1.3. Mokytojo veikla

Veiklos pristatymas ir vertinimo kriterijų pateikimas, mokinių suskirstymas grupėmis, paaiškinimas, kiek laiko skiriama tiriamajai veiklai, kada reikia pateikti ataskaitas ir jeigu buvo pateikta, darbo lapus.

Aptariami saugumo reikalavimai ir galimi matavimo būdai.

Pateikiami klausimai mokiniams: Kokiu būdu lengviausia išmatuoti upės tėkmės greitį? Kaip tiksliai nustatyti upės plotį? Kurioje upelio vietoje vanduo teka greičiausiai? Kaip keičiasi vandens tekėjimo greitis senkant upei? Kas atsitiktų, jei upelis išdžiūtų?

Patarimai: Kiekvienos grupės veikla prie vandens turi būti prižiūrima suaugusiojo. Prasminga skirtingoms grupėms pasiūlyti matuoti skirtingo pločio upelio vietas. Reikėtų aptarti, koks šios veiklos tikslas (*pvz., išsiaiškinti, kuriose upės dalyse vanduo teka greičiau, o kuriose – lėčiau*), priminti mokiniams, kaip formuluojama hipotezė. Galima prieš išvyką peržiūrėti vaizdo įrašus, kuriuose rodomi įvairūs srovės matavimo būdai:

[\(103\) Measuring the Flow of a Stream | The Float Method - YouTube](#)

[\(103\) How to Measure Stream Velocity - YouTube](#)

Papildoma informacija:

[hess-2019-289.pdf \(copernicus.org\)](#),

[Determining Flow Rate: \(maryland.gov\)](#),

[https://www.mczirmunai.lt/wp-](https://www.mczirmunai.lt/wp-content/uploads/2021/03/4_mokomes_gamtoje_ir_is_gamtos_2_dalis_78_kl_mmof.pdf)

[content/uploads/2021/03/4_mokomes_gamtoje_ir_is_gamtos_2_dalis_78_kl_mmof.pdf](https://www.mczirmunai.lt/wp-content/uploads/2021/03/4_mokomes_gamtoje_ir_is_gamtos_2_dalis_78_kl_mmof.pdf)

1.4. Darbo lapas planavimui ir veiklai

Darbo lapas su visos eigos aprašymu gali būti pateiktas tiems mokiniams, kurie dar negeba patys susiplanuoti darbo. Kitiems mokiniams galima pateikti tik patarimus arba struktūruotą, bet neužpildytą ataskaitos lapą.

Pasirinkite dvi nedideles upelio dalis (pasirinkto upelio ruožo ilgis turėtų būti nuo 3 –10 metrų). Vienoje pasirinktoje upelio dalyje tėkmė turi būti lėtesnė, o kitoje – geresnė. Vandens greitis nustatomas pagal tai, per kiek laiko įmestas į upelį teniso kamuoliukas nuplaukia iš vieno taško į kitą išmatuotą upelio ruožą. Skaičiuojant greitį reikės kamuoliuko įveiktą atstumą padalinti iš laiko, per kurį kamuoliukas įveikė jūsų pasirinktą atstumą (metrais per sekundę).

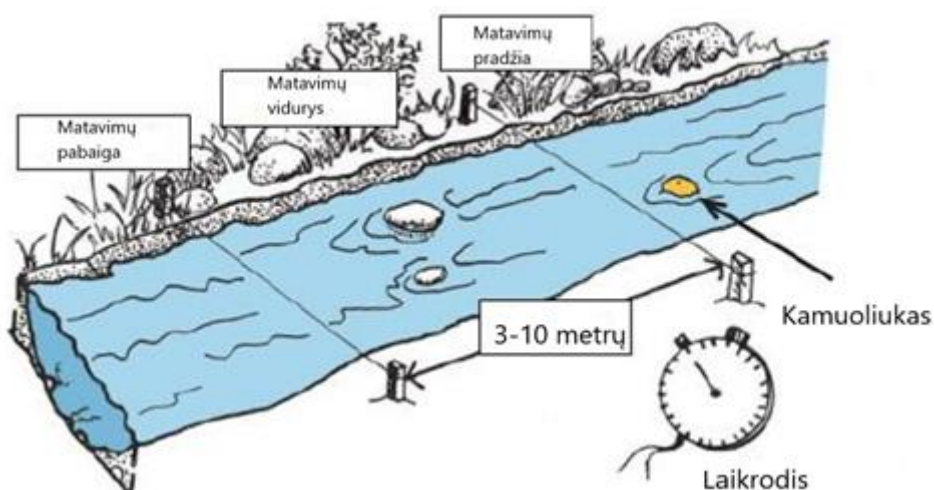
Tikslas:

Hipotezė:

Priemonės:

Darbo eiga:

1. Pažymėkite du upės pasirinktus ruožus: kur vanduo juda lėtai ir kur vanduo juda sparčiau. Stulpeliais sužymėkite upės tėkmės kelią, kurio ilgis gali būti nuo 3 iki 10 metrų.



2. Greičio matavimas: vienas mokinys stovi šiek tiek toliau nei pirmas stulpelis, o kitas stovi taip, kad matytų abu stulpelius ir turi laikmatį. Pirmam mokiniui numetus kamuoliuką, stebintis mokinys paleidžia laikmatį, kai kamuoliukas pasiekia pirmą stulpelį ir sustabdo, kai pasiekia antrą stulpelį. Trečias kiekvienos grupės mokinys turi su tinkleliu pagauti nuplaukusį kamuoliuką. Ketvirtas, rašosi matavimo duomenis į duomenų lentelę.

Duomenų lentelė:

1 RUOŽAS							
Bandymo Nr.	Laikas, $s \pm \Delta s$	Kelias, $m \pm \Delta m$	Vidutinis greitis, m/s	Plotis, $m \pm \Delta m$	Skiltys skirtos veiklos plėtotei		
					Gylis, $m \pm \Delta m$	Vandens tūris, m^3	Vandens tūris per parą, $m^3/para$
1							
2							
3							
4							
5							
6							
2 RUOŽAS							
Bandymo Nr.	Laikas, $s \pm \Delta s$	Kelias, $m \pm \Delta m$	Vidutinis greitis, m/s	Plotis, $m \pm \Delta m$	Skiltys skirtos veiklos plėtotei		
					Gylis, $m \pm \Delta m$	Vandens tūris, m^3	Vandens tūris per parą, $m^3/para$
1							
2							
3							
4							
5							
6							

3. Greičio matavimas kiekviename ruože atliekamas mažiausiai tris kartus. Skaičiuojant greitį neužmirškite rašyti naudojamas formules ir atliekamus skaičiavimus.

4. Pasinaudojus mobiliąja programėle įvertinkite upės plotį (jei upelis nėra gilus, išmatuokite su mokytojo pagalba).

5. Pasitardami grupėje atsakykite į ataskaitos lapuose pateiktus klausimus.
6. Palyginkite su kitų grupių atliktais matavimais ir išvalgomis. Padarykite išvadas ir parenkite darbo ataskaitą.

1.5. Veiklos plėtotė

Papildomai atliekami šie žingsniai:

7. Pagaliuko pagalba apytiksliai įvertinkite upelio gylį (jeigu upė yra gili ar srauni, tai turėtų atlikti mokytojas ir atsakymą pateikti mokiniams).
8. Apskaičiuokite pasirinktame plote esančio vandens tūrį.
9. Apskaičiuokite per parą upeliu pratekančio vandens kiekį pasirinktuose upelio ruožuose.

1.6. Grupė turi parengti darbo pristatymą, remdamiesi gautais rezultatais ir pastebėjimais atliekant vandens tekėjimo greičio tyrimus. Pristatymą patartina iliustruoti nuotraukomis, vaizdo įrašais, schemomis, lentelėmis.

Į pristatymą būtina įtraukti šią informaciją:

- Tyrimo pavadinimas, tyrėjai, tyrimo atlikimo data ir vieta
- Tyrimo tikslas
- Hipotezė
- Tyrimo medžiagos ir priemonės
- Tyrimų ir stebėjimų santrauka (esminiai rezultatai iš darbo lapų).
- Išvados

Mokinių pristatymai turi būti aptarti, palyginti skirtingų grupių gauti rezultatai.

2. Mokiniui pateikiami lapai

Upės tėkmės greičio matavimas

DARBO ATASKAITA

Darbą atliko:

Klasė:

Data:

Vieta:

Upės pavadinimas, gal įterpti tirtos upės vietos nuotrauką

ĮŽANGA

Pateikite trumpą aprašymą, kokiomis žiniomis rėmėtės atlikdami darbą

TIKSLAS

HIPOTEZĖ

PRIEMONĖS

TYRIMO ATLIKIMO EIGA

MATAVIMŲ DUOMENYS

TYRIMŲ REZULTATAI

Kodėl pasirinkote šį tyrimo būdą?

Kaip manote, kokią poveikį upės tėkmės greitis daro upėje gyvenantiems gyvūnams?

Kodėl upelyje vanduo teka?

Kaip ir kodėl pasikeistų srovės tekėjimo greitis lyjant lietui?

IŠVADOS

II veikla. Deguonies ir anglies apytaka

Įvadinė informacija:

Mokiniai, naudodamiesi anglies dioksido ir deguonies (jei mokykla turi) koncentracijos ore matuokliais matuos CO_2 ir O_2 koncentraciją skirtingose vietose (klasėje, mokyklos kieme, miške, stovyklavietėje, prie laužo ir pan.). Šį darbą mokiniai turi pradėti prieš išvykdami į išvyką, nustatydami CO_2 ir O_2 koncentraciją klasėje (tirti po 4 pamokų arba vėliau, kai oras jau „prikvėpuotas“), mokyklos kieme. Taip pat išvykoje mokiniai tirs per kiek laiko užverda vanduo, naudojant skirtingą kurą. Svarbu mokiniams priminti ir saugumo reikalavimus.

Priemonės ir medžiagos veiklai:

CO_2 ir O_2 koncentracijos ore jutikliai, anglys, malkos, turistinė dujinė viryklė, puodas, vanduo, laužavietė, telefonas arba chronometras.

Mokytojo veikla:

Aptariami saugumo reikalavimai, mokiniai suskirstomi grupėmis. *Patarimai:* Kiekvienos grupės veikla turi būti prižiūrima suaugusiojo. Neleisti mokiniams patiems uždegti dujinės viryklės, tą padaryti kartu. Prižiūrėti kaip mokiniai elgiasi prie ugnies.

Deguonies ir anglies apytaka

DARBO ATASKAITA

Darbą atliko:

Klasė:

Data:

1 dalis anglies dioksido ir deguonies koncentracijos ore matavimas.

Išmatuokite anglies dioksido (CO_2) ir deguonies (O_2) koncentraciją skirtingose vietose (klasėje, mokyklos kieme, miške, stovyklavietėje, prie laužo ir pan.). Suformuluokite tyrimo tikslą ir hipotezę, atlikite matavimus ir užpildykite duomenų lapą.

Tikslas

Hipotezė

Duomenų lapas

Vieta	CO ₂ koncentracija	O ₂ koncentracija
Klasė		
Mokyklos kiemas		
Autobuso aikštelė		
Miškas (paėjus giliau)		
Stovyklavietė		
Prie degančio laužo		
Prie degančios turistinės viryklės		

2 dalis. Skirtingų kuro rūšių tyrimas

Išmatuokite per kiek laiko užvirs puodas su vandeniu jį kaitinant naudojant dujinę turistinę viryklę, laužą iš anglių, laužą iš malkų.

Tikslas

Hipotezė

Svarbu, kad sąlygos būtų kuo panašesnės, o skirtingi tik kuro rūšis. Duomenų lape parašykite, kaip išvengsite galimų netikslumų. Atsakymus parodykite mokytojui ir toliau tęskite tik jam leidus. Kaitinkite puodą su vandeniu skirtingu kuru ir matuokite per kiek laiko vanduo užvirs. Kol vanduo kaista, išmatuokite CO₂ ir O₂ koncentraciją šalia laužo ar dujinės turistinės viryklės (1 dalis).

Duomenų lapas

1. Užpildykite lentelę:

Dėl ko gali atsirasti netikslumai	Kaip to išvengti?
Skirtingi puodai įšils skirtingu greičiu	
Skirsis vandens kiekis puode	
Po pirmo tyrimo puodas bus įkaitęs ir tai paveiks antro tyrimo rezultatus	
<i>(Sugalvokite patys)</i>	

2. Užpildykite lentelę:

Kuras	Per kiek laiko užvirė vanduo?

3. Pasitarkite ir atsakykite į klausimus:

- Kodėl skiriasi CO₂ ir O₂ koncentracija skirtingose vietose?
- Kodėl skyrėsi rezultatai, kai vandeniui užvirinti naudojote malkas ir anglys?
- Ar pavyktų užvirinti vandenį kaip kurą naudojant benzina? Kodėl?
- Iš kur CO₂ atsiranda miške?
- Kodėl namuose maistui gaminti vis rečiau naudojamos malkos, o vis dažniau dujos?
- Kokių šilumos perdavimo būdų šiandien stebėjote? Kur?
- Laužas gali būti užgesintas jį uždengus nedegiu audeklu. Kodėl laužas užges?

IŠVADOS iš pirmos dalies

IŠVADOS iš antros dalies

III veikla. Organizmų biologinė įvairovė ir tarpusavio ryšiai Lietuvos gėlo vandens ekosistemoje: ežere ir iš jo ištekančiame upelyje

Aprašymas

Tarkime, jūs esate mokslininkai, kuriems pavesta stebėti ežero ir iš jo ištekančio upelio bioįvairovės pokyčius ir išsiaiškinti, kokie veiksniai lemia tuos pokyčius. Išsiaiškinus reiks pateikti rekomendacijas, kaip keisti savo veiklą, kad žmogaus veiklos sukelti neigiami pokyčiai būtų kiek galima mažesni. Turite išanalizuoti, nuo ko priklauso ekosistemos stabilumas ir kokie gyvieji ir negyvieji aplinkos veiksniai gali turėti įtakos organizmų įvairovės kitimui ekosistemoje. Tam reiks prisiminti vandens apytakos ratą (prisiminti veiklas 3–4 klasėse: https://www.vedlys.smm.lt/1_4_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/13.html) ir aptarti anglies dioksido ir deguonies apytaką, dėmesį skiriant organinių ir neorganinių medžiagų virsmams ekosistemoje. Turite išsiaiškinti, kokie organizmai sudaro mitybos grandines ežere ir upelyje (prisiminti veiklas 2–4 klasėse:

https://www.vedlys.smm.lt/1_4_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/12.html) ir kokie energijos pokyčiai vyksta energijai pereinant iš vienos mitybos grandinės dalies į kitą. Vėliau turėsite pasirinkti tikslines organizmų grupes, kurios galėtų parodyti pokyčius ir suplanuoti tyrimą. Tai padarius atliksite savo pasirinktų organizmų (gausumo ir/ar įvairovės) ir aplinkos faktorių, kurie galėtų turėti įtakos organizmams tyrimus, gausite duomenis, juos analizuosite. Siekdami rezultatų patikimumo galbūt tyrimus pakartosite. Kiekvienas tyrimo žingsnis turi būti argumentuotas ir atliktas tiksliai. Svarbu neužmiršti ir saugaus elgesio reikalavimų prie vandens telkinių, aplinkos sąlygų įvertinimo. Jūsų galutinis produktas yra rašytinė ataskaita, paaiškinanti, kaip ir kodėl pasirinkote konkretų tyrimo planą, kaip jį įgyvendinote (kokias priemones, metodus taikėte), kokius rezultatus gavote, kaip juos analizavote ir kokias išvadas padarėte. Savo tyrimų rezultatus palyginkite su kitų mokinių tyrimų rezultatais ir aptarkite jų skirtumus. Darbas atliekamas grupėse ir pristatomas.

Priemonės ir medžiagos veiklai:

Priemonės / medžiagos planktonui ar / ir bentoso makrobestuburiams ar / ir vandens augalams ar / ir dumbliams rinkti: tinkliukai ir indai vandeniui bei surinktai medžiagai laikyti: pvz., vandens kokybės tyrimui https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/47.html: vandens parametrų tyrimo juostelių rinkinys, skaitmeninis vandens kietumo matuoklis, pH juostelių ritinys arba pH jutiklis, mėgintuvėlių rinkinys, kamšteliai mėgintuvėliams, 100 ml ir 50 ml stiklinės; priemonės surinktai medžiagai tirti: pvz., mikroskopiniams tyrimams https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/6.html: lupa, Petri lėkštelės, indai vandeniui, cheminės stiklinės, mikroskopai, objektiniai ir dengiamieji stikleliai, preparavimo rinkinys, Pastero pipetės, popierinės servetėlės; papildomos priemonės makrobestuburiams (<http://www.zvejone.lt/wp-content/uploads/2017/02/Rivers-near-us.pdf>): lupa, balta vonelė, pincetas, indeliai surinktai medžiagai rūšiuoti, fiksavimo skystis (70 proc. etanolis ar kt.) ir atpažinti (organizmų atpažinimo vadovai); dokumentavimui mobilus telefonas (nuotraukoms ir vaizdo įrašui) ir sąsiuvinis.

Mokytojo veikla

Veiklos tikslų, uždavinių ir vertinimo kriterijų pateikimas, mokinių suskirstymas grupėmis. Išsiaiškinama, kas yra ekosistema <https://www.youtube.com/watch?v=VndXCh1t160> ir kokie galimi maistinių medžiagų šaltiniai gėlavandenėje ekosistemoje <https://www.youtube.com/watch?v=Lc-DfLhXUcM>. Klausimai mokiniams: kas yra ekosistema? Kokie organizmų ryšiai tarpusavyje ir su aplinka? Kaip nustatyti šiuos ryšius? Kokie aplinkos faktoriai veikia organizmus? Kaip išmatuoti šiuos faktorius? Kuo skiriasi energijos, vandens, anglies dioksido ir deguonies apytaka stabilioje ir nestabilioje ekosistemoje? Ką atskleidžia didelė arba maža organizmų įvairovė? Kaip suplanuoti tyrimus, kad būtų galima pastebėti ežero ir iš jo ištekančio upelio bioįvairovės pokyčius?

Mokytoja supažindina, kiek laiko skiriama tiriamajai veiklai; kokie yra ataskaitų ir darbo lapų pateikimo terminai ir vertinimo kriterijai.

1 dalis. Sąsajos su prieš tai išmokta medžiaga: energija mitybos grandinėje (gamintojai, augalėdžiai, plėšrūnai ir skaidytojai); vandens apytakos ratas.

Realios situacijos ir mokomojo dalyko ryšių suradimas: fotosintezės stebėjimas su vandens augalu arba dumbliais <https://www.youtube.com/watch?v=XUugsxzRoSo> arba stebint mikroskopu <https://www.youtube.com/watch?v=c7Ya5xoy2nw>; pamokos lauke apie skaidytojus sausumoje pavyzdys: <https://www.youtube.com/watch?v=D1H0dRuHxuE>.

Užuominos pirmai pamokai: fotosintezės ir/ar skaidymo stebėjimas, sąsajos su energija, organinės ir neorganinės medžiagos.

Aptariami klausimai

Ką mes jau žinome?

1. Nurodykite, kokio vandens telkinio ekosistemą tirs: iš ko sprendžiate, kad tai ekosistema; kokių organizmų grupių tikitės joje surasti, sudėliokite iš jų bent vieną mitybos grandinę; kokie aplinkos faktoriai lemia organizmų išgyvenimą, kaip juos galima įvertinti ir apskaičiuoti, kokie jų pagrindiniai matavimo vienetai.
2. Pateikite pavyzdžių, kaip vyksta vandens, anglies dioksido ir deguonies apytaka. Išsiaiškinkite, kokią funkciją atlieka žaliųjų organizmų fotosintezė ekosistemoje (stebėjimas). Kaip su žaliaisiais organizmais ekosistemoje susiję skaidytojai?
3. Pateikite pavyzdžių, kada neorganinės medžiagos yra reikalingos, kaip jas galima surasti ir nustatyti.
4. Nurodykite, kada organinių medžiagų perteklius sukelia problemų, kur ir kaip jas galima surasti ir nustatyti.
5. Nurodykite, kokios energijos galima rasti organizmuose, kokie jos pagrindiniai matavimo vienetai?
6. Ką biologai ir ekologai turi žinoti apie saugų ir etišką tyrinėjimą gamtoje?
7. Kaip pakartotos sąvokos ir procesai susiję su tyrimų planavimu?

Darbo lapas su visos eigos aprašymu gali būti pateiktas tiems mokiniams, kurie dar negeba patys susiplanuoti darbo. Kitiems mokiniams galima pateikti tik patarimus arba struktūruotą, bet neužpildytą ataskaitos lapą.

2 dalis. Tiriamosios organizmų grupės pasirinkimas, tyrimo planavimas ir pasiruošimas tyrimui.

Mokiniai grupėse pasirenka tikslinę organizmų grupę ir suplanuoja visus matavimų ir medžiagos surinkimo bei analizės atlikimo etapus.

Organizmų biologinė įvairovė ir tarpusavio ryšiai Lietuvos gėlo vandens ekosistemoje: ežere ir iš jo ištekančiame upelyje

Darbo lapas

1. Planavimas

Tikslas (Suformuluokite tikslą ir uždavinius, atsakydami į pateiktus klausimus: Ką jūs norite nustatyti ar išbandyti? Kodėl jūs tai norite nustatyti ar išbandyti?)

Hipotezė:

Priemonės ir medžiagos (Nurodykite darbo priemones, kurias naudos medžiagos surinkime, stebėjimuose ir matavimuose):

Tyrimo eiga ir schema (Kaip atliksite tyrimą? Nurodykite medžiagos surinkimo bei analizės atlikimo etapus, matavimus):

Nurodymai: Kiekvienam žemiau esančiam etapui sugalvokite būdą, kaip nustatyti ekosistemų pokyčius, įvertinti organizmų būklės rodiklius, išmatuoti pasirinktus aplinkos faktorius. Planuodami tyrimus prisiminkite, ko mokėtės ankstesnėse klasėse apie vandens ekosistemas ir jų organizmų įvairovę, apie energiją, medžiagų apytaką, įvairių rodiklių ir aplinkos faktorių matavimus.

1. Tiriamosios grupės pasirinkimas. Tyrimo schemoje įrašykite organizmų grupę / es ir sužymėkite jos funkcijas ekosistemoje: kokios mitybinės grandinės tai dalis; kaip vyksta energijos

kaupimas ir perdavimas; kokia jos funkcija vandens, anglies dioksido ir deguonies apykaitoje. Aprašykite, kaip nustatys organizmų grupės pokyčių reikšmę ekosistemos stabilumui.

2. Organizmų grupės tyrimas. Sužymėkite ką tirsite: rūšių įvairovę ir/ar individų gausumą ir/ar išskirsite indikatorines rūšis. Aprašykite ir schemeje pažymėkite anksčiau nurodytų rodiklių galimus pokyčius. Aprašykite, kaip nustatysite nurodytus rodiklius.

3. Aplinkos faktorių tyrimas. Sužymėkite aplinkos faktorius, kurie veikia tiriamosios grupės rūšių įvairovę ir individų gausumą. Aprašykite anksčiau nurodytų aplinkos faktorių galimus pokyčius ir schemeje nurodykite juos.

4. Ekosistemos pokyčiai. Aprašykite, kaip susiesite ekosistemos stabilumą su organizmų įvairove, išmatuotais rodikliais ir faktoriais.

2. Tyrimo atlikimas, duomenų analizė ir ataskaitų rengimas.

Atlikite tyrimą, matavimus pagal numatytą veiklų planą (*galima tyrimą filmuoti ir po to atlikti vaizdo analizę*) ir parenkite ataskaitą.

Bendradarbiaudami su savo grupės nariais pagal planą surinkite tyrimo medžiagą, atlikite stebėjimus ir matavimus. Įsitinkite, kad nepraleidote nė vieno etapo.

Laikykitės saugaus darbo reikalavimų: prieš pereidami prie kito etapo, informuokite mokytoją apie ketinimus, nepamirškite laikytis saugaus tiriamojo darbo taisyklių.

1. Savo tyrimams sukurkite duomenų, matavimų bei skaičiavimų rezultatų lentelę ir eksperimento duomenis surašykite į ją įvertindami matavimo paklaidas.

2. Atlikę tyrimus, skaičiavimus, rezultatų analizę ir išvadas, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus:

- a. Kuris iš tirtų aplinkos faktorių turi didžiausią įtaką ekosistemos stabilumui?
- b. Kaip pasirinkta organizmų grupė yra susijusi su aplinkos faktorių kitimu?
- c. Kaip keičiasi ekosistemos stabilumas kintant organizmų grupės sudėčiai ir gausumui? Atsakymą argumentuokite.

3. Palyginę rezultatus su kitų grupių rezultatais, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus:

- a. Kokie jūsų tyrimo etapai buvo sėkmingi? Paaiškinkite, kodėl jie pavyko?
- b. Kurie tyrimo etapai neveikė kaip planavote? Paaiškinkite, kodėl ir kaip juos keitėte.
- c. Kuriuos tyrimo etapus ir kaip galima būtų tobulinti?
- d. Koks tyrimų etapas jums buvo įdomiausias? Kodėl?
- e. Kuo šio tyrimo rezultatai gali būti svarbūs?

4. Padarykite išvadas.

Papildoma informacija apie duomenis.

Duomenų lentelės tikslas yra padėti tvarkyti duomenis, kad būtų lengviau juos skaityti ir analizuoti. Gerai parengta duomenų lentelė bus aiškiai pateikta ir lengvai skaitoma. Duomenys gali būti kiekybiniai ir kokybiniai. Kiekybiniai duomenys yra matuojami arba skaičiuojami duomenys. Jie išreiškiami skaičiais su matavimo vienetais. Kokybiniai duomenys yra aprašomieji duomenys, tokie kaip tipas, spalva, lytis ar kiti pastebėjimai.

3. Veiklų pristatymas, vertinimas ir įsivertinimas.

Mokinių grupės pristato tyrimų rezultatus. Atsako į klausimus.

Organizmų biologinė įvairovė ir tarpusavio ryšiai Lietuvos gėlo vandens ekosistemoje: ežere ir iš jo ištekamčiame upelyje

ATASKAITA

Darbą atliko:

Klasė:

Data:

Vieta:

Ežero ir upės pavadinimas, gal įterpti tirtos vietos nuotrauką

ĮŽANGA

Pateikite trumpą aprašymą, kokiomis žiniomis rėmėtės atlikdami darbą

TIKSLAS

HIPOTEZĖ

PRIEMONĖS

TYRIMO ATLIKIMO EIGA

MATAVIMŲ DUOMENYS

TYRIMŲ REZULTATAI

Kaip tyrime atsižvelgėte į aplinkos faktorių poveikį ir vandens, deguonies ir anglies dioksido apytakos ratus?

Kaip tyrime atsižvelgėte į energijos virsmus mitybos grandinėje?

IŠVADOS

TYRIMO PRISTATYMAS

Grupėje sukurkite pristatymą, remdamiesi savo tyrimais ir pastebėjimais gautais atliekant pasirinktos organizmų grupės tyrimus. Visus etapus iliustruokite informatyviausiais vaizdais (nuotraukomis, grafikais, schemomis, lentelėmis). Į savo pristatymą būtinai įtraukite šią informaciją:

- Tyrimo pavadinimas, tyrėjai, tyrimo atlikimo data ir vieta
- Tyrimo tikslas ir uždaviniai
- Tyrimo medžiaga ir priemonės
- Tyrimų ir stebėjimų santrauka (esminiai rezultatai iš darbo lapų (ilustruokite vaizdais (nuotraukomis)). Pateikite darbo atlikimo eigą ir svarbiausius rezultatus
- Išvados
- Aptarimas (ir/ar palyginimas su kitų grupių rezultatais ir pasiekimais)

IV veikla. Birželio mėnesio žvaigždėtas dangus

Aprašymas

Sutemus mokiniai dirbdami grupėse naktiniame danguje nustato Šiaurinę žvaigždę, Mažuosius ir Didžiuosius Grįžulo ratus, stebi ir nuotraukose fiksuoja Veneros pasirodymą danguje. Nuotraukose mokiniai pažymi surastus žvaigždynus, žvaigždes ir Venerą. Mokiniai pagal Šiaurinę žvaigždę nustato kur jų vietovėje yra šiaurė, pietūs, rytai ir vakarai. Užfiksuojama Mėnulio fazė ir nubrėžiama Mėnulio padėtis Žemės ir Saulės atžvilgiu. Ataskaitos ir aptarimas atliekami mokykloje.

Priemonės ir medžiagos veiklai:

Mobilieji telefonai, vietovės žemėlapis, žiūronai, teleskopai, kompasai.

Mokytojo veikla

Prieš išvyką mokytojas astronomijos sąvade pažiūri, ką galima tą naktį stebėti danguje ([Planetos matomos šį mėnesį ZONDAS – astronomija.info](#)) ir mokinių prašoma surasti informaciją apie birželio mėnesio Lietuvos dangų ir stebimus jame objektus. Stebėjimams vykdyti galima paimti, jei turima, žiūronus arba teleskopus. Jeigu išvyka vykdoma netoli Molėtų observatorijos, prieš stebėjimą rekomenduojama aplankyti kosmologijos muziejų. Stebėjimų ataskaitos rengiamos mokykloje, naudojant kompiuterius. Grupės nariai palygina savo rezultatus, atlieka taisymus ir parengia bendrą ataskaitą.

Birželio mėnesio žvaigždėtas dangus

DARBO LAPAS

1. Planavimas

Tikslas (Suformuluokite tikslą ir uždavinius, atsakydami į pateiktus klausimus: Ką jūs norite nustatyti ar išbandyti? Kodėl jūs tai norite nustatyti ar išbandyti?)

Hipotezė:

Priemonės ir medžiagos (Nurodykite darbo priemones, kurias naudos medžiagos surinkime, stebėjimuose ir matavimuose):

Tyrimo eiga ir nuotraukos (Kaip atliks tyrimą? Nurodykite medžiagos surinkimo bei analizės atlikimo etapus, stebėjimus):

2. Stebėjimo vykdymas, duomenų analizė ir ataskaitų rengimas.

Laikykitės saugaus darbo reikalavimų: prieš pereidami prie kito etapo, informuokite mokytoją apie ketinimus, nepamirškite laikytis saugaus tiriamojo darbo taisyklių.

1. Savo stebėjimus dangaus objektus fotografuokite, ryte arba mokykloje nuotraukas sukėlę į kompiuterį ir pasinaudoję piešimo programa „Paint“ juose pažymėsite žvaigždynų kontūrus, kitus stebėtus dangaus objektus. Nufotografuokite stebėjimų vietovę ir nuotraukoje, įkeltoje į kompiuterį pažymėkite kur yra šiaurė, pietūs, rytai, vakarai. Krypties nustatymą ryte patikrinkite pagal gamtoje esančius objektus. Viską fotografuokite kaip įrodymus.

2. Atlikę stebėjimus, orientacinius nustatymus, palyginkite rezultatus su kitų grupių rezultatais, atsakykite į žemiau pateiktus klausimus:

- Kiek žvaigždynų stebėjote danguje?
- Kiek planetų pastebėjote?
- Kokia buvo Mėnulio fazė kai atlikote stebėjimą?
- Ar stebėjote dvinarės žvaigždes? Kur jas pastebėjote?

3. Padarykite išvadas.

3. Veiklų pristatymas, vertinimas ir įsivertinimas.

Mokinių grupės pristato stebėjimų rezultatus. Atsako į klausimus.

Birželio mėnesio Lietuvos žvaigždėtas dangus

ATASKAITA

Darbą atliko:

Klasė:

Data:

Vieta:

Vietovės pavadinimas, gal įterpti tirtos vietos nuotrauką

IŽANGA

Pateikite trumpą aprašymą, kokiomis žiniomis rėmėtės atlikdami darbą

TIKSLAS

HIPOTEZĖ

PRIEMONĖS

STEBĖJIMO ATLIKIMO EIGA

STEBĖJIMO DUOMENYS

STEBĖJIMO REZULTATAI

IŠVADOS

TYRIMO PRISTATYMAS

Grupėje sukurkite pristatymą, remdamiesi savo atliktais dangaus stebėjimais. Visus etapus iliustruokite informatyviausiais vaizdais (nuotraukomis, brėžiniais). Į savo pristatymą būtinai įtraukite šią informaciją:

- Stebėjimo pavadinimas, tyrėjai, stebėjimo atlikimo data ir vieta;
- Stebėjimo tikslas ir uždaviniai;
- Stebėjimo medžiaga ir priemonės;
- Stebėjimų santrauka (esminiai rezultatai iš darbo lapų (ilustruokite vaizdais (nuotraukomis)). Pateikite darbo atlikimo eigą ir svarbiausius rezultatus;
- Išvados;
- Aptarimas (ir/ar palyginimas su kitų grupių rezultatais ir pasiekimais).

3. 7 KLASĖ

3.1. ILGALAIKIO PLANO 7 KLASEI PAVYZDYS

Medžiaga ir energija Žemėje			
Mokymo(si) turinio tema	Tema	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
32.2.1. Garsas.	Kas sukelia garsą? <i>Aiškinamasi, kas yra garsas ir kaip jis susidaro, kas yra garso šaltiniai, [...] aiškinamasi, kad garsas nesklinda tuštumoje; [...] tyrinėjamos garso sklidimo skirtingomis terpėmis ypatybės, aptariama garso greičio priklausomybė nuo medžiagos sandaros.</i>	1	Gamtamoksliniai tyrimai ir demonstracijos: Mokiniai grupėse atlieka eksperimentus su liniuote, stikline, vandeniu ir vakuuminiu indu, išsiaiškina, kur sklinda garsas, kas sukelia garsą. Atliekant virtualius bandymus išsiaiškina, kas yra garso banga ir kad ji negali sklirti tuštumoje. Tyrinėja garso sklidimą įvairiose terpėse. Grupėse apibendrina ir pateikia išvadas.
	Apie ką kalba muzikos mokytojas? <i>[...] Aptariamos garso charakteristikos: tono aukštis siejant su dažniu, garsis siejant su amplitude, dažnio ir garsio matavimo vienetai – hercas ir decibelas. [...]</i>	2	Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Mokiniai atlikdami bandymus su lanksčia liniuote ir mobiliame telefone instaliuota skaitmenine „phyphox” programėle (arba atliekamas virtualus eksperimentas (Sound pitch and volume - JavaLab , Tuning Fork and Sound Wave - JavaLab)) nustato garso bangos dažnį, susieja dažnį su garso tonu ir išsiaiškina pagrindinį dažnio vienetą. Keičiant liniuotės atlenkimą, susieja svyravimo amplitudę su garsiu, išsiaiškina garsio matavimo vienetą – decibelą. Mokosi brėžti bangos grafiką ir jame pavaizduoti amplitudę ir periodą. 2. Pasinaudoję skaitmenine „phyphox” programėle nustato garso greitį (https://youtu.be/uoUm34CnHdE). <i>Pastaba.</i> Garso greitį ore mokiniai nustatinėja mokyklos kieme.
	Ar visi garsai yra girdimi? <i>[...] Aptariamos garso rūšys (infragarsas, girdimas garsas, ultragarsas). [...]</i>	1	Gamtamoksliniai tyrimai: Prisimena biologijos pamokoje tirtų girdimų dažnių intervalus. Pasinaudoję mokytojo nurodyta literatūra, bei internetiniuose šaltiniuose rasta informacija išsiaiškina, kas yra infragarsas ir ultragarsas, kas girdi ir kas sukelia šiuos garsus.
Gyvieji organizmai Žemėje			
32.4.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus	Kas stambiau už karalystę? Mokomasi apibūdinti organizmų klasifikavimo paskirtį; [...] <i>domenas</i>	1–2	Diskusija: Apibūdinti kuo panašūs ir kuo skiriasi mokytojos pateikti organizmai iš trijų organizmų domenų (bakterijų, archėjų,

	<p><i>apibūdinamas kaip aukščiausias klasifikacinis vienetas; nurodomi ir apibūdinami trys organizmų domenai (bakterijų, archėjų, eukarijų)</i></p>		<p>eukarijų) ir kokia organizmų skirstymo į domenų prasmė.</p> <p>Gamtamokslinis tyrimas: Atpažinti bakterijų, augalų ir gyvūnų ląsteles, nurodyti stebimus požymius, pagal kuriuos ląsteles galima priskirti atitinkamų domenų organizmams. Dėmesys atkreipiamas į ląstelių dydžius ir mikroskopo didinimą. https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/ https://learn.genetics.utah.edu/content/microbiology/intro</p>
<p>32.1.1. Ląstelės - pagrindinis gyvū organizmų struktūrinis vienetas</p>	<p>Bakterijos ląstelė iš arčiau. [...] Nurodyti bakterijos ląstelės struktūras ir pagrindines jų funkcijas (kapsulė ir sienelė – apsauginė funkcija, plazminė membrana – medžiagų pernaša, citozolis – ląstelės užpildas, nukleoidas – paveldimos informacijos saugojimas). [...]</p>	4	<p>Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Mikrobiologinis aplinkos/ žmogaus tyrimas https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/26.html https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/27.html 2. Bakterijų panaudojimas biotechnologijose gaminant maisto produktus (sūrį, actą, jogurtą). A. Jogurto gamyba. Gyvo ir negyvo „jogurto“ palyginimas. B. Degustacija. Atpažinti produktą, kurio gamyboje naudotos bakterijos. https://www.uen.org/lessonplan/view/1167</p>
	<p>Kurios ląstelės neturi nukleoido? [...]</p> <p>Mokomasi atpažinti augalų ir gyvūnų ląstelių struktūras ir jų pagrindines funkcijas (branduolys – paveldimos informacijos saugojimas, chloroplastai – fotosintezė, mitochondrijos – ląstelinis kvėpavimas, plazminė membrana – medžiagų pernaša, sienelė – apsauginė funkcija, centrinė vakuolė – ląstelių sulčių kaupimas, citozolis – ląstelės užpildas); apibūdinami augalų ir gyvūnų tipinių ląstelių struktūriniai panašumai (branduolys, mitochondrijos, plazminė membrana, citozolis) ir skirtumai (ląstelės sienelė, chloroplastai, centrinė</p>	3	<p>Diskusija: Apibūdinti protistų, augalų, gyvūnų, grybų reikšmę gamtai ir žmogui.</p> <p>Mokomasis žaidimas: Kuo skiriasi ir panašios eukarijų domeno grybų, protistų, augalų ir gyvūnų karalysčių atstovų ląstelės? https://sciencing.com/what-is-the-difference-between-plants-fungi-animals-12307278.html</p> <p>Gamtamokslinis tyrimas. Palyginamos pateiktų augalų ir gyvūnų organizmų dalių ląstelės, tyrinėjant pastovius preparatus ir schematiškai atvaizduojami jų sandaros panašumus ir skirtumus, juos siejant su ląstelių prisitaikymu atlikti funkcijas.</p> <p>Kūrybinė užduotis: Kaip galima būtų nustatyti, ar grybuose, protistuose, augaluose ir gyvūnuose yra tokių pačių cheminių medžiagų? (Viena iš medžiagų – anglis. Rekomenduojama kaitinti/deginti iki suanglėjimo grybo gabaliuką, kaulo gabaliuką, lapą ar šakelę; kitas būdas – nagrinėti teoriškai).</p>

	<p>vakuolė), siejant su ląstelių prisitaikymu atlikti funkcijas. Palyginamos bakterijų ląstelės su augalų ir gyvūnų ląstelėmis ir nurodomi jų sandaros panašumai ir skirtumai. [...]</p>		
<p>32.4.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus</p>	<p>Eukarijų domenai. Mokomasi atpažinti eukarijų domeno grybų, protistų, augalų ir gyvūnų karalysčių atstovus. Mokomasi atpažinti eukarijų domeno grybų, protistų, augalų ir gyvūnų karalysčių atstovus pagal karalystėms būdingus požymius. [...] Mokomasi atpažinti ir apibūdinti organizmo struktūrinius lygmenis (ląstelė, audinys, organas, organų sistema, organizmas) ir pateikti pavyzdžių. Mokomasi paruošti laikinuosius augalo ir gyvūno ląstelių preparatus, susipažįstama su mikroskopo sandara; aiškinamasi kaip tinkamai naudotis mikroskopu; tyrinėjami laikinieji ir pastovieji (augalų ir gyvūnų) ląstelių preparatai, mikrofotografijos; mokomasi atpažinti stebimas ląstelių struktūras, nupiešti ląsteles su jose matomomis struktūromis ir paaiškinti jų funkcijas.</p>	4	<p>Mokomasis žaidimas. Rungtis, kas daugiau atpažins eukarijų domenui priklausančių grybų, protistų, augalų ir gyvūnų karalysčių atstovų (paveikslėliuose)? https://sciencing.com/what-is-the-difference-between-plants-fungi-animals-12307278.html</p> <p>Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Pelėsinų grybų tyrimas: ar pelėsinis grybas ant supelijusios duonos gabaliuko yra panašus į mieles? A. Supelijusios duonos tyrimas. https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/11.html (jei nebuvo atlikta, įtraukti ir https://www.vedlys.smm.lt/1_4_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/18.html) B. Rauginimo priklausomybė nuo aplinkos sąlygų. https://www.lamaistas.lt/straipsnis/kaip-gaminti-namine-gira-pasakojame-zingsnis-pozingsnio-44920 https://www.lamaistas.lt/receptas/naminis-raugas-duonai-59055 Mokomasi paaiškinti, kaip grybai panaudojami biotechnologijose gaminant maisto produktus (duoną, girą). 2. Ruošiami ir stebimi laikinieji augalo ir gyvūno ląstelių preparatai, mokomasi atpažinti stebimas ląstelių dalis, jas nupiešti ir paaiškinti jų funkcijas. https://www.education.com/resources/seventh-grade/?q=Plant%20and%20animal%20cells https://sciencing.com/animal-vs-plant-cells-similarities-differences-with-chart-13717295.html 3. Eukariotinių ląstelių įvairovė ir prisitaikymai atlikti funkcijas audiniuose. Pastovių preparatų rinkinio analizavimas mikroskopu: https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/21.html</p>

	<p>Gyvūnų taksonominiai rangai. <i>Supažindinama su gyvūnų taksonominiais rangais (domenas, karalystė, tipas, klasė, būrys, šeima, gentis, rūšis); tyrinėjant mokomasi priskirti artimos aplinkos gyvūnus taksonominiams rangams.</i></p>	2	<p>Mokomasis žaidimas: Kas daugiau teisingai suklasifikuos artimos aplinkos gyvūnų arba, kas daugiau teisingai išvardins gyvūnų priklausančių nurodytam taksonominiam rangui, pvz. a) plėšriųjų gyvūnų būriui, b) šuninių šeimai c) katinių šeimai ir pan.? A. Pateikti aukštesnius taksonominius rangus (pilną taksonominę klasifikaciją): protingo žmogaus, rudojo atsiskyrėlio, paprastojo uodo, paprastosios vapsvos, uolinio karvelio, paprastojo šamo. B. Parašykite po du pavyzdžius Lietuvoje gyvenančių laukinių gyvūnų rūšių (iš viso 14-a): to pačio domeno; tos pačios karalystės; to pačio tipo; tos pačios klasės; to pačio būrio; tos pačios šeimos, tos pačios genties. C. Palyginti protingo žmogaus, kambarinės musės, didžiojo sliekio, didžiosios zylės, didžiojo šliužo, septyntaškės boružėlės taksonominį suskirstymą/ klasifikavimą ir išskirti gyvūnų požymius, pagal kuriuos jie buvo priskirti vienam ar kitam rangui. Projektinis darbas: Pateikti protingo žmogaus aukštesnius taksonominius rangus (pilną taksonominę klasifikaciją) ir priskyrimo jiems kriterijus bei pateikti tų pačių rangų kitų rūšių pavyzdžius.</p>
<p>32.4.3. Gyvūnai</p>	<p>Bestuburių gyvūnų tipų ir klasių atstovų prisitaikymai. <i>Mokomasi atpažinti Lietuvoje gyvenančių bestuburių gyvūnų tipų (duobagyvių, plokščiųjų, apvaliųjų, žieduotųjų kirmėlių, moliuskų, nariuotakojų) ir nariuotakojų tipo klasių (vėžiagyvių, voragyvių, vabzdžių) atstovus, tyrinėjant apibūdinti šių gyvūnų grupių išorinius sandaros požymius, leidžiančius, leidžiančius jiems prisitaikyti gyventi skirtingoje aplinkoje, nurodyti jų vaidmenį gamtoje.</i></p>	10	<p>Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Duobagyvių tyrimai: A) hidros sandaros tyrimas (mikroskopuojami pastovieji preparatai); B) turimų koralų sandaros (gb ir skersinių pjūvių preparatų) tyrimas. https://www.youtube.com/watch?v=uPKeSs7mW18 https://manoa.hawaii.edu/exploringourfluidearth/biological/invertebrates/phylum-cnidaria/activity-corals https://serc.carleton.edu/eslabs/corals/index.html C) koralų tirpumo skirtinguose tirpaluose tyrimas ir klimato kaitos problematikos sąsajos https://archive.epa.gov/climatechange/kids/documents/corals-and-chemistry.pdf 2. Planarijos regeneracija (3 sav.). Natūralus nelytinio dauginimosi būdas - dalinimasispusiau - Rekomenduojama planariją pasigauti upelyje patiems, nuo akmens reikia nuimti švelniu teptuku, kad nepažeisti.</p>

		<p>https://www.youtube.com/watch?v=b95dLcePwM8</p> <p>3. Nematodai dirvos mėginuke. Reikės pasigaminti Baermann-piltuvą. (2 sav.) https://www.plantpath.iastate.edu/tylkalab/content/extracting-nematodes-soil-baermann-funnel</p> <p>Pamokos planas: https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/nematode/intro/Nematode/Pages/LessonPlan.aspx</p> <p>4. Slieko sandara ir komposto skaidymo tyrimas. (2 sav.) A) slieko išorinės sandaros, biologijos ir ekologijos tyrimas https://www.youtube.com/watch?v=r_1Sauepl5E B) Komposto skaidymo tyrimas, jei nebuvo atliktas pradinėse klasėse: kaip skaidymą įtakoja aplinkos sąlygų keitimas; https://www.vedlys.smm.lt/1_4_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/3.html</p> <p>5. Rainuotojo vėžio, voro ir karkvabalio sandaros palyginimas. A) nustatyti, kokie vėžiai yra artimiausiame vandens telkinyje Gaudymas: https://lasd.lt/veziavimas Atpažinimas: https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/Gamos%20apsauga%20ir%20mi%C5%A1kai/Gamos%20apsauga/Invazin%C4%97s%20r%C5%AB%C5%A1ys/Lietuvos%20v%C4%97%C5%BEi%C5%B3%20atpa%C5%BEinimo%20raktas.pdf B) invazinio Lietuvoje – rainuotojo vėžio sandaros tyrimas ir palyginimas su kitu nariuotakojų sandara https://lasd.lt/sandara https://currikicdn.s3-us-west-2.amazonaws.com/resourcefiles/54d26e5197a40.PDF</p> <p>Vabalio sandara ir jo kūno dalių (antenu, kojų ir kt.) prisitaikymas prie skirtingų aplinkos sąlygų: https://www.vle.lt/straipsnis/vabalai/ Voro ir erkės sandaros ir reikšmės gamtoje palyginimas: https://technerium.ru/lt/stroenie-lovchei-seti-paukov-krugopryadov-rogatyi-pauk-ili-shipastyi-pauk-krugopryad-pauk-krestovik/ http://www.meskuiciai.lt/pranesimas/demesio-erkiu-sezonas-atidarytas/</p>
--	--	---

			<p>C) nariuotakojų išorinio skeleto tyrimas Week 5 Lesson 3 Silk moths and chitin - AQA https://filestore.aqa.org.uk › resources › science</p> <p>6. Vejos ir pievos paklotės-dirvožemio moliuskų ir/ar nariuotakojų įvairovės ir reikšmės gamtai ir žmogui tyrimas.</p> <p>Projektiniai darbai: (galima veikla Zoologijos muziejuje):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drugių/ vabalų/ žirgelių/ bičių/ uodų/ apsiuvų/ blakių/ tarakonų gyvenimo ciklas, jų prisitaikymai prie mitybos, dieninio-naktinio gyvenimo būdo. https://www.insects.lt/apie-vabzdzius/ 2. Lietuvos raudonoji knyga. https://www.raudonojiknyga.lt/atsisiusti-lietuvos-raudonaja-knyga-pdf <p>Nykstančių Lietuvoje vabzdžių įvairovės palyginimas ir reikšmės žmogui ir gamtai nurodymas.</p>
	<p>Chordinių tipo klasių gyvūnų bruožai. Mokomasi atpažinti Lietuvoje gyvenančių stuburinių gyvūnų klasių (kaulinių žuvų, varliagyvių, roplių, paukščių, žinduolių) atstovus, apibūdinti jų išorinę kūno dangą, kvėpavimo ir kraujotakos sistemą, dauginimąsi ir vystymąsi. Mokomasi palyginti palyginti žinduolių (augalėdžių ir plėšrūnų) virškinimo sistemas. Nurodyti stuburinių gyvūnų vaidmenį gamtoje.</p>	10	<p>Gamtamoksliniai tyrimai (Zoologijos muziejuje/ sode): Mokomasi atpažinti Lietuvoje gyvenančių chordinių gyvūnų tipo pagrindinių klasių atstovus bei išsiaiškinti jų reikšmę gamtai ir žmogui:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kaulinių ir kremzlinių žuvų palyginimas. 2. Varliagyvių vystymasis ir atpažinimas. 3. Roplių ir paukščių palyginimas; 4. Lietuvos paukščių įvairovė ir bendri bruožai. 5. Lietuvos žinduolių įvairovė ir bendri bruožai. <p>Klasėje: 6. Mokomasi palyginti žolėdžių ir mėšėdžių žinduolių virškinimo sistemas: https://opentextbc.ca/biology/chapter/15-1-digestive-systems/ https://www.differencebetween.com/difference-between-herbivores-and-vs-carnivores-digestive-system/ https://www.life.illinois.edu/ib/462/Lecture%2015%20-%20Digestive%20systems.pdf</p>
32.4.2. Augalai	<p>Augalų taksonominiai rangai ir priskyrimas pagal išorinę sandarą Supažindinama su augalų taksonominiais rangais (domenas, karalystė, skyrius, klasė, eilė, šeima, gentis, rūšis); tyrinėjant mokomasi priskirti artimos aplinkos augalus taksonominiams rangams.</p>	1	<p>Gamtamoksliniai tyrimai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Naudojantis skaitmeninėmis programėlėmis, vadovais / raktais organizmams apibūdinti, pvz., iNaturalist.org, mokomasi atpažinti Lietuvos augalus (samanas, sporinius induočius, pušūnus, žiedinius augalus) ir išsiaiškinti jų reikšmę gamtai ir žmogui. 2. Skirtingų augalų taksonominių rangų augalų išorinės sandaros palyginimas.

	<p>Augalų sandara. <i>Tyrinėjant mokomasi atpažinti augalų dengiamąjį, asimiliacinį, ir apytakinį audinius, augalų organus, nurodyti jų funkcijas; tyrinėjant mokomasi susieti augalų vegetatyvinius organus su juose vykstančiais medžiagų pernašos procesais (difuzija, osmosas), fotosinteze; mokomasi paaiškinti skirtingų augalų organų prisitaikymą vykdyti funkcijas, siejant su augimo sąlygomis; [...].</i></p>	<p>5 Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Nuo sėklos iki žiedo. https://sodininku.info/2014/10/10/pipirnes-prieskonines-zoleles-per-15-dienu/ Pipirnių dygimo-augimo-žydėjimo stebėjimas intensyvumo stebėjimas skirtingai tręšiant. Pipirnių dalių analizavimas per mikroskopą ir audinių atpažinimas. 2. Pipirnės ir kaktuso lapų, stiebų ir šaknų prisitaikymų vykdyti fotosintezę, kvėpavimą ir kitas funkcijas tyrimas (siejant su prisitaikymu prie augimo sąlygų). 3. Fotosintezės skirtingomis apšvietimo sąlygomis įtaka pipirnės vegetatyvinių augalo dalių augimui. Kokiuose pipirnės audiniuose vyksta fotosintezė? 4. Vandenyje ištirpusių medžiagų judėjimo stiebu tyrimas. https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamok_u_veiklu_aprasai/11.html 5. Samanų (kiminių) prisitaikymo sugerti vandenį visu paviršiumi tyrimas https://schoolgardening.rhs.org.uk/Resources/Lesson-Plan/Water-transpiration-in-plants?returnUrl=%2Fresources%2Ffind-a-resource%3F%253Fso%3D0%26pi%3D0%26ps%3D10%26f%3D1%2C7%3A https://schoolgardening.rhs.org.uk/Resources/Activity/Walking-water https://elearning.reb.rw/course/view.php?id=300&section=11 5. Difuzijos ir osmoso tyrimas mikroskopuojant svogūno ląsteles. https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamok_u_veiklu_aprasai/4.html Papildoma veikla: osmosas bulvių juostelėse/ virtoje ir žalioje bulvėje; difuzijos per membraną modeliavimas (ląstelės modelis - arbatos pakelis).</p>
	<p>Augalų dauginimasis. [...] <i>tyrinėjant augalo žiedą, žiedas apibūdinamas, kaip augalų lytinio dauginimosi organas, kuriame susidaro lytinės ląstelės, vyksta apdulkinimas ir apvaisinimas. Aiškinamasi, kaip susidaro sėkla.</i></p>	<p>4 Šaltinių analizė: Lytinis ir nelytinis augalų dauginimasis: https://www.youtube.com/watch?v=E0B4XU02Ypk&t=3s Apvaisinimas: https://www.youtube.com/watch?v=bUjVHUF4d1I https://learn.genetics.utah.edu/content/flowers/intro Kas padeda apdulinti žiedus? Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Žiedo dalių tyrimas.</p>

	<p><i>Aiškinamasi apdulkinimo, sėklų platinimo svarba augalams ir ekosistemoms; tyrinėjant įvairius vaisius ir sėklas mokomasi apibūdinti augalų prisitaikymą išplisti. Mokomasi apibūdinti augalų nelytinį (vegetatyvinį) dauginimąsi, naudojantis schemomis aptariamas augalų klonavimas (mikrodauginimas, dauginimas audinių kultūromis), kaip vienas iš nelytinio dauginimosi būdų. Tyrinėjant mokomasi atpažinti Lietuvos augalų (samany, sporinių induočių, plikasėklių, gaubtasėklių) atstovus ir apibūdinti jų vaidmenį gamtoje.</i></p>	<p>https://learn.genetics.utah.edu/content/flowers/pollinators 2. Augalų žiedadulkių tyrimas. https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiau_pamoku_veiklu_aprasai/18.html 3. Sėklų įvairovės tyrimas ir plitimo būdai. 4. Sėklų kvėpavimas. https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiau_pamoku_veiklu_aprasai/32.html 5. Vegetatyvinis augalų dauginimasis: plūdenų dauginimosi priklausomybė nuo aplinkos taršos. https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiau_pamoku_veiklu_aprasai/29.html 6. Augalų klonavimas. https://www.youtube.com/watch?v=ctJkFLxmOuk</p>
<p>32.1.2. Genai ir paveldimumas.</p>	<p>Eukariotų branduolyje slypi paveldima informacija. <i>Aiškinamasi, kad paveldimoji informacija yra chromosomose. Modeliuojant chromosomas mokomasi apibūdinti geną, kaip chromosomos dalį, kurioje užkoduota informacija apie organizmo požymius. Aiškinama, kad chromosomos sudarytos iš DNR molekulių. Remiantis schemomis mokomasi apibūdinti, kaip perkeliant vieno organizmų genus kitiems kuriami genetiškai modifikuoti organizmai; nurodyti šios biotechnologijos naudą ir galimus pavojus.</i></p>	<p>2–3</p> <p>Šaltinių analizė: DNR sandara. https://www.pbslearningmedia.org/resource/tdc02.sci.life.gen.dnaanimation/how-dna-replicates/ https://www.nagwa.com/en/videos/358182375201/</p> <p>Gamtamokslinis tyrimas: DNR išskyrimas https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiau_pamoku_veiklu_aprasai/21.html https://www.uen.org/lessonplan/view/33089</p> <p>Projektiniai darbai: 1. Genų koduojamos informacijos modeliavimas. https://www.uen.org/lessonplan/view/37611 2. Geno modeliavimas ir požymių keitimas (GMO) https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_biomed_lesson09_activity2; https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_biomed_lesson09_activity13. Chromosomų origami. Popierinių DNR, RNR ir aminorūgščių modelių kūrimas, kad sudarytų baltymų grandinę, modeliuotų dvigubėjimą ir viengubėjimą. https://www.uen.org/lessonplan/view/37612</p>

32.1.3. Ląstelių dalijimasis	Mitozė, kaip nelytinių ląstelių dalijimosi būdas. <i>Modeliuojant mitozę, mokomasi ją apibūdinti, kaip nelytinių branduolį turinčių ląstelių dalijimosi būdą, kurio metu susidaro identiškios ląstelės; aiškinamasi mitozinio dalijimosi svarba organizmų nelytiniam dauginimuisi, daugialąsčio organizmo augimui, audinių atsinaujinimui. Tyrinėjant vienaląsčius grybus – mieles, mokomasi paaiškinti nelytinį dauginimąsi pumpuravimo būdu. Modeliuojant mejozę, mokomasi apibūdinti ją, kaip lytinių ląstelių susidarymo būdą.</i>	1	Gamtamokslinis tyrimas: Ląstelės dalijimasis keičia branduolio formą ir turinį: mitozės stebėjimas svogūno šaknelėje. Mitozė: https://lt.wikipedia.org/wiki/Mitoz%C4%97 Veiklos vaizdo įrašai: https://www.youtube.com/watch?v=5-ur7bWqIDQ https://www.youtube.com/watch?v=EsT3w7L4suo Aprašas: https://ncert.nic.in/pdf/publication/sciencelaboratorymanuals/classXII/biology/lelm204.pdf
32.4.1. Klasifikacija padeda atpažinti gyvus organizmus	Neląstelinė viruso sandara. [...] <i>modeliuojant viruso sandarą, mokomasi apibūdinti virusus; paaiškinti jų vaidmenį gamtoje.</i>	1	Informacijos šaltinių analizė: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7173561/ https://www.youtube.com/watch?v=HcH51jHluZw https://www.generationgenius.com/videolessons/bacteria-and-viruses-video-for-kids/ https://www.youtube.com/watch?v=3wPKBpk7wUY&t=292s Mokomasis žaidimas: Viruso plitimo imitacijos žaidimas.
Žmogaus veikla Žemėje			
32.2.1. Garsas.	Kada girdime aidą? <i>[...] aptiriamas garso atspindys (aidas), sprendžiami uždaviniai; tyrinėjant išsiaiškinama, kad garsas užlinksta už kliūties; [...]</i>	3	Mokiniai eksperimentiškai nustato garso atspindį, patikrina ir nustato, kurios medžiagos gerai atspindi garsą ir nurodo kur tai žmogus gali panaudoti. Pristato namuose atlikto garso difrakcijos eksperimento rezultatus, naudodami informaciniais šaltiniais nustato kas yra aidas, kaip galima pagal aidą nustatyti atstumą iki garsą atspindinčio objekto, išsiaiškina kur pritaikomas aidas. Parengia ir pristato pranešimus. Sprendžia uždavinius su garso greičio, atstumo iki atsispindinčio objekto ir sklidimo laiko nustatymu.
	Atvažiuoja ar nuvažiuoja mašina?	1	Mokiniai prie mokyklos esančiame kelyje, matuoja telefone instaliuota mobiliąja

	<i>[...] aptiriamas Doplerio efektas; [...]</i>		programėle (phyphox) atvažiuojančių ir nuvažiuojančių mašinų dažnius ir išsiaiškina Doplerio efekto reiškinį.
	Kam žmogus naudoja garsus <i>[...] garso taikymas (echoskopija, echolokacija); [...]</i>	1	Pasinaudoję internetiniuose šaltiniuose esančia informacija, mokiniai išsiaiškina echoskopo ir echolokatoriaus veikimo principus, sprendžia uždavinius su aidu reiškinio pritaikymu.
32.3.1. Šviesos reiškiniai.	Kaip sklinda šviesa? <i>Nagrinėjamas tiesiaėigis šviesos sklidimas, šviesos spindulio sąvoka, prisimenama, kaip susidaro šešėliai, [...]</i>	2	Mokiniai grupėse išsiaiškina šviesos spindulio sąvoką ir spindulio vaizdavimą, atlieka eksperimentus ((61) Experiment Light Travels in straight line/school project for science exhibition/Kansal creation - YouTube) ir nustato šviesos sklidimo dėsniumus. Pasitelkiant vedlyje pateiktu darbo aprašymu atlieka šešėlio tyrimą (Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt)).
	Kodėl aš matau save veidrodyje? <i>[...] tyrinėjamas šviesos atspindys nuo veidrodinių (plokščių, išgaubtų ir įgaubtų) ir nelygių paviršių, mokomasi brėžti šviesos spindulio eigą, kai jis atsispindi nuo plokščiojo veidrodžio, žymėti kritimo ir atspindžio kampas ir formuluoti atspindžio dėsnius; [...]</i>	2	Atliekant eksperimentus: Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt) , Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt) mokiniai grupėse išsiaiškina šviesos atspindžio dėsnį, brėžia spindulio kelią ir sužymi spindulio kritimo ir atspindžio kampas. Vietoje plokščio veidrodžio dėdami įvairaus tipo veidrodžius aiškinasi šviesos atspindį ir braižo šviesos spindulio eigą. Atlieka <i>Steam-engage</i> veiklą. Grupėse aiškinasi, projektuoja ir konstruoja įrenginius, kuriuose pritaikytas šviesos atspindys: periskopas, atšvaitai ir pan. Grupės pristato savo projektus, pateikdami įrenginio maketą ir paruošiamuosius projektų brėžinius. Arba atlieka veiklą nurodytą vedlyje: Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt)
	Kodėl šaukštelis sulūžo? <i>[...] tyrinėjamas šviesos sklidimas per terpių ribą (iš optiškai retesnės į tankesnę ir atvirkščiai), [...]</i> aptiriama, kad skirtingose skaidriose aplinkose šviesa sklinda skirtingais greičiais, nes jos yra nevienodo optinio tankio ir šviesa pereinant iš vienos aplinkos į kitą lūžta; apibrėžiamas medžiagos absoliutinis lūžio rodiklis, sprendžiami uždaviniai; mokomasi brėžti šviesos spindulio eigą per skirtingo optinio	3	Mokiniai grupėse atlieka veiklą: vienai grupei kelias kabinete tarp suolų laisvas, kitai – sustatytos kėdės. Mokiniai vienodais žingsniais pereina nuo vieno klasės galo į kitą. Apskaičiuoja grupių judėjimo greičius ir juos palygina. Susieja greičio pokytį su šviesos sklidimu ir optinės terpės tankiu. Mokiniai braižo spindulio kelią skirtingų terpių riboje, žymisi kritimo, lūžio ir atspindžio kampas. Sprendžia uždavinius su absoliutiniu lūžio rodikliu ir braižo brėžinius. Atlieka tyrimą su lazeriu ir skaidriomis medžiagomis, žymi lazerio spindulio kelią ir kampas. Matuoja kampas, apskaičiuoja šviesos greitį duotoje skaidrijoje terpėje, kai nurodytas terpės absoliutinis lūžio rodiklis.

	<i>tankio aplinkų ribą ir brėžinyje žymėti kritimo, lūžio ir atspindžio kampus. [...]</i>		Veiklą galima atlikti APC arba pasinaudoti Vedlyje pateiktu aprašu: Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt)
	Kodėl deimantai blizga? <i>[...] stebimas ir aptariamas visiškojo atspindžio reiškinys, aptariami šviesolaidžiai ir jų taikymas; [...]</i>	1–2	Dirbdami poromis, prizmės ir lazerio pagalba, stebi visišką atspindį, nubrėžia brėžinį. Naudojant šviesolaidį matuoja įeinančio ir išeinančio šviesos srauto apšvietą, registruoja rezultatus ir daro išvadas. https://youtu.be/N_kA8EpCUQo Pasinaudoję informacijos šaltiniais ir mokytojo duota medžiaga suranda ir sukurtame plakate nurodo šviesolaidžių pritaikymą.
	Kodėl daiktai spalvoti? <i>[...] Stebint šviesos sklidimą per trikampę prizmę aptariamas baltos šviesos išsiskaidymas į 7 dedamąsias spalvas, spektro sąvoka, spalvų išsidėstymas spektre siejant su dažniu, vaivorykštė kaip natūralaus optinio reiškinio ir spektro pavyzdys. Aptariama kuo skiriasi skaidrūs ir neskaidrūs kūnai, mokomasi paaiškinti skaidrių ir neskaidrių daiktų spalvą. [...]</i>	2	Mokiniai atlieka vedlyje nurodytą veiklą: Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt) papildant ją neskaidriais kūnais (trintukas, saldainiai Skittle ar pan.) ir Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt) veiklą. Siejant spalvą su energija ir šviesos dažniu, mokiniai prie pateiktos spalvos lentelėse užsirašo surastus internetiniuose šaltiniuose spalvų dažnius. Dalį veiklų galima atlikti atviros prieigos centruose (APC).
32.3.2. Optiniai prietaisai.	Kaip nukreipti spindulį? <i>Aiškinamasi, kas yra lęšis, nagrinėjama, kuo skiriasi glaudžiamasis ir sklaidomasis lęšis ir kur jie yra naudojami (lupa, akiniai, žiūronai, fotoaparatas, mikroskopas, projektorius, teleskopas), apibūdinamas lęšio optinis centras, pagrindinė optinė ašis, lęšio židinytis ir apibūdinama ir skaičiuojama lęšio laužiamoji geba, apibūdinamas laužiamosios gebos vienetas (dioptrija); tyrinėjami ir braižomi</i>	8	Atlikdami eksperimentą, aprašytą vedlyje: Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt) mokiniai susipažįsta su lęšiu ir jo pagrindinėmis charakteristikomis, apskaičiuoja duotų lęšių laužiamąją gebą. Eksperimentiškai nustato gauto atvaizdo tiesinį didinimą. Veiklą galima atlikti ir virtualiai (Geometric Optics - Optics Lenses Mirrors - PhET Interactive Simulations (colorado.edu)). Sprendžia uždavinius su tiesiniu didinimu ir lęšio laužiamąją geba. Dirbdami grupėse, mokytojo pateiktoje informacijoje https://www.youtube.com/watch?v=DFR-skOjlog https://lt.wikipedia.org/wiki/Optinis_teleskopas https://lt.wikipedia.org/wiki/Mikroskopas ieško informacijos apie lęšių taikymą, parengia pranešimus ir juos pristato.

	<p>atvaizdai lęšiuose, apibūdinamas ir skaičiuojamas lęšio didinimas. [...] Aptariami prietaisai, padedantys pažinti dangų – žiūronai ir teleskopai (reflektoriai ir refraktoriai)- jų sandara, veikimas.[...] Aptariama teleskopų vystymosi istorija nuo Galilėjaus iki Hablo (angl. k. Hubble) ir Džeimso Vebo (angl. K. James Webb) kosminių teleskopų; ir dangaus tyrimas, panaudojant observatorijas ir palydovus.</p>		<p>Modeliuoja mikroskopą Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt), teleskopą arba atlieka tyrimą Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt). Grupėse parengia pristatymus apie teleskopų vystymosi etapus ir išsiaiškina reflektorinių ir refraktorinių teleskopų pranašumus ir skirtumus. Medžiaga darbui: https://youtu.be/mpqf0oaSFQA ir https://youtu.be/_rn7Wjl4mRQ. Dirbdami grupėse mokiniai parengia pranešimus apie dangaus kūnams stebėti žmogaus sukurtus įrankius ir pastatytus pastatus.</p>
Žmogaus kūnas ir sveikata			
32.2.1. Garsas.	<p>Kaip mes girdime? [...] aptariama, kam žmogui reikalingos dvi ausys; [...]</p>	1	<p>Naudodami vaizdinę medžiagą nurodo ausies dalis ir jų funkcijas (Cochlear and audio frequency - JavaLab). Atliekant eksperimentus grupėse, išsiaiškina, kodėl žmogus turi dvi ausis: vienas mokinys (detektorius) uždengtomis akimis turi ranka parodyti, iš kur sklinda garsas, kai abi ausys atidengtos. Tas pats eksperimentas kartojamas, tik uždengta viena ausis. Kitas mokinys numeta pieštuką toliau nuo “detektoriaus”. Mokinys, kurio uždengtos akys, parodo, iš kur jam atrodo, sklinda garsas.</p>
	<p>Tausokime klausą. [...] nagrinėjamas triukšmas, aiškinamasi, kokią poveikį sveikatai daro triukšmas, ausinukai, aptariami triukšmo mažinimo būdai, tyrinėjant triukšmo lygį mokomasi matuoti garso stiprį.</p>	1–2	<p>Naudodamiesi mobiliąja programėle (https://www.arduino.cc/education/science-journal) lygina triukšmo ir muzikos garsus. Remdamiesi mokytojo pateikta ir internete rasta informacija aptaria triukšmo poveikį sveikatai. Matuoja garso stiprį klasėje pamokos ir pertraukos metu. Aiškinasi klausos saugojimo veiksmus. Palygina nustatytus triukšmo lygius klasėje su Lietuvos higienos normomis (https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAP/31b1b770224f11e6acbed8d454428fb7)</p>
32.3.1. Šviesos reiškiniai.	<p>Kaip apsaugoti akis? [...] Aiškinamasi, kas yra apšvieta, šviesos srautas ir šviesos stipris, kokie yra jų matavimo vienetai, mokomasi matuoti apšvietą.</p>	3	<p>Remdamiesi ir aiškindamiesi lempučių įpakavimuose pateikta informacija išsiaiškina, kas yra šviesos stipris ir koks jo matavimo vienetas, kas yra srautas ir koks jo matavimo vienetas. Eksperimentiškai su žibintuvėliu išsiaiškina, kas yra apšvieta, jos matavimo vienetai ir koku prietaisu galima išmatuoti apšvietą (Science-journal)</p>

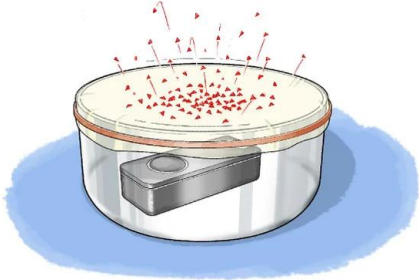
			https://www.arduino.cc/education/science-journal). Internetiniuose šaltiniuose nustato rekomenduojamas apšvietos normas ir apšvietos poveikį žmogui, nustato apšvietas pasirinktose mokyklos erdvėse.
32.3.2. Optiniai prietaisai.	Dažniausios akių ligos. [...] <i>Nagrinėjama akies sandara ir vaizdo susidarymas, trumparegystės ir toliaregystės priežastys ir akinių taikymą joms sumažinti. [...]</i>	3	Mokiniai išsiaiškina, kaip žmogus mato ir kokios gali būti akių ligos, atlieka tiriamą darbą: Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt) . Grupėse plakate parengia akių saugojimo taisykles ir jas visiems pristato.
	Kaip stebėti Saulę? [...] <i>mokomasi saugiai naudotis teleskopu.</i>	1	Mokiniai grupėse parengia plakatus su taisyklėmis, kaip su teleskopu ar kitu įrenginiu stebėti Saulę, kaip saugiai naudotis teleskopu. Stebi Saulę su savo pagamintais teleskopais.
Likusios valandos skiriamos vertinimui, įsivertinimui, ir tuo metu aktualioms problemoms, susijusioms su nagrinėjamomis temomis.			

3.2. VEIKLŲ APRASAI

VEIKLOS TEMA: Kas sukelia garsą?


Veiklos tikslas	Nustatyti garso šaltinius, remiantis molekulinės sandaros požiūriu paaiškinti garso plitimą terpėse, nustatyti garso sklidimo sąlygas.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Svyravimas, garso banga, vakuumas, garso sklidimas terpėje.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nurodo, kas yra garsas ir kur jis gali skliti. Palygina garso sklidimo greitį skirtingose medžiagose.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems, reflektuoja. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas eksperimento modeliavimui. Kūrybiškumo – sudaromos galimybės tyrinėti gamtos reiškinius ir objektus, aptarti veiklos plėtotės idėjas ir jų įgyvendinimo prielaidas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Eksperimentas, diskusija
Priemonės	Radijo grotuvai (belaidė garso kolonėlė/mobilieji telefonai), druska/cukrus, maistinė plėvelė, lazeris, veidrodis, Petri lėkštutė, vanduo, stikliniai indai (juose turi tilpti radijo grotuvai ar mobilus telefonas ir juos uždengus būtų galima traukti iš indo orą), domino kauliukai, adatos, klijai, balionai, liniuotės, gumytės, tuščiavidurės dėžutės, vakuomo siurblys.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Ryte, vos atsibundame išgirstame įvairius garsus: paukštelių čiulbėjimą, medžių ošimą, vėjo smarkų gūšį ir t.t. Tai kas yra garsas ir kas jį sukelia?



Eiga	<p>Mokiniai suskirstomi grupėmis ir išdalinamos liniuotės, gumytės ir šiaudeliai. Mokiniai su gautais įrankiais turi sukelti garsus ir surasti aplinkoje įvairių garso šaltinių. Aptariami rezultatai ir akcentuojama, kad garsą sukelia virpantys kūnai. Tuomet grupėse mokiniai atlieka eksperimentus su radijo imtuvai (mobilieji telefonai), indai, folija, druska, Petri lėkštutės, vanduo, lazeriai:</p> <p>1. Į indą įdeda radijo imtuvą (įjungtą)/mobilųjį telefoną, indą uždengia sandariai užtempia maistine plėvele ir ant viršaus užberia druskos ar smulkių kruopų. Jei viduje telefonas – skambinama į telefoną ir stebimą kas darosi su druska (garsas sklinda dujomis ir kieta medžiaga).</p>  <p>2. Ant radijo imtuvo garsiakalbio dedama Petri lėkštutė su vandeniu. Paleidžiama muzika ir stebimas vandens paviršius. Vandens paviršius galima apšviesti lazeriu ir atspindį nukreipti į lubas. Vandenyje susidarys bangos ir lazerio atsispindėjusi šviesa pieš įvairias figūras (garsas gali skliti ir skysčiais).</p> <p>3. Į indą įdedamas grojantis telefonas / radijo grotuvas / belaidė garso kolonėlė. Sklindat garsui iš indo pamažu vakuuminiu siurbliu traukiamas oras ir klausoma, kaip keičiasi garsas. (garsui skliti reikalinga medžiaga, vakuume garsas nesklinda). Galima naudotis ir vaizdine medžiaga: https://youtu.be/opP2HCNXAu8.</p> <p>4. Pirštais priliečiama gerklė, kai kalbama garsiau ar tyliau. Palyginami pojūčiai.</p> <p>5. Ant dėžutės atviru galu uždedama gumytė, po jos galais pakišami pieštukai. Gumytė ištempinama ir paleidžiama. Stebimas virpėjimas. Keičiamas gumytės įtempimas ir eksperimentas kartojamas.</p> <p>6. Aptariami mokinių atlikti eksperimentai ir akcentuojami 1–3 eksperimentų aprašymuose skliaustuose parašyti teiginiai .</p> <p>7. Išdalinami domino kauliukai (arba tai demonstruoja mokytojas). Prie trijų kauliukų pritvirtinamos adatos. Kauliukai išdėstomi trimis eilėmis, kurių gale yra kauliukai su adatomis, o prie jų – trys balionai. Pirmą kauliukų eilę vaizduoja kietuosius kūnus – kauliukai išdėstomi arti vienas kito. Antra eilę vaizduoja skysčius – tarpai tarp kauliukų didesni. Trečia eilę vaizduoja dujas – tarpai tarp kauliukų dideli, tačiau krintantis domino kauliukas turi kliudyti stovintį kauliuką. Liniuotės pagalba, vienu metu, pajudinami visų eilių pirmieji kauliukai. Stebima, kuris balionas sprogs greičiau ((404) Speed of Sound Physics Experiment - YouTube). Aptariami rezultatai ir daroma išvada apie garso greitį įvairiose terpėse, aptariama, ką šiame eksperimente vaizdavo domino kauliukai. Stebint virtualią animaciją (Tuning Fork and Sound Wave - JavaLab) išsiaiškinama, kas yra garso banga.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Kas sukelia garsą?</p> <p>2. Ką vadiname garso banga?</p> <p>3. Kurios būsenos medžiagoje garsas sklinda greičiausiai?</p>

	4. Kada garsas sklis greičiau – atšilus ar atvėsus orui? Atsakymą argumentuokite.
Veiklos plėtotė	Garso sklidimą medžiagoje galima išsiaiškinti ir remiantis senovės istorijomis apie artėjančius atvykėlius.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Naudinga informacija: What are sound waves and how do they work? Popular Science (popsci.com) .

VEIKLOS TEMA: Ar visi garsai yra girdimi?

Veiklos tikslas	Nustatyti dažnį, kurį žmogus suvokia kaip garsą. Aptarti infragarsą ir ultragarsą ir jo pritaikymą.	
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Garsas, infragarsas, ultragarsas	
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nurodo dažnį, kuri žmogus suvokia kaip garsą, nusako infragarsą ir ultragarsą, pateikia jų šaltinių ir pritaikymo pavyzdžių.	
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems, pasitiki savo jėgomis, visapusiškai ir lanksčiai reflektuoja surastą informaciją. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, eksperimento modeliavimui.	
Trukmė	1 pamoka	
Veiklos tipas	Analizė, diskusija	
Priemonės	Kompiuteris, internetas	
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Vargu ar kas nors galvoja apie tai, kaip daug skirtingų garsų egzistuoja gamtoje. Žmonės gali išgirsti tik tam tikro svyravimo dažnius. Be triukšmo yra garsų, kurių mes negirdime, bet jie gali padaryti didelę žalą žmogaus organizmui. Klausimas, ką mes girdime ir ko negirdime?	
Eiga	Mokiniai suskirstomi grupėmis. Užduotis – prisiminti, kokius garsus žmogus girdi, kokių negirdi. Nustatyti negirdimų garsų šaltinius, poveikį žmogui ir kas girdi šiuos garsus. Analizuodami informacijos šaltinius - straipsnius, vaizdo įrašus: http://www.technologijos.lt/n/mokslas/fizika/S-40762/straipsnis/Pasitikrink-savo-klausa-kokio-daznio-garsus-gal-igirsti-Video , Infragarso poveikis žmonių sveikatai (vlmedicina.lt) , Infragarsas ir žemas dažnis, jo poveikis žmonių sveikatai SOS03.lt , https://prezi.com/vhdzxtmc4s/ultragarsas-ir-jo-panaudojimas/ grupėse mokiniai nagrinėja garso rūšis (infragarsas, ultragarsas, žmogaus suvokiamas garas), pildo pateiktus darbo lapus (Priedas 1). Parengia plakatus ir pristato analizės rezultatus. Vyksta diskusija apie negirdimų garsų panaudojimą ir gyvūnus, kurie girdi šiuos garsus https://www.lrytas.lt/it/ismanyak/2016/07/22/news/tai-buvo-pats-stipriausias-garsas-zemeje-bet-jo-negirdejom-1123673 , Didžiosios katės atbaido savo varžovus infragarsu (elektronika.lt) , Ultragarsas (emokykla.lt) , Gyvūnų klausia. Šikšnosparnis (emokykla.lt) .	

Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kokio dažnio svyravimų intervalą žmogus suvokia kaip garsą? 2. Kuris garsas yra aukšto dažnio: infragarsas ar ultragarsas? 3. Kuris garsas žmogui kelia pavojų? Atsakymą paaiškinkite. 4. Kodėl šikšnosparnis įsivelia dažniausiai į plaukus?
Veiklos plėtotė	Atskira pamoka gali būti skirta gyvūnų prisitaikymui prie šių garsų naudojimo, išsiaiškinant, kodėl šie garsai jų yra naudojami.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Naudinga informacija: Range of Hearing, Ultrasound and Infrasound - Class 9 Sound - Teachoo</p> <p>Application of power ultrasound to cementitious materials: Advances, issues and perspectives - ScienceDirect</p> <p>Nustatytų girdimumo ribų prisiminimui galima naudoti garso generatorių Online Tone Generator - Free, Quick, No Sign Up Required.</p>

VEIKLOS TEMA: Kada girdime aidą?


Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kaip atsispindi garsas, įvertinti medžiagų gebėjimą atspindėti garsą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Kritimo kampas, atspindžio kampas, statmuo
Gamtamoksliniai pasiekimai	Saugiai ir kūrybiškai atlieka tyrimą, paaiškina kaip atsispindi garsas, išmatuoja kritimo ir atspindžio kampus, įvertina matavimo tikslumą.
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, tyrinėja gamtos procesus, formuluoja pagrįstas išvadas.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p>
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Eksperimentas
Priemonės	Plonos ilgos popieriaus tūtelės, skarda, vata, plastmasė, medžiaga, radijas/telefonas/žadintuvas, matlankis, liniuotė, baltas popieriaus lapas, lipni juosta, žirklys.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Pagal senovės graikų mitologiją Nimfa Echo yra oreadė iš Helikono kalno, kuri mėgo savo balsą. Deivė Hera, pavydėdama, kad jos vyras Dzeusas sutiko Echo, nubaudė ją pašalindama balsą ir privertusi pakartoti paskutinį asmens, su kuriuo ji kalbėjo, žodį.</p>
Eiga	<p>Mokiniai susirenka paveiksle pavaizduotą įrenginį:</p>




	<p>Į vieną vamzdelio galą įdedamas garsą skleidžiantis garso šaltinis (gali būti ir priglaudžiamas prie vamzdelio galo, nukreipiant šaltinio skleidžiamą garsą į vamzdelį). Vamzdelis pritvirtinamas lipnia juosta. Tuomet ausis dedama prie kito vamzdelio ir sukant jį pamažu nustatoma, kur gerai girdisi perduodamas garso signalas. Vamzdelis užfiksuojamas lipnia juosta. Pieštuku pažymimos vamzdelių ir garsą atspindinčio daikto vieta popieriaus lape. Pakeičiamas uždaro vamzdelio galo posvyrio kampas, jis pritvirtinamas lipnia juosta ir t.t. Eksperimentas pakartojamas keičiant vamzdelio su garso šaltiniu ir su atspindinčiu paviršiumi sudaromą kampą ir dengiant garsą atspindintį daikto paviršių skirtingomis medžiagomis. Pildomas darbo lapas pateiktas 2 priede. Atlikus tyrimą mokiniai aptaria gautus rezultatus ir pateikia eksperimento išvadas. Aptariami netikslumai ir gautos išvados.</p>
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nurodykite, ką mokiniai tikrino pamokos veikloje atliktu eksperimentu? 2. Koks fizikinis reiškinys taip pat pagrįstas garso bangų atspindžiu? 3. Kaip paaiškinti garso atspindžio reiškinį? 4. Šaukiant tuščioje salėje, po trumpo laiko išgirsti savo skleidžiamą garsą. Paaiškinkite šį reiškinį.
Veiklos plėtotė	<p>Jei mokykla yra netoli miško, galima su mokiniais aido pagalba nustatyti atstumą iki miško: rasti vietą kada girdisi aidas, nustatyti garso sklidimo laiką, apskaičiuoti atstumą iki miško ir praktiškai su metru patikrinti skaičiavimus. Šią veiklą galima atlikti edukacinės išvykos į gamtą metu.</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Atliekamo eksperimento virtuali simuliacija: (404) Sound: Reflection of Sound - YouTube.</p>

VEIKLOS TEMA: Kodėl aš matau save veidrodyje?

Veiklos tikslas	<p>Išsiaiškinti, kaip šviesa atsispindi nuo įvairių paviršių, kaip veidrodyje susidaro daikto atvaizdas, kodėl vienuose paviršiuose matome atvaizdą, o kituose nematome. Išmatuoti ir palyginti šviesos kritimo ir atspindžio kampus.</p>
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	<p>Šviesos atspindžio dėsnis, spindulio kritimo kampas, atspindžio kampas, statmuo paviršiui, veidrodinis atspindys, difuzinis atspindys</p>
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Brėžia šviesos spindulio eigą, kai jis atsispindi nuo plokščiojo veidrodžio, žymi kritimo ir atspindžio kampus, formuluoja atspindžio dėsnius; pagal pavyzdį susiplanuoja ir atlieka eksperimentą; pritaiko matematikos ir informacinių technologijų pamokose įgytas žinias ir gebėjimus tyrimų rezultatams apdoroti ir pateikti žodžiu ar raštu; formuluoja išvadas, palygina savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodo galimus jų skirtumų priežastis.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, pritaiko garso atspindžio tyrime įgytas žinias aiškinant reiškinius.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – pasitiki savo atliekamais veiksmais, bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p>
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Virtuali demonstracija / Praktinis darbas

Priemonės	Geometrinės optikos rinkinys: lazeris, plokščiasis veidrodis, matlankis, pieštukas, degtukų dėžutė, modelinas, kartono lapas, baltas A4 formato lapas.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Žiūrėdami į veidrodį iš dalies mes matome tai, kas tiesiogiai mūsų žvilgsniui neprieinama. Veidrodžiai ir įvairūs atspindžiai žadina žmonių vaizduotę. Kokių žinote pasakų, filmų, kur veidrodžiai turi stebuklingų galių? Kaip susidaro atvaizdai veidrodyje?</p> 
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pamoka pradedama situacija: „Kodėl langai blizga, o sienos ne?“. Stebint demonstraciją https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Reflection-and-Mirrors/Plane-Mirror-Images/Plane-Mirror-Interactive nagrinėjama, kaip šviesa atsispindi nuo įvairių paviršių, apibrėžiami kritimo, atspindžio kampai ir suformuluojamas atspindžio dėsnis. 2. Atliekant virtualų bandymą išsiaiškinama, kaip ir koku atstumu veidrodyje susidaro daikto atvaizdas. https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Reflection-and-Mirrors/Plane-Mirror-Images/Plane-Mirror-Interactive (http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/atšvaitai/scenario.101,position.1) 3. Mokiniai grupėse atlieka praktinį darbą: http://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/70.html 4. Palygina gautus rezultatus ir formuluoja išvadas <p>Namų darbai: Mokiniai išsiaiškina kur naudojami veidrodžiai.</p>
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ką vadiname šviesos atspindžio kampą? 2. Suformuluokite šviesos atspindžio dėsnį. 3. Kaip pasikeis kampas tarp kritusio ir atsispindėjusio spindulių, padidinus kritimo kampą 10°? 4. Kiek atvaizdų susidarys, jeigu kūną padėsime tarp dviejų statmenų veidrodžių?
Veiklos plėtotė	Atšvaitų gamyba
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Atliekant virtų bandymą ar stebint demonstraciją, išversti mokiniams anglų kalba pateiktus žodžius.</p> <p>Informacija emokykla portale: Kaip šviesa atsispindi nuo įvairių paviršių (https://phet.colorado.edu/en/simulations/bending-light), kaip veidrodyje susidaro daikto atvaizdas https://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Reflection-and-Mirrors/Plane-Mirror-Images/Plane-Mirror-Interactive (http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/sviesos_atspindys/), kaip atšvaitai atspindi šviesą. (http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/atšvaitai/scenario.101,position.1)</p>

VEIKLOS TEMA: Kas stambiau už karalystę?

Veiklos tikslas	Ugdant mikroskopavimo gebėjimus ir lyginant ląsteles išsiaiškinti, kaip organizmai klasifikuojami į domenų.																
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Domenai: bakterijos, archėjos, eukarijos Šviesinis mikroskopas: okuliaras, objektyvas, revolveris, objektinis stalielis, objektinis stiklėlis, dengiamasis stiklėlis, fokusavimo sraigčiai.																
Gamtamoksliniai pasiekimai	Žino, kas yra domenai ir priskiria organizmus bakterijų, archėjų arba eukarijų domenui. Tinkamai naudojami mikroskopu.																
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.																
Trukmė	1–2 pamokos																
Veiklos tipas	Stebėjimas, praktinis darbas																
Priemonės	Šviesiniai mikroskopai, objektiniai ir dengiamieji stiklėliai																
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kas bendra tarp šių objektų? 																
Eiga	<p>1. Lyginant pamokos pradžioje pateiktus objektų paveikslėlius, aptariama ir analizuojama, kas juos sieja ir skiria, ar visuose objektuose yra vamzdis, lęšiai; kaip per juos sklinda šviesos spindulys, kaip ir kodėl šie objektai keičia vaizdą – didina ar mažina?</p> <p>2. Nurodomi ir apibūdinami trijų organizmų domenų (bakterijų, archėjų, eukarijų) skirtumai ir panašumai, pažiūrėjus https://www.youtube.com/watch?v=73c1RIqi0uw ir https://www.youtube.com/watch?v=RQ-SMCmWB1s</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Domenas</th> <th>Archėjos</th> <th>Bakterijos</th> <th>Eukarijos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Panašumai</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Skirtumai</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pavyzdžiai</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Atkreipiamas dėmesys į tai, kad gyvų ląstelių forma ir struktūra gali keistis (ląstelės ciklas ir funkcijos nėra statiškos), pateikiama keletas pavyzdžių: vėžinės ląstelės: https://www.youtube.com/watch?v=wLMieby1CKU&t=2s Išsamiai apie ląstelių skaičių, formą ir dydį, ląstelių struktūrą ir funkcijas (gali būti taikoma ir vyresniems) : https://www.youtube.com/watch?v=e2yQ-9Hqyfk</p> <p>1) Pasikartojamos mikroskopo dalys ir jų funkcijos, stebint https://www.youtube.com/watch?v=IEuLlW7crNw&t=1s ir naudojantis veiklos aprašu „1. Mikroskopija. Mikroskopo naudojimas gamtos tyrimams“ https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/1.html</p>	Domenas	Archėjos	Bakterijos	Eukarijos	Panašumai				Skirtumai				Pavyzdžiai			
Domenas	Archėjos	Bakterijos	Eukarijos														
Panašumai																	
Skirtumai																	
Pavyzdžiai																	

2) Mokomasi atpažinti bakterijų, augalų ir gyvūnų ląsteles; (6.7.2.1.) Dėmesys atkreipiamas į ląstelių dydžius ir mikroskopo didinimą.

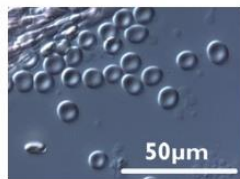
<https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/>
<https://learn.genetics.utah.edu/content/microbiome/intro>

Mokiniai suskirstomi po du prie vieno mikroskopo ir išdalinamos dėžutės su pastoviais įvairių organizmų preparatais. Mokiniai turėtų vienas kitą „testuoti“: vienas mokinys pridengia pavadinimą, kitas turi atpažinti augalo, gyvūno ar protisto ląstelę, nurodyti, pagal ką atpažino.

Papildomos užduotys mokiniams:

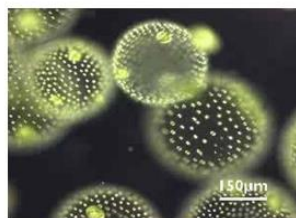
- 1) apskaičiuoti veiklos lape (Mastelis) pateiktų ląstelių dydžius;
- 2) apskaičiuoti stebėtų ląstelių dydžius ir parašyti, kuri ląstelė yra didžiausia, kuri mažiausia;

Apskaičiuokite ląstelės dydį pagal pateiktą mastelį

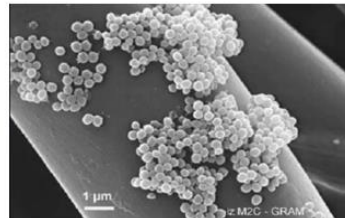


PVZ.: Linijinio mastelio skalė yra 50 μm. T šią skalę gali tilpti apie 6 kraujo raudonuosius kūnelius. Tuomet mes galime sakyti, kad raudonasis kraujo kūnelis yra apie 8 μm ilgio.
 (50 μm ÷ 6 = 8 μm).

Užduotis: prie kiekvienos nuotraukos yra mastelio juosta. Naudodami mastelio juostą įvertinkite kiekvieno objekto dydį μm.



Maurakulio kolonija: μm.



Bakterija: μm.



Viena iš 4-ių ląstelių: μm.



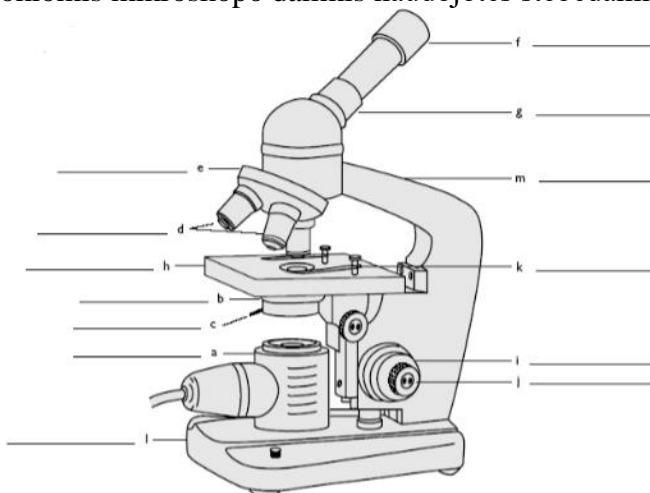
Kita bakterija: μm.

Pagal: <https://www.tes.com/teaching-resource/estimating-size-from-scales-6079244>

3) apskaičiuoti, kaip keičiasi matomas ląstelės dydis, jei keičiamas objektyvas (x4, x10, x20, x40) ir okuliaras (x0,5, x2, x8, x14) juos įvairiai derinant.

Refleksija/užduotys

1. Kurios mikroskopo dalis paveikslėlyje pažymėtos skaičiais?
2. Kokiomis mikroskopo dalimis naudojotės stebėdami ląsteles?

































	<p>3. Kaip pasigaminti užliejamą preparatą?</p> <p>4. Kokių organizmų (įvardinkite jų sistematiką) ląsteles stebėjote? Kokie jų dydžiai?</p> <p>5. Kokiems domenams priklauso organizmai, kurių ląsteles stebėjote?</p> <p>6. Kokios ląstelės yra didesnės/ mažesnės: A) archėjų, bakterijų ar eukarijų; B) kai žiūrima 10x objektyvu ir 8x okuliaru ar kai žiūrima 100x objektyvu ir 0,5x okuliaru;</p> <p>7. Kodėl mikroskopu nežiūrima į dangų?</p> <p>8. Kaip sužinoti, kiek kartų didina mikroskopas? Kaip išmatuoti ląstelės dydį? Atsakymus argumentuokite.</p>
Veiklos plėtotė	<p>1. Mokiniai namuose ant milimetrinio popieriaus nupiešti skirtingais padidinimais matomas tas pačias ląsteles, jas piešiant viena ant kitos, pradedant membrana iš tos pačios pusės (tada gausis viduje mažiausiu padidiniu matoma ląstelė; išorėje - didžiausiu padidiniu, nors vienas kraštas bus bendras, o ilgis atitiks mastelį).</p> <p>2. Galimas tiriamasis darbas - skirtingų dydžių svogūnų ląstelių palyginimas, jei mikroskopas turi mikrometrinę okuliario matavimo skalę. Žr. https://thescienceteacher.co.uk/wp-content/uploads/2019/12/Calculating-the-size-of-plant-cells.pdf (iš https://thescienceteacher.co.uk/cell-structure/)</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Naudingos nuorodos:</p> <p>1. https://thescienceteacher.co.uk/cell-structure/</p> <p>2. https://www.khanacademy.org/science/ap-biology; https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-structure-and-function/cell-size/v/scale-of-cells</p> <p>3. https://www.khanacademy.org/science/ap-biology/cell-structure-and-function/cell-size/v/cell-size</p> <p>Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą arba vaizdo įrašo metu komentuoti.</p>

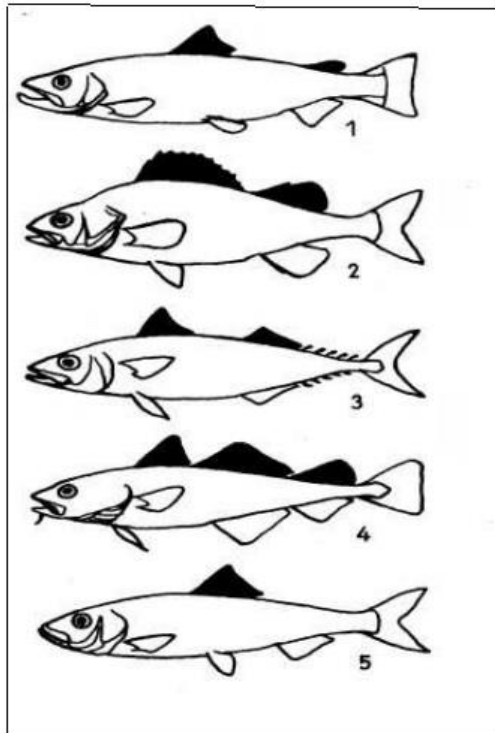
VEIKLOS TEMA: Kaulinių ir kremzlinių žuvų palyginimas.

VEIKLOS VIETA: Zoologijos muziejus/ Jūrų muziejus/ Kita vieta, kur yra žuvų palyginimui.

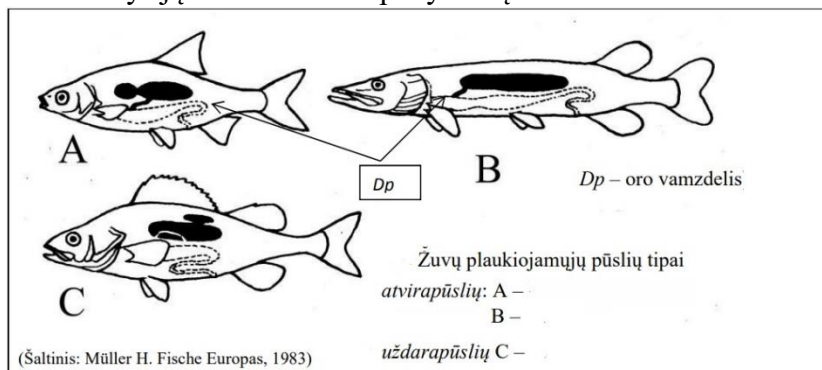
Veiklos tikslas	Išsiaiškinti ir išmokti atpažinti Lietuvoje gyvenančias kaulines žuvis, jų išorinius kūno sandaros, dangos, kvėpavimo sistemos, dauginimosi ir vystymosi ypatumus.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Žiaunos, žiaunadangčiai, žvynai, šoninė linija, plaukiojamoji pūslė, emalis, dentinas, pulpa, epidermis, krūtininis pelekas, riebalinis pelekas, uodeginis pelekas, analinis pelekas, pilvinis pelekas, kaulinės plokštelės, šlapimo pūslė, šlapimkanalis, stuburas ir chorda, nugarinis pelekas, kauliniai skydeliai, šnervė, akis, snukis, ūseliai, stemplė, inkstas, galvos smegenys, skilvelis, prieširdis, kepenys, pilvinė aorta, uoslės nervas, regos nervas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Atpažįsta Chordinių tipo kaulinių ir kremzlinių žuvų klasių žuvis, paaiškina joms būdingų gyvybinių procesų ypatumus, prisitaikymo prie aplinkos svarbą išlikimui; Analizuodamas informaciją, prognozuoja žuvų apsaugos rezultatus; Paaiškina, kodėl svarbu saugoti ir racionaliai naudoti žuvų išteklius.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Pilietiškumo – suvokia problemą, kad kai kurių žuvis Lietuvoje nyksta, pagal išgales prisideda prie šios problemos sprendimo.

	<p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, atsirenka reikiama informaciją, ją sistemina ir perteikia kitiems .</p> <p>Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas informacijos paieškai.</p>																								
Trukmė	2 pamokos																								
Veiklos tipas	Tyrimas stebint ir lyginant žuvis zoologijos muziejuje																								
Priemonės	Veiklos lapai, pieštukas, liniuotė, trintukas																								
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Pamokos pradžioje prašoma surasti ir parodyti žuvį, kuri gali būti aptinkama įvairiose upėse (pavyzdžiui, Vilniuje, Neryje ar Vilnelėje) už kurios neleistiną pagavimą bauda gali siekti kelis tūkstančius eurų</p> <p>http://lasisodienorastis.lt/2020/09/09/limituotos-lasisu-ir-slakiu-zvejybos-taisykles-atnaujinta-2020-09-01/</p> <p>https://www.lrytas.lt/gamta/fauna/2021/04/20/news/zingsnis-po-zingsnio-atkuriama-nystanciu-zuvu-populiacija-19087306</p> <p>„Jei žuvis pagauta ichtiologiniame draustinyje, žala už neteisėtai sugautą lašišą yra tris kartus didesnė nei pagautos ne ichteologiniame draustinyje ir siekia 1740 Eur”</p>																								
Eiga	<p>Užduotis skirta susipažinti su Lietuvos žuvų įvairove. Mokiniai gauna sąrašą su Lietuvoje gyvenančių 40-ies žuvų rūšių pavadinimais. Poromis jie per 7 minutes zoologijos muziejuje turi surasti ir nufotografuoti kuo daugiau žuvų iš sąrašo. Nuotraukoje turi matyti ir žuvies pavadinimas.</p> <p>Mokinių poros gauna po vieną iš 1–8 užduočių.</p> <p>Užduotys:</p> <p>1. Išsiaiškinti, kaip kūno forma susijusi su plaukimu, ir įrašyti zoologijos muziejuje surastą ir nurodytą formą atitinkančių žuvų pavadinimus:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kūno forma</th> <th>Kūno skerspjūvis</th> <th>Žuvis</th> <th>Plaukiojimo būdas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Verpstiška  </td> <td></td> <td></td> <td>Ilgas, greitas plaukiojimas</td> </tr> <tr> <td> Suspausta iš šonų  </td> <td></td> <td></td> <td>Trumpi, greiti judesiai sprunkant ar puolant</td> </tr> <tr> <td> Suplota dorsoventraliai  </td> <td></td> <td></td> <td>Lėtas ir ilgas, kryptingas plaukimas migruojant</td> </tr> <tr> <td> Vamzdiška  </td> <td></td> <td></td> <td>Trumpi, vikrūs judesiai srovėje ar bangų mūšos zonoje arba gyvatiškas plaukiojimas</td> </tr> <tr> <td> Netaisyklinga, besikeičianti  </td> <td></td> <td></td> <td>Labai lėtas plaukimas mažais nuotoliais, tūnojimas tarp augalų</td> </tr> </tbody> </table>	Kūno forma	Kūno skerspjūvis	Žuvis	Plaukiojimo būdas	Verpstiška 			Ilgas, greitas plaukiojimas	Suspausta iš šonų 			Trumpi, greiti judesiai sprunkant ar puolant	Suplota dorsoventraliai 			Lėtas ir ilgas, kryptingas plaukimas migruojant	Vamzdiška 			Trumpi, vikrūs judesiai srovėje ar bangų mūšos zonoje arba gyvatiškas plaukiojimas	Netaisyklinga, besikeičianti 			Labai lėtas plaukimas mažais nuotoliais, tūnojimas tarp augalų
Kūno forma	Kūno skerspjūvis	Žuvis	Plaukiojimo būdas																						
Verpstiška 			Ilgas, greitas plaukiojimas																						
Suspausta iš šonų 			Trumpi, greiti judesiai sprunkant ar puolant																						
Suplota dorsoventraliai 			Lėtas ir ilgas, kryptingas plaukimas migruojant																						
Vamzdiška 			Trumpi, vikrūs judesiai srovėje ar bangų mūšos zonoje arba gyvatiškas plaukiojimas																						
Netaisyklinga, besikeičianti 			Labai lėtas plaukimas mažais nuotoliais, tūnojimas tarp augalų																						

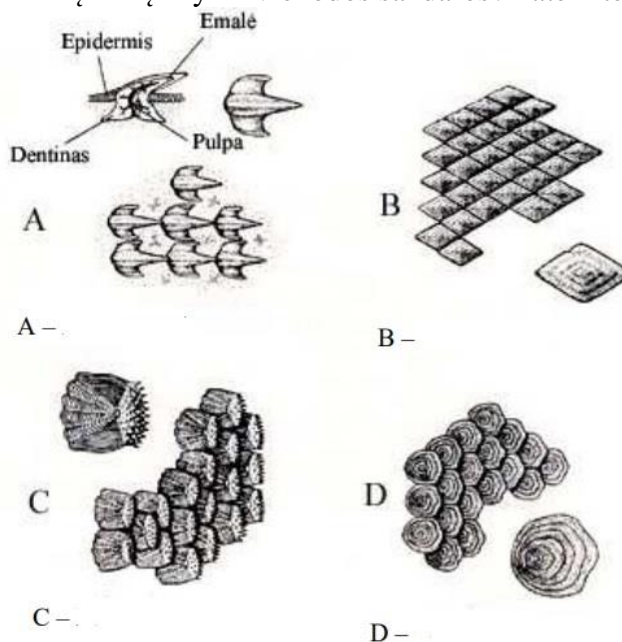
2. Kokias funkcijas atlieka pelekai? Surasti, kurios žuvis turi paveikslėlyje pavaizduotus pelekus.



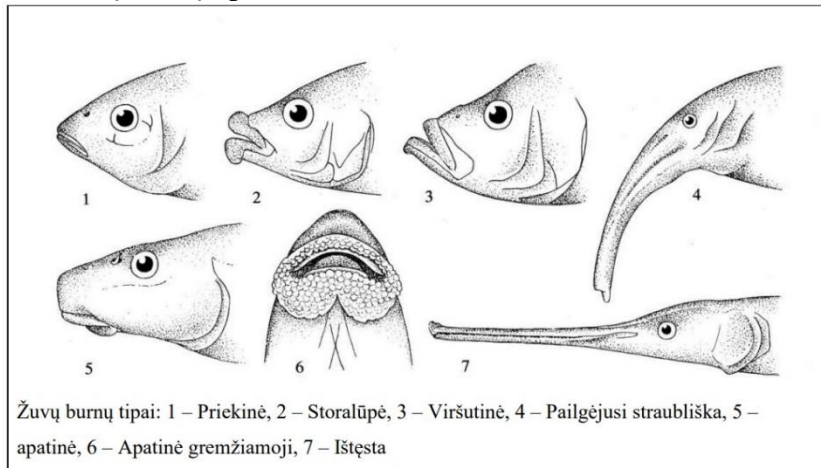
3. Kokias funkcijas atlieka plaukiojamoji pūslė. Ar visų žuvų ji vienoda? Ar visos žuvis ją turi? Pateikite pavyzdžių:



4. Ar visų žuvų žvynai vienodos sandaros? Pateikite pavyzdžių.

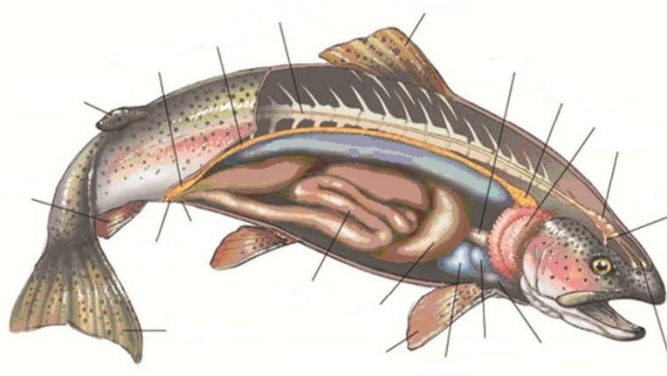
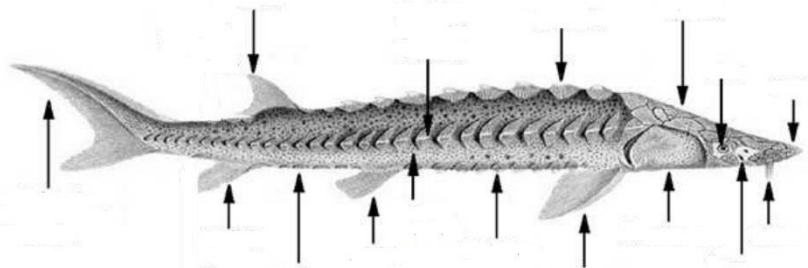


5. Ką atskleidžia skirtingi žuvų burnų tipai? Pateikite pavyzdžių žuvų, kurios turi tokių burnų tipus.




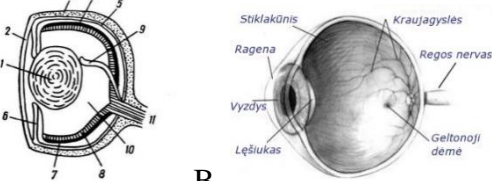
6.

Išsiaiškinti kuo skiriasi ir kuo panašios eršketžuvės ir lašišažuvės, prieš tai muziejuje susiradus žuvis, jas apžiūrėjus ir teisingai surašius pavadinimus: krūtininis pelekas, riebalinis pelekas, lytinė anga, analinė anga, kiaušidės, skrandis, plaukiojamoji pūslė, uodeginis pelekas, analinis pelekas, pilvinis pelekas, kaulinės plokštelės, dantiški karpeliai, krūtininės plokštelės, žarnynas, šlapimo pūslė, šlapimkanalis, stuburas ir chorda, žiaunadangtis, nugarinis pelekas, kauliniai skydeliai, šnervė, akis, snukis, ūseliai, stemplė, inkstas, galvos smegenys, žiaunos, skilvelis, prieširdis, kepenys, pilvinė aorta, uoslės nervas, regos nervas.



Jei nurodytas organas/ dalis turi abi žuvis, tai pavadinimus reikia apibraukti. Užpildyti lentelę (panašumai ir skirtumai)

7. Išsiaiškinti, koks dauginimasis ir vystymasis būdingas įvairioms žuvis, apžiūrėjus ekspoziciją, pasitelkus pateiktas knygas ir internete randamą informaciją. Ar visų žuvų vystymasis yra toks pat kaip lydekų?

		<p>Uždarojo embriono stadija</p> <p>Laisvojo embriono stadija</p> <p>Mailius</p> <p>Šiųmetukė</p> <p>Metinukė</p> <p>Dvimetė</p> <p>8. Naudojantis skaitmeninėmis technologijomis, surasti, kurios Lietuvos žuvis (nurodyti bent dvi rūšis), esančios Zoologijos muziejuje yra saugomos, kas jas saugo ir kodėl jos nyksta? Pateikti bent po du būdus, kaip žmogus gali padėti joms išlikti? CS: https://checklist.cs.org/#/en IUCN: https://www.iucnredlist.org/ Lietuvos saugomų rūšių sąrašas: https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/gamtos-apsauga/biologines-ivairoves-apsauga-1/saugomos-rusys/lietuvos-saugomurusi-sarasas</p> <p>Pabaigę užduotis mokiniai pristato gautus rezultatus vieni kitiems. Muziejaus edukatoriai arba mokytojas papildo atsakymus, mokiniai turi galimybę pasitaisyti, jei ko nors nežinojo arba padarė klaidų. Ši veikla gali būti vertinama pažymiu.</p>
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kokiam taksonominiam rangui yra priskiriami pavadinimai „žuvis“, „kaulinės žuvis“, „kremzlinės žuvis“? 2. Pateikite mažiausiai 5 Lietuvoje gyvenančių žuvų pavyzdžius, kurios turi žiaunadangčius ir bent vieną iš Baltijos jūros - kuri neturi. 3. Kuri akis yra žmogaus, o kuri žuvis? Kuo žuvis akis skiriasi nuo žmogaus? Atsakykite, prieš tai surašę atpažįstamas dalis. 	 <p>A</p> <p>B</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Kokia žuvis jums panašiausia į tą, kuri galėtų išlipti į sausumą ir tapti keturkoju gyvūnu? Kodėl? Savo atsakymą argumentuokite.
Veiklos plėtotė	<p>Naudodamiesi muziejuje nupaveiksluotų žuvų vaizdais ir užpildytais veiklos lapais su žuvų pavadinimais, namuose parengia pranešimus apie stebėtų žuvų biologiją ir ekologiją, paplitimą Lietuvoje, apsaugos statusą.</p>	
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Visos pateiktos užduotys ir paveikslėliai yra iš doc. dr. Egidijaus Bukelskio, dr. Aušrio Balevičiaus, mgr. Lino Vaitonio vadovėlio „Žuvų biologija ir sandara, klasifikacijos pagrindai“. Jame pateikiama šiolaikinė žuvų sistematika ir žuvų biologija: https://silutespmc.lt/pdf/moduliai/2/1/vadovelis_zuvubiologija.pdf</p>	

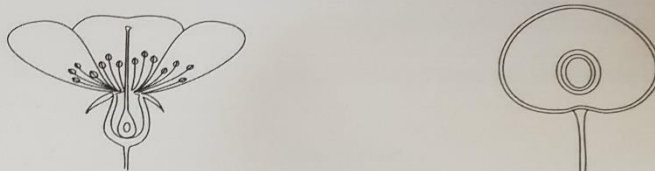
VEIKLOS TEMA: Augalų lytinis dauginimasis.

Veiklos tikslas	Tyrinėjant augalo žiedo dalis apibūdinti žiedą kaip augalų lytinio dauginimosi organą, susieti su sėklų atsiradimu ir suprasti šio reiškinių svarbą augalams, gyvūnams ir ekosistemoms.																				
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Lytinis dauginimasis, žiedas, kuokeliai, piestelė, vainiklapiai, taurėlapiai; sėkla, žiedadulkės, lytinės ląstelės, apdulkinimas, kryžmadulka.																				
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaškina kaip augalų žiedo dalys siejasi su augalo dauginimosi funkcija, kokia apdulkinimo, sėklų platinimo reikšmė augalams ir ekosistemoms.																				
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, atsirenka reikiama informaciją, ją sistemina ir perteikia kitiems . Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas informacijos paieškai.																				
Trukmė	2 pamokos																				
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas																				
Priemonės	Kompiuteriai, įvairių augalų žiedų ir vaisių sėklų rinkinys ant kiekvieno stalo, lipni juosta, pincetas, mikroskopas.																				
Tikrovės kontekstas	Peržiūrėti: https://www.youtube.com/watch?v=Q80pcN0lp8s (tikrojo vaisiaus formavimasis) https://www.youtube.com/watch?v=A_tNMJTvy7I (netikrojo vaisiaus formavimasis) Kam reikalingas žiedas?																				
Eiga:	<p>Mokiniai grupuojami po kelis, kad galėtų bendradarbiauti vykdant praktinius tyrimus.</p> <p>1. Nagrinėjama žiedo sandarą http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/lytinis_dauginimasis/scenario.53,position.0 (1 skaidrė tik žiedas) Arba https://learn.genetics.utah.edu/content/flowers/pollinators</p> <p>2. Žiedo dalių tyrimas. Mokiniai gauna įvairių žiedų. Žiedų dalis klijuoja ant lipnios juostos, įklijuoja į sąsiuvinį ir nurodo jų pavadinimus. Mokiniai grupėse tiria skirtingus žiedus ir užpildo lentelę:</p> <table border="1" data-bbox="526 1500 1468 1702"> <thead> <tr> <th>Augalo pavadinimas</th> <th>Vainiklapių skaičius</th> <th>Taurėlapių skaičius</th> <th>Kuokelių skaičius</th> <th>Piestelių skaičius</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>3. Išsiaiškinama apdulkinimo sąvoka ir būdai. http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/ziediniu_augalu_apdulkinimas/</p> <p>4. Žiedadulkių tyrimas. Mokiniai po keletą žiedadulkių iš atsineštų žiedų perkelia ant objektinio stikliuko, pasidaro preparatus ir žiedadulkes apžiūri mikroskopu. Palyginamos kelių skirtingų augalų žiedadulkės, nurodomi jų panašumai ir skirtumai. https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/18.html</p> <p>5. Išsiaiškinamas apvaisinimo procesas.</p>	Augalo pavadinimas	Vainiklapių skaičius	Taurėlapių skaičius	Kuokelių skaičius	Piestelių skaičius															
Augalo pavadinimas	Vainiklapių skaičius	Taurėlapių skaičius	Kuokelių skaičius	Piestelių skaičius																	

http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/lytinis_dauginimasis/scenario.53,position.0 (3 skaidrė)

6. Vaisių tyrimas (apžiūros atsineštų vaisių skiltelės, surandamos ir palyginamos rastos sėklos). Aptariama, kaip formuojasi vaisius.

1. Išnagrinėkite paveikslėlius, kuriuose pavaizduoti augalo žiedas ir vaisius*.



1.1. *Rodyklėmis parodykite ir užrašykite žiedo dalis – žiedkotį, taurėlapį, vainiklapį, dulkinę, mezginę ir sėklapradį.

1.2. Vienoda spalva nuspalvinkite žiedo dalis ir iš jų išsivysčiusias vaisiaus dalis.

(Informacijos galima rasti: „Eksperimentas biologijos pamokose (7–8 klasėse)“ metodinės rekomendacijos, 2007)

7. Mokiniai paaiškina vaisių ir sėklų pernešimo būdus ir užpildo kryžmadulkos būdų palyginimo lentelę:

Požymiai	Kryžmadulka	
	Vabzdžių	Vėjo
Vainiklapių spalva		
Nektarinės		
Kuokelių padėtis		
Piestelių padėtis		
Žiedadulkių forma		

8. Mokiniai išnagrinėja paveikslą ir paaiškina, kokia informacija jame pateikta.




'Our Future Flies with Pollinators' poster by Pollinators.org; highlighting the multiple ecosystem services

Nuotrauka iš: <https://sdg2advocacyhub.org/news/whats-bees-knees-about-bees>



Refleksija/užduotys

1. Kas yra augalo žiedas?
2. Pateikite mažiausiai 2 pavyzdžius, kaip žiedo dalys susijusios su sėklų atsiradimu.


	<p>3. Naudojant pesticidus, žūsta vabzdžiai. Kokių sąlygų reikia, kad augalai lytiškai dauginęsi?</p>  <p>4. Kokią įtaką lytinis augalų dauginimasis turi ekosistemoms? Argumentuokite.</p>
Veiklos plėtotė	<p>1. Integravimas su matematika Fibonačio skaičių sekos gamtoje (šaltinis „Mokomės gamtoje ir iš gamtos“ 3 dalis)</p> <p>2. Žemės ūkyje naudojamų cheminių medžiagų poveikis vabzdžių rūšinei įvairovei.</p> <p>3. Veikla (sėklų kvėpavimas): https://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/32.html</p>
Patarimai mokytojui	<p>Vaizo įrašo demonstracijos metu, mokytojui reiktų pakomentuoti lietuviškai. Lytinis ir nelytinis augalų dauginimasis: https://www.youtube.com/watch?v=E0B4XU02Ypk&t=3s https://learn.genetics.utah.edu/content/flowers/intro</p>

VEIKLOS TEMA: Kodėl deimantai žėri visomis spalvomis?

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti šviesolaidžio veikimo principą, šviesolaidinį ryšį.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Visiškas atspindys, šviesolaidis
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaikškina visiškojo atspindžio reiškinį ir šviesolaidžio veikimą, nurodo šviesolaidžių taikymo pavyzdžius; apibendrina savo tyrimo rezultatus, analizuoja sąryšius tarp matuojamų fizikinių dydžių.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmeninėmis technologijomis informacijos paieškai.
Trukmė	1–2 pamokos
Veiklos tipas	Eksperimentas
Priemonės	Prizmė, lazeris, šviesolaidis, liuksmetras, pieštukas, liniuotė
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Pamokos pradžioje parodomas vaizdo įrašas: https://www.youtube.com/watch?v=9CyJ1c6jTn0 Kas yra šviesolaidis ir kaip jis veikia?
Eiga	Dirbdami poromis prizmės ir lazerio pagalba stebi visišką atspindį, nubrėžia brėžinį (3 priede pateiktas darbo lapas). Naudojant šviesolaidį matuoja įeinančio ir išeinančio šviesos srauto apšvietą, registruoja rezultatus ir daro išvadas. https://youtu.be/N_kA8EpCUQo

	Pasinaudoję informacijos šaltiniais ir mokytojo pateikta medžiaga suranda ir darbo ataskaitoje nurodo šviesolaidžių taikymo sritis.
Refleksija/užduotys	<p>1. Kas yra visiškas atspindys?</p> <p>2. Pateikite mažiausiai 2 pavyzdžius kur panaudojamas šviesolaidis.</p> <p>3. Leidžiant vandenį ir apšviečiant srovę, stebimas visiškas atspindys, kaip parodyta iliustracijoje. Kokių sąlygų reikia kad vyktų visiškasis atspindys?</p>  <p>4. Mergaitė žiūri iš apačios į akvariumo viršų ir stebi blizgantį vandens paviršių. Kokį reiškinį stebi mergaitė? Koku kampu mergaitė turi žiūrėti į akvariumą? Pateikite šio reiškinio pasireiškimo pavyzdžių.</p> 
Veiklos plėtotė	Neturint priemonių darbą galima atlikti virtualiai: http://mkp.emokykla.lt/imo/lt/mo/365/ arba https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Atliekant eksperimentus, spindulio kelias geriau matosi naudojant žalią lazerį

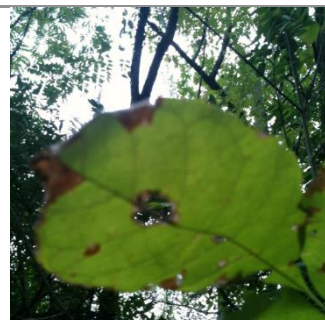
VEIKLOS TEMA: Kodėl daiktai spalvoti?

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kas yra spektras.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Spektras, dispersija, dažnis, vaivorykštė
Gamtamoksliniai pasiekimai	Įvardija 7 spektro spalvas, apibrėžia spektro sąvoka, nurodo kaip spalvos išsidėsčiusios spektre, paaiškina kaip tai siejasi su šviesos dažniu, nurodo vaivorykštę kaip natūralaus optinio reiškinio ir spektro pavyzdį; pagal pavyzdį susiplanuoja ir atlieka eksperimentą; formuluoja išvadas, palygina savo ir klasės draugų stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodo galimas jų skirtumų priežastis.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Kūrybiškumo – tiria šviesos spektro susidarymą ir ieško sprendimų siejant dažnį su šviesos lūžiu prizmėje.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Eksperimentas
Priemonės	Optikos rinkinys: bėgeliai, trys laikikliai, šviesos šaltinis, prizmė, ekranas, šviesos šaltinis, kompiuteris, internetas.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Kokia graži vaivorykštė matosi, – šaukia Laimutė, ir vaikų būrys bėga paknopstom į kiemą pažiūrėti dangaus juostos. Simas stovi ir skaičiuoja, iš kiek spalvų sudaryta vaivorykštė [...]. – O aš žinau, kaip įsiminti tas spalvas, – giriasi Arūnas. – Reikia tik išmokti žodžius:</p> 

	„Raibuliuoja ore gražus žiedas, žmonės mato vaivorykštę“. (Romualdas Karazija. Šviesos ir šešėlio paslaptys. Vilnius, 2000).
Eiga	Atliekamas praktinis darbas „Šviesos spalvos“. Vedlyje pateikta lentelę papildyti spalvų lentele, kurioje mokiniai turi nurodyti stebimų spalvų dažnius pagal mokytojo pateiktus informacinius šaltinius: http://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/67.html Mokiniai palygina gautus rezultatus, padaromos išvados. Aptariamas vaivorykštės susidarymas ir spalvų išsidėstymas spektre.
Refleksija/užduotys	1. Eilės tvarka išvardykite spektro spalvas. 2. Kaip dirbtinai sukurti vaivorykštę? 3. Kodėl dangus yra žydras, stop signalas – raudonas? 4. Jeigu jūs atsidurtumėte Mėnulyje, ar galėtumėte matyti vaivorykštę? Atsakymą pagrįskite.
Veiklos plėtotė	Galima atlikti praktinį darbą: http://www.vedlys.smm.lt/5_8_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/70.html
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Informacija emokykla portale : http://gamta5-6.mkp.emokykla.lt/lt/mo/demonstracijos/sviesos_spektras/ arba https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html Aiškinant vaivorykštę atkreipti mokinių dėmesį į tai, kad vaivorykštė susidaro ne tik dėl šviesos lūžio, bet ir dėl visiškojo šviesos atspindžio ore po lietaus esančiuose vandens lašeliuose.

VEIKLOS TEMA: Kaip nukreipti spindulį?


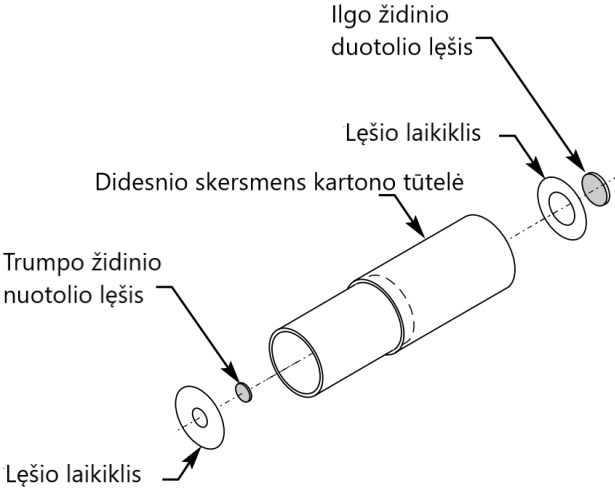
Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kas yra lęšis ir kokios jo yra fizikinės charakteristikos. Eksperimentiškai nustatyti duoto lęšio židinio nuotolį ir laužiamąją gebą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Lęšis, glaudžiamasis lęšis, sklaidomasis lęšis, optinis centras, pagrindinė optinė ašis, židinyš, laužiamoji geba, metras, dioptrija.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina kas yra lęšis ir pateikia jų pavyzdžių, nurodo, kuo skiriasi glaudžiamasis ir sklaidomasis lęšiai, nurodo lęšio optinį centrą, pagrindinę optinę ašį. Nustato lęšio židinį ir lęšio laužiamąją gebą, nurodo laužiamosios gebos vieneta – dioptriją.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas eksperimento modeliavimui. Kūrybiškumo – modeliuoja sprendimus ir juos vertina; tyrinėja lęšius.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Diskusija, paskaita, eksperimentas
Priemonės	Lęšiai, lazerinės rodyklės, darbo lapai
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Įprastą žolę ir medžius galima pamatyti kitaip naudojant optinius prietaisus, pvz., kampu pastačius fotoaparata ant žemės atrodo, kad esate mažas gyvūnas ar skruzdėlė, vingiuojanti per džiungles primenančią tankmę. Ką savo viduje slepia fotoaparatas, kuris leidžia pažiūrėti į pasaulį kitu žvilgsniu? Kaip su juo galima padidinti vaizdus ar juos sumažinti?



Eiga	Mokiniamis išdalunami lęšiai ir paprašoma jų apibūdinti, kas yra lęšis? Ką panašaus į lęšius teko stebėti gamtoje? Po aptarimo, mokiniams nurodomos lęšių rūšys ir pasakomi požymiai, kaip atskirti lęšių tipus. Mokinių prašoma atskirti lęšius pagal jų formą. Nurodomi lęšių sutartiniai žymėjimai. Nurodoma, kas yra lęšio optinis centras, pagrindinė optinė ašis, židiny, laužiamoji geba ir jos matavimo vienetai. Mokiniai sąsiuvinuose pieštukų apibrėžia gautų lęšių kontūrus, pasižymi lęšių optinius centrus, nusibrėžia pagrindinę optinę ašį ir panaudoję lazerinę rodyklę, nustato duotų lęšių židinius (darbo lapas Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt) , tik jį papildyti lęšio laužiamosios gebos skaičiavimais) ir apskaičiuoja lęšių laužiamąją gebą. Neturint lazerinių rodyklių, eksperimentus galima atlikti su žibintuvėliais. Neturint lęšių, galima naudoti interaktyvią laboratoriją (Physics Simulations at The Physics Classroom) tuomet reikia apibrėžti ir tris spindulius, kurių eiga pro lęšį yra žinoma. Klausimas pabaigai: kaip įžiebtį ugnį be degtukų?
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ką vadiname lęšiu? 2. Nustatykite glaudžiamąją lęšio židinio nuotolį. 3. Kaip atpažinti, ar turime sklaidomąjį ar glaudžiamąjį lęšį. 4. Kodėl negalima karštą vasarą vidurdienį laistyti augalų. Atsakymą argumentuokite.
Veiklos plėtotė	Turint keletą skirtingos laužiamosios gebos lęšių galima paprašyti mokinius nustatyti ryšį tarp lęšio laužiamosios gebos ir lęšio storio.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Atliekant virtualią simuliaciją, išversti mokiniams anglų kalba pateiktus žodžius.

VEIKLOS TEMA: Teleskopo modeliavimas.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti teleskopo konstrukciją, sukonstruoti teleskopo modelį/maketą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Lęšis, glaudžiamasis lęšis, sklaidomasis lęšis, teleskopas, tiesinis didinimas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nurodo teleskopo sandarą, paaiškina jo veikimo principą, moka saugiai naudotis teleskopu
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas tyrinėja ir pritaiko dalykinio mąstymą darant analizę, formuluoja pagrįstas išvadas.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Kūrybiškumo – tiria, ieško ir nagrinėja; kuria teleskopą, modeliuoja techninius sprendimus ir juos vertina; tyrinėja objektus, numato teleskopo tobulintinas sritis ir galimybes jas įgyvendinti.</p>
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Modeliavimas, eksperimentas
Priemonės	Skirtingų židinių lęšiai ir kartonas, klėjai, žirkklės, juodas popierius, spalvinimo kreidelės, skirtingo skersmens kartoninės tūbeles (tinka nuo popierinių rankšluosčių ir tualetinio popieriaus – tik jas reiks suklijuoti reikiamo dydžio).

<p>Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)</p>	<p>Pirmosios žinios apie Olandijoje išrastus žiūronus Veneciją pasiekė jau 1609 metais. Susidomėjęs šiuo atradimu, Galilėjus žymiai patobulino prietaisą. 1610 metų sausio 7-osios naktį įvyko reikšmingas įvykis: nukreipęs į dangų savo sukonstruotą teleskopą (didinantį 30 kartų), Galilėjus pastebėjo prie Jupiterio planetos tris šviesius taškelius, tai buvo Jupiterio palydovai (vėliau Galilėjus aptiko ir ketvirtąjį). Kaip pasigaminti Galilėjaus teleskopą?</p>	
<p>Eiga</p>	<p>Prieš pamoką, vaikai namuose turi peržiūrėti vaizdo įrašą: https://youtu.be/uZeF1KETaU4 Mokiniai grupėse turi pasigaminti teleskopus ir nustatyti jų tiesinį didinimą.</p> <div data-bbox="603 629 1220 1115" data-label="Diagram">  </div> <ol style="list-style-type: none"> Mokiniai nustato duotų skirtingos laužiamosios gebos glaudžiamųjų lęšių židinio nuotolius F_1 ir F_2. Prieš kerpant mažąją ir didžiąją teleskopo dalis, reikia apskaičiuoti šių dalių ilgį. Tuo tikslu reikia sudėjus gautus lęšių židinio nuotolius padalinti iš dviejų ir pridėti apie 2.54 cm. Iškerpamos didesnio ir mažesnio skersmens tūbelės. Mažesnio skersmens tūbelė turi slysti didesnio viduje. Surinkto teleskopo ilgis bus šiek tiek ilgesnis nei židinio nuotolių suma. Apkljuokite tūbelės popieriumi. Naudodami žirkles iškerpami du apskritimai iš kartono, kurie yra tokio pat dydžio kaip ir tūbelės. Šie apskritimo rėmeliai laikys lęšius. Peiliu, apskritimų centruose išpjaunami apskritimai kurie yra šiek tiek mažesni nei lęšių skersmenys. Pasigaminti lęšių laikikliai pritvirtinami prie tūbelių kaip parodyta paveikslėlyje. Dekoruojami pasigaminti teleskopai. Stumdant kartonines tūbeles/ fokusuojant vaizdą, stebimas tolimas objektas. Vizualiai įvertinamas teleskopo didinimas. Apskaičiuojamas teleskopo didinimas su prieš tai išmatuotų teleskope lęšių židiniiais: $Didinimas = \frac{\text{Objektyvo lęšio židinio nuotolis}}{\text{okuliario lęšio židinio nuotolis}}$ 	
<p>Refleksija/užduotys</p>	<ol style="list-style-type: none"> Kokius lęšius naudojote teleskopo gamybai? Kiek kartų matote padidintą vaizdą. Ar matomo vaizdo didinimas atitinka suskaičiuotą teleskopo didinimą? Apibūdinkite stebimą vaizdą ir nurodykite, ar vaizdas buvo aiškus. Kaip būtų galima nufotografuoti teleskopu stebimą vaizdą? 	
<p>Veiklos plėtotė</p>	<p>Galima atlikti vedlyje nurodytą veiklą: Projekto svetainė „Vedlys“ (smm.lt).</p>	

Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Rodant vaizdo įrašą įjungti subtitrus anglų kalba ir nustatyti, kad verstų į lietuvių kalbą. Informacija, kaip pasigaminti teleskopą: How to Make a Telescope (with Pictures) - wikiHow Pagaminti teleskopai toliau taikomi pamokai <i>Kaip stebėti Saulę?</i>
---	--

3.3. UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI

Garsas

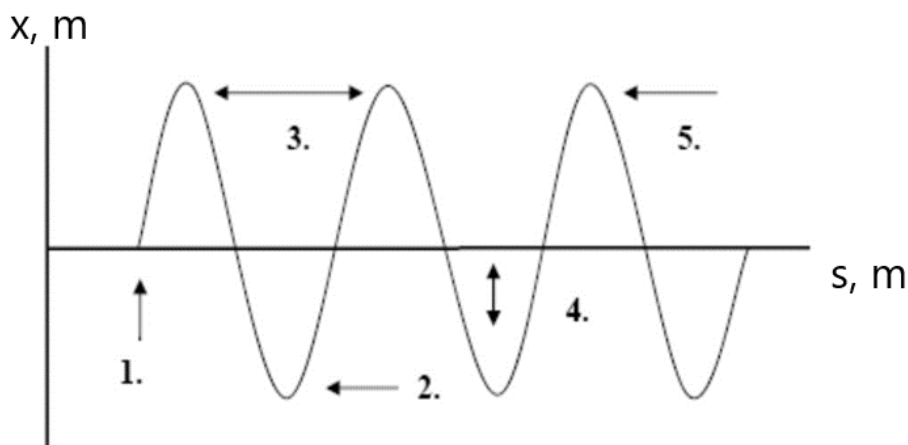
D1.2. Įvardija garso bangą aprašančius fizikinius dydžius, juos apibūdina.

B4.3. Braižo grafikus, diagramas, lenteles, modelius, tekstus.

D4.4. Lygina, klasifikuoja objektus, procesus, reiškinius siedamas ir apibendrinamas jų savybes ir požymius.

1. **D1.2.** Gamtoje egzistuoja daugybė bangų. Bangas vaizduojame grafiškai.

Iliustracijoje pavaizduotas bangos grafikas. Pasinaudoję žemiau pateiktais fizikinių dydžių apibrėžimais, nurodykite, koku skaičiumi jis yra pažymėtas grafike.



- _____ – ketera, aukščiausias bangos pakilimo taškas
- _____ – Įduba, žemiausias bangos nusileidimo taškas
- _____ – bangos ilgis, atstumas tarp dviejų vienodai svyruojančių bangos taškų
- _____ – amplitudė, didžiausias bangos nuokrypis nuo pusiausvyros padėties
- _____ – bangos pradžia

2. **B4.3.** Nubrėškite keturias skirtingas bangas pagal lentelėje pateiktus duomenis, pažymėkite šias dalis savo nubrėžtuose grafikuose.

Ketera, cm	Įduba, cm	Bangos ilgis, cm
11	11	2
3,5	3,5	2,5
5	5	3
2	2	5

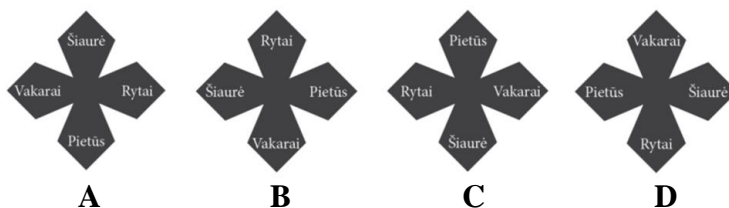
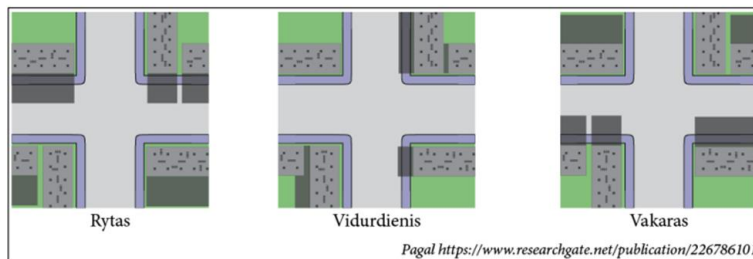
3. **D4.4.** Nurodykite, kuri jūsų pavaizduota banga turi didžiausią dažnį, o kuri – mažiausią. Paaiškinkite savo pasirinkimo priežastis.

Šviesos reiškiniai

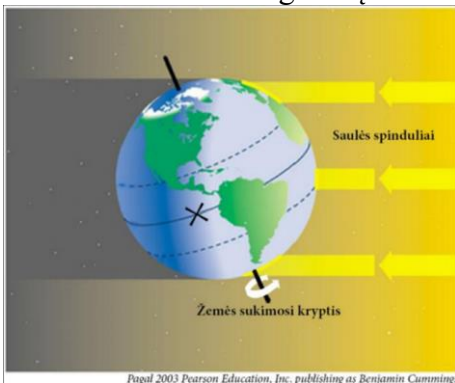
E2.1. Padedamas taiko žinias apie šviesą, naujose artimos aplinkos situacijose.	E2.2. Kūrybiškai taiko žinias apie šviesą, naujose situacijose.	E2.3. Tikslingai ir kūrybiškai taiko žinias apie šviesą naujose situacijose	E2.4. Tikslingai ir kūrybiškai taiko žinias apie šviesą skirtingų gamtos mokslų integravimo
--	--	--	--

			reikalaujančiose nestandartinėse situacijose.
--	--	--	---

1.1. **E2.4.** Paveiksle schematiškai pavaizduota miesto sankryža vasarą, daugiaaukščiai pastatai (iš viršaus) ir nuo jų krintantys šešėliai skirtingu paros metu. Kuri pasaulio kryptių schema tikrų šiam paveikslui?



1.2. **E2.1.** Po maždaug kelių valandų X ženklui pažymėtoje vietoje bus vidurdienis?



- A 6 val.
- B 12 val.
- C 18 val.
- D 24 val.

1.4. **E2.2.** Iš Žemės galima stebėti ir Mėnulio, ir Saulės visiškus užtemimus. Kieno visiškus užtemimus galima stebėti iš Mėnulio?

- A Tik Saulės
- B Tik Žemės
- C Saulės ir Žemės
- D Saulės ir Mėnulio

Optiniai prietaisai







D1.1. Atpažįsta optinius prietaisus ir reiškinius artimoje aplinkoje, padedamas juos apibūdina įvardydamas pagrindines savybes, panaudojimą.

1.1. **D1.1.** Priskirkite nurodytus optinius prietaisus pagal jų panaudojimo paskirtį.

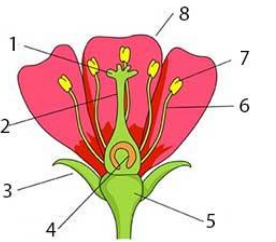
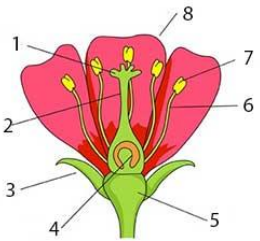




1. Didelės iliustracijos demonstravimui ekrane _____
2. Tolimų objektų stebėjimui _____
3. Labai mažų objektų stebėjimui _____
4. Matymui tamsoje _____

5. Objekto išvaizdos išsaugojimui _____

6. Regėjimo ydos koregavimui _____

 <p>a) teleskopas</p>	 <p>b) Naktinio matymo įrenginys</p>	 <p>c) Foto kamera</p>
 <p>d) projektorius</p>	 <p>e) akiniai</p>	 <p>e) mikroskopas</p>

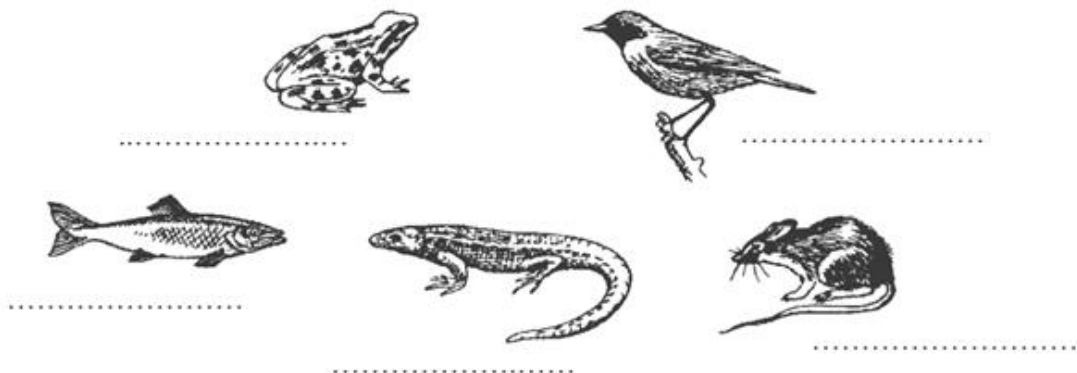
Augalai.

<p>D1.1. Atpažįsta artimos aplinkos gamtos mokslų objektus ir reiškinius, padedamas juos apibūdina įvardydamas pagrindines savybes, funkcijas ar vaidmenis, panaudojimą</p>	<p>D1.2. Atpažįsta gamtos mokslų objektus ir reiškinius įprastame kontekste, juos apibūdina įvardydamas savybes, funkcijas ar vaidmenis, panaudojimą.</p>	<p>D1.3. Atpažįsta ir įvardija gamtos mokslų objektus ir reiškinius įprastose situacijose, juos apibūdina tikslingai vartodamas tinkamus terminus ir sąvokas.</p>	<p>D1.4. Atpažįsta ir įvardija gamtos mokslų objektus ir reiškinius naujame kontekste, juos apibūdina įvardydamas ir siedamas savybes, funkcijas ar vaidmenis, panaudojimą vartodamas tinkamus terminus ir sąvokas.</p>
<p>Sužymėkite kur yra piestelė ir kuokelis, atsakykite, kokia tų dalių funkcija, ir pateikite pavyzdžių, kokie augalai turi šias dalis.</p> 	<p>Sužymėkite dalis ir dalių funkcijas ir pateikite pavyzdžių, kokie augalai turi visas šias dalis.</p> 	<p>Atpažinkite augalus. Kokias dalis turi šių augalų žiedai ir kokios šių dalių funkcijos.</p>  	<p>Kokioms ekosistemoms priklauso šie žydintys organizmai? Kas jie? Kokias dalis jie naudoja lytiniam dauginimuisi ir kaip? Kokia šių organizmų reikšmė?</p>  
<p>D2.1. Aiškindamasis procesus ir reiškinius</p>	<p>D2.2. Aiškindamasis procesus ir reiškinius,</p>	<p>D2.3. Aiškindamasis procesus ir reiškinius</p>	<p>D2.4. Aiškindamasis procesus ir reiškinius</p>

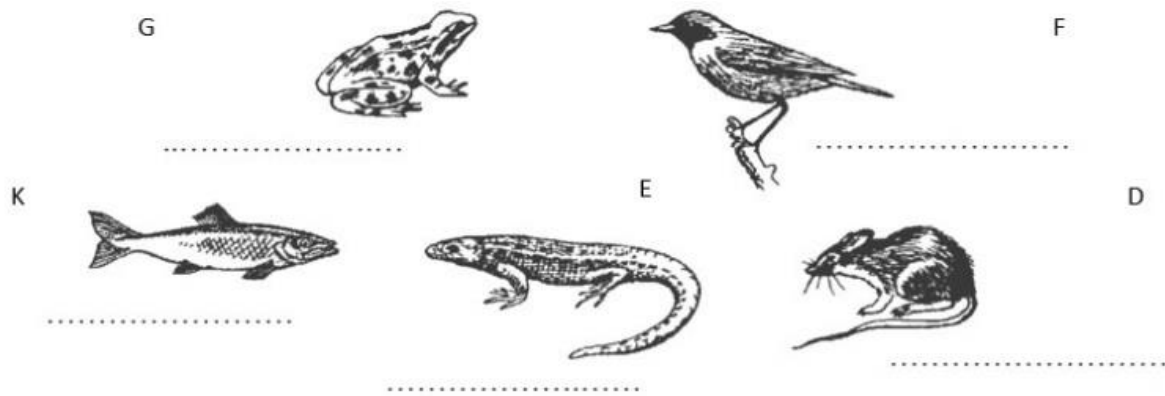
taiko gamtos mokslų žinias.	taiko gamtos mokslų ir kitų dalykų žinias.	taiko gamtos mokslų ir kitų dalykų žinias jas siedamas tarpusavyje įprastuose kontekstuose.	tikslingai taiko gamtos mokslų ir kitų dalykų žinias jas siedamas tarpusavyje naujuose kontekstuose.
<p>Kuo skiriasi veja nuo natūralios pievos? (Pasirinkite vieną teisingą atsakymą)</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Ta pati pieva, tik žolė nupjauta. 2. Sunaikinta augalų ir gyvūnų biologinė įvairovė. 3. Nėra žydinčių augalų. 4. Augalai nesidaugina. 	<p>Kuo skiriasi veja nuo natūralios pievos? (Pasirinkite vieną ar kelis teisingus atsakymus)</p>   <ol style="list-style-type: none"> 1. Ta pati pieva, tik žolė nupjauta; 2. Sunaikinta augalų ir gyvūnų biologinė įvairovė; 3. Yra pagaminta iš plastiko; 4. Nėra ekosistema; 5. Dirvai trūksta mineralinių ir organinių trąšų; 6. Naudojami energijos resursai. 	<p>Kuo skiriasi veja nuo natūralios pievos? Atsakykite, panaudodami šias sąvokas:</p>   <p>biologinė įvairovė, mineralai, ekosistema, energija, pelnas.</p> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>Kas atsitiktų, jei nebeliktų natūralių pievų, o vietoj jų visur būtų vejos?</p>   <p>Atsakykite, panaudodami šias sąvokas: biologinė įvairovė, mineralai, ekosistema, energija, ekonominė išraiška, politinis stabilumas.</p> <hr/> <hr/> <hr/>

Gyvūnai 1 užduotis

D4.1. Paveiksle įrašykite teisingus šių gyvūnų klasių pavadinimus ir skaičių, kuris nurodo tinkamą savybę ar požymį, pasirinkdami iš: 1) oda drėgna, joje gausu ir liaukų, ir žvynų; 2) oda sausa, žvynelių gali būti likę tik ant kojų; 3) oda drėgna, joje gausu liaukų, be žvynų; 4) oda sausa, sistemingai nusineriama, padengta žvyneliais; 5) oda be žvynų, yra kelių skirtingo tipo liaukų ir plaukų, kurių išsidėstymas kūno paviršiuje skiriasi.



D4.2. Paveiksle įrašykite teisingus šių gyvūnų klasių pavadinimus.



Kurių paveiksle pavaizduotų gyvūnų (žr. 4 klausimą) ir apvaisinimas, ir vystymasis yra išorinis?

G ir K

E ir F

F ir K

G ir E

D4.3. Paveiksle (žr. **D4.1.** paveikslą) įrašykite teisingus šių gyvūnų klasių pavadinimus ir nurodykite bent 3 šių gyvūnų požymius, pagal kuriuos jie priskiriami gyvūnų karalystei.

D4.4. Paveiksle (žr. **D4.1.** paveikslą) įrašykite teisingus šių gyvūnų klasių pavadinimus ir nurodykite pagrindinius požymius, pagal kuriuos jie priskiriami nurodytoms klasėms.

2 užduotis

D5.1. Kaip reiktų pakeisti žuvyčių maitinimą ir apšvietimą, kad kairėje esančiame akvariume taip intensyviai neželtų dumbliai?



D5.2. Kokias sąlygas reikia pakeisti, kad kairėje esančiame akvariume (žr. **D5.1.** paveikslą) neželtų dumbliai?

D5.3. Kas atsitiktų, jei mokinys į abu akvariumus (žr. **D5.1.** paveikslą) pridėtų 1) druskos; 2) žuvyčių maisto; 3) filtrą; 4) laikmatį, kuriame nustatytą apšvietimą ne ilgiau kaip 8 val.; 4) laikmatį, kuriame nustatytą apšvietimą ilgiau kaip 8 val.

D5.4. Naudodamas akvariumą kaip ežero ekosistemos atitikmenį, mokinys modeliuoja gamtamokslinius procesus ir reiškinius, nustato ir paaiškina jų dėsningumus ir įrodo, kodėl net geriausiai įrengtas akvariumas negali būti laikomas ežero ekosistema.

3.4. PRIEDAI

Priedas 1

B1.1. Naudodamasis vadovėliu užrašo infragarso, ultragarso ir garso terminus, matavimo vienetus, užrašo jų simbolius.

D1.2. Atpažįsta garsą aprašančius fizikinius dydžius, juos apibūdina ir įvardija jų reikšmę.

D3.2. Paaiškina infragarso, garso ir ultragarso sklidimo dėsningumus.

D3.3. Aiškindamasis garsų sklidimo dėsningumus, argumentuotai paaiškina garsų panaudojimo tikslus įvairiose situacijose.

D5.4. Modeliuoja garso procesus ir reiškinius, numato galimybes juos panaudoti.

C5.4. Apibendrina ir sistemina gautus duomenis ir rezultatus, vertina jų patikimumą. Paaiškina netikslių ar nepatikimų rezultatų priežastis. Pateikiant duomenis skaičiuoja kelių bandymų rezultatų aritmetinį vidurkį.

**VIRPESIAI, KURIUOS GIRDIME IR KURIŲ NEGIRDIME
DARBO LAPAS**

1. **B1.1.** Įrašykite tinkamus žodžius:
Ultragarsas yra garsas, kurio _____ didesnis nei _____ Hz (____kHz), o tai yra aukščiausia žmogaus _____ diapazono riba

2. **D1.2.** Nurodykite, kokią informaciją Jums pasako nurodytas fizikinis dydis – 25 000Hz?

3. **D3.2.** Apibūdinkite kaip ultragarsas yra naudojamas žemiau pateiktose situacijose.

Panaudojimas	Ultragarso naudojimo kiekvienoje situacijoje aprašymas
Vaisiaus skenavimas	
Sonaras	
Gyvūnų bendravimas	

4. **D3.3.** Lentelėje nurodytose situacijose naudojamas ultragarsas, nes _____

5. **B1.1.** Įrašykite tinkamus žodžius:
Infragarsas yra garsas, kurio _____ yra mažesnis nei _____ Hz, o tai yra žemiausia žmogaus _____ diapazono ribos.

6. **D3.2.** Apibūdinkite kaip infragarsas yra naudojamas žemiau pateiktose situacijose.

Panaudojimas	Infragarso naudojimo kiekvienoje situacijoje aprašymas
Vulkano išsiveržimo aptikimas	
Toli esančio gyvūno aptikimas	
Gyvūnų bendravimas	

7. **D3.3.** Lentelėje nurodytose situacijose naudojamas infragarsas, nes _____

8. **B1.1.** Įrašykite tinkamus žodžius:
Garsas, kurio _____ didesnis nei _____ Hz (____kHz), ir mažesnis nei _____ Hz (____kHz) yra žmogaus suvokiamas.

9. **C5.4.** Prisiminę, per biologijos atliktą tyrimą apie girdimumo ribas, nustatykite grupės narių girdos slenksčių vidurkius:

Vardas	Girdos ribos
Vidurkis:	

10. **D5.4.** Pasiūlykite, kur dar būtų galima panaudoti visus garsus, kuriuos žmogus girdi ir kurių negirdi

Priedas 2

GARSO ATSPINDYS

DARBO LAPAS

Teorija

Kai garso banga pasiekia didelę kliūtį, ji grįžta į tą pačią terpę, bet skirtinga kryptimi. Šis reiškinys žinomas kaip garso atspindys.

Garso bangų atspindžio dėsniai yra šie:

Garso bangų kritimo kampas su statmeniu atspindinčiam paviršiui yra lygus atspindžio kampui.

Tikslas

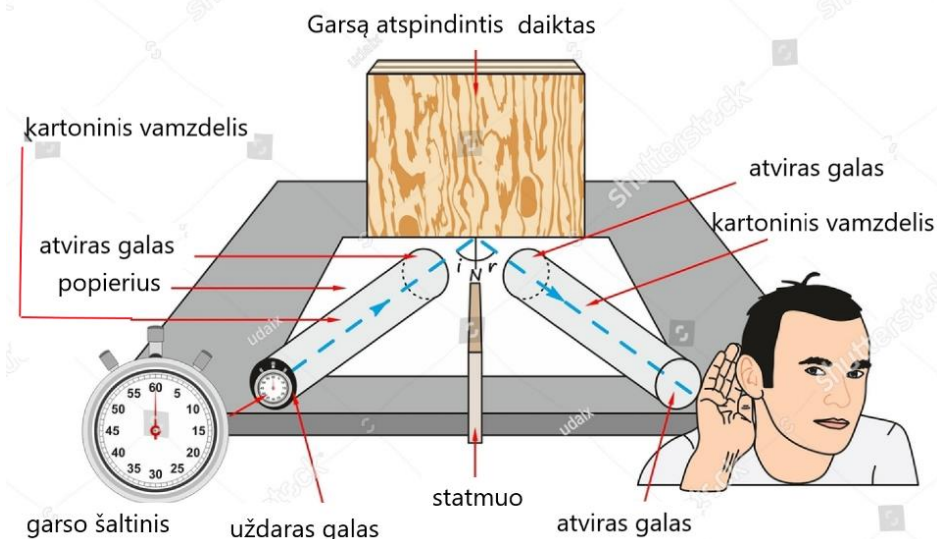
Patikrinti garso atspindžio dėsnius.

Priemonės

Laikrodis, radijo imtuvas, du panašūs cilindriniai tuščiaviduriai 30–50 cm ilgio kartoniniai vamzdeliai, grubus arba lygus garsą atspindintis paviršius, baltas popieriaus lapas, kartonas, matlankis, vata, kartonas, medinis/stiklo plokštė, medžiaga, lipni juosta, žirkklės, matlankis.

Darbo eiga

1. Pritvirtinkite baltą popierių ant stalo lipnia juosta.
2. Padėkite garsą atspindintį paviršių, pvz., standų kartoną / fanerą / stiklo plokštę / veidrodį ant popieriaus. Nubrėškite garsą atspindinčio daikto vietą ir nubrėškite statmenį.
3. Su matlankiu nuo statmens atmatuokite 30° kampą ir pažymėkite kartoninio vamzdelio vietą.
4. Padėkite kitą kartoną statmenai garsą atspindinčiam paviršiui. Tai neleidžia tiesiogiai išgirsti tiksinčio laikrodžio/ radijo imtuvo garso.
5. Išdėstykite du cilindrinis tuščiavidurius kartoninius vamzdelius taip, kad jų atviri galai suartėtų, kaip parodyta paveikslėlyje.
6. Laikykite laikrodį / radijo imtuvą šalia atviro vamzdelio galo (garsas neturi būti didelis), pastatyto ant pažymėtos linijos.
7. Pabandykite klausytis aiškaus ir aiškiai tiksinčio laikrodžio / radijo imtuvo skleidžiamo garso per kitą vamzdelį, esantį kitoje ekrano pusėje, reguliuodami vamzdelio padėtį. Pažymėkite, vamzdelio padėtį kai bus girdimas ryškus garsas.
8. Pakelkite vamzdžio prie ausies galą vertikaliai aukštin į nedidelį aukštį. Pabandykite dabar išgirsti mechaninio laikrodžio/ radijo imtuvo garsą per vamzdį.
9. Pakartokite eksperimentą, paimdami skirtingas kritimo kampo reikšmes, padengiant garsą atspindinčią plokštę turi mamomis medžiagomis ir surašykite savo gautus duomenis į lentelę.



Duomenys:

Garsą atspindinti medžiaga _____			
Bandymo Nr.	Kritimo kampas	Atspindžio kampas	Matavimo paklaida
1	30°		
2	45°		
3	60°		
4	75°		
Garsą atspindinti medžiaga _____			
1	30°		
2	45°		
3	60°		
4	75°		
Garsą atspindinti medžiaga _____			
1	30°		
2	45°		
3	60°		
4	75°		

Analizė:

Rezultatai:

Išvados:

Klausimai:

1. **D5.3.** Tarkime, kad visa šio eksperimento įranga yra panardinta į vandenį. Kokių pokyčių tikėtės savo stebėjimuose?
2. **D5.4.** Kokius pakeitimus galima atlikti vamzdžiuose, kad atspindėtas garsas būtų ryškesnis ir aiškesnis?
3. **D5.1.** Norėdami patikrinti garso atspindžio dėsnius, mokinys pasirenka eksperimentinę įrangą. Labiau tikėtina, kad eksperimentas bus sėkmingai atliktas, jei ekranas yra:

- a) nupoliruota kieta lenta
- b) medinė lenta su daugybe skylių
- c) putplasčiu paminkštinta lenta
- d) audinio lapas.

4. **D5.2.** Laboratorijoje buvo tokia įranga

- (I) du ploni vamzdeliai
- (II) intensyvus ir platus garso šaltinis
- (III) intensyvus ir garso šaltinis
- (IV) jautrus garso detektorius
- (V) plokščias metalo lakštas kaip atšvaitas
- (VI) medžiaginis uždangalas garsą atspindinčiai lentai.

Norėdami sėkmingai patikrinti garso atspindžio dėsnius, mokinys turėtų pasirinkti priemones, nuodytas sąrašė:

- a) (I), (III), (IV), (V)
- b) (I), (III), (IV), (II)
- c) (I), (II), (IV), (V)
- d) (I), (III), (IV), (VI).

VISIŠKAS ATSPINDYS

DARBO LAPAS

Teorija

Šviesai sklindant iš optiškai tankesnės medžiagos į optiškai retesnę medžiagą, galimas šviesos atspindys nuo abiejų medžiagų paviršiaus.

Visiškas atspindys prasideda, kai lūžio kampas yra lygus 90° . Šis kampas vadinamas ribiniu kampu.

Tikslas

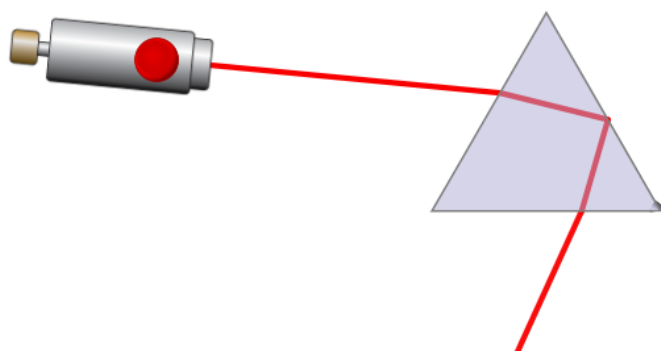
Patikrinti visiško atspindžio susidarymo sąlygas.

Priemonės

Lazeris, prizmė (gali būti ir stikliniai kūnai), pieštukas, matlankis.

Darbo eiga.

1. Pritvirtinkite baltą popierių ant stalo lipnia juosta.
2. Padėkite prizmę ant popieriaus. Apibrėžkite prizmės vietą popieriaus lape.
3. Padėję lazerį ant popieriaus, nukreipkite jo spindulį į prizmę. Kreipkite tol, kol gausite visišką atspindį, kaip pavaizduota iliustracijoje.



4. Pieštuku, punktyrais pažymėkite spindulio kelią iki prizmės, padėti tašką kur šviesa atsispindi ir iš prizmės išėjusio spindulio kelią.
5. Išjunkite lazerį ir nuimkite prizmę.
6. Sujunkite punktyrais pažymėtas linijas, t. y. gaukite spindulio kelią.
7. Nubraižykite statmenis spindulio kritimo į prizmės paviršių vietose, sužymėkite kritimo, lūžio ir atspindžio kampus.
8. Išmatuokite pažymėtus kampus ir surašykite juos į duomenų lentelę.
9. Padėję prizmę į pažymėtą vietą, bandymą pakartokite dar kelis kartus, šviesos spindulio eigą žymėkite vis kita spalva.
10. Pabandykite gauti visiško atspindžio ribinį kampą, kritimo ir lūžio kampus surašykite į duomenų lentelę.

Duomenys:

Bandymo Nr.	Kritimo kampas	Lūžio kampas	Kritimo kampas	Atspindžio kampas	Kritimo kampas	Lūžio kampas	Matavimo paklaida
1							
2							
3							
4							
Ribinio kampo matavimai							
	Kritimo kampas			Lūžio kampas			Matavimo paklaida
1							
2							
3							

Analizė:

Rezultatai:

Išvados:

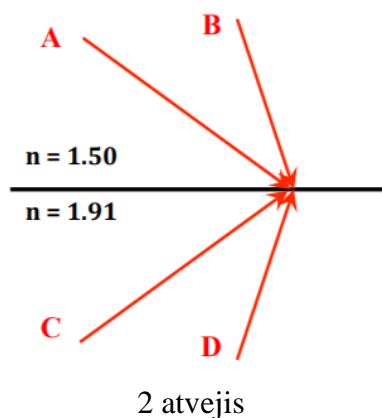
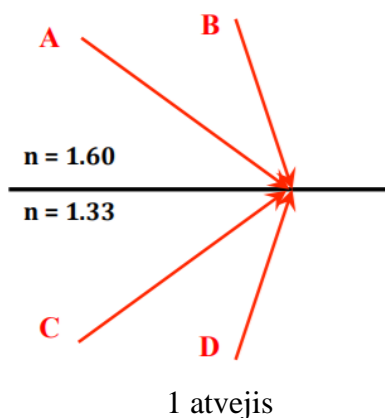
Klausimai:

1. **B1.1.** Pateiktame tekste įrašykite tinkamus žodžius:

Šviesai, sklindant dviejų medžiagų riba, vyks visiškas atspindys, jei n terpės, iš kurios sklinda šviesa _____ (didesnis, mažesnis) nei terpės n , į kurią sklinda šviesa, reikšmė. Tai yra, visiškas atspindys vyksta tada, kai šviesa sklinda iš _____ (mažiau, daugiau) tankios terpės. Antrasis visiško vidinio atspindžio reikalavimas yra tas, kad kritimo kampas yra _____ (didesnis, mažesnis) nei ribinis kampas.

2. **D5.4.** Yra tam tikri kritimo kampai, kuriems esant krintanti šviesa vandenyje nelūžta ir neišeina į orą ir vyksta visiškas vidinis atspindys. Ar įmanoma, kad vyktų visiškas atspindys spinduliui einant iš oro į vandenį? Šiam atsakymui pateikite modeliavimą.

3. **D3.3.** Žemiau pateikti du atvejai kai šviesa sklinda iš vienos terpės į kitą ir nurodyti terpių absoliutiniai lūžio rodikliai. Brėžinyje pažymėkite, kuriais pirmu ir antru atvejais sklindant šviesai vyks visiškas atspindys. Savo pasirinkimą argumentuokite.



4. 8 KLASĖ
4.1. ILGALAIKIO PLANO 8 KLASEI PAVYZDYS

Medžiaga ir energija Žemėje			
Mokymo(si) turinio tema	Tema	Val. sk.	Galimos mokinių veiklos
33.1.1. Atomo sandara.	Atomo sandara. <i>Nagrinėjama atomo modelio raida, aptariamas Rezerfordo bandymas, nagrinėjamas atomo modelis – branduolys (protonas, neutronas) ir elektronai, skriejantys aplink branduolį, modeliuojant judėjimą apskritimu aiškinamasi, kodėl elektronai nenukrenta ant branduolio, aptariamas elementarus (elektrono, protono) krūvis, krūvio matavimo vienetas – kulonas.</i>	2	Modeliavimas: 1. Mokiniai modeliuoja Rezerfordo bandymą virtualiai (Rutherford Scattering (virginia.edu)) arba realiai pasigamintu įrenginiu (pateikta atskirame veiklos lape) ir pasinaudoję mokytojo pateikta informacija išsiaiškina atomo ir branduolio sandarą. 2. Mokiniai modeliuoja elektronų judėjimą su rutuliuku pritvirtintus prie siūlo ir išsiaiškina kodėl elektronai nenukrenta ant branduolio. Pasirinktų atomų modeliavimas.
	Cheminis elementas. <i>Remiantis periodine elementų lentele mokomasi nustatyti protonų skaičių branduolyje ir elektronų skaičių neutraliame atome. Apibūdinamas cheminis elementas kaip visuma atomų, turinčių tą patį protonų skaičių. Aiškinamasi, ką rodo masės skaičius. [...]</i>	2	Problemos atpažinimas: Periodinėje cheminių elementų lentelėje matome daug skaičių. Ką jie parodo? Projektinis darbas: Parengia vaizdinę medžiagą (plakatus, diagramas ir pan.), kuri vaizduotų cheminių elementų paplitimą Žemės plutoje, ore, Visatoje.
33.1.2. Periodinis dėsnis	<i>[...] Apibūdinamas elementų paplitimas Visatoje ir Žemėje. [...]</i>		
33.1.1. Atomo sandara	Izotopai. <i>[...] Apibūdinami izotopai, aiškinamasi, kuo panaši ir kuo skiriasi jų sandara ir savybės. Apskaičiuojamas neutronų skaičius branduolyje, kai nurodytas masės skaičius.</i>	1	Modeliavimas: Atlieka izotopų modeliavimą Isotopes and Atomic Mass (colorado.edu)
33.1.2. Periodinis dėsnis	<i>[...] Apibūdinama santykinės atominės masės sąvoka. [...]</i>		

<p>33.1.1. Atomo sandara</p>	<p>Elektronų perėjimas. <i>Nagrinėjama, kad atomai gali netekti arba papildomai prisijungti elektronų ir virsti elektringomis dalelėmis – jonais, apibūdinami teigiamieji, neigiamieji jonai, jonizavimas šviesa, šiluma. Aiškinamasi, kaip elektronai išsidėsto sluoksniais (energijos lygmenimis) atomuose ir jonuose. Remiantis periodine elementų lentele mokomasi nustatyti elektronų skaičių pagrindinių (A) (1,2 ir 13-18) grupių elementų išoriniame sluoksnyje, nurodyti 1-3 periodo elementų elektronų pasiskirstymą sluoksniuose ir nupiešti atomų elektroninės sandaros schemas.</i></p>	<p>2</p>	<p>Modeliavimas: Naudodamiesi periodine elementų lentele ir mokytojo pateikta literatūra (Nondestructive Evaluation Physics : Atomic Elements (nde-ed.org)), gamina arba piešia atomų ir jonų sandarą parodančius modelius. Modelio pavyzdys. Naudojantis mokytojo pateikta literatūra (ionization chemistry and physics Britannica) nustato jonizacijos būdus. Tiriamasis darbas: liepsnos nudažymas šarminių ir šarminių žemių metalų druskomis.</p>
<p>33.1.5. Radioaktyvumas</p>	<p>Jonizuojanti spinduliuotė. <i>Radioaktyvumas. Aptariama radioaktyvumo atradimo istorija, A. Bekerelio (angl. k. A. H. Becquerel), E. Rezerfordo (angl. k. E. Rutherford), M. Sklodovskos-Kiuri (angl. k. M. Curie) darbai</i> <i>Nagrinėjamas radioaktyvumas – alfa, beta, gama spinduliavimas, jo savybės ir poveikis gyvajam organizmui, radioaktyvių spindulių šaltiniai. Nagrinėjamos poslinkio taisyklės, mokomasi užrašyti radioaktyviųjų elementų alfa ir beta spinduliavimo virsmus.</i></p>	<p>2</p>	<p>Informacijos šaltinių analizė. Naudodamiesi internetiniais šaltiniais (Iliustruotasis mokslas: kaip buvo atrastas radioaktyvumas - Verslo žinios (vz.lt), Radioaktyvumas (pedagogas.lt), Jonizuojančioji spinduliuotė – Vikipedija (wikipedia.org)) parengia radioaktyvumo tyrimų ir atradimų istorinę skalę, nustato radioaktyviosios spinduliuotės sudėtį ir šaltinius. Palygina surinktą informaciją ir ją apibendrina. Mokosi užrašyti radioaktyviųjų elementų alfa ir beta spinduliavimo virsmus (radioaktyviojo poslinkio dėsnis - Visuotinė lietuvių enciklopedija (vle.lt), 17.3: Types of Radioactivity: Alpha, Beta, and Gamma Decay - Chemistry LibreTexts)</p>
	<p>Radiacinė sauga. <i>Aptariama foninė radiacija ir radiacinė tarša bei apsisaugojimo nuo jos būdai. Susipažįstama su</i></p>	<p>2</p>	<p>Informacijos šaltinių analizė: 1. Analizuodami informacijos šaltinius internete nustato jonizuojančios spinduliuotės poveikį gyviems organizmams.</p>

	<i>Lietuvos radiacinės saugos centro svetainėje pateikiama gyventojams aktualia informacija.</i>		2. Analizuodami mokytojo pateiktą ir internete randamą informaciją aptaria, kokį pavojų kelia Astravo elektrinė, kaip reikia pasiruošti nelaimei ir parengia veiksmų planą, ką daryti pasklidus radiacinei taršai. Aptaria ir palygina grupių planus ir, jei reikia, juos koreguoja.
32.1.6. Atomų branduolių virsmai	<i>[...] Aptariamoms ekstremalios situacijos, kurios galėtų kilti dėl aplaidaus atominių elektrinių naudojimo; pavojai, kurie kyla dėl Astravo elektrinės; priemonės, kurių reikėtų imtis įvykus avarijai atominėje elektrinėje. [...]</i>		
	Galingi energijos šaltiniai. <i>Apibūdinami ir nagrinėjami atomo branduolių virsmai – skilimas, kaip atominių elektrinių energijos šaltinis ir sintezė, kaip žvaigždžių energijos šaltinis. [...]</i>	1	Informacijos šaltinių analizė: Analizuodami vaizdinę medžiagą: https://youtu.be/V9pwC_Pvrw8 ir https://youtu.be/ntbUIWNoHwM lygina branduolinę reakciją su termobranduoline, nustato jų vyksmus natūraliai gamtoje. Praktinis darbas: Branduolinė reakcija imituojama su degtukais (https://youtu.be/xKx3voPGj5U).
	CERN laboratorijos ir „statybinės“ medžiagos dalelės. <i>[...] aptariamoms subatominės dalelės (kvarkai), susipažinama su Europos branduolinių tyrimų organizacija CERN ir jos vykdomomis programomis, Lietuvos mokslininkų darbais</i>	1	Informacijos šaltinių analizė: Analizuojant vaizdinę medžiagą (https://youtu.be/0XKpBaC6ESQ , Pagrindinis - CERN ir https://youtu.be/nlv06lSAC7c) parengia pristatymus, kuriuose nurodo protono ir neutrono sudėtį (kvarkų krūvių nenagrinėja), nurodo, kas yra CERN ir ką ji/jie tiria, nurodo Lietuvos indėlį šioje laboratorijoje. Pristato ir apibendrina surinktą informaciją.
33.1.2. Periodinis dėsnis	Periodiškumas. <i>Aiškiniama, kad elektronų skaičius išoriniame sluoksnyje periodiškai pasikartoja, kad vienos grupės elementai turi tokį patį elektronų skaičių išoriniame sluoksnyje. Remiantis šarminių metalų pavyzdžiu mokomasi paaiškinti, kad vienos grupės elementai turi panašias fizikines ir chemines savybes. [...]</i>	1–2	Informacijos šaltinių analizė: Nagrinėjamos iliustracijos, vaizduojančios atomo planetinį modelį ir lyginama su elemento vieta periodinėje elementų lentelėje. Stebimas bandymų įrašas (pavyzdžiui, https://www.youtube.com/watch?v=uixxJtJPVXk&ab_channel=ironnica) apie šarminių elementų sąveiką su vandeniu. Palyginamos elementų savybės.
	Metalų ir nemetalų savybės.	2	Gamtamokslinis tyrimas:

	<i>[...] Nagrinėjamas metalų ir nemetalų pasiskirstymas periodinėje elementų lentelėje, jų savybės, susietos su sandara ir su atomų virtimu jonais.</i>		Praktiškai palyginamos sieros bei geležies (arba vario) savybės: trapumas, kalumas, šiluminis laidumas, elektrinis laidumas.
33.1.4. Cheminiai ryšiai	Joninis ryšys. <i>[...] Analizuojamas atomų jungimasis siejant su elektroninės sandaros pokyčiais. Trauka tarp jonų apibūdinama kaip joninis ryšis. Mokomasi nurodyti elektronų skaičių jonuose, taškinėmis elektroninėmis (Luiso) formulėmis vaizduoti joninio ryšio susidarymą dvinarių junginių pavyzdžiu. [...]</i>	2	Mokomasis žaidimas: Duodamos kortelės su atomų simboliais (metalais: Na, K, Li ir pan. ir nemetalais Cl, Br, I, S ir pan.) ir tiek riešutų, kiek atomas turi elektronų. Mokiniai vaikšto po klasę ir susidūrę, žiūri, ar tarp turimų cheminių elementų vyksta cheminė reakcija (t.y. elektronų perdavimas). Įvykus reakcijai, kortelės pakeičiamos į jonų korteles, dėl traukos jonai susiglaudžia. Mokiniai elektronų perėjimą vaizduoja taškinėmis formulėmis arba dėlioja korteles (atomų simboliai ir grikliai arba lėšiai kaip elektronai).
	Kovalentinis ryšys. <i>[...] Mokomasi paaiškinti bendrosios elektronų poros susidarymą jungiantis dviem nemetalo atomams ir įvardyti tai kaip kovalentinį ryšį, taškinėmis elektroninėmis (Luiso) formulėmis pavaizduoti kovalentinio ryšio susidarymą tarp dviejų nemetalo atomų. [...]</i> <i>Aiškinamasi, kad elementai skiriasi gebėjimu prisitraukti kito elemento elektronus ir mokomasi susieti tai su elektriniu neigiamumu. Mokomasi skirstyti kovalentinius ryšius į polinius ir nepolinius vartojant elektrinio neigiamumo sąvoką. [...]</i>	3	Mokomasis žaidimas: Duodamos kortelės su atomų simboliais (nemetalais Cl, Br, I, S ir pan.) ir tiek riešutų, kiek atomas turi elektronų. Mokiniai vaikšto po klasę ir susidūrę žiūri, ar vyksta cheminė reakcija tarp turimų elementų. Jei mokiniai padarys išvadą, kad reakcija nevyksta, parodoma iliustracija, kurioje paaiškinamas kovalentinio ryšio principas. Mokiniai vaizduoja kovalentinius junginius taškinėmis formulėmis arba delioja korteles (atomų simboliai ir grikliai arba lėšiai kaip elektronai). Ryšiai skirstomi į kovalentinius polinius ir nepolinius, vartojant elektrinio neigiamumo sąvoką. Mokiniai užrašo kovalentinių junginių formules.
33.1.3. Cheminės formulės	<i>Apibūdinama indekso sąvoka. Skaitant medžiagos formulę mokomasi nurodyti, iš kiek ir kokių atomų arba jonų sudaryta molekulė arba joninis junginys [...]</i>		

33.1.4. Cheminiai ryšiai	Joninių ir kovalentinių junginių savybės. <i>Apibūdinamos medžiagų (pvz.: NaCl, I₂, C₆H₁₂O₆, C amorfinė) agregatinės būsenos ir jų kitimai siejant su cheminio ryšio prigimtimi.</i>	1	Problemos atpažinimas: Kaip cheminiai ryšiai ir atomų išsidėstymas lemia medžiagų savybes? Nagrinėjama įvairių medžiagų (druska, deguonis, vanduo, cukrus, benzinas, smėlis, deimantas ir pan.) cheminė formulė, bei atomų išsidėstymas, tai siejama su medžiagos savybėmis. Vėliau pateikus tik atomų struktūrą prognozuojama, kokiomis savybėmis pasižymės medžiaga. Nagrinėjama stiklo ir plastiko cheminę sudėtis ir savybes.
33.1.3. Cheminės formulės	Molekulių modeliai. <i>[...] Mokomasi susieti junginio cheminę formulę su molekulės modeliu, užrašyti cheminę formulę, kai pateiktas molekulės modelis arba žodinis aprašymas. Aptariami formulių tipai: taškinės elektroninės (Luiso formulės), struktūrinės, molekulinės, empirinės formulės. [...]</i>	1–2	Modeliavimas: Konstruojami įvairių molekulių modeliai. Modeliai siejami su chemine formule (sumodeliavus užrašoma formulė, pagal formulę konstruojamas modelis).
33.1.4. Cheminiai ryšiai	<i>Apibūdinamas valentingumas, kaip atomo gebėjimas susijungti su tam tikru kitų atomų skaičiumi. [...]</i>		
33.1.3. Cheminės formulės	Vieninės ir sudėtinės medžiagos. <i>[...] Mokomasi klasifikuoti medžiagas į vienines ir sudėtines.</i>	1	Informacijos šaltinių analizė: Pagal pateiktus molekulinis modelius medžiagos sugrupuojamos į vienines ir sudėtines. Lyginama kuo skiriasi ir kuo panašios alotropinės atmainos.
	Elemento masės dalis junginyje. <i>Mokomasi apskaičiuoti molekulinį ir joninių junginių santykinę masę ir elemento masės dalį junginyje procentais.</i>	2	Uždavinių sprendimas: Naudojantis periodinę elementų lentelę skaičiuojama santykinė molekulinė masė, elemento masės dalis junginyje.
33.3.1. Cheminės reakcijos.	Cheminių reakcijų požymiai. <i>Stebint vykstančias chemines reakcijas mokomasi įvardyti cheminės reakcijos požymius. [...]</i>	1	Gamtamokslinis tyrimas: Mokiniai atlieka įvairias chemines reakcijas ir stebi jų požymius (sodos ir acto, kalio jodido ir sidabro nitrato, geležies ir sieros ir pan.).
33.3.2. Cheminių	Endoterminės ir egzoterminės reakcijos.	2	Gamtamokslinis tyrimas:

reakcijų energijos virsmai.	<i>Mokomasi paaiškinti, kad traukai tarp dalelių įveikti (t. y. cheminiam ryšiui nutraukti) reikalinga energija, o susidarant ryšiui energija išsiskiria. Mokomasi grupuoti chemines reakcijas į egzotermines ir endotermines pagal energijos pokyčius. Tyrinėjami medžiagų tirpinimo energiniai pokyčiai.</i>		1. Vandenyje tirpinamos kalkės, matuojama tirpalo temperatūra, rezultatai pavaizduojami grafiškai. 2. Vandenyje tirpinamas amonio nitratas (amonio salietra), matuojama tirpalo temperatūra, rezultatai pavaizduojami grafiškai. Informacijos šaltinių analizė: Nagrinėjamos termodinaminės kreivės: aktyvacijos energija, vidinė energija, išskirtoji (sunaudojoji) energija.
	Procentinė koncentracija. <i>Aiškinamasi koncentracijos sąvoka, mokomasi apskaičiuoti medžiagos masės dalį procentais ir vieneto dalimis.</i>	3	Praktinis darbas: Cukraus tirpalo gamyba. Tirpalų procentinės sudėties skaičiavimas.
33.3.1. Cheminės reakcijos.	Reakcijų greitis. <i>[...] Nagrinėjami lėtų ir greitų reakcijų pavyzdžiai. Aiškinamasi, kad reakcijos vyksta susiduriant medžiagų dalelėms. Analizuojama, kas lemia reakcijų greitį nurodant, kad reakcijos greitis didėja didėjant dalelių skaičiui tūrio vienetu, aktyvių susidūrimų dažniui, temperatūrai, kietosios medžiagos paviršiaus plotui. Aiškinamasi, kad kietosios medžiagos paviršiaus plotą galima padidinti smulkinant medžiagą.</i>	2	Gamtamokslinis tyrimas: Marmuro gabaliukas tirpinimas rūgštyje. Susmulkinto marmuro tirpinimas rūgštyje. Temperatūros įtakos reakcijos greičiui tyrimas.
	Katalizatoriai. <i>Apibūdinamas katalizatorius, kaip medžiaga, kuri spartina reakciją.</i>	1	Gamtamokslinis tyrimas: Vandenilio peroksido skilimo greitis nieko nedarant ir pridėjus katalizatoriaus („dramblio dantų pasta“ https://www.youtube.com/watch?v=Evbo-NLJWs4 arba pridėjus MnO ₂ arba pridėjus vištienos, kalakutienos ar kitų kepenėlių).
	Reakcijos lygtis. <i>Mokomasi paaiškinti, ką rodo užrašyta cheminės reakcijos lygtis. Apibūdinama koeficiento</i>	2	Uždavinių sprendimas: Reakcijų lygčių rašymas, lygčių lyginimas, užduočių sprendimas.

	<i>cheminėje reakcijoje sąvoka ir mokomasi ją taikyti. Aiškinamasi, kad vykstant cheminei reakcijai atomų skaičius nepakinta (masės tvermės dėsnis) siejant tai su cheminės lygties lyginimu. Mokomasi patikrinti, ar užrašytos cheminių reakcijų lygtys yra išlygintos.</i>		
	Oksidacijos-redukcijos reakcijos. <i>Aiškinamasi oksidacijos-redukcijos reiškiniai siejant su deguonies prisijungimu ir netekimu, elektronų perėjimu iš vienu dalelių į kitas (pavyzdžiui degant, rūdijant), aiškinamasi oksidacijos laipsnio sąvoka, mokomasi lyginti oksidacijos-redukcijų lygtis oksidacijos laipsnio kitimo būdu.</i>	3	Praktinis darbas: Atliekama gyvai arba stebimi vaizdo įrašai įvairių oksidacijos redukcijos reakcijų: anglies degimas, magnio juostelės degimas, atpjauto obuolio spalvos kitimas ir pan. Informacijos šaltinių analizė ir uždavinių sprendimas.
	Cheminių reakcijų klasifikacija. <i>Mokomasi klasifikuoti chemines reakcijas į jungimosi, skilimo, pavadavimo, mainų.</i>	2	Praktinis darbas: Jungimosi, skilimo, pavadavimo, mainų reakcijų stebėjimas arba atlikimas (anglies arba sieros deginimas, mėlynojo akmenėlio kaitinimas, natrio karbonato ir kalcio chlorido reakcija, geležinės vinies ir vario sulfato reakcija ir pan.).
	Skaičiavimai pagal reakcijos lygtį. <i>Naudojantis santykinėmis molekulinėmis masėmis, užrašyta cheminė reakcijos lygtimi ir taikant proporcijas mokomasi apskaičiuoti reaguojančiųjų arba susidarančiųjų medžiagų mases.</i>	2	Uždavinių sprendimas: Skaičiavimo uždavinių pagal cheminių reakcijų lygtis sprendimas
Gyvieji organizmai Žemėje ir ekosistemos			
33.6.2. Evoliucijos įrodymai	Gyvybės medis – nuo paprastesnio prie sudėtingesnio. <i>Nagrinėjamos gyvybės atsiradimo vandenyje ir sausumoje priežastys ir apibūdinama augalų ir gyvūnų kilmė.</i>	1	Šaltinių analizė. Simbiontinė teorija: https://learn.genetics.utah.edu/content/cells/organelles/ https://learn.genetics.utah.edu/content/evolution/evidence/ https://learn.genetics.utah.edu/content/evolution/diagrams

	<p>Lyginamosios anatomijos įrodymai. <i>Remiantis lyginamosios anatomijos pavyzdžiais/įrodymais/duomenimis(banginio, paukščio, šikšnosparnio, arklio, žmogaus viršutinių / priekinių galūnių prisitaikymas atlikti funkciją) įvardijama, kad skirtingos rūšys turi bendrų požymių, nes išsivysto iš bendro protėvio.</i></p>	1	<p>Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Nustatyti, kurie kaulai sudaro banginio, paukščio, šikšnosparnio, arklio, žmogaus viršutines / priekines galūnes ir palyginti, kokie skirtumai susiję su prisitaikymu atlikti funkcijas (galima naudotis enciklopedijomis, pvz., https://www.britannica.com/science/homology-evolution) 2. Įrodyti, kad banginis – ne žuvis, remiantis lyginamosios anatomijos duomenimis: https://learn-genetics.b-cdn.net/evolution/files/cetaceans_case-study.pdf</p>
	<p>Paleontologijos įrodymai. <i>Mokomasi apibūdinti, kaip paleontologiniai duomenys įrodo evoliucijos procesą; paaiškinama fosilijų reikšmė.</i></p>	1	<p>Mokomasis žaidimas: Fosilijų datavimas nuo seniausių iki jauniausių laikų: https://www.amnh.org/explore/ology/paleontology/layers-of-time2 Šaltinių analizė: http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/zinynas/fosilijos/ Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Nustatyti „Ar Lietuvoje gyveno dinozaurai?“, naudojant interaktyvaus pasaulio žemėlapi https://paleobiodb.org/navigator/ 2. Nustatyti, kokio gyvūno fosiliją surado paleontologai Vokietijoje (mokomasis žaidimas „Fosilijų tyrimas“) (pagal https://evolution.berkeley.edu/ensi/ensi_great_fossil_find.html)</p>
<p>33.6.1. Gamtinė atranka</p>	<p>Gamtinė ir dirbtinė atranka. <i>Mokosi apibūdinti gamtinę atranką kaip procesą, kurio metu organizmai prisitaiko prie kintančios aplinkos; evoliuciją, kaip nuolat vykstantį procesą; aiškinamasi, kad Č. Darvinas pirmasis pasiūlė idėją, kad naujos rūšys atsiranda vykstant gamtinei atrankai. Mokomasi paaiškinti endeminių rūšių (echidnos, ančiasnapio, galapagu iguanų) atsiradimo priežastis, biogeografinių barjerų įtaką organizmų paplitimui.</i></p>	4	<p>Šaltinių analizė: 1. Č. Darvinas ir rūšies koncepcija https://learn.genetics.utah.edu/content/evolution/species http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/zinynas/carlzo_darvino-evoliucijos-teorija/ 2. Endeminės rūšys Galapaguose: https://www.discoveringgalapagos.org.uk/ Pamokos planas: https://www.discoveringgalapagos.org.uk/wp-content/uploads/2017/03/1A2-Animals-and-Plants_Lesson-Plan-7-11-Science-V2.pdf Veiklos lapas: http://www.discoveringgalapagos.org.uk/wp-content/uploads/2017/05/1A2-Animals-and-Plants-Handout.pdf Endeminės rūšys Australijoje: 1) Ančiasnapis https://animals.sandiegozoo.org/animals/platypus</p>

			<p>2) Echidna https://animals.sandiegozoo.org/animals/echidna</p> <p>3. Naujų rūšių susidarymas dėl geografinės izoliacijos ir su tuo susijusių priežasčių. https://learn.genetics.utah.edu/content/evolution/barriers</p> <p>Gamtamokslinis tyrimas: Pagauti keletą trispyglių dyglių ir palyginti jų morfologinius skirtumus su pagautų JAV ežeruose ir vandenyne. https://learn.genetics.utah.edu/content/evolution/meet</p> <p>Projektinė veikla: Nustatyti ir paruošti pranešimus, kuo ypatingos ir kuo išsiskiria VU Zoologijos muziejuje (ar kitame) esančios endeminės rūšys.</p> <p>Gamtamokslinis tyrimas: Atsinešti skirtingo dydžio kukurūzų burbuoles. Išmatuoti jas, suskaičiuoti sėklas ir bandyti surasti, kokia tai galėtų būti veislė, kaip kukurūzų veislės skiriasi. https://learn.genetics.utah.edu/content/evolution/corn (neturint kukurūzų, galima rinktis kokią nors sode auginamą kultūrą, kurių veislės tikėtina skirtingų mokinių soduose skirtingos - atsinešti po vieną pavyzdį palyginimui.) Gamtinės ir dirbtinės atrankos palyginimas, reikšmė.</p>
	<p>Kintamumas ir prisitaikomumas. Mokomasi apibūdinti kintamumą, kaip organizmų savybę įgyti naujų požymių; aiškinamasi, kokia kintamumo reikšmė organizmų išgyvenimui. Mokosi apibūdinti gamtinę atranką kaip procesą, kurio metu organizmai prisitaiko prie kintančios aplinkos;</p>	2	<p>Informacijos šaltinių analizė: 1. „Kas yra adaptacijos?“ https://learn.genetics.utah.edu/content/evolution/adaptation</p> <p>Gamtamokslinis tyrimas. (VU Zoologijos muziejuje ar kitur) 2. Paukščių snapų formos ir mitybos adaptacijos; Drugių spalva ir vidurūšinis kintamumas. Kojų formų ir prisitaikymo gyventi skirtingoje aplinkoje adaptacijos.</p>
33.5.1. Ekosistema	<p>Ekologija – nuo individo iki biosferos. <i>Kaip populiacijos augimui priešinasi aplinka? Plėšrūnas ir auka, parazitas ir šeimininkas, augalai ir apdulkintojai.</i></p>	3	<p>Gamtamoksliniai tyrimai: 1. Populiacijos tankio ir dydžio apskaičiavimas. https://www.teachengineering.org/activities/view/cub_bio_lesson01_activity1 Neigiamų ir teigiamų aplinkos faktorių nustatymas. 2. Tarprūšinių santykių artimoje gamtinėje aplinkoje suradimas ir jų prisitaikymų analizė. A) skerdienos dalių (pvz., kepenų, kaulų ar kitokių skerdienos gabaliukų) ar žuvusio</p>

		<p>gyvūno (būna žuvusių kelyje ar atsitrenkusių į langą) palaikų suskaidymo laiko tyrimas; B) apdulkintojų ant vieno augalo per 20 min suskaičiavimas ir analizė; C) gliochidijų žuvies žiaunose paieška ir vertinimas; D) laumžirgio mitybos per 20 min stebėjimas ir analizė. http://thesciencepenguin.com/2020/02/5-ideas-to-teach-students-about-ecosystem-interactions.html Mokomasis žaidimas: Simbiontai: https://www.gvsu.edu/cms4/asset/DE36066F-E528-CF94-8F079306A8293D59/science_games.pdf</p>
	<p>Natūrali ir žmogaus įtakota bendrijų kaita <i>Bendrijų kaitos sausumos ir vandens bendrijų kaita, nagrinėjama, kaip kinta bendrijos dėl sezoninių pokyčių, krūmų / miškų kirtimo, gaisrų, sausros, potvynių.</i></p>	<p>1–2 Gamtamokslinis tyrimas: Nustatyti, koks pasirinktos bendrijos kaitos lygis. https://sciencelessonsthatrock.com/resources-for-teaching-ecological-succession-html/</p>
	<p>Žmonių populiacijos ribos.</p>	<p>1–2 Šaltinių analizė: 1) žmonių populiacijos augimas https://www.worldometers.info/world-population/ priežastys ir veiksniai, reguliuojantys žmonių populiacijos augimą. https://www.youtube.com/watch?v=PUwmA3Q0_OE https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/population-limiting-factors-17059572/ Projektinė veikla: Aiškinamasi, kokį neigiamą poveikį aplinkai turi didėjanti žmonių populiacija (pvz., https://ugc.berkeley.edu/what-is-global-change/infographic/) ir kuriami siūlymai, mažinantys didėjančios populiacijos neigiamą poveikį aplinkai.</p>
<p>33.5.2. Ekosistemų stabilumas</p>	<p>Mitybinės grandinės ir tinklai <i>Mokomasi sudaryti sausumos ir vandens ekosistemose gyvenančių organizmų mitybines grandines ir tinklus; apibūdinti mitybinius lygmenis; paaiškinti organizmų mitybinių ryšių</i></p>	<p>2 Gamtamokslinis tyrimas: (VU Zoologijos muziejuje ar kitur) Surasti ir sudaryti sausumos ir vandens ekosistemose gyvenančių organizmų mitybines grandines ir tinklus. https://www.teachengineering.org/lessons/view/van_biomimicry_less2 https://www.youtube.com/watch?v=DxEpyjWD_B6I&t=5s</p>

	<i>reikšmę ekosistemos biologinei įvairovei ir stabilumui;</i>		
	Invazinių rūšių problematika. <i>Remiantis Lietuvoje paplitusių invazinių augalų (Sosnovskio barštis, lubinai, elodėja) ir gyvūnų (kanadinė audinė, meškėnai) rūšių pavyzdžiais, aiškinamasi jų poveikis mitybiniam ryšiams ekosistemose.</i>	2	Projektinė veikla: Pasirinktų invazinių rūšių poveikis mitybiniam ryšiams ekosistemose. https://am.lrv.lt/lt/veiklos-sritys-1/gamtos-apsauga/invazines-rusys/invaziniu-lietuvoje-rusiu-saragas Mokomasis žaidimas: Kas atpažins daugiau invazinių organizmų Lietuvoje.
	GMO. <i>Genetiškai modifikuotų augalų naudingumas žmogui ir galima įtaka natūralių ekosistemų stabilumui.</i>	2	Projektinė veikla: Jei būtų norima mokykloje auginti GMO, kokius reikalavimus reiktų įvykdyti? https://sam.lrv.lt/lt/veiklos-sritys/visuomenes-sveikatos-prieziura/mityba-ir-fizinis-aktyvumas-2/genetiskai-modifikuoti-organizmai-ir-maistas
	Biologinės įvairovės apsauga. <i>Rūšių išsaugojimo svarba ekosistemoms, pateikiant konkrečių pavyzdžių; nurodyti Lietuvos raudonosios knygos reikšmę.</i>	2	Projektinė veikla: Pasirinktų Lietuvos raudonosios knygos atstovų reikšmė gamtai ir žmogui ir apsaugos būdai. https://noteshippo.com/biodiversity-definition-types-and-community-diversities/
Žmogaus veikla Žemėje			
33.4.1. Elektros krūviai ir jų sąveika	Medžiaga ir elektros srovė. <i>Remiantis atomo sandara aiškinamasi, kuo skiriasi laidininkai ir izoliatoriai</i>	1	Atlieka virtualų (Circuit Construction Kit: DC - Virtual Lab - Series Circuit Parallel Circuit Ohm's Law - PhET Interactive Simulations (colorado.edu)) arba realų mokytojo ir pačių mokinių pasirinktų medžiagų elektrinio laidumo tyrimą ir mokytojo padedami nustato medžiagų laidumo priežastį.
	Kaip įelektrinti daiktus ir kaupti krūvius. <i>Aiškinamasi kaip įelektrinimas kūnas, aptiriamas krūvio tvermės dėsnis, remiantis bandymais aiškinamasi, kaip įgyjamo elektros krūvio dydis priklauso nuo kūno paviršiaus ploto. Nagrinėjamas krūviui kaupti skirtas prietaisas – kondensatorius ir jo talpos priklausomybė nuo plokščių ploto ir atstumo</i>	2	Eksperimentiškai nustato įelektrinimo būdus (veiklos su balionais, skardinėmis, druska ir pipirais. Galimos varžybos su įelektrintais balionais ir skardinėmis) ir paaiškina įelektrinimo reiškinį remiantis medžiagos sandara. Naudojantis namuose pasigamintais elektroskopais patvirtina krūvio tvermės dėsnį. Sujungia grandinę su kondensatoriumi ir baterija nustato kuo skiriasi kondensatorius nuo baterijos ir kam skirtas kondensatorius. Virtualiai tyrinėjamas plokščio kondensatoriaus talpos priklausomybė nuo ploto, atstumo ir medžiagos tarp plokščių Capacitor (vascak.cz) arba https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/c


	<i>tarp jų, aptariami pastovios ir kintamos talpos kondensatorių taikymo technikoje pavyzdžiai.</i>		apacitor-lab (kondensatoriaus tyrimo lapas pateikiamas 1 priede).
	Kaip krūviai sąveikauja. <i>Apibrėžiamas elektrinis laukas, jo stipris, stiprio matavimo vienetas, tyrinėjama įelektrintų kūnų sąveika (trauka, stūma), jos priklausomybė nuo krūvio dydžio ir atstumo tarp įelektrintų kūnų.</i>	2	Stebint demonstraciją Charges and fields (vascak.cz) rengia atminties korteles Flash Card Quiz: Flashcards and practice test Quizlet . Su pasigamintais elektroskopais tyrinėje skirtingų krūvių sąveikas arba analizuoja jas virtualiai: Charges and Fields 1.0.50 (colorado.edu)
33.4.2. Nuolatinė elektros srovė	Elektros srovės stipris ir jos matavimas. <i>Nagrinėjama elektros srovė metaluose – apibrėžiama elektros srovė, jos stipris, apibūdinamas srovės stiprio matavimo vienetas. Skaičiuojama bei skaitmeniniais ir analoginiais prietaisais matuojamas srovės stipris.</i>	1	Mokiniai skaičiuoja srovės stiprį ir atlieka jos matavimą nuosekliai sujungtoje grandinėje.
	Elektrinė įtampa ir jos matavimas. <i>Apibrėžiama elektros įtampa, apibūdinami jos matavimo vienetas, skaičiuojama bei skaitmeniniais ir analoginiais prietaisais matuojama įtampa.</i>	1	Mokiniai skaičiuoja įtampą ir atlieka jos matavimą nuosekliai sujungtoje grandinėje.
	Varža ir jos matavimas. <i>Apibrėžiama laidininko varža, jos atsiradimo priežastys, tyrinėjama, kaip laidininko varža priklauso nuo laidininko matmenų ir medžiagos, apibūdinamas varžos matavimo vienetas. Skaičiuojama bei skaitmeniniais ir analoginiais prietaisais matuojama varža</i>	2	Atliekant virtualų tiriamą darbą Electrical resistance (vascak.cz) nustatoma varžos priklausomybė nuo ilgio, ploto ir medžiagos. Mokiniai skaičiuoja varžą ir atlieka jos matavimą nuosekliai sujungtoje grandinėje su multimetrais. Galima palyginti matuojamą varžą su suskaičiuota varža ir palyginti ją su ant prietaisų nurodyta varžą.
	Ryšys tarp srovės stiprio, įtampos ir varžos. <i>Tyrinėjant srovės stiprio priklausomybę nuo įtampos formuluojamas Omo dėsnis grandinės daliai.</i>	2	Analizuodami pateiktą grafinę informaciją Ohm's law (vascak.cz) mokiniai atlieka varžos, įtampos ir srovės skaičiavimus. Atlieka srovės stiprio priklausomybę nuo įtampos tyrimą.

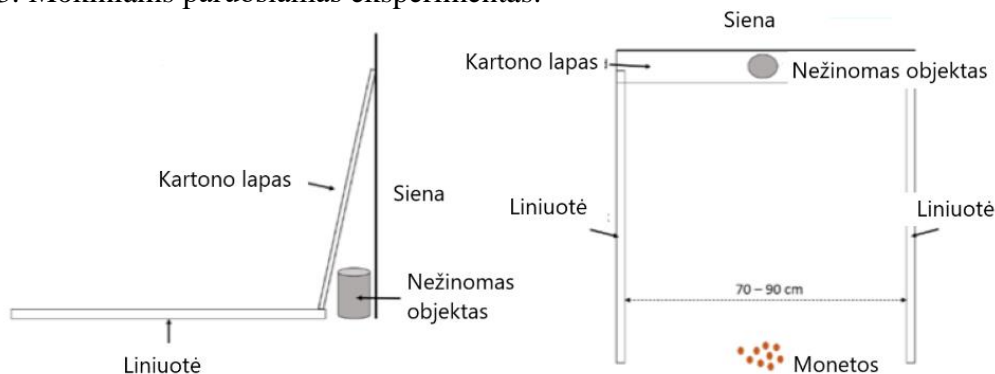
	<p>Nuoseklus laidininkų jungimas. <i>Nagrinėjamos elektrinės grandinės – apibūdinamas nuoseklusis laidininkų jungimas ir tyrinėjami jų dėsniai, aptariami nuoseklaus jungimų taikymo pavyzdžiai, mokomasi spręsti uždavinius.</i></p>	2	<p>Virtualiai tyrinėja Circuit Simulator Applet (falstad.com) nuoseklų jungimą ir nustato jo dėsningumus, sprendžia uždavinius. Atlieka tiriamą darbą: nuoseklaus laidininkų jungimo dėsningumą patikrinimas.</p>
	<p>Lygiagretus laidininkų jungimas. <i>Nagrinėjamos elektrinės grandinės – apibūdinamas lygiagretusis laidininkų jungimas ir tyrinėjami jų dėsniai, aptariami lygiagretaus jungimo taikymo pavyzdžiai, mokomasi spręsti uždavinius.</i></p>	2	<p>Virtualiai tyrinėja Circuit Simulator Applet (falstad.com) lygiagretų jungimą ir nustato jo dėsningumus, sprendžia uždavinius. Atlieka tiriamą darbą: lygiagretaus laidininkų jungimo dėsningumą patikrinimas.</p>
	<p>Mišrus laidininkų jungimas. <i>Apibūdinamas mišrusis laidininkų jungimas, aptariami mišraus jungimo taikymo pavyzdžiai, mokomasi spręsti uždavinius.</i></p>	2–3	<p>Virtualiai tyrinėja Circuit Simulator Applet (falstad.com) mišrų jungimą, sprendžia uždavinius. Atlieka tiriamą darbą: mišrus laidininkų jungimas. Integruota su IT – valdomo apšvietimo modeliavimas.</p>
	<p>Elektros srovės poveikis. <i>Tyrinėjamas elektros srovės magnetinis, šiluminis, cheminis poveikis.</i></p>	1	<p>Sujungus grandinę tyrinėja magnetinį srovės poveikį (ritė, sąvaržėlės ir kompasas), cheminį (prie grandinės jungiami tirpalai ir stebima naujų medžiagų susidarymas) ir šiluminį (baterija ir folija išgaunama šiluma)</p>
	<p>Elektros srovės atliekamas darbas. <i>Apibūdinamas elektros srovės darbas, jo matavimo vienetai, mokomasi apskaičiuoti elektros srovės darbą; nagrinėjami elektros energijos apskaitos prietaisai, mokomasi apskaičiuoti suvartojamą elektros energiją, aptariama elektros energijos taupymo būtinybė ir galimybės.</i></p>	2	<p>Mokosi apskaičiuoti elektros srovės atliekamą darbą, eksperimentiškai apskaičiuoja grandinėje elektros srovės atliktą darbą. Namuose nustato pasirinkto elektrinio prietaiso atliekamo darbo matavimą su elektros skaitikliais.</p>
	<p>Elektros srovės galia.</p>	1	<p>Nagrinėja mokytojų pateiktų buitinių prietaisų technines charakteristikas, mokosi skaičiuoti</p>

	<i>Apibūdinamas elektros srovės galia, jos matavimo vienetas, mokomasi apskaičiuoti galią.</i>		galią, sieti ją su darbu ir kaina. Eksperimentiškai išmatuoja pateikto įrenginio galią. Namuose paskaičiuoja pasirinkto elektrinio prietaiso veikimo/naudojimo vidutinę kainą per mėnesį.
	Išjunk šviesą! <i>Aptariama elektros energijos taupymo būtinybė ir galimybės.</i>	1	Rengia pranešimus apie elektros energijos taupymą arba atlieka LED lemputės suvartojamos elektros energijos sąnaudas per metus.
	Kas automatiškai atjungia grandines? <i>Apibūdinama saugiklio paskirtis elektros grandinėje, aiškinamasi, kaip veikia lydieji ir automatiniai saugikliai</i>	1	Mokiniai lygina saugiklių veikimo principus, skaičiuojant pasirenka grandinėms reikiamus/tinkamus saugiklius.
33.4.3. Elektros srovė terpėse	Elektros srovė įvairiose aplinkose. <i>Aptariamas elektros srovės tekėjimas skysčiuose, dujose ir puslaidininkiuose ir elektros srovės skirtingose terpėse taikymas.</i>	1	Rengia pranešimus apie elektros srovę įvairiose terpėse (Electrolysis (vascak.cz) , Electric discharge in gases (vascak.cz) , Carrier generation and recombination (vascak.cz)) ir panaudojimą. Pristato ir reflektuoja.
	Medžiagų elektrinis laidumas ir temperatūra. <i>Nagrinėjamas skirtingų terpių laidumo priklausomybė nuo temperatūros, aptariamas superlaidumas.</i>	1	Nagrinėja grafinę informaciją apie skirtingų medžiagų laidumą keičiantis temperatūrai išsiaiškina superlaidumą ir numato energetines perspektyvas atradus kambario temperatūros superlaidininkus.
	Šviesos poveikis puslaidininkiams. <i>Nagrinėjamas šviesos poveikis puslaidininkio laidumui, aptariamas foto elementų taikymas buityje ir technikoje.</i>	1	Rengiami pristatymai apie šviesos poveikį puslaidininkiams ir šio reiškinio pritaikymą grandinėse bei įrenginiuose Photoresistor (vascak.cz) .
33.4.2. Nuolatinė elektros srovė	Saugus elgesys su elektra <i>Nagrinėjamas elektros srovės poveikis gyviems organizmams, elektrosauga (įžeminimas, izoliatorių naudojimas). Nagrinėjama, kokie elektriniai reiškiniai vyksta gyvuosiuose organizmuose.</i>	1	Lygina elektros grandinę su žmogaus organizme vykstančiais elektriniais reiškiniais, parengia bukletą apie saugų elgesį su elektros energiją vartojančiais įrenginiais.
Likusios valandos skiriamos vertinimui, įsivertinimui, ir tuo metu aktualioms problemoms, susijusioms su nagrinėjamomis temomis.			

4.2. VEIKLŲ APRAŠAI

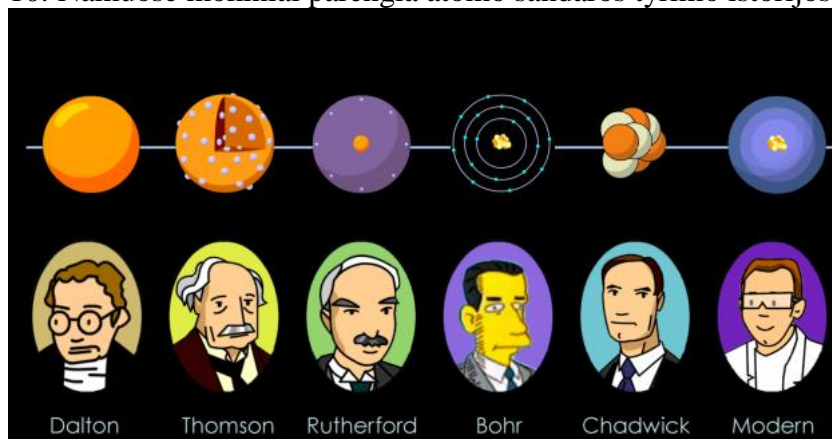
VEIKLOS TEMA: Atomo sandara.

Veiklos tikslas	Naudojantis modeliu, eksperimentiškai įvertinti nematomo objekto matmenis.	
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Branduolys, alfa dalelė, elektronas, atomas.	
Gamtamoksliniai pasiekimai	Savais žodžiais, tinkamai naudojant naujas sąvokas apibūdina atomo modelio raidą. Nurodo atomo sandarą ir mažų daiktų aptikimo būdus. Geba saugiai naudotis mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis Remiantis tyrimų rezultatais daro išvadas ir geba jas perteikti kitiems, palygina savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodo galimus jų skirtumų priežastis.	
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas, tyrinėja objektus, formuluoja pagrįstas išvadas. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Kūrybiškumo – numato galimus netikslumus ir veiklos plėtotės idėjas. Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas informacijos paieškai.	
Trukmė	1 pamoka	
Veiklos tipas	Problemos sprendimas; eksperimentas	
Priemonės	Kartono lapai (70–90 cm), plastmasiniai/skardinės pripiltos skysčio, apie 20 vienodų monetų vienam kartono lapui, vienam kartono lapui dvi ilgos liniuotės, lipni juosta, kompiuteris su interneto prieiga	
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Žodis „atomas“ yra kilęs iš graikų kalbos žodžio „atomos“ – nedalomas. Tai dalelės, iš kurių sudaryti visi mus supantys gyvi ir negyvi kūnai, taip pat ir mūsų kūnas. Atomai yra tokie maži, kad ant taško, parašyto sakinio pabaigoje, jų sutilptų daugiau kaip 100 milijardų. Vidinė atomo sandara labai sudėtinga. Daug mokslininkų iki šiol tyrinėja atomų paslaptis. Tai iš ko sudarytas atomas? Kaip tai galima nustatyti?	
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> Prieš pamoką namuose, mokiniai turi būti susirinkę informaciją apie atomo modelio kitimo teorijas. Prieš aiškinantis atomo sandarą, mokiniai atlieka nematomo objekto tyrimą, atsako į klausimus. Tik po eksperimento aptariami atomo modelių raida ir atomo sandara. Mokiniais paruošiamas eksperimentas: 	





4. Mokiniamis paaiškinama, kad mėtant monetas, jie turi nustatyti, kas slepiasi po kartono lapu. Tai jie turi padaryti su monetomis, taip kaip Rezerfordas atliko su alfa dalelėmis.
5. Atšokus monetai, ji patraukiama nuo kelio, kad netrukdytų kitoms monetoms. Apytikslis monetos judėjimo kelias ir atšokimo atgal kelias pažymimas lipnia juosta.
6. Po dvidešimties metimų mokiniai nustato apytikriai, kokių matmenų ten yra paslėptas objektas. Gautus rezultatus palygina su realiais objektų matmenimis.
7. Mokiniai atsako į klausimus:
 - Jei jūs, atlikdami tą patį eksperimentą, ridenant centus pastebėtumėte, kad kai kurie jūsų centai atšoko link jūsų, kaip interpretuotumėte šiuos rezultatus?
 - Jeigu moneta atšoko, tai ką apie nežinomo objekto masę galite pasakyti?
 - Jei žinotumėte, kad jūsų moneta turi teigiamą krūvį, ir būtumėte tokio paties poveikio liudininkas, kokias išvadas darytumėt apie nežinomo objekto krūvį?
 - Kodėl didžioji jūsų monetų dalis nepataikė į nežinomą objektą?
8. Aptariami rezultatai ir atomo sandara.
9. Apibrėžiamas elementarusis krūvis ir jo matavimo vienetas – kulonas.
10. Namuose mokiniai parengia atomo sandaros tyrimo istorijos laiko skalę:



Refleksija/užduotys


1. Nurodykite, krūvio pagrindinį matavimo vienetą.
2. Apibūdinkite atomo sandarą.
3. Paaiškinkite, kodėl metalai praleidžia elektros srovę?
4. Nurodykite, ką savo eksperimentu įrodė Rezerfordas.

Veiklos plėtotė

Eksperimentą galima papildyti interaktyviu bandymu [Rutherford Scattering - Atomic Nuclei | Atomic Structure | Quantum Mechanics - PhET Interactive Simulations \(colorado.edu\)](https://phet.colorado.edu/en/simulations/atomic-structure)

Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Trumpa atomo raidos istorija: A Brief History of Atomic Theory (thoughtco.com)
---	---

VEIKLOS TEMA: Medžiaga ir elektros srovė.



Veiklos tikslas	Išsiaiškinti elektronų perėjimo iš vienos medžiagos į kitą ryšį su medžiagų laidumu ir įelektrinimu. Nustatyti skirtingą medžiagų laidumą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Elektronas, atomas, laidininkas, dielektrikas, izoliatorius.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Savais žodžiais, tinkamai naudojant naujas sąvokas apibūdina laidininką, izoliatorių ir pateikia jų pritaikymo kasdienėse situacijose ar elektros prietaisuose pavyzdžių. Saugiai naudojasi mokyklinėmis gamtos tyrimo priemonėmis. Remiantis tyrimų rezultatais daro išvadas ir geba jas perteikti kitiems, palygina savo ir draugų gautus stebėjimų ir bandymų rezultatus, nurodo galimas jų skirtumų priežastis.
Kompetencijos	Pažinimo – aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, atlieka tyrimą ir formuluoja išvadas. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Kūrybiškumo – aptaria veiklos plėtotės idėjas ir jų įgyvendinimo prielaidas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Problemos sprendimas; eksperimentas
Priemonės	Jungiamieji laidai, lemputė, jungiklis, srovės šaltinis ir įvairių rūšių medžiagos.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kodėl elektros prietaisų laidai yra padengti plastikumu, o ne palikti atviri? Kodėl elektriko naudojamų įrankių rankenos yra plastikinės arba medinės? 
Eiga	1. Atliekamas tyrimas: http://www.vedlys.smm.lt/1_4_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/20.html 2. Gautų rezultatų analizė. 3. Išsiaiškinama laidumo priežastis. 4. Suformuluojamos sąvokos laidininkas, dielektrikas ir izoliatorius.
Refleksija/užduotys	1. Kaip medžiagos skirstomos pagal laidumą? 2. Ar visada vanduo yra laidininkas? 3. Kodėl metalai praleidžia elektros srovę? 4. Ar galima dielektriką paversti laidininku?
Veiklos plėtotė	Prie tiriamų priemonių galima pateikti ir distiliuotą vandenį, paskui berti druską ir stebėti kaip keičiasi laidumas. Rekomenduojama mokiniams apsirašyti laidumo požymius. Galima atlikti ir virtualų eksperimentą (Circuit Construction Kit: DC - Virtual Lab - Series Circuit Parallel Circuit Ohm's Law - PhET Interactive Simulations (colorado.edu)), jame aiškiai demonstruojami judantys elektronai.

Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Pateikiama pagrindinių žinių, kuriomis grindžiama veikla, santrauka: http://www.vedlys.smm.lt/1_4_klasiu_pamoku_veiklu_aprasai/20.html
---	--



VEIKLOS TEMA: Šarminių metalų cheminės savybės.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti šarminių metalų savybes.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Šarminiai metalai, periodinė elementų sistema, metalų aktyvumas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Palygina šarminių metalų savybes, jų cheminį aktyvumą pagal metalo vietą periodinėje lentelėje.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Paskaita, diskusija, eksperimento stebėjimas
Priemonės	Multimedia
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Mokiniam parodoma kaip laikomas natrio ar kitas šarminis metalas. Mokinių klausama, kodėl šarminiai metalai laikomi būtent taip (alyvoje).
Eiga	1. Jeigu turima galimybių, atliekami realūs bandymai, jeigu ne, peržiūrimi įrašai apie šarminių metalų chemines savybes, kuriuos galima rasti youtube.com arba TikTok.com platformoje: Reakcijos su vandeniu: https://www.youtube.com/watch?v=y0hrqLTubDM https://www.tiktok.com/@littlemisschemistry/video/7015579765587348741?is_from_webapp=1&sender_device=pc&web_id=6970996116334904837 ir/arba https://www.youtube.com/watch?v=uixxJtJPVXk&ab_channel=ironnica . Oksidacija ore ir reakcijos su vandeniu: https://www.youtube.com/watch?v=uixxJtJPVXk Ličio, natrio ir kalio reakcijos su chloru: https://www.youtube.com/watch?v=Ab23gkgLSoA Parašomos reakcijų lygtys, nurodant perėjusius elektronus. Akcentuojama, kad šarminiai metalai atiduoda elektronus. 2. Mokiniai paaiškina kuo skiriasi ir kuo panašios šarminių metalų cheminės ir fizinės savybės, kaip keičiasi jų aktyvumas grupėje.
Refleksija/užduotys	1. Palyginkite šarminių metalų aktyvumo kitimą grupėje. 2. Kodėl šarminiai metalai laikomi alyvoje, vengiant kontakto su oru? 3. Kokių saugumo priemonių reikia imtis dirbant su šiais metalais laboratorijose? 4. II A grupės metalas magnis su šaltu vandeniu nereaguoja, o su karštu reaguoja. Ar reaguos su vandeniu Ca, Sr, Be?
Veiklos plėtotė	Galima paskatinti mokinius paieškoti ir kitų demonstracijų, kurios iliustruoja šarminių elementų savybes. Pavyzdžiui, šarminių metalų reakcijos su siera, bromu, jodu ir kitais elementais (galima integruoti su anglų kalbos pamoka). Galima lyginti atskirų šarminių metalų cheminių savybių skirtumus, kai reakcijos vyksta su 7-osios, 6-osios grupių nemetalais.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Priminti saugaus elgesio laboratorijoje taisykles, apsauginių akinių ir pirštinių dėvėjimo, traukos spintos naudojimo būtinumą. Atkreipti dėmesį dėl bandymų pavojingumo, būtinumo turėti gerai veikiančią traukos spintą.

VEIKLOS TEMA: Liepsnos nudažymas šarminių ir šarminių žemių metalų druskomis.

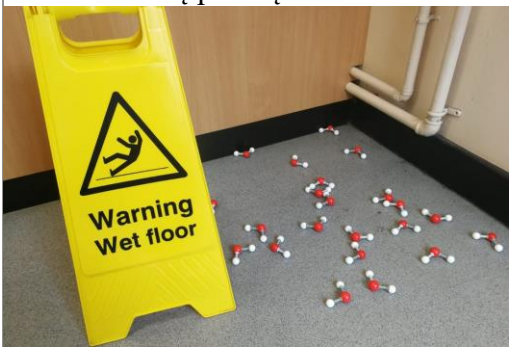
Veiklos tikslas	Atlikti šarminių ir šarminių žemių metalų chloridų liepsnos analizę
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Šarminiai metalai, šarminių žemių metalai, chloridai, jonizavimas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Pagal liepsnos nudažymą mokomasi atpažinti kai kuriuos šarminius ir šarminių žemių metalus, nagrinėjama jonizacijos sąvoka.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Paskaita, diskusija, eksperimentas
Priemonės	Nichromo vielėlės, mėgintuvėliai, šarminių ir šarminių žemių metalų druskos (chloridai), dujų degiklis, medinė skalelė arba stiklinė lazdelė.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Kodėl fejerverkai spalvoti? Kas jiems suteikia spalvą? 
Eiga	<p>1. Pateikus klausimą apie fejerverkus mokiniams pasiūloma spėti, kodėl jie spalvoti, aptariant atsakymus papasakojama, kad druskos degdamos dažo liepsną. Primenami tyrimo metodo žingsniai:</p>  <p>2. Paruošiami turimų IA ir IIA grupės metalų druskų tirpalai. Medinė skalelė (arba stiklinė lazdelė) apšukama nichromo viellele (viellelė turi išsikišti). Nichromo vielėlė pamerkiama į 10 % atitinkamos druskos tirpalą. Tiriama, kaip nudažo dujinio degiklio liepsną ličio, natrio, kalio, kalcio (jei yra – bario arba stroncio) chloridai. Pažymima kiekvieno metalo jono liepsnos spalva. <i>Pastaba:</i> prieš atliekant testą būtina pakaitinti nichromo vielėlę dujų degiklio liepsnoje iki raudonumo ir po to ją merkti į druskos tirpalą.</p> <p>3. Atliekamas nežinomų medžiagų druskų tyrimas, siekiant nustatyti, kurio metalo druska buvo tiriama. <i>Pastaba:</i> jei būtų naudojamos kitų metalų druskos, būtina įpilti druskos rūgštis, kad gautume chlorido spektrą.</p> <p>4. Aptariama, kodėl metalų druskos dažo liepsną.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Kuo skiriasi atomas nuo jono?</p> <p>2. Kaip susidaro jonizuotos dalelės?</p> <p>3. Kodėl išbėgusi sūdyta sriuba nudažo dujų degiklio liepsną geltona spalva?</p>
Veiklos plėtotė	Spalvoto „fontano“ gamyba iš anglies, sieros, kalio nitrato ir įvairių druskų spalvai suteikti.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Priminti saugaus elgesio laboratorijoje taisykles, stebėti, kad mokiniai laikytųsi saugaus elgesio laboratorijose reikalavimų, ypač atkreipiamas dėmesys į apsauginių akinių naudojimą.

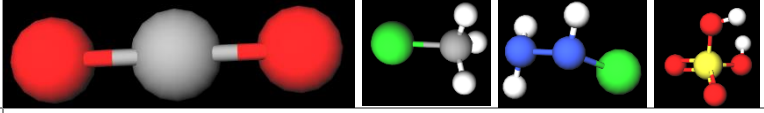
VEIKLOS TEMA: Joninis ryšys.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kas yra joninis ryšys
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Joninis ryšys, taškinės formulės.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Paaiškina joninio ryšio principą ir geba jį pavaizduoti taškinėmis formulėmis.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Paskaita, mokomasis žaidimas, grupinis darbas
Priemonės	Lapai su atomų simboliais, riešutai, kortelės su atomų simboliais, griekiai arba lėšiai, kryžiukai, naudojami klijuojant plyteles vienodiems tarpams padaryti.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Matome dvi merginas. Viena energinga, pasiruošusi patirti naujų dalykų, kita pasyvi. Ko mums reikia, kad būtume kaip mergina kairėje? Kada būname kaip mergina dešinėje? O kada atomas būna aktyvus, linkęs sudaryti junginius? 
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> Po įvadinės situacijos aptariama, kada atomas yra stabilus, kada linkęs sudaryti junginius. Mokiniam duodamos kortelės su atomų simboliais (metalais: Na, K, Li ar pan., ir nemetalais – Cl, Br, I, S ar pan.) ir tiek riešutų, kiek atomas turi elektronų. Klausama mokinių, ar jų atomas „laimingas“, ko jam trūksta (arba per daug). Mokiniai vaikšto ir susidūrę apsitaria, ar vyksta cheminė reakcija (elektronų perdavimas) tarp elementų užrašytų ant jų turimų kortelių. Jei mokiniai mano, kad reakcija vyksta, pakviečiamas mokytojas. Įvykus reakcijai, atomų kortelės pakeičiamos į jonų korteles, jonai susiglaudžia dėl traukos. Mokiniai pavaizduoja įvykusias reakcijas taškinėmis formulėmis. Mokiniai suskirstomi grupėmis, jiems duodama įvairių kortelių su atomų simboliais, griekių ar lėšių, kryžiukų plytelių tarpams. Mokiniai grupėse dėlioja jiems nurodytų junginių taškines formules, jas parodo mokytojui, ir užsirašo sąsiuvinyje. Pavyzdys: 


Refleksija/užduotys	1. Tarp ko susidaro joninis ryšys? 2. Kodėl Na ir Cl atomai vienas kito netraukia, o jonai traukia? 3. Kiek elektronų turi Na ⁺ jonas? Cl ⁻ jonas? 4. Ar gali egzistuoti šie junginiai: NaCl ₂ ; AlBr ₃ ; Ca ₂ Cl; KH? Atsakymą pagrįskite.
Veiklos plėtotė	Filmuko apie chemines reakcijas kūrimas.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Rekomenduojama korteles laminuoti, taip jas bus galima naudoti daug kartų. Minusas gaunamas apkirpus kryžiuką plytelių tarpams. <i>Pastaba.</i> Kai mokiniai gyvai ar kortelėmis vaizduoja joninį ryšį, vis atkreipti jų dėmesį, kieno yra elektronai (jie yra nemetalo, o ne bendri).

VEIKLOS TEMA: Molekulių modeliai

Veiklos tikslas	Pasigaminti kai kurių junginių molekulių modelių ir pristatyti juos, aptarti cheminius ryšius ir atomų valentingumą
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Atomai, molekulės, periodinė cheminių elementų lentelė, valentingumas, cheminiai ryšiai.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nustato elementų galimų sudaryti cheminių ryšių skaičių pagal elemento vietą periodinėje elementų lentelėje, konstruoja įvairių molekulių modelius.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.
Trukmė	1–2 pamokos
Veiklos tipas	Paskaita, praktinė veikla
Priemonės	Modelinas (plastilinas), degtukai
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Paaiškindite šį pokštą:</p>  <p>Nuotrauka iš https://www.reddit.com/r/funny/comments/d9f3y9/wet_floor_in_the_science_department/</p>
Eiga	Šis darbas gali būti atliekamas individualiai arba grupėmis. 1. Parenkamos cheminių elementų modelių spalvos: vandenilis – baltas, chloras – žalias, deguonis – raudonas, azotas – mėlynas, anglis – juoda. Pagal atomų dydžius pagaminami rutuliukai. Šie rutuliukai sujungiami degtukais arba kitokiais pagaliukais. Mokiniai gamina įvairių kovalentinių junginių modelius. Palyginama su Kekulės – Vant Hofo molekulinio modelių iliustracijomis. Peržiūrimi Stiuarto – Briglebo molekuliniai modeliai. Paaškina šių modelių skirtumus. Mokiniai mokomi projektuoti cheminių ryšių kampus (pavyzdžiui, 104,5 laipsnio kampas vandens molekulei, 109,5 laipsnio kampas metano molekulei (tetraedrinė struktūra) ir k t.).

	<p>2. Mokiniai pademonstruoja savo surinktus modelius. Aptaria, kiek cheminių ryšių sudaro elementai: chloras, deguonis, azotas ir anglis. Siejama su šių elementų vieta periodinėje elementų lentelėje.</p> <p>3. Apibūdinama valentingumo sąvoka siejant ją su esamų elektronų skaičiumi elemento išoriniame elektronų sluoksnyje.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Kas yra valentingumas ir nuo ko jis priklauso?</p> <p>2. Parašykite junginių, kurių modeliai pateikti, chemines formules.</p> 
Veiklos plėtotė	Galima modelius gaminti iš balionų, juos surišant. Mokiniai patys gali imituoti atomus ir formuoti „gyvas“ molekules.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Formuoti erdvinį molekulių vaizdą, mokiniams paaiškinti, kad atomų modeliai turi spalvinį ženklumą, derėtų laikytis jo. Palyginti Kekulės – Vant Hofo molekulinis modelius su Stiuarto – Briglebo modeliais, akcentuoti, kurie modeliai teisingiau atspindi tikrą molekulės vaizdą. Peržiūrėti įvairių molekulių modelių interneto iliustracijas, akcentuoti galimas klaidas ir netikslumus, ugdyti kritinį mąstymą darbui su pateikiama informacija.

VEIKLOS TEMA: Paleontologijos įrodymai.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kaip paleontologiniai radiniai yra tiriama ir kaip jie susiję (pateikia įrodymų) su Č. Darvino gyvybės evoliucijos aiškinimu.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Paleontologija, evoliucija, inkliuzas, fosilija.
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Savais žodžiais, tinkamai naudojant naujas sąvokas apibūdina paleontologiją, evoliuciją, inkliuzą, fosiliją, pateikia jų pritaikymo kasdienėse situacijose pavyzdžių.</p> <p>Paaiškina hipotezių, sąžiningo mokslinio tyrimo ir įrodymų patikimumo svarbą. Kelia hipotezes.</p> <p>Remiantis tyrimų rezultatais daro išvadas ir geba jas perteikti kitiems, palygina savo ir draugų gautus stebėjimų rezultatus, nurodo galimas jų skirtumų priežastis</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Skaitmeninė – tikslingai naudoja skaitmenines technologijas.</p>
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Problemos sprendimas; mokomasis žaidimas
Priemonės	Kompiuteriai ir internetinis ryšys; Vienai grupei 1 fosilijų vokas, iškirptas iš veiklos lapo „Fosilijų rinkinys“ (1 priedas); vienas „Skeletų vadovas“ vienai grupei (arba mokiniui) (3 priedas); po vieną „Fosilijų tyrimas“ veiklos lapą kiekvienam mokiniui (2 priedas).
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Ar Lietuvoje gyveno dinosauzai? Kaip sužinoti?</p> <p>VU mokslininko paleontologo Andrej Spiridonov interviu (2016): „Lietuvoje dinosauzai tikrai turėjo egzistuoti, nes mezozojaus eroje dalis dabartinės Lietuvos teritorijos buvo sausuma, dalis – jūra. Pačių dinosaurų (ne paukščių, o</p> 

pačių dinosauro) Lietuvoje bent jau oficialiai nėra surasta... Akmenės rajone esančiame Šaltiškių karjere britų, amerikiečių ir lenkų mokslininkai, tyrinėjantys triaso periodo dinosauros ir jų giminaičius, mėgino iširti, ar ten esama kokios nors faunos. Ir buvo surastas žandikaulio fragmentas, kuris priklauso fitozaurui. Fitozaurai yra krokodilams giminingi dinosauro giminaičiai, bet ne dinosaurai – kažkas per vidurį tarp dinosauro ir krokodilo...“

Žr.: <https://www.15min.lt/verslas/naujiena/mokslas-it/mokslininkas-lietuvoje-gyveno-dinozaurai-o-ciles-zauropodas-pavadintas-i-domeikos-garbei-1290-620241?copied>

Eiga

1. Išsiaiškinti, kas yra fosilijos, kur jos randamos ir kaip vadinasi žmonės, kurie tiria fosilijas?

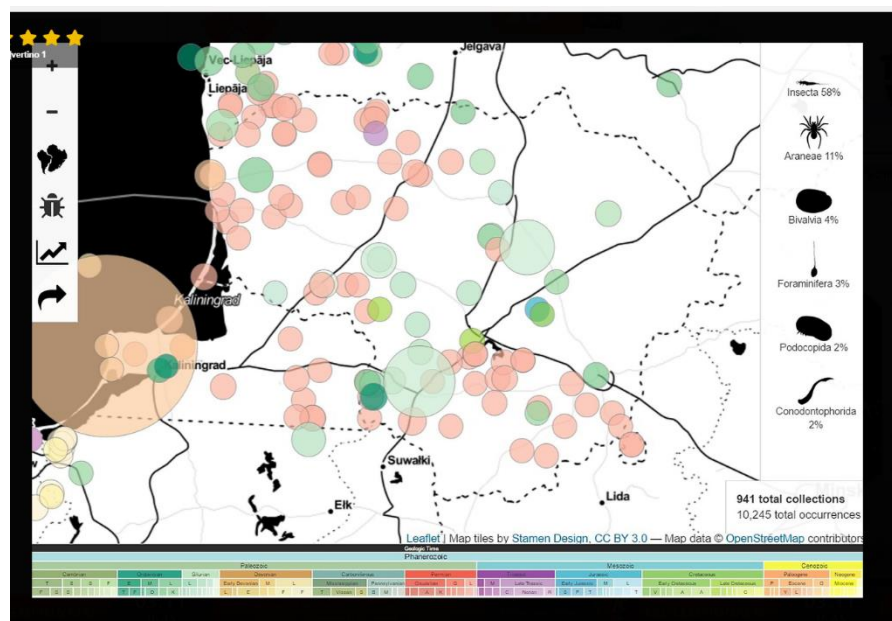
A. Virtualus edukacinis žaidimas: Fosilijų datavimas nuo seniausių iki jauniausių/vėliausių laikų:

<https://www.amnh.org/explore/ology/paleontology/layers-of-time2>

B. Pateikties analizė: <http://gamta7-8.mkp.emokykla.lt/lt/mo/zinynas/fosilijos/>

Užpildoma lentelė:

Fosilijų rūšys	Kaip susidarė?	Pvz.
Suakmenėjusios		
Atspaudai		
Pėdsakai		
Koprolitai		
Inkliuzai		



2. Atliekamas tyrimas „Ar Lietuvoje gyveno dinosaurai?“ naudojant interaktyvų pasaulio žemėlapi, kuris leidžia patyrinti 165 mln. metų dinosauro evoliuciją ir sužinoti, kokių radinių aptikta Lietuvoje

<https://paleobiodb.org/navigator/>

3. Mokomasis žaidimas „Fosilijų tyrimas“ (pagal

https://evolution.berkeley.edu/ensi/ensi_grat_fossil_find.html)

Mokiniai „nukeliami“ į įsivaizduojamą fosilijų medžioklę. Skirstomi į grupes. Pagal mokytojo perskaitytą scenarijų mokiniai „suranda“ (išima iš

	<p>voko) popierines kažkokio nežinomo gyvūno „fosilijas“ (po kelias). (<i>Pastaba.</i> Paprašykite mokinių neatidaryti vokų, kol nebus nurodyta tai padaryti.) Kiekvieną kartą jie bando rekonstruoti gyvūną ir kiekvieną kartą jų interpretacija gali keistis, kai „atsiranda“ naujų įrodymų – naujų fosilijų.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paprašoma įsivaizduoti, kad paleontologinių kasinėjimų lauke Vokietijoje, netoli Solnhofeno miesto, vieną spalio popietę randami keturi gerai išsilaikę suakmenėję kaulai (nežiūrint į voko vidų, iš jo ištraukia keturis atsitiktinius paveikslėlius su suakmenėjusiais kaulais). 2. Kadangi kaulai buvo rasti visi kartu viename kasinėjimo sluoksnyje, daroma prielaida, kad visi kaulai gali būti to paties geologinio amžiaus ir vieno gyvūno. Apžiūrėję dar kartą, sprendžia, koks tai galėtų būti gyvūnas ir užrašo, kodėl taip mano; įvardina, kokie tai galėtų būti kaulai. 3. Paprašoma įsivaizduoti, kad kitą dieną yra vėl kasinėjama ir atrandami dar trys kaulai (nežiūrint į voko vidų, iš jo ištraukia tris atsitiktinius paveikslėlius su suakmenėjusiais kaulais). Apžiūrėję naujus kaulus ir sujungę su jau turimais, sprendžia, koks tai galėtų būti gyvūnas/ai ir užrašo, kodėl taip mano; įvardina, kokie tai galėtų būti kaulai. 4. Paprašoma įsivaizduoti, kad trečią dieną, prieš išvykstant iš kasinėjimo stovyklos, randami dar trys kaulais (nežiūrint į voko vidų, iš jo ištraukia tris atsitiktinius paveikslėlius su suakmenėjusiais kaulais). Vėl apžiūrėję naujus kaulus ir sujungę su turimais, sprendžia, koks tai galėtų būti gyvūnas/-ai ir užrašo, kodėl taip mano; įvardina, kokie tai galėtų būti kaulai. 5. Paprašoma įsivaizduoti, kad grįžus į laboratoriją, yra ieškoma informacijos apie radinius išteklių bibliotekoje ir randami brėžiniai kitos grupės, kuri dirba kitoje vietoje, bet tiria to paties geologinio amžiaus nuogulas/sluoksnius, vadinasi, ir fosilijų radiniai priklauso tam pačiam geologiniam laikotarpiui. Jie rado keletą kaulų panašių į Jūsų rastus, bet yra ir keletas kitokių kaulų, kurių Jūs neturite. (Paprašoma, kad kelios grupės palygintų savo radinius.) Apžiūrėję radinius sprendžia, koks tai galėtų būti gyvūnas/-ai ir užrašo, kodėl taip mano, kokie tai galėtų būti kaulai. 6. Paprašoma įsivaizduoti, kad kitą dieną, vėl ieškoma informacijos bibliotekoje ir randamas šiuolaikinių gyvūnų skeletų vadovas. Apžiūrėjus, pastebima, kad kai kurių gyvūnų skeletų piešiniai yra panašūs į fosilinio gyvūno/-ų. Naudojantis brėžiniais, dėlioja ant lapo fosilijų kaulus, piešia trūkstamas dalis, užrašo galutinį variantą - koks tai galėtų būti gyvūnas/-ai. 7. Atsako į likusius klausimus darbo lape. Baigę sugražina visus „iškastinius kaulus“ į voką. 8. Mokiniai apibendrina savo rezultatus, pristato savo grupių darbą ir mokytoja patikslina, kokį ir kokio geologinio laikotarpio gyvūną jie tyrinėjo.
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaip susidarė skirtingos fosilijos? 2. Ar visada viename kasinėjimo sluoksnyje yra to paties laikotarpio fosilijos? 3. Kodėl paleontologai rastų gyvūnų/ augalų fosilijas lygina su dabar gyvenančių gyvūnų/ augančių augalų dalimis? 4. Kokios ir kokio amžiaus fosilijos randamos Lietuvoje? Kodėl?
Veiklos plėtotė	<ol style="list-style-type: none"> 1. Afrikoje iškastų hominidų kaulų palyginimas – žmogaus evoliucija. https://africanfossils.org/ 2. Radiologinio datavimo išsiaiškinimas per mokomąjį žaidimą (integracija su statistika ir matematika). https://www.exploratorium.edu/snacks/radioactive-decay-model
Pagrindinė informacija ir	Žiūrėti 2–4 priedus.

patarimai mokytojui	<p>„Fosilijų rinkinys“ yra pagrįstas tikrais iškastiniais kaulais <i>Scaphognathus crassirostris</i>, pterozauro („skraidančio roplio“), gyvenusio vėlyvajame Juros periode (prieš 150 mln.m.) netoli dabartinės Vokietijos. Pterozauro sparnų plotis buvo iki vieno metro.</p> <p>„Skeletų vadovo“ paveikslėliai turi būti didesni (po vieną ar du viename lape), kad mokiniams būtų lengviau lyginti su gautu kaulų rinkiniu. Skeleto vadovo lapai galėtų būti laminuoti, galima dar įtraukti kitų skeletų, pvz., gyvatės skeletą.</p> <p>Pamoka yra puikus įvadas į Žmogaus evoliucijos pamoką; Chordinių atramos judėjimo sistemos pakartojimą.</p> <p>Yra ir daugiau įvairių veiklų, kurias savo nuožiūra mokytojas gali pritaikyti veiklos plėtotei. Jos pateiktos: https://sciencelessonsthatrock.com/fossils-lesson-plans-html/</p>
---------------------	---

VEIKLOS TEMA: Mitybos grandinės ir tinklai.


Veiklos tikslas	Sudaryti sausumos ir vandens ekosistemose gyvenančių organizmų mitybines grandines ir tinklus; apibūdinti mitybinius lygmenis; išsiaiškinti organizmų mitybinių ryšių svarbą ekosistemos biologinės įvairovės ir stabilumo išsaugojimui;
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Pirminis gamintojas, antrinis gamintojas, pirminis vartotojas, antrinis vartotojas, žolėdis, mėšėdis, įvairiaėdis, maitėdis, skaidytojas, mitybos grandinė, mitybinis tinklas, mitybinis lygmuo
Gamtamoksliniai pasiekimai	Savais žodžiais, tinkamai naudojant naujas sąvokas apibūdina mitybinius lygmenis. Paaiškina organizmų mitybinių ryšių reikšmę ekosistemos biologinei įvairovei ir stabilumui. Atpažįsta bent po kelis Lietuvos gyvūnus iš įvairių mitybos lygių. Paaiškina, kokias ekologines nišas gyvūnai užima ekosistemoje. Remiantis tyrimų rezultatais daro išvadas ir geba jas perteikti kitiems, palygina savo ir draugų gautus stebėjimų rezultatus, nurodo galimas jų skirtumų priežastis.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą apie gyvūnų mitybą naujame mitybos grandinių ir tinklų kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius; Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems; Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Problemos sprendimas; gamtamokslinis tyrimas Zoologijos muziejuje.
Priemonės	Veiklos lapai, rašikliai, mobilūs įrenginiai informacijos paieškai, ekspozicija.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Kuriam mitybiniam lygmeniui priklauso žmogus? Kodėl prestižiškiausiame moksliniame žurnale „<i>Science</i>“ žmogus buvo pavadintas „Superplėšrūnu“? O ką apie mitybos būdą gali pasakyti žmogaus dantys?</p> <p>Žr.: https://www.delfi.lt/mokslas/mokslas/zmones-unikalus-super-plerunai-kertantys-saka-ant-kurios-patys-sedi.d?id=68812012 Mokslinis šaltinis: Darimont CT, Fox CH, Bryan HM, Reimchen TE. HUMAN IMPACTS. The unique ecology of human predators. Science. 2015 Aug 21;349(6250):858-60. doi: 10.1126/science.aac4249. PMID: 26293961.</p>



Eiga	<p>1. Prieš vykstant į VU Zoologijos muziejų trumpai paaiškinamas veiklos tikslas ir užduotys, mokiniai suskirstomi poromis ir padalinami veiklos lapai.</p> <p>2. Paaiškinama, kas yra mitybos tinklai ir grandinės, mokiniai pradeda pildyti savo veiklos lapus:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sujungia sąvokas su jų apibūdinimais; • Pabaigia pildyti tekstą, įrašydami surastų gyvūnų pavadinimus; • Pažiūri į ežero ekosistemos schemą ir joje vaizduojamus gyvūnus suranda muziejuje, susirašo jų pavadinimus; • Surastus gyvūnus priskiria mitybos lygmenims; • Sudaro mitybos grandines; • Sudaro sausumos ekosistemos mitybos tinklą. <p>3. Analizuojami gauti rezultatai.</p> <p>4. Išsiaiškinami mitybos grandinių skirtumai.</p> <p>5. Suformuluojamos tyrimo išvados.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Augalėdžiai, plėšrūnai ir maitėdos – visi jie yra (pasirinkite): a) gamintojai; b) vartotojai; c) skaidytojai; d) įvairiaėdžiai.</p> <p>2. Paaiškinkite, kokią funkciją ekosistemoje atlieka skaidytojai?</p> <p>3. Paaiškinkite, kaip gamintojai, vartotojai ir skaidytojai yra susiję mitybinėje grandinėje.</p> <p>4. Paaiškinkite, kaip energija juda mitybos tinklu.</p>
Veiklos plėtotė	<p><u>Galima</u> nagrinėti energijos piramides. Užduotis: Ekosistemos augalai kiekviename kvadratiname metre sukaupia 20810 kalorijų energijos per metus. Augalėdžiai ėda augalus, bet gauna tik 3370 kalorijų. Kiek energijos sunaudoja augalai? (Kiekvienas energijos lygmuo sunaudoja 90 proc. energijos, kurį gavo iš žemesnio lygmens).</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Veiklos lapas pateiktas 5 priede. Mitybos grandinė yra energijos perdavimo kelias įvairiais etapais, atsirandantis dėl daugybės organizmų maitinimosi būdų;</p> <p>Mitybos tinklas – tai diagrama, rodanti organizmų maitinimosi ryšius ekosistemoje.</p> <p>Pateikiama pagrindinių žinių, kuriomis grindžiama veikla, santrauka.</p> <p>https://noteshippo.com/function-of-ecosystem/</p> <p>Šioje pamokoje naudotas VU Zoologijos muziejaus veiklos lapas, tačiau juo galima naudotis, lankant bet kurią kitą zoologinę ekspoziciją arba naudojantis internetiniais resursais.</p>


VEIKLOS TEMA: Kaip įelektrinti daiktus ir kaupti krūvius.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kaip galima įelektrinti kūnus, kaip įelektrinti kūnai sąveikauja. Aptarti krūvio tvermės dėsnį ir krūvio pasiskirstymą paviršiuje.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Įelektrinimas, elektrinis laukas, elektronas, teigiami krūviai, neigiami krūviai, krūvių sąveika, įžeminimas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nurodo kaip galima įelektrinti kūnus, krūvio tvermės dėsnį paaiškina elektrono nedalumu, paaiškina kaip krūvis pasiskirsto įvairiame paviršiaus plote.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias apie elektros krūvius naujame kontekste, aiškinasi įelektrinimo ir krūvio pasiskirstymo reiškinis. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems, reflektuoja savo mokymąsi.


	Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas įelektrinimo reiškinio vizualizacijos stebėjimui.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Stebėjimas, problemos sprendimas, eksperimentas
Priemonės	Siūlai, balionai, kompiuteris su interneto prieiga ir mokinių namuose pagaminti elektroskopai.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Dažnai žiemą, kai namuose labai sausas oras, persirengiant vilnonius drabužius pasigirsta šniokščiantis garsas, šukuojami plaukai nenori paleisti šukų. Kas čia nutinka? 
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mokiniai trindami balionus, juos įelektrina – įelektrinimas trinant. 2. Įelektrintą balioną priartina prie pasigaminto elektroskopo ir stebi lapelių įsielektrinimą - įelektrinimas indukcijos būdu. 3. Įelektrintą balioną priliečia prie pasigaminto elektroskopo - įelektrinimas suliečiant. Užsirašo galimus įelektrinimo būdus. 4. Tiriant įelektrinimą Balloons and Static Electricity - Static Electricity Electric Charges Electric Force - PhET Interactive Simulations (colorado.edu) nustato krūvio tvermės dėsnį. 5. Aptariamas elektros krūvio pasiskirstymą paviršiuje ir žaibolaidžių veikimo principas. 6. Aptariamas įsielektrinimas buityje ir technikoje (priedais, turinčių besisukančias detales, įsielektrinimas) bei įsielektrinimas gamtoje (žaibai, kibirkštys, gyvūnai).
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nurodykite, kaip galima įelektrinti daiktus? 2. Kam reikalingas žaibolaidis/ižeminimas? 3. Nusirengiant rūbą tamsoje kartais stebimos kibirkštys. Kokį reiškinį stebime? Paašškinkite, kodėl jis vyksta. 4. Paašškinkite, kaip indukcijos būdu galima įelektrinti daiktus?
Veiklos plėtotė	Analizė – įelektrinimas gamtoje ir sauga.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Įelektrinti kūnai ir jų sąveika: https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=http%3A%2F%2Ffizikavisiems.lt%2F2016%2F9%2F9-Ielektrinti%2520kunai-PPT-17.ppt&wdOrigin=BROWSELINK Teorija: Mokslinis raštingumas mokykloje: eksperimentavimas Iš ko sudarytas pasaulis? (csic.es)

VEIKLOS TEMA: Kaip sąveikauja įelektrinti kūnai.

Veiklos tikslas	Susipažinti su elektrinio lauko stipriu ir jo matavimo vienetais. Išmokti vaizduoti krūvių kuriamą elektrinį lauką.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Elektrinis laukas, teigiamas krūvis, neigiamas krūvis, elektrinio lauko stipris, N/C, V/m
Gamtamoksliniai pasiekimai	Apibrėžia elektrinį lauką ir jo stiprį, nurodo stiprio matavimo vienetus, vaizduoja elektros krūvių kuriama elektrinį lauką.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias apie elektros krūvius naujame kontekste, aiškinasi naujas elektrinio lauko ir jo stiprio sąvokas ir reiškinius.

	<p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas elektrinio lauko vizualizacijos stebėjimui.</p>
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Stebėjimas, problemos sprendimas, eksperimentas
Priemonės	Ebonitinė ir stiklinė lazdelė, sultonai, elektroskopas - mokinių pasigamintas namuose, folijos tūbelė, kompiuteris su interneto prieiga, aliejus, Petri lėkštutės, laidai, baterijos, žolės sėklos, elektrostatinė indukcijos mašina.
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Vorai neturi sparnų, bet ant ilgų šilko vijų gali skristi kelis šimtus kilometrų. Daugiau nei šimtmetį mokslininkai manė, kad juos neša vėjas. Kas padeda vorams skraidyti?</p> 
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mokiniam išdalinamos baterijos, Petri lėkštutės, aliejus, žolės sėklos, laidai. Mokiniai turi laidus įdėti į lėkštutę, įpilti aliejaus, užberti žolės sėklų ir paleisti elektrodais aliejų Petri lėkštutėje. Mokiniai stebės tik nežymų sėklų judėjimą. Šiuos bandymus galima pakeisti demonstracija su elektrostatine indukcijos mašina vietoj baterijos. Aptariamas stebimas reiškinys. 2. Įvesti elektrinio lauko ir elektrinio lauko stiprio sąvokas, nurodyti elektrinio lauko stiprio matavimo vienetus. 3. Stebint Charges and Fields 1.0.50 (colorado.edu) krūvių kuriamus elektrinius laukus, mokomasi juos pavaizduoti įvairiose situacijose. 4. Stebint demonstraciją Charges and fields (vascak.cz) arba Charges and Fields 1.0.50 (colorado.edu) rengia atminties korteles Flash Card Quiz: Flashcards and practice test Quizlet 5. Panaudojus sultonus arba folijos tūbelę bei ebonitinę ir stiklinę lazdeles parodyti dviejų vienodos rūšies ir dviejų skirtingų rūšių krūvių sąveikas. Galima mokiniam duoti balionus. Mokiniam juos įelektrinus, stebima skirtingų rūšių krūvių sąveika.
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nurodykite, kur egzistuoja elektrinis laukas 2. Pavaizduokite teigiamo krūvio kuriamą elektrinį lauką. 3. Nurodykite, nuo ko priklauso elektrinio lauko stipris? 4. Pamastykite ir aprašykite, kaip būtų galima padidinti lauko stiprį n kartų fiksuotame taške prie elektros krūvį turinčios dalelės?
Veiklos plėtotė	Galima mokiniam stebint elektrinį lauką Petri lėkštutėse, per elektrodų vidurį įdėti apvalų skardinį žiedą ir išsiaiškinti ekranavimą.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Vorų sklaidymas: https://www.youtube.com/watch?v=Xv808nIWRt4</p> <p>Elektrinio lauko vizualizacija: https://www.youtube.com/watch?v=2Pbw_Ma7QRQ</p> <p>Elektrinio lauko vizualizavimas: https://phet.colorado.edu/sims/html/charges-and-fields/latest/charges-and-fields_en.html, https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/electric-hockey, https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/efield</p>

VEIKLOS TEMA: Elektros srovės stipris ir jos matavimas.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kas yra srovės stipris, vienas amperas, kaip galima suskaičiuoti ir kaip išmatuoti srovės stiprį grandinėje.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Elektros srovės stipris, amperas, elektros krūvis, kulonas, laikas, sekundė, ampermetras, multimetras.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nurodo ir apibrėžia elektros srovę ir jos stiprį. Nurodo srovės stiprio matavimo vienetus, skaičiuoja bei skaitmeniniais ir analoginiais prietaisais matuoja srovės stiprį, įvertina matavimo paklaidas.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias apie elektros krūvius naujame kontekste, aiškinasi srovės stiprio sąvokas, skaičiavimo ir matavimo galimybes, tiria ir daro išvadas. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas elektros grandinių jungimo vizualizacijai.
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Analizė, eksperimentas
Priemonės	Kompiuteris su interneto prieiga, srovės šaltinis, lemputės, jungiklis, laidai, ampermetras ir multimetras
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Iš kurio čiaupo išbėgs didesnis kiekis vandens per 1 minutę? Kodėl? 
Eiga	1 pamoka 1. Aptariant vandens srovės tėkmę panaudojama vandens srovės stiprio sąvoka ir išsiaiškinama, kas parodo, kiek stipri srovė, apibrėžiamas elektros srovės stipris, nurodomos jo skaičiavimo galimybės. 2. Mokiniai virtualiai jungia Circuit Construction Kit: DC - Virtual Lab - Series Circuit Parallel Circuit Ohm's Law - PhET Interactive Simulations (colorado.edu) nuoseklia grandinę, aiškinasi prietaisų žymėjimą, ampermetro ir multimetromatavimų jungimo į grandinę taisykles ir paklaidų įvertinimą. Braižomos elektros grandinių schemos ir pakartoja elektros grandinių komponentų žymėjimą. 3. Sprendžia uždavinius, kuriuose apskaičiuojamas srovės stipris, praėjusių elektronų skaičius grandinėje, srovės tekėjimo laikas. 2 pamoka Srovės stipris grandinėje, kai prietaisai jungiami vienas paskui kitą – nuosekliai. Mokiniai kelia darbo tikslus, nurodo priemones, suplanuoja darbo eigą, jungia nuoseklia grandinę, vaizduoja sujungtą grandinę schematiškai, susidarę duomenų lentelę matuojant srovės stiprį pildo ją ir įvertina matavimo paklaidas, analizuoja gautus duomenis, daro išvadas ir numato galimus matavimo netikslumus ir kitokius matavimo atlikimo būdus.
Refleksija/užduotys	1. Koku prietaisu matuojamas elektros srovės stipris? 2. Ką parodo srovės stipris? 3. Išreikškite srovės stiprio vertes pagrindiniais SI vienetais: 50 mA =A

	0,06 kA =A 4. Nurodykite, kaip Jūsų sujungtoje grandinėje būtų galima padidinti srovės stiprį? 5. Išreikškite srovės stiprio vertes SI vienetais: 2000 μ A =A
Veiklos plėtotė	-


VEIKLOS TEMA: Elektrinė įtampa.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kas yra įtampa, vienas voltas, kaip galima suskaičiuoti ir kaip išmatuoti įtampą grandinėje.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Elektrinė įtampa, voltmetras, elektros krūvis, kulonas, darbas, džaulis, voltmetras, multimetras
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nurodo ir apibrėžia elektrinę įtampą. Nurodo įtampos matavimo vienetus, skaičiuoja bei skaitmeniniais ir analoginiais prietaisais matuoja įtampą, įvertina matavimo paklaidas.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias apie elektros krūvius naujame kontekste, aiškinasi įtampos sąvoką, jos skaičiavimo ir matavimo galimybes, tiria ir formuluoja išvadas. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas elektros grandinių jungimo vizualizacijai.
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Analizė, eksperimentas
Priemonės	Kompiuteris su interneto prieiga, srovės šaltinis, lemputės, jungiklis, laidai, voltmetras ir multimetras
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	Elektros energijos kelias iki kiekvieno iš mūsų namų ar biurų iš tiesų nėra paprastas. Pradėkime nuo to, kad elektros energija yra sugeneruojama šiluminėse arba atsinaujinančių gamtos išteklių jėgainėse. Iš jėgainių elektros energija patenka į Lietuvos aukštos įtampos perdavimo tinklą. Tinklas – tarsi greitkeliai, susipynę į voratinklį, sujungti į bendrą žiedą. Žiedą sudaro tūkstančiai kilometrų linijų – pasakojo elektrikas J. Šveikys. Tai kas ta įtampa - maitintoja?
Eiga	<p>1 pamoka</p> <p>1. Stebint Battery Voltage - Voltage Batteries Electrons - PhET Interactive Simulations (colorado.edu) apibrėžiama elektrinė įtampa ir jos matavimo vienetas, nurodomas matavimo prietaisas voltmetras bei jo žymėjimas schemose ir įtampos skaičiavimo galimybės.</p> <p>2. Mokiniai virtualiai jungia Circuit Construction Kit: DC - Virtual Lab - Series Circuit Parallel Circuit Ohm's Law - PhET Interactive Simulations (colorado.edu) nuoseklia grandinę, mokosi virtualiai ampermetro ir multimetromatavimo į grandinę ir paklaidų įvertinimo. Braižomos elektros grandinių schemos ir mokomasi elektros grandinių komponentų žymėjimo.</p> <p>3. Sprendžia uždavinius, kuriuose apskaičiuojama įtampa, atliekamas darbas grandinėje, pernešamas elektros krūvis, apskaičiuojama tekanti elektros srovė.</p> <p>2 pamoka Įtampa grandinėje, kai prietaisai jungiami vienas paskui kitą. Mokiniai kelia darbo tikslus, nurodo priemones, suplanuoja darbo eigą, jungia nuoseklia grandinę, vaizduoja sujungtą grandinę schematiškai, susidare duomenų lentelę, matuojant įtampą įvairiose grandinės dalyse, pildo ją ir</p>



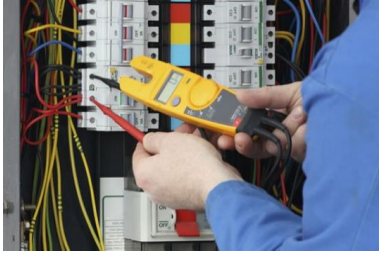
	įvertina matavimo paklaidas, analizuoja gautus duomenis, daro išvadas ir numato galimus matavimo netikslumus ir kitokius matavimo atlikimo būdus.
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kokių prietaisų matuojama įtampa? 2. Ką parodo įtampa? 3. Išreikškite įtampos vertes pagrindiniais SI vienetais: $100 \text{ mV} = \dots\dots\dots \text{V}$ $0,06 \text{ kV} = \dots\dots\dots \text{V}$ 4. Nurodykite, kaip Jūsų sujungtoje grandinėje būtų galima padidinti srovės stiprį? 5. Išreikškite įtampos vertes SI vienetais: $3000 \mu\text{V} = \dots\dots\dots \text{V}$
Veiklos plėtotė	-

VEIKLOS TEMA: Varža ir jos matavimas.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti, kas yra varža ir nuo ko ji priklauso, apskaičiuoti ir išmatuoti praktiškai laidininko varžą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Elektrinė varža, ommetras, omas, savitoji varža, multimetras
Gamtamoksliniai pasiekimai	Apibrėžia laidininko varžą, paaiškina jos atsiradimo priežastis, tyrinėja kaip laidininko varža priklauso nuo laidininko matmenų ir medžiagos, apibūdina varžos matavimo vienetą. Skaičiuoja bei skaitmeniniais ir analoginiais prietaisais matuoja varžą.
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą apie medžiagos sandarą naujame elektrinių reiškinių kontekste, aiškinasi varžos sąvokas.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Kūrybiškumo – atliekant eksperimentą tiria, ieško, nagrinėja; modeliuoja sprendimus, juos vertina; aptaria veiklos plėtotės idėjas ir jų įgyvendinimo prielaidas.</p> <p>Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas varžos tyrimui.</p>
Trukmė	2 pamokos
Veiklos tipas	Modeliavimas, eksperimentas
Priemonės	Srovės šaltinis, skirtingų medžiagų laidai/varžos, multimetras, jungiklis, kompiuteris su interneto prieiga
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Įžemintuvo varža turi būti ne didesnė kaip 10 omų. [...] iškrovos ir aukšta įtampa elektros įrangoje reikalinga patikima įžeminimo sistema. Apie ką čia kalbama? Kodėl įvairiais laidininkais nekeičiant įtampos teka nevienodo stiprio srovė?</p> 
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mokinį išvedame į koridorių. Padalijame į dvi grupes. Vieną grupę mokinių sustatome per visą koridoriaus plotį gardele. Jie yra atomai. Kita grupė mokinių yra elektronai. Elektronai turi sudaryti elektros srovę ir prasiskverbti pro mokinių atomus. Šis eksperimentas įrodo, kad elektronai, judėdami laidininku, sutinka pasipriešinimą. Įvedama varžos sąvoka, varžos matavimo vienetas ir nurodomas varžai matuoti prietaisai, ommetras. 2. Atliekant virtualų tiriamąjį darbą Electrical resistance (vascak.cz) nustatoma varžos priklausomybė nuo ilgio, ploto ir medžiagos. 3. Mokiniai skaičiuoja varžą ir atlieka jos matavimą nuosekliai sujungtoje grandinėje su multimetrais ar ommetrais. Galima palyginti matuojamą varžą su suskaičiuota varža ir palyginti ją su ant prietaisų nurodyta varža.


Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koku prietaisu matuojama varža? 2. Nuo ko priklauso laidininko varža? 3. Kaip galima išmatuoti ir apskaičiuoti varžą? 4. Kaip pasikeis laidininko varža padidinus jo ilgį du kartus ir du kartus sumažinus skerspjūvio plotą?
Veiklos plėtotė	Galima su multimetru nustatyti sausos žmogaus odos ir drėgnos varžas.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Naudinga informacija: https://slideplayer.gr/slide/14137479/ https://www.youtube.com/watch?v=NfcgA1axPLo

VEIKLOS TEMA: Elektros srovės galia.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti fizikinę elektros srovės galios prasmę ir išmokyti ją apskaičiuoti.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Elektros srovės galia, vatas, vatmetras, kilovatvalandė.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Matuoja ir registruoja duomenis, geba vertinti elektrinių prietaisų charakteristikas, taupo elektros energiją ir pinigus.
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą apie galią naujame elektrinių reiškinų kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Pilietiškumo – racionaliai vartoja elektros energijos išteklius.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas.</p> <p>Kūrybiškumo – modeliuoti sprendimus, ir juos vertina; numato galimus veiklos padarinius, aptaria veiklos plėtotės idėjas ir jų įgyvendinimo prielaidas.</p>
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Analizė, eksperimentas
Priemonės	Ampermetras, voltmetras, srovės šaltinis, lemputė. (Multimetras)
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Namų ūkyje yra daugybė elektros prietaisų ir jų nuolat vis daugėja. Blogas vidinio elektros tinklo paskirstymas, negalvojimas apie kabelio maksimalią galimą apkrovą prijungus prie jo per daug didelio galingumo prietaisų (pvz., virdulys, lygintuvas, skalbimo mašina, dulkių siurblys ir kt.) laidų sujungimai pradeda kaisti ir labai dažnu atveju tai gali tapti ir gaisro priežastimi. Elektros tiekėjas tuomet sako – reikia didinti paduodamo elektros įvado galią. Tai kas yra ta galia?</p> 
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Supažindinama su elektros galia, jos apskaičiavimo formule, matavimo vienetu, matavimo prietaisu, kilovatvalandė. 2. Mokiniais užduotis: nustatyti duotos lemputės galią. Mokiniai grupėse, pasirinkę tinkamas priemones nustato lemputės tekančios elektros srovės galią ir palygina su jos nurodyta galia. 3. Mokytoja išdalina grupėms skirtingų elektrinių prietaisų technines specifikacijas. Mokiniai turi atrinkti ekonomiškiausius prietaisus. Pristato įrenginius. Akcentuojama į ką reikia atkreipti dėmesį išigyjant elektrinį prietaisą. 4. Sprendžiami uždaviniai: <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Kokia yra lemputės galia, jei ja teka 0,2 mA srovė, o įtampa yra 4,5 V. 4.2. Kokia elektrinio prietaiso įtampa, kai jis naudoja 6 V įtampą, o jo galia 60 W?

	4.3. Koks srovės stipris teka įjungto į tinklą virdulio spirale, kai jo galia 2,2 kW? Namų darbai: paskaičiuoja pasirinkto namuose naudojamo elektrinio prietaiso sunaudojamos elektros kainą.
Refleksija/užduotys	1. Kokiais vienetais matuojama galia? 2. Nuo ko priklauso elektros srovės galia? 3. Paaiškinkite, kaip elektrinio prietaiso galia priklauso nuo elektros srovės atlikto darbo. 4. Kokių techninių charakteristikų reikia ekonomiškam elektriniam įrenginiui? Atsakymą argumentuokite.
Veiklos plėtotė	Galima įvertinti kiek elektros energijos sunaudoja elektriniuose prietaisuose budėjimo režime veikianti LED lemputė.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Galios matavimas: 9-Elektros-sroves-darbas-PPT-35.ppt (live.com) Elektros teorija: e0299f47-b3c7-47ff-a6b5-961a17240461 (esparama.lt)


VEIKLOS TEMA: Saugus elgesys su elektra

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti koks gali būti elektros poveikį žmogaus organizmui, nuo ko jis priklauso ir kokie yra apsaugos būdai.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Izoliavimas, įžeminimas, letalinis srovės stipris.
Gamtamoksliniai pasiekimai	Nurodo saugaus elgesio su elektra taisykles, apibūdina srovę žmogaus organizme.
Kompetencijos	Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius. Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas. Kūrybiškumo – tiria, ieško, nagrinėja informaciją ir parengia iliustruotus bukletus, modeliuoja sprendimus ir juos vertina. Skaitmeninė – naudoja skaitmenines technologijas informacijos paieškai ir analizei.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Analizė, diskusija
Priemonės	Kompiuteris, internetas
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	2016 m. vasario 3 d., birželio 17 d. ir 25 d., liepos 28 d., rugsėjo 28 d. daugelyje Lietuvos rajonų užregistruotas škvalas, perkūnija, vėjo greitis siekė 25–30 m/s. Labai stiprus vėjas, liūtys ir žaibai vertė medžius, kurie virsdami apgadino automobilius, Vilniuje virsdamas medis prispaudė moterį, nutraukė elektros laidus ir pažeidė elektros skydelius.  Kaip padėti moteriai, jeigu šalia jos matote nutrūkusius elektros laidus? Kaip saugiai elgtis su elektra?
Eiga	1. Diskusija. Ar žmoguje teka elektros srovė? 2. Peržiūrima vaizdinė medžiaga: https://youtu.be/e8w3dENFXGU 3. Aptariami elektriniai reiškiniai žmogaus kūne. Paprašoma mokinių surasti panašumus ir skirtumus tarp elektros grandinių ir srovių žmogaus kūne.

	<p>Tuomet mokytojas klausia, kokie elektriniai reiškiniai yra pavojingi? Kaip apsaugoti save nuo kenksmingo elektros srovės poveikio?</p> <p>4. Mokiniai grupėse analizuoja šaltinius: Žaibas: https://youtu.be/SWqME8dU9oQ Sauga su el. prietaisais: https://youtu.be/Ci9jM34mGxQ Aukšta įtampa: (411) Labas rytas, Lietuva Saugus elgesys su elektra - YouTube SMP (ugdome.lt)</p> <p>5. Parengia saugaus elgesio su elektra bukletus. Bukletai eksponuojami mokykloje.</p>
Refleksija/užduotys	<p>1. Nuo ko priklauso elektros srovės poveikis žmogaus organizmui?</p> <p>2. Kodėl paukščių tupinčių ant elektros laidų, nepažeidžia laidais tekanti elektros srovė?</p> <p>3. Esate paplūdimyje ir artėja audra su žaibais. Kaip turėtumėte elgtis?</p> <p>4. Kaip elgtumėtės, jei matote nutrauktą elektros tiekimo laidą ?</p> <p>5. Kokių veiksmy imtumėtės pamatę nutrauktą elektros tiekimo laidą ir šalia jo gulintį žmogų?</p>
Veiklos plėtotė	<p>Projektinis darbas „Žaibų rūšys“, „Elektros srovė gyvuose organizmuose“. Galima parengti mokyklos naudojamoje elektroninėje sistemoje visiems prieinamą informaciją apie saugų elgesį su elektra ir pirmosios pagalbos suteikimą elektros srovės paveiktam žmogui.</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Elektra žmogaus organizme: How the human body uses electricity - University of Maryland Graduate School (umaryland.edu) Saugus elgesys su elektra : https://www.eso.lt/lt/verslui/elektra_99/tinklo-prieziura-saugumas-ir-efektyvus-elektros-naudojimas/kaip-saugiai-naudotis-elektra.html</p>


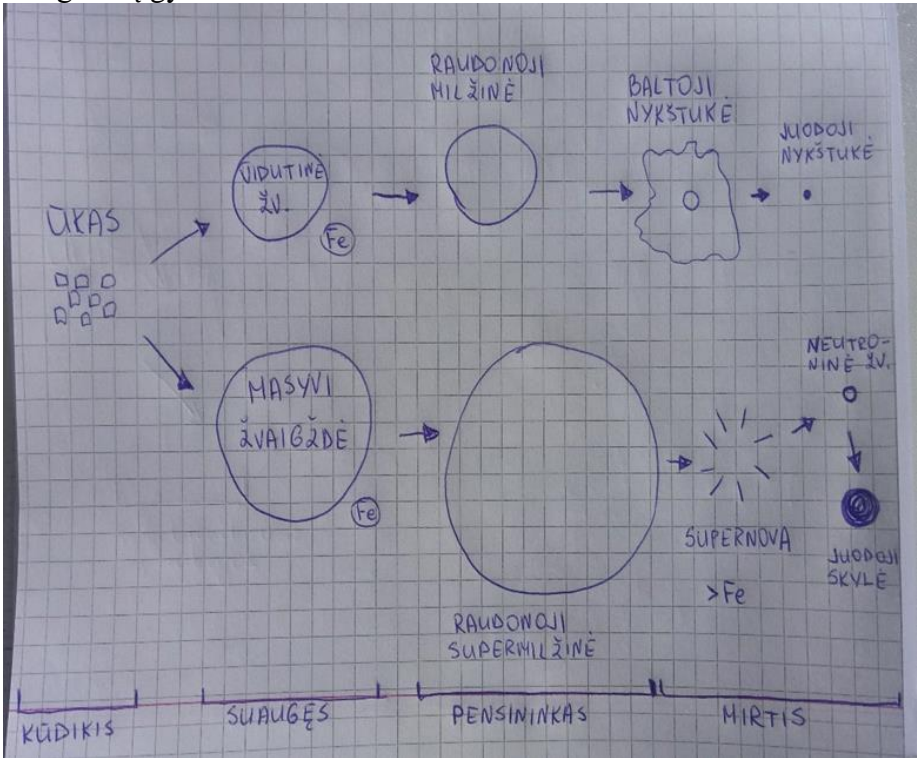
VEIKLOS TEMA: Visatos pradžia ir ateitis.

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti Visatos formavimosi eigą, sandarą.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Visata, Didysis sproginimas, planeta, žvaigždė, ūkas, galaktika, atomas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Atpažįsta Visatos objektus (žvaigždė, planeta, Galaktika, ūkas). Nurodo, kad Visata susiformavo po Didžiojo sproginimo.</p> <p>Paaishkina Visatos formavimosi eigą, geba schematiškai pavaizduoti jos formavimosi etapus, įvardija ir atpažįsta Visatos objektus.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, atrenka informaciją.</p> <p>Kūrybiškumo – tiria, ieško, nagrinėja; modeliuoja sprendimus ir juos vertina.</p> <p>Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, informacijos atrinkimui.</p>
Trukmė	2–3 pamokos
Veiklos tipas	Vaizdinės medžiagos stebėjimas, informacijos analizė, savarankiškas darbas – projektas.
Priemonės	Kompiuteris, internetas, popierius, spalvoti pieštukai.

Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Vienas pagrindinių klausimų, kuris neduoda žmogui ramybės, visada buvo ir yra klausimas: "Kaip atsirado Visata?"</p> <p>Minčių lietus. Klausimai:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Iš kur atsirado mūsų pasaulis? 2. Ką esate girdėję apie Visatos susiformavimą? 3. Kas yra Visata? 	
Eiga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mokiniai stebi vaizdinę medžiagą, diskutuoja. Išsiaiškina, kas yra Visata ir kaip ji susiformavo. 2. Popieriaus lape schematiškai vaizduoja Visatos formavimosi etapus (Didysis sproginimas → atomai → Galaktikos → žvaigždės, planetos). 3. Mokinių pristatymai ir refleksija. Formuojamasis vertinimas. 4. Mokiniai grupėse rengia pristatymus apie Visatos sandarą. Pristato, lygina ir išskiria pagrindinius elementus. 5. Projektinis darbas: mokiniai dirbdami grupėse naudodamiesi pateikta papildoma medžiaga bei internetu kuria hipotezę apie Visatos ateities eigą. 6. Darbų pristatymas, lyginimas, refleksija ir formuojamasis vertinimas. 	
Refleksija/užduotys	<ol style="list-style-type: none"> 1. Įvardinkite Visatos sudedamąsias dalis. 2. Nurodykite pagrindinius Visatos formavimosi etapus. 3. Nurodykite ir paaiškinkite, kurioje Visatos formavimosi stadijoje galėjo pradėti formotis pirmoji gyvybė. 4. Numatykite ir paaiškinkite, kaip būtų pasikeitusi Visatos raida, jeigu po didžiojo sproginimo būtų buvusi labai žema temperatūra. 	
Veiklos plėtotė	Kuria hipotezes apie Visatos formavimąsi.	
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Mokslininkai pateikė naujų įžvalgų apie tai, kaip mes atsiradome Verslas 15min.lt</p> <p>Vaizdinė medžiaga: https://www.youtube.com/watch?v=wXLfbfsidp4</p> <p>Visatos atsiradimas: History of the Universe timeline - OpenLearn - Open University</p>	

VEIKLOS TEMA: Kaip gimsta ir miršta žvaigždės?

Veiklos tikslas	Išsiaiškinti kaip formuojasi ir miršta žvaigždės, kaip susidaro juodosios skylės.
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Žvaigždė, ūkas, Galaktika, vandenilis, helis, juodoji skylė.
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Paaiškina kaip formuojasi ir miršta žvaigždės, kaip susidaro juodosios skylės.</p> <p>Paveiksle atpažįsta žvaigždę, ūką, galaktiką.</p> <p>Schematiškai pavaizduoja ir paaiškina žvaigždės gyvenimo ciklą.</p> <p>Sieja žvaigždžių gyvenimo ciklą su juodųjų skylių susidarymu.</p> <p>Nurodo, kad visi cheminiai elementai kilę iš žvaigždžių</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo – taiko turimas žinias ir supratimą naujame kontekste, aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius.</p> <p>Socialinė – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems.</p> <p>Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, atrenka informaciją ir perteikia ją kitiems..</p>

	Kūrybiškumo – tiria, ieško, nagrinėja; modeliuoja sprendimus ir juos vertina.
Trukmė	1 pamoka
Veiklos tipas	Gamtamokslinis tyrimas (informacijos šaltinių analizė)
Priemonės	Kubeliai, skirtingų spalvų kamuoliukai (1 geltonas, 1 oranžinis, 1 raudonas, 1 baltas), kompiuteris su interneto prieiga
Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)	<p>Kas yra žvaigždė? Kodėl yra įvairių žvaigždžių? Jūs jau žinote, kad Saulė yra žvaigždė. Bet ar žinojote, kad savo gyvavimo pabaigoje Saulė gali praryti Žemę ir kitas Saulės sistemos Žemės grupės planetas?</p> 
Eiga	<p>Parodomas Fizikos instituto sukurtas vaizdo įrašas nuo 0:00 iki 2:45: . Pažiūrėję vaizdo įrašą, užduokite mokiniams klausimus:</p> <p>Koks procesas yra atsakingas už tai, kad dujų ir dulkių debesys kondensuojasi ir tampa žvaigždėmis?</p> <p>Koks procesas yra atsakingas už energijos susidarymą žvaigždėje, jungiantis vandenilio atomams į helio atomą?</p> <p>1. Kaip šie du procesai veikia tolimesnę žvaigždės raidą? Mokytojas informuoja mokinius apie veiklą pamokoje ir ką joje vaizduos turimi darbo įrankiai (mokiniai modeliuoja žvaigždžių gyvenimo etapus pagal pateiktą pavyzdį vaizdo medžiagoje https://youtu.be/8WxL3eWhCVA).</p> <p>2. Mokiniai, stebint vaizdo medžiagą https://youtu.be/cRYu8pMg9zQ braižosi žvaigždžių evoliucijos schemą ir su pateiktais įrankiais modeliuoja žvaigždžių gyvenimo ciklus:</p>  <p>3. Mokiniai stebint ir analizuojant vaizdo medžiagą https://www.youtube.com/watch?v=xGlX6c-kQ7U nustato ryšį tarp žvaigždžių masės, gyvavimo trukmės, žvaigždės spalvos ir temperatūros.</p>

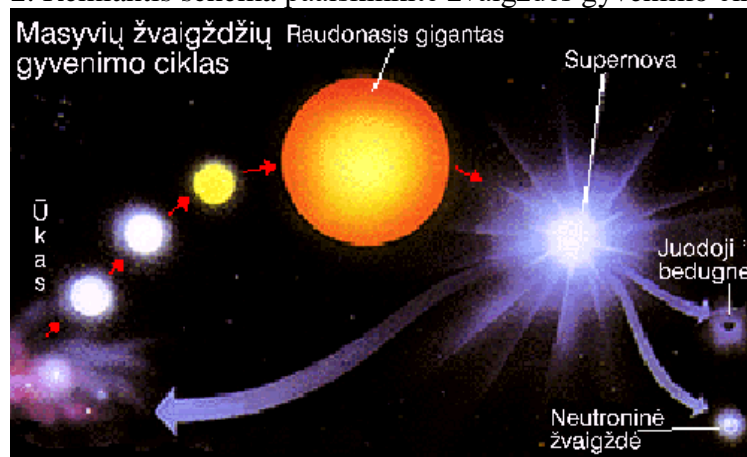
4. Apibendrinama ir pabaigai pateikiama kortelių susiejimo užduotis, skirta įtvirtinti naujas žinias (2 priedas).

Refleksija/užduotys

1. Paveikslėliuose atpažinkite žvaigždę, ūką, galaktiką.



2. Remiantis schema paaiškinkite žvaigždės gyvenimo ciklą.



3. Susiekite žvaigždžių gyvenimo ciklą su juodųjų skylių susidarymu.



4. Palyginkite nuotraukoje užfiksuotą žvaigždžių temperatūras ir įvertinkite jų amžių.



Veiklos plėtotė	<p>Mokiniai gali atlikti bandymą – kaitinti metalinę sąvaržėlę ar vielos gabalėlį ir stebėti, kaip kinta spalva (raudona → oranžinė → geltona → balta). Žaibas – melsvos spalvos dėl didelės temperatūros.</p> <p>Vietoje kamuoliukų ir kaladėlių vaizdiniam aiškinimui galima naudoti ir kitas priemones (lapeliai, kamštukai...)</p> <p>Apsilankymas Vilniaus planetariume.</p>
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	<p>Žvaigždžių gimimas ir mirtis: https://youtu.be/4xIQGbYur9Q Trumpa vaizdo įrašas: https://youtu.be/cRYu8pMg9zQ star - Star formation and evolution Britannica.</p> <p>Pamokoje naudoto vaizdo įrašo paaiškinimas ir vertimas: KUBELIAI – cheminiai elementai; NEBULA – ūkas; MAIN SEQUENCE – pagrindinė seka.</p> <p>Erdvėje esantys elementų atomai dėl juos veikiančios gravitacijos traukia vieni kitus ir taip pradeda formotis ūkas (protožvaigždė). Susidarius tam tikrai masei prasideda termobranduolinės reakcijos, kurių metu dideliu greičiu susidūrę du vandenilio atomai virsta helio atomu ir yra išspinduliuojama energija. Priklausomai nuo ūko dydžio, gali susiformuoti Vidutinio dydžio žvaigždė arba Masyvi žvaigždė (šių žvaigždžių formavimosi etapas vadinamas Pagrindine seka; šiuo metu mūsų Saulė yra šiame etape). Abiejų tipų žvaigždėse elementai sintetinami iki geležies. Atitinkamai susiformuoja Raudonoji milžinė arba Raudonoji supermilžinė. Ilgainiui iš Raudonosios milžinės susiformuoja Baltoji nykštukė ir aplink ją esantis ūkas.</p> <p>Raudonoji supermilžinė sprogs (supernova). Sprogimo metu susidaro ūkas ir Neutroninė žvaigždė. Taip pat sprogsimo metu susidaro elementai sunkesni už geležį. Priklausomai nuo Raudonosios supermilžinės masės, po sprogsimo susidaro Neutroninė žvaigždė arba Juodoji skylė.</p>

VEIKLOS TEMA: Ar esame vieniši visatoje?

Veiklos tikslas	<p>Išsiaiškinti, kokių sąlygų reikia, kad atsirastų gyvybė kitose planetose.</p> <p>Išsiaiškinti kaip taikant tranzito metodą ieškomos planetos.</p>
Žinios (sąvokos, reiškiniai)	Spinduliuotė; cheminis elementas silicis; gyvybės zona, tranzito metodas.
Gamtamoksliniai pasiekimai	<p>Įvardija ir paaiškina gyvybės formavimuisi reikalingas sąlygas; paaiškina modernių technologijų svarbą gyvybės ir gyvybei tinkamų planetų paieškai kosmose.</p> <p>Paaiškina tranzito metodą.</p>
Kompetencijos	<p>Pažinimo – aiškinasi naujas sąvokas ir reiškinius, atlieka tyrimą ir formuluoja išvadas.</p> <p>Socialinė, emocinė ir sveikos gyvensenos kompetencija – bendradarbiauja su kitais mokiniais, dalinasi informacija ir padeda jiems. Komunikavimo – tinkamai vartoja gamtamokslines sąvokas, atrenka informaciją ir ją pateikia.</p> <p>Kūrybiškumo – išnagrinėję informaciją modeliuoja egzoplanetas ir gyvybei reikalingas sąlygas.</p> <p>Skaitmeninė – naudoja informacines technologijas pristatymo parengimui, informacijos atrinkimui.</p>
Trukmė	3–4 pamokos
Veiklos tipas	Šaltinių analizė, modeliavimas, eksperimentas
Priemonės	Kompiuteris, internetas, plastilinas, modeliavimo plakatas, tualetinio popieriaus ritinėliai, žibintuvėliai, liuksmetrai, kamuoliukai.

<p>Tikrovės kontekstas (Įvadinė situacija, sudominimas)</p>	<p>Gyvybės paieškos už Žemės ribų intriguoja beveik kiekvieną mūsų planetos gyventoją. Gyvybės atradimas kitame dangaus kūne būtų bene didžiausias žmonijos pasiekimas ir galimai pakeistų gyvybės suvokimo ribas. Tačiau kur ieškoti? Nuo ko pradėti? Skaitykite daugiau:</p> <p>https://www.delfi.lt/mokslas/mokslas/astrofizikas-gyvybe-uz-zemes-ribu-skirtusi-nuo-vaizduojamos-fantastiniuose-filmuose.d?id=80892619</p> 
<p>Eiga</p>	<p>1 pamoka: Mokiniai, žiūrėdami vaizdo įrašą https://youtu.be/zSm1DVr73HY, nustato kokių sąlygų reikia gyvybei: vanduo, temperatūra, atmosfera, „oras“ ir t.t. Užsirašo egzoplanetų nustatymo metodus.</p> <p>2–3 pamokos: Mokiniai turi sukurti savo egzoplanetą ir pasinaudoję šablonais, sumodeliuoti gyvybei tinkamų planetų išsidėstymą jų žvaigždžių atžvilgiu. Atstumas tarp žvaigždės ir jos planetos turi būti tinkamas gyvybei. Kai kurios žvaigždės yra karštesnės nei kitos, todėl mokiniai turi sukurti orbitą, esančią toliau nuo tos žvaigždės. Kitos žvaigždės yra vėsesnės ir planeta turi skrieti artimesne orbita nuo savo žvaigždės, kad pakaktų planetai šilumos gyvybei palaikyti. Projekto sudedamosios dalys: Kartoninis vamzdis (tinka popierinis rulonėlis nuo tualetinio popieriaus), plastilinas, dekoravimo reikmenys.</p> <p>1. Mokiniai pasirenka žvaigždę, suranda internetiniuose šaltiniuose žvaigždės matmenis. Palyginę Saulės matmenis su Žemės matmenimis, tokiu pat santykiu iš plastilino pasigamina savo žvaigždės ir egzoplanetos tinkamo mastelio modelius. Dekoruoja savo planetą. Pasinaudoję 2 priede pateiktu atstumų modeliavimo šablonu, nustato tinkamus atstumus tarp žvaigždės ir planetos.</p>  <p>Kiekvienu atveju modelyje nurodo kas gali būti ir ko negali būti tokiam žvaigždės ir planetos išsidėstyme. Pateikia savo sistemos aprašą, numatant planetos likimą pasirinktai žvaigždei evoliucionuojant. Pristato klasei parengtus modelius ir aprašymus.</p> <p>4 pamoka:</p> <p>1. Virtuali Exoplanet Lab (pbs.org) egzoplanetų paieška. Veikla anglų kalba ir vykdoma tik 1 ir 2 žingsniai programoje.</p> <p>2. Modeliuojamas tranzitas su šviestuvais ir kamuoliukais. Liuksmetro pagalba stebimas šviesos srauto pokytis. Pagal šviesos srauto pokytį mokiniai turi nustatyti besisukančios egzoplanetos periodiškumą. Darbas turi būti atliekamas grupėmis (trys žmonės). Du sutartu periodiškumu stumdo kamuoliuką, trečias matuoja. Paskui susikeičia. Palygina matavimų gautus rezultatus, aptaria nesutapimų priežastis, numato eksperimento netikslumą</p>

	šalinimo būdus. Gali tuos pačius matavimus atlikti ir keičiant padėtį tarp žibintuvėlio ir kamuoliuko. Refleksija.
Refleksija/užduotys	1. Įvardinkite bent dvi gyvybės formavimuisi reikalingas sąlygas. 2. Įvardinkite gyvybės formavimuisi reikalingas sąlygas. 3. Aprašykite, kur turi būti planeta, kurioje gali būti gyvybė. 4. Paaiškinkite modernių technologijų svarbą gyvybės ir gyvybei tinkamų planetų paieškai kosmose.
Veiklos plėtotė	Diskusija: „Ar atrastose egzoplanetose egzistuoja kokios nors gyvybės formos?“. Galima reikalingas gyvybei sąlygas aiškintis su programa Exoplanet Lab (pbs.org) , kartu integruojant anglų kalbą.
Pagrindinė informacija ir patarimai mokytojui	Kur slypi nežemiška gyvybė? https://www.youtube.com/watch?v=zSm1DVR73HY https://www.delfi.lt/mokslas/mokslas/astrofizikas-gyvybe-uz-zemes-ribu-skirtusi-nuo-vaizduojamos-fantastiniuose-filmuose.d?id=80892619 https://www.delfi.lt/mokslas/mokslas/iesko-gyventi-tinkamu-planetu-kur-kraustysis-zmonija.d?id=80942755 https://it.lrytas.lt/visata/2017/12/09/news/nuspresta-kur-kitose-planetose-deretu-ieskoti-gyvybes-pozymiu-3822078/ https://www.ted.com/talks/aomawa_shields_how_we_ll_find_life_on_other_planets/transcript?language=lt https://lt.wikipedia.org/wiki/Egzoplaneta https://www.mokslifestivalis.eu/egzoplanetos-beieskant-proto-broliu/

4.3. UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI

Medžiaga ir energija Žemėje

1 užduotis

Vandenilio atomas turi tris izotopus – protį, deuterį ir tritį.

Pavadinimas	Protonų skaičius	Neutronų skaičius	Elektronų skaičius	Masės skaičius
Protis	1	0		
Deuteris	1	1	1	
Tritis	1			3

a) Užpildykite lentelę.

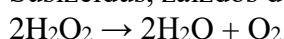
b) Pročio simbolis 1_1H . Parašykite deuterio ir tričio simbolius.

c) Magnio izotopas turi 13 neutronų. Nupieškite atomo sandarą vaizduojantį piešinį.

D1.1. Mokytojo padedamas užpildo lentelę.	D1.2. Užpildo lentelę.	D1.3. Užpildo lentelę ir parašo izotopų simbolius.	D1.4. Užpildo lentelę ir parašo izotopų simbolius. Nupiešia atomo sandarą vaizduojantį piešinį.
--	-------------------------------	---	--

2 užduotis

Susižeidus, žaizdos dezinfekcijai naudojamas vandenilio peroksidas. Vyksta cheminė reakcija:



Nuotrauka iš <https://institutpodiatrique.ca/en/health-information/blog/hydrogen-peroxide-the-best-solution-for-minor-foot-injuries>

1. Pagal kokį išorinį požymį galime spręsti, kad cheminė reakcija vyksta? Vandenilio peroksidas pamažu skyla ir savaime.
2. Turime du indelius su vandenilio peroksidu. Viename skilimo reakcija vyksta žymiai sparčiau. Pateikite kuo daugiau paaiškinimų, kodėl taip yra.
3. Pateikite keturių buityje vykstančių cheminių reakcijų pavyzdžius ir parašykite pagal kokį išorinį požymį galima matyti, kad reakcija iš tiesų vyksta.

D2.1. Įvardija požymį, pagal kurį galima spręsti, kad vyko cheminė reakcija.	D2.2. Įvardija požymį, pagal kurį galima spręsti, kad vyko cheminė reakcija. Pateikia vieną arba du paaiškinimus kas galėjo lemti reakcijos greičių skirtumą.	D2.3. Įvardija požymį, pagal kurį galima spręsti, kad vyko cheminė reakcija. Pateikia visus teisingus paaiškinimus kas galėjo lemti reakcijos greičių skirtumą.	D2.4. Įvardija požymį, pagal kurį galima spręsti, kad vyko cheminė reakcija. Pateikia visus teisingus paaiškinimus kas galėjo lemti reakcijos greičių skirtumą. Pateikia keturias buityje vykstančias chemines reakcijas ir jų išorinius požymius.
---	--	--	---

Radioaktyvumas

1 užduotis. D2. Kokiu branduoliu virs Torio $^{230}_{90}\text{Th}$ branduolys, įvykus trims alfa ir vienam beta skilimams?

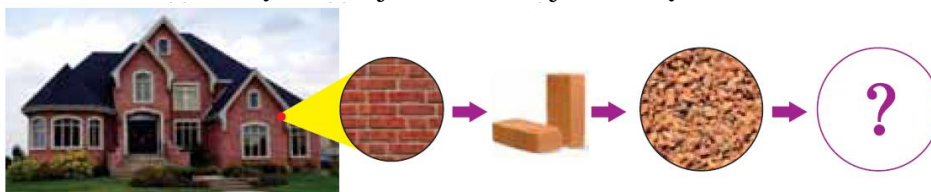
2 užduotis. D2.4. Dabar galima įgyvendinti alchemikų svajonę: gyvsidabrį paversti auksu. Kokiu būdu tai galima įgyvendinti?

3 užduotis. D1.3.-D1.4. Nurodykite $^{218}_{84}\text{Po}$ cheminio elemento sudėtį.

4 užduotis. D1.1. Užpildykite lentelę nurodydami radioaktyviosios spinduliuotės sudėtį.

Spinduliuotė	Sudėtis
Alfa	
Beta	
Gama	

5 užduotis. D4.4. Ką vaizduoja ši iliustracija? Kokią išvadą seka iš šios iliustracijos?



6 užduotis. A2.1. Kuris iš mokslininkų įrodė, kad atomas dalomas?
A Daltonas, B Rezerfordas, C Plankas, D Dopleris

D2.1. Taiko poslinkio vieno tipo taisyklę vykstant vienam skilimui.	D2.2. Aiškindamasis procesus ir reiškinius, taiko poslinkio taisyklę vieno tipo keliems skilimams.	D2.3. Aiškindamasis procesus ir reiškinius taiko gamtos mokslų taiko poslinkio taisyklę vieno tipo skilimo atveju.	D2.4. Aiškindamasis procesus ir reiškinius tikslingai taiko poslinkio taisyklę ir kitų dalykų žinias jas siedamas tarpusavyje naujuose kontekstuose.
D1.1. Atpažįsta pagrindinius cheminius elementus,	D1.2. Atpažįsta pagrindinius cheminius elementus,	D1.3. Atpažįsta ir įvardija cheminius elementus, juos	D1.4. Atpažįsta ir įvardija cheminius elementus, juos

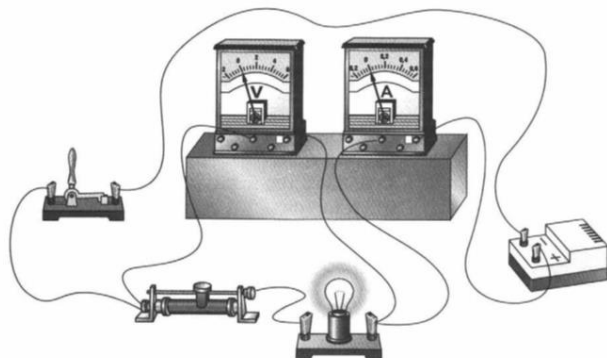
padedamas juos apibūdina įvardydamas pagrindines jų atomų sudedamąsias dalis. Nurodo radioaktyviosios spinduliuotės sudėtį.	juos apibūdina įvardydamas pagrindines jų atomų sudedamąsias dalis.	apibūdina ir nurodo branduolio sandarą.	apibūdina ir nurodo sandarą.
---	---	---	------------------------------

Žmogaus veikla Žemėje

1 uždutis. B2.1. - B2.2. Baikite pildyti sakinius panaudoję pateiktus žodžius: *sumažėja, padidėja, nesikeičia*. Žodžiai gali kartotis, linksniai gali skirtis.

Trinant stiklinę lazdelę į šilką, stiklinė lazdelė įsielektrino teigiamai. Trynimo metu, stiklinėje lazdelėje elektronų....., o šilkinėje skarelėje elektronų..... Bendras elektronų kiekis stiklinėje lazdelėje ir šilke lieka.....

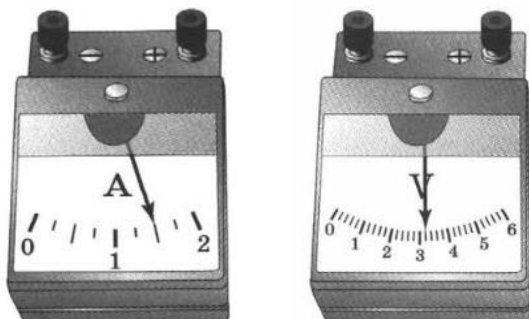
2 uždutis.



2.1. B1.1. - B1.4. Nubrėškite paveiksle pavaizduotos grandinės schemą ir sužymėkite ampermetro ir voltmetro jungimo ženklus.

2.2. E2.1. - E2.2. Nurodykite, kieno įtampą matuoja į grandinę įjungtas voltmetras.

3 uždutis. C3.1-C3.2. Nurodykite, kokį srovės stiprį rodo ampermetras ir voltmetras. Nurodykite jų matavimo paklaidas:



4 uždutis. B2.1. - B2.2. Žemiau, pirmame stulpelyje, pateiktos dvi žinomos formulės. Antrame, nurodyti fizikiniai dydžiai, kuriuos galima apskaičiuoti. Susiekite formules su fizikiniais dydžiais.

Formulės	Fizikiniai dydžiai
	Srovės stipris
U/R	Laidininko varža

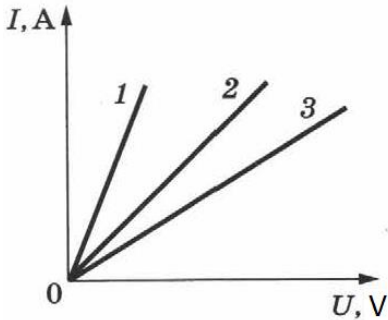
	Elektros srovės atliekamas darbas
IU	Elektrinė įtampa
	Elektros srovės galia

5 uždutis. B2.1. -B2.2. Pateiktas sąvokas, apibūdinančias fizikinius dydžius, reiškinius ar matavimo vienetus, sugrupuokite į žemiau pateiktą lentelę.

Sąvokos: ampermetras, reostatas, džiaulis, voltmetas, vatas, srovės atliekamas darbas, elektros skaitiklis, amperas.

Matavimo prietaisai	Matavimo vienetai

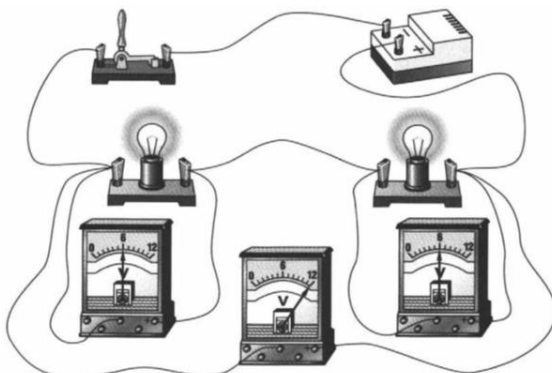
6 uždutis. D2.3. Grafike pateiktos trijų grandinių voltamperinės charakteristikos.



Kurios grandinės varža didžiausia?

A. 1; B. 2; C. 3; D. visose grandinėse varžos vienodos

7 uždutis.

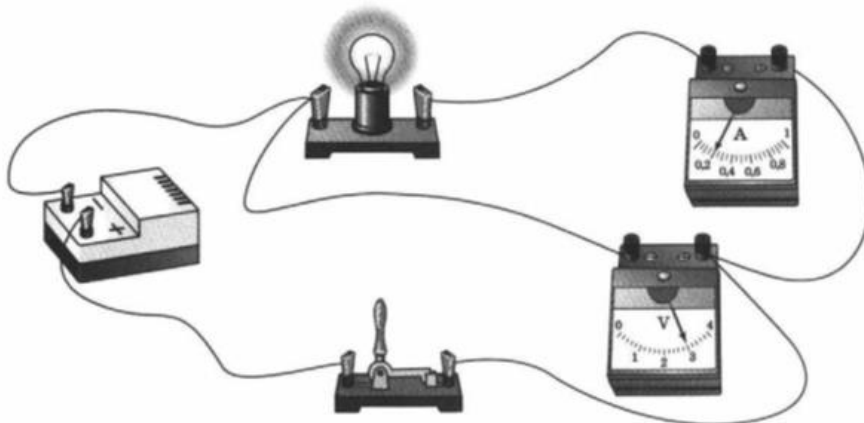


7.1. B1.1. - B1.4. Įvardinkite grandinės elementus.

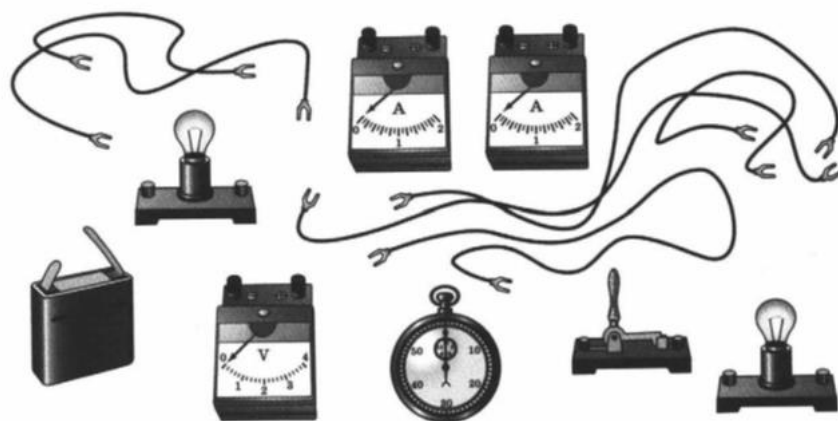
7.2. B1.1. - B1.4. Nubrėškite paveiksle pavaizduotos grandinės schemą.

7.3. D5.1. -D5.4. Kokį dėsningumą tiriant galima pasinaudoti paveiksle pavaizduota grandine? Atsakymą argumentuokite.

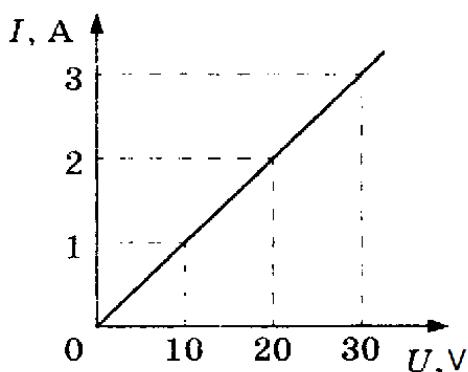
8 uždutis. Paveiksle pavaizduota lemputės galiai nustatyti sujungta grandinė.



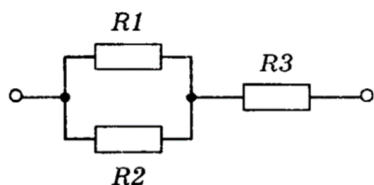
- 8.1. B1.1. - B1.4 Nubrėškite grandinės jungimo schemą.
 8.2. B1.1. - B1.4; C3.1. - C3.4. Apskaičiuokite lemputės galingumą?
 8.3. B1.1. - B1.4. Apskaičiuokite, kam lygi lemputės varža?
 8.4. D5.1. - D5.3. Kaip pasikeistų lemputės varža, jeigu prijungtume vietoj duoto srovės šaltinio dvigubai silpnesnį srovės šaltinį. Atsakymą argumentuokite.
 9 užduotis. Paveiksle pavaizduoti eksperimentui atlikti pateikti prietaisai ir priemonės. padėti prietaisai.



- 9.1. C3.1 -C3.4. Nurodykite, kurie prietaisai reikalingi lemputės galios matavimo eksperimentui atlikti.
 9.2. B1.1.–B1.4 Nubrėškite schemą, pagal kurią reikia sujungti Jūsų pasirinktus prietaisus, norint nustatyti lemputės galingumą.
 10 užduotis. Remdamiesi grafiku atlikite žemiau pateiktas užduotis.



- 10.1. B1.1. Kam lygus elektros srovės stipris laidininke, jei laidininko galų įtampa yra lygi 10V?
 10.2. B1.2. Kokiai įtampai esant, laidininko srovės stipris yra lygus 0,5 A?
 10.3. B1.1. Koks fizikinis dydis šiame eksperimente nekinta?
 10.4. B1.2/3 Apskaičiuokite, kam yra lygi laidininko elektrinė varža?
 11 užduotis. B.1.4, Nustatykite grandinės bendrą varžą, jeigu $R_1=3\Omega$, $R_2=6\Omega$, $R_3=4\Omega$.



B1.1. Padedamas nubrėžia duotos grandinės schemą, nurodo pagrindinius terminus, matavimo	B1.2. Patariamasis nubrėžia duotos grandinės schemą. Nurodo pagrindinius terminus, matavimo	B1.3. Nubrėžia grandinės schemą (su viena klaida), pažymi jungimo poliškumus. Nurodo klysdamas	B1.4. Nubrėžia grandinės schemą, teisingai pažymi matavimo prietaisų poliškumo ženklus.
---	--	---	--

vienetus, užrašo fizikinių dydžių ir cheminių elementų simbolius, pasirenka tinkamą formulę.	vienetus, užrašo fizikinių dydžių ir cheminių elementų simbolius, pasirenka tinkamą formulę.	terminus, matavimo vienetus, užrašo fizikinių dydžių ir cheminių elementų simbolius, pasirenka tinkamą formulę.	Nurodo terminus, matavimo vienetus, užrašo fizikinių dydžių ir cheminių elementų simbolius, pasirenka tinkamą formulę.
D2.1. Aiškindamasis procesus taiko srovės stiprio, įtampos, varžos, Omo dėsnio grandinės daliai žinias.	D2.2. Aiškindamasis procesus, taiko srovės stiprio, įtampos, varžos, Omo dėsnio ir kitų dalykų žinias.	D2.3. Aiškindamasis procesus taiko srovės stiprio, įtampos, varžos, Omo dėsnio ir kitų dalykų žinias jas siedamas tarpusavyje įprastuose kontekstuose.	D2.4. Aiškindamasis procesus tikslingai taiko srovės stiprio, įtampos, varžos, Omo dėsnio ir kitų dalykų žinias jas siedamas tarpusavyje naujuose kontekstuose.
D5.1. Padedamas modeliuoja artimos aplinkos elektros grandinių jungimo ir atliekamo eksperimento numatymą, pastebi ir įvardija dėsningumus.	D5.2. Modeliuoja elektros grandinių jungimo ir atliekamo eksperimento numatymą, pastebi ir įvardija jų pagrindinius dėsningumus.	D5.3. Modeliuoja nagrinėjamus elektrinių grandinių jungimo ir eksperimento numatymą, taikydamas turimas gamtamokslines žinias, pastebi ir įvardija gamtos mokslų dėsningumus.	D5.4. Modeliuoja elektrinių grandinių jungimo ir eksperimento numatymą, nustato ir paaiškina jų dėsningumus.

Žemė ir Visata

1 užduotis. D3.4. Kuri žvaigždės fizikinė savybė labiausiai lemia žvaigždės evoliucijos etapus?

2 užduotis. D3.4. Dvi žvaigždės A ir B, susidarė tame pačiame tarpžvaigždiniame ūke. Žvaigždė A yra 5-kių Saulės masių, o žvaigždė B – vienos Saulės masės.

2.1. D3.4., D4.4. Kuri žvaigždė pirma pasieks pagrindinę seką? Pagrįskite savo pasirinkimą.

2.2. D3.3. Ką galite pasakyti apie šių žvaigždžių sunkesniųjų elementų kiekį juose?

3 užduotis. D4.1, D4.2. Žvaigždė „išgyvena“ kelis etapus. Kai kurie žvaigždės evoliucijos etapai yra išvardyti pateiktoje sekoje, bet ne eilės tvarka. Perrašykite juos teisinga seka: pagrindinė seka, baltoji nykštukė, milžiniškas molekulinis debesis, protožvaigždė, helio blyksnis, planetinis ūkas.

4 užduotis. D2.1. Mokslininkų nuomone, kiek mūsų Visatai metų?

A 13.8 bilijonai metų; B 24000 metų; C 4,5 bilijonai metų; D 5000 metų.

5 užduotis. D4.2. Geltonųjų žvaigždžių paviršiaus temperatūra yra apytiksliai lygi:

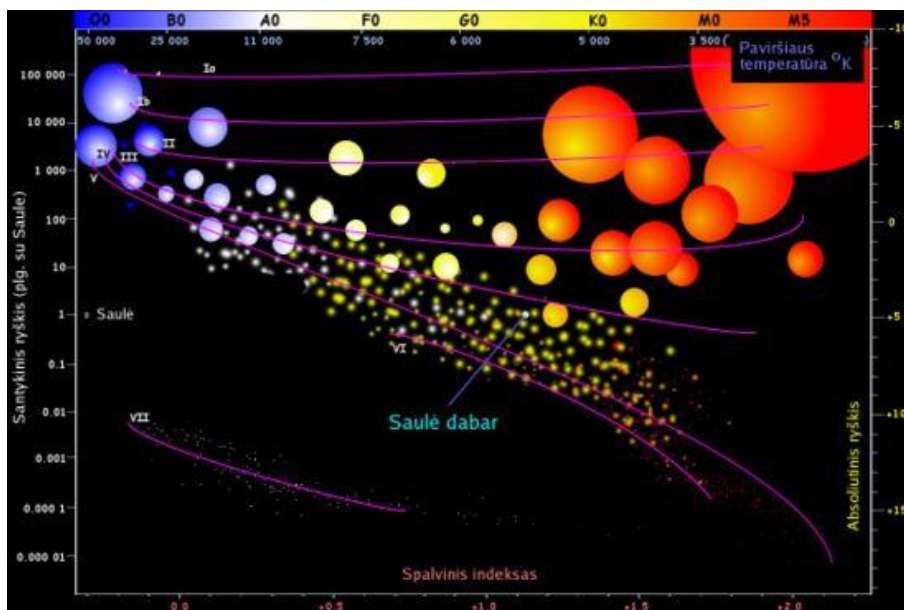
A 1000 °C;

B 35 000 °C;

C 5 000 °C;

D 1000 000 °C.

6 užduotis. D4.3, D4.4. Kurioje vietoje pateiktoje iliustracijoje yra išsidėsčiusios karščiausios žvaigždės? Savo pasirinkimą argumentuokite.



- A Kairėje iliustracijos pusėje;
 B Dešinėje iliustracijos pusėje;
 C Vidurinėje iliustracijos dalyje;
 D Visų žvaigždžių temperatūra vienoda.

<p>D3.1. Aiškindamasis Saulės evoliucijos reiškinių dėsningumus, padedamas įvardija reiškinių priežastis ir pasekmes.</p>	<p>D3.2. Aiškindamasis Saulės evoliucijos reiškinių dėsningumus, atpažįsta ir įvardija reiškinių priežastis ir pasekmes.</p>	<p>D3.3. Paaškina žvaigždžių evoliucijos reiškinių dėsningumus, atpažįsta priežasties ir pasekmės ryšius, taiko gamtos mokslų dėsnius.</p>	<p>D3.4. Aiškindamasis žvaigždžių evoliucijos reiškinių dėsningumus, atpažįsta, įvardija ir paaškina priežasties ir pasekmės ryšius.</p>
<p>D4.1. Lygina Saulės tipo žvaigždėse vykstančius reiškinius ir procesus, remdamasis nurodytomis jų savybėmis ir požymiais.</p>	<p>D4.2. Lygina, klasifikuoja Saulės tipo žvaigždėse vykstančių procesus, reiškinius, remdamasis jų pagrindinėmis bei kai kuriomis antrinėmis savybėmis ir požymiais.</p>	<p>D4.3. Lygina, klasifikuoja, žvaigždėse vykstančius, procesus, reiškinius, remdamasis jų savybėmis ir požymiais.</p>	<p>D4.4. Lygina, klasifikuoja žvaigždėse vykstančius, procesus, reiškinius siedamas ir apibendrinamas jų savybes ir požymius.</p>
<p>D2.1. Aiškindamasis procesus ir reiškinius taiko srities <i>Žemė ir kosmosas</i> žinias.</p>	<p>D2.2. Aiškindamasis procesus ir reiškinius, taiko srities <i>Žemė ir kosmosas</i>, kitų dalykų žinias.</p>	<p>D2.3. Aiškindamasis procesus ir reiškinius taiko srities <i>Žemė ir kosmosas</i>, kitų dalykų žinias jas siedamas tarpusavyje įprastuose kontekstuose.</p>	<p>D2.4. Aiškindamasis procesus ir reiškinius tikslingai taiko srities <i>Žemė ir kosmosas</i>, kitų dalykų žinias jas siedamas tarpusavyje naujuose kontekstuose.</p>

4.4. PRIEDAI

1 priedas

KONDENSATORIAUS TYRIMAS

DARBO LAPAS

Vardas, pavardė:

Klasė:

*Tiriamasis darbas
Kondensatoriaus talpa*

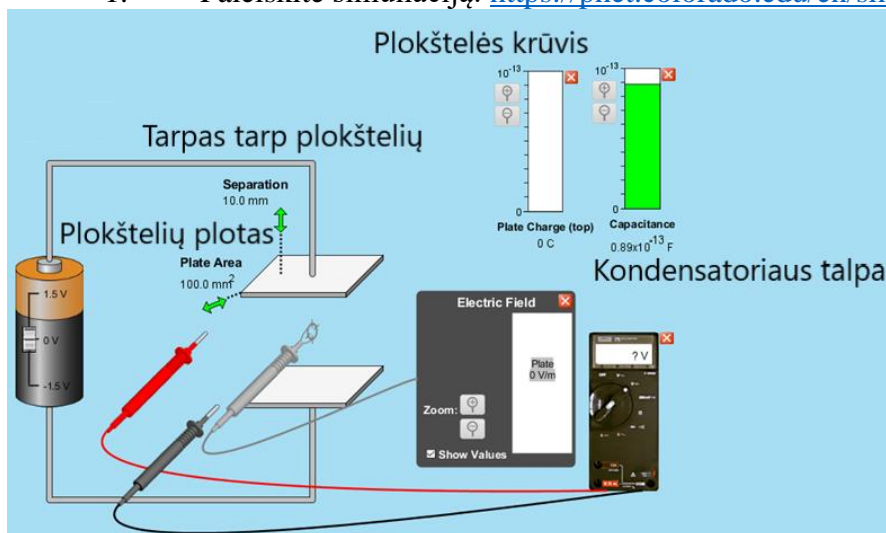
Darbo tikslas:

Hipotezė:

Priemonės:

Darbo eiga:

1. Paleiskite simuliaciją: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/capacitor-lab>



- A. **Kondensatoriaus talpos ir plokščių ploto priklausomybė**
2. Šioje dalyje atstumo tarp plokščių – d nekeiskite. Nustatykite $d = 10 \times 10^{-3} \text{ m}$ ir keiskite tik plokščių plotą. Atlikite bent aštuonis matavimus: keiskite plotą ir fiksuokite kondensatoriaus talpą. Duomenis surašykite į lentelę:

$d = 10 \times 10^{-3} \text{ m}$	
$S \text{ (m}^2\text{)}$	$C \text{ (F)}$

3. Pasinaudoję MS skaičiuoklės programa, nubrėžkite grafiką kaip keičiasi kondensatoriaus talpa keičiant plokščių plotą.
4. Kokią priklausomybę gavote?

II. Talpos ir atstumo tarp plokščių ryšys

5. Šioje dalyje atstumo plokščių ploto – S nekeiskite. Nustatykite $S = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ ir keiskite tik atstumą tarp plokščių d . Atlikite bent aštuonis matavimus: keiskite atstumą tarp plokščių ir fiksuokite kondensatoriaus talpą. Duomenis surašykite į lentelę:

$S = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^2$		
$d \text{ (m)}$	$1/d \text{ (m}^{-1}\text{)}$	$C \text{ (F)}$

6. Pasinaudoję MS skaičiuoklės programa, nubrėžkite grafiką, kaip keičiasi kondensatoriaus talpa C nuo atstumo tarp plokščių ($1/d$).

7. Kokią priklausomybę gavote?

III. Kondensatoriaus talpos ir sukaupto krūvio ryšio nustatymas

8. Nustatykite kondensatoriaus talpą $C = 0.89 \times 10^{-13} \text{ F}$.

9. Keiskite prijungto šaltinio įtampą, tada atjungę šaltinį matuokite plokštėse sukauptą krūvį q ir įtampą tarp plokščių U . Duomenis surašykite į lentelę.

Kondensatoriaus talpa $C = 0.89 \times 10^{-13} \text{ F}$	
$U \text{ (V)}$	$q \text{ (C)}$

10. MS skaičiuoklėje nubrėžkite, kaip priklauso kondensatoriuje sukauptas krūvis nuo įtampos tarp kondensatoriaus plokštelių.

11. Pasinaudoję gautu grafiku, nustatykite kondensatoriaus talpą ir palyginkite ją su Jūsų fiksuota talpa.

12. Eksperimentą pakartokite tarp kondensatoriaus plokščių įdėjus dielektriką (kortelė *Dielectric*).

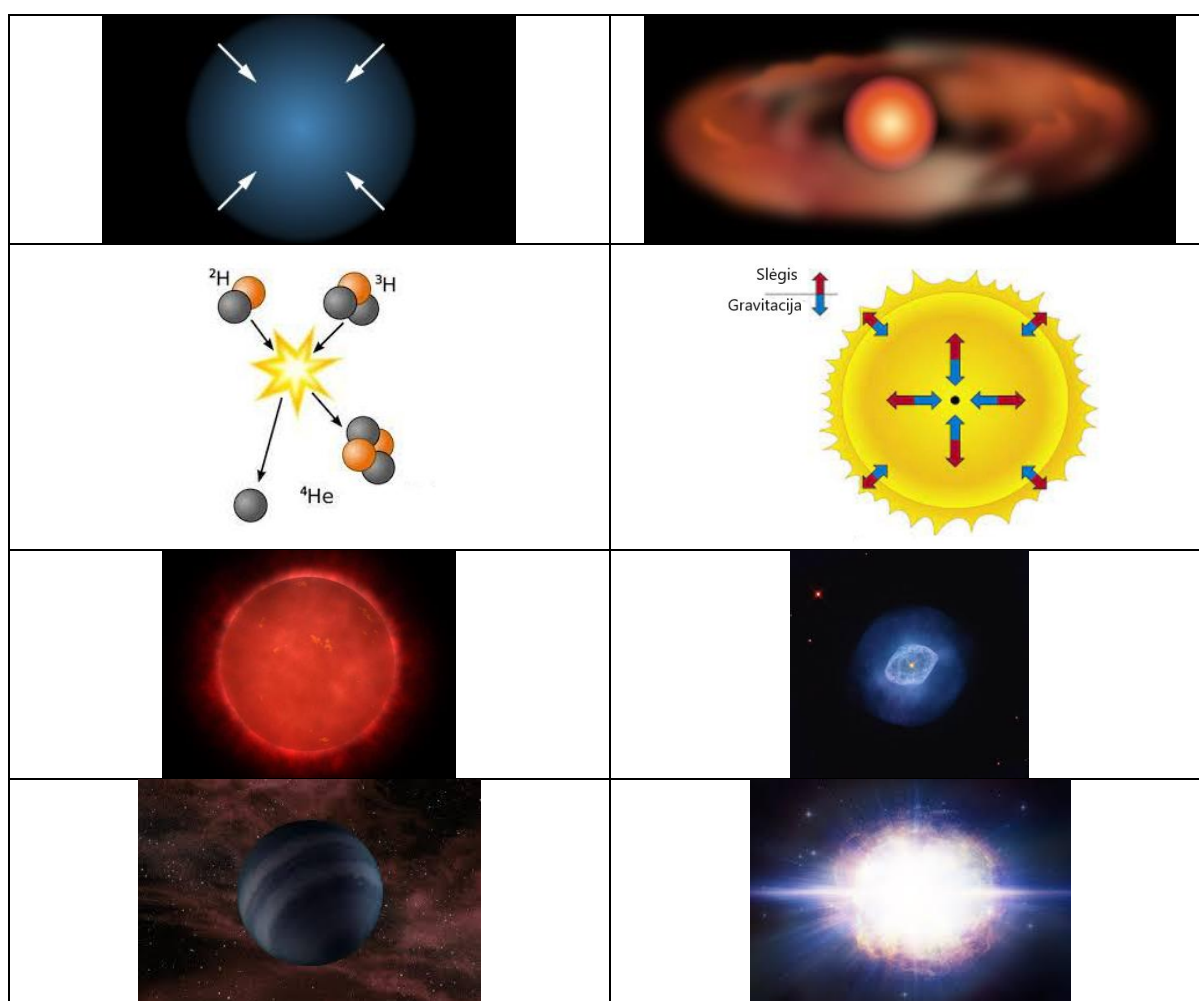
Duomenų ir rezultatų analizė:

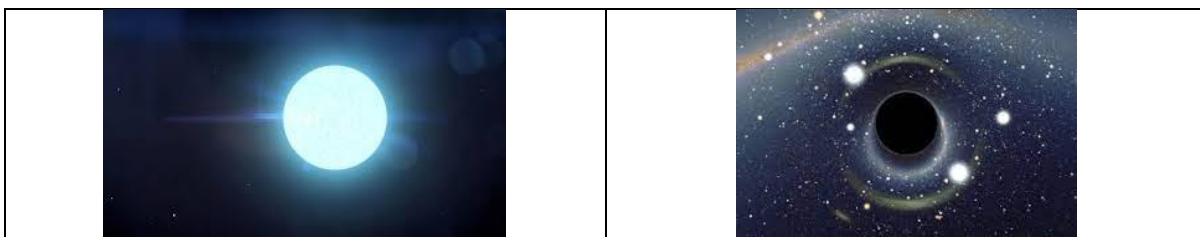
Išvados:

I KORTELĖ
ŽVAIGŽDŽIŲ EVOLIUCIJAI

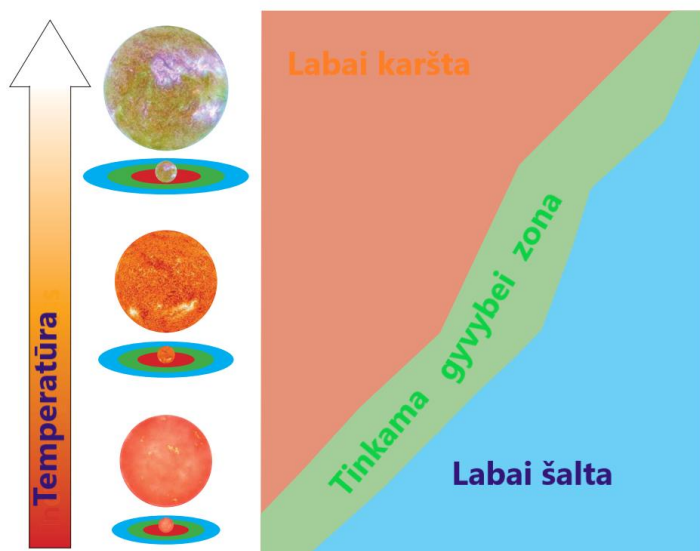
Ūkas pradeda trauktis link centro dėl savo paties gravitacijos.	Dėl griūties į centrą ir trinties išsiskiria šiluma. Susidaro protožvaigždė.
Esant aukštai temperatūrai, pradeda vandenilis jungtis į helį.	Žvaigždė yra pagrindinėje sekoje, o vidinę gravitacijos jėgą atsveria sintezės metu susidaręs slėgis į išorę.
Kai vandenilis baigiasi, žvaigždė plečiasi ir atvėsta; dabar tai raudonasis milžinas.	Jei žvaigždė yra vidutinės masės, tada išoriniai sluoksniai nutolsta ir susidaro planetinis ūkas.
Tada susiformuoja baltoji nykštukė, kuri galiausiai atvėsta ir tampa juodąją nykštukę.	Jei žvaigždės masė yra didelė ji tampa supernova.
Tada likęs žvaigždės branduolys sudaro neutroninę žvaigždę (žvaigždę, sudarytą tik iš neutronų!)	Jei žvaigždė yra itin masyvi, susidaro juodoji skylė, kuri turi nepaprastai didelę gravitacinę trauką ir net šviesa negali iš jos ištrūkti!

II KORTELĖ
ŽVAIGŽDŽIŲ EVOLIUCIJAI

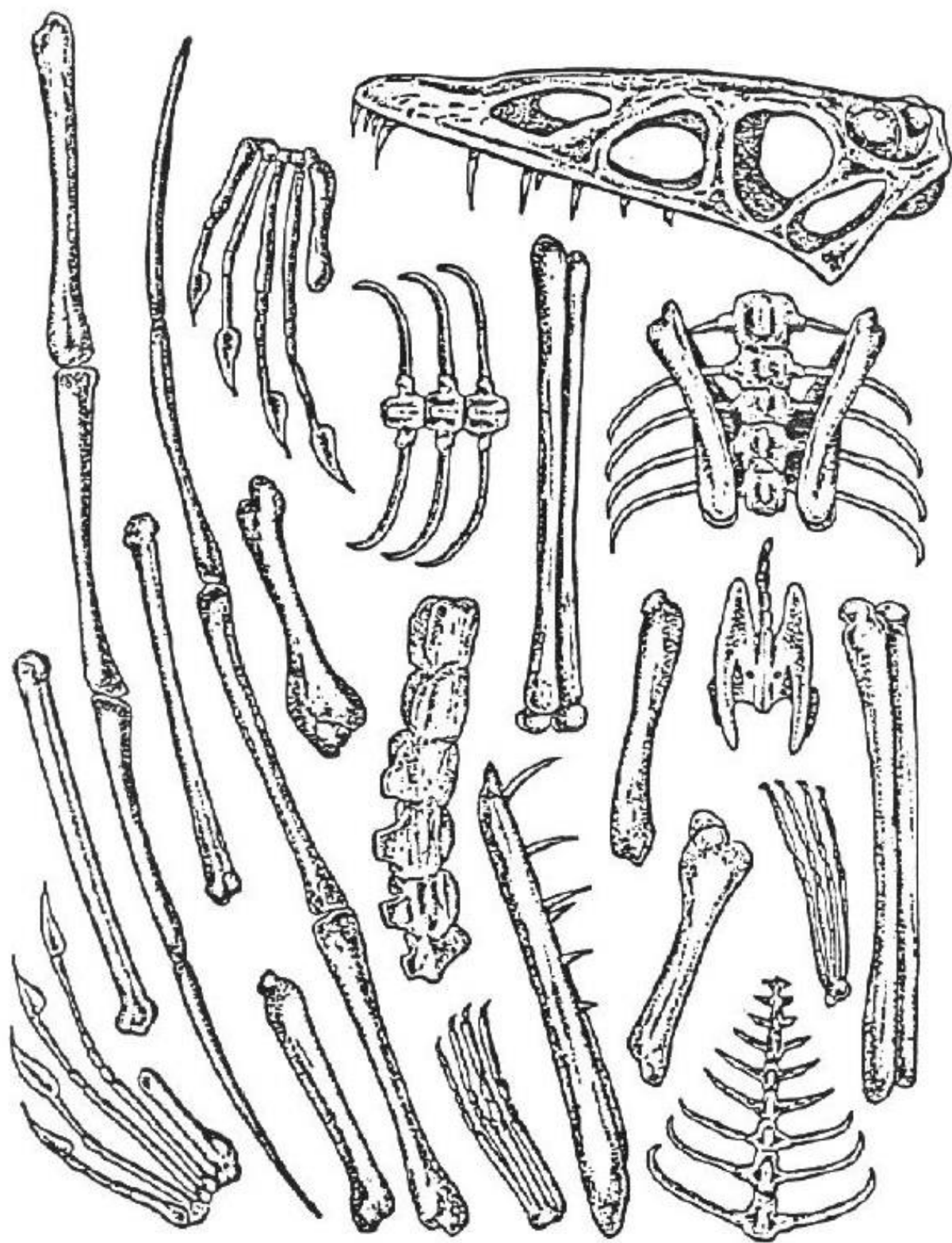




ŽVAIGŽDĖS IR EGZOPLANETOS ATSTUMŲ MODELIAVIMAS
ŠABLONAS



Fosilijų rinkinys



Veiklos lapas „Fosilijų tyrimas“

- A.1 diena (4 kaulai): Įvardinkite, koks tai gyvūnas:.....
 B.2 diena (7 kaulai): Įvardinkite, koks tai gyvūnas:.....
 C.3 diena (10 kaulų): Įvardinkite, koks tai gyvūnas:.....
 D.4 diena (bendradarbiaujant su kita grupe): Įvardinkite, koks tai gyvūnas:.....
 E.5 diena (pasitikslinę „Skeletų vadovą“): Įvardinkite, koks tai gyvūnas:.....

Klausimai

1. Ar veiklos pradžioje padarėte kokių nors prielaidų ar išvadų, kurios sutrukdė pasirinkti „teisingą“ skeletą (t. y. jūsų galutinė interpretacija)? _____ Paaiškinkite:

2. Ar naujų kaulų atradimas sukėlė kokių nors ginčų jūsų grupėje? _____ Paaiškinkite:

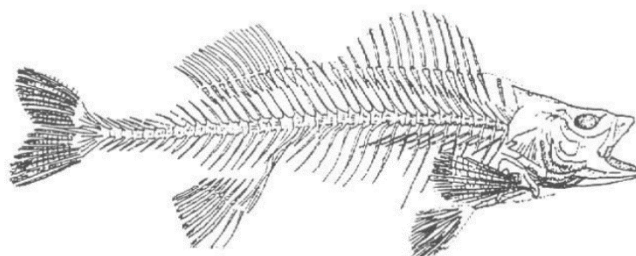
3. Ar kuris nors iš jūsų grupės narių priešinosi hipotezei, atsižvelgiant į naują informaciją? _____ Paaiškinkite:.....
4. Ar kitos grupės informacija turėjo įtakos jūsų prielaidoms? _____
 Jei taip, kokia informacija
5. Ar „Skeletų vadovas“ patvirtino jūsų grupės idėjas, ar paskatino jus pakeisti savo išvadą iš iškastinių dalių? _____
 Paaiškinkite.....
6. Jei šis „Iškastinių radinių“ scenarijus yra būdingas mokslininkų darbui, kokia yra mokslo prasmė ir kokiomis savybėmis turi pasižymėti mokslinis tyrimas?

7. Pažiūrėję į fosiliją ir „Skeletų vadovą“, ką galėtumėte pasakyti apie tai, kaip ir kur gyveno gyvūnas?

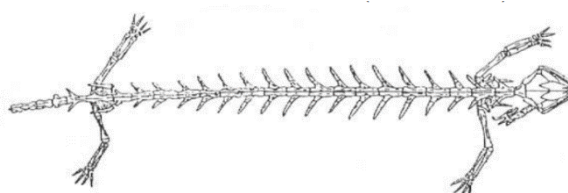
8. Ar įmanoma mokslininkams nustatyti tai, kas įvyko prieš milijonus metų? _____
 Paaiškinkite
9. Apžvelkite savo atliktą darbą ir nurodykite, kokie buvo Jūsų veiklos tikslai (nurodykite tris)
 - 1).....
 - 2).....
 - 3).....

Skeletų vadovas

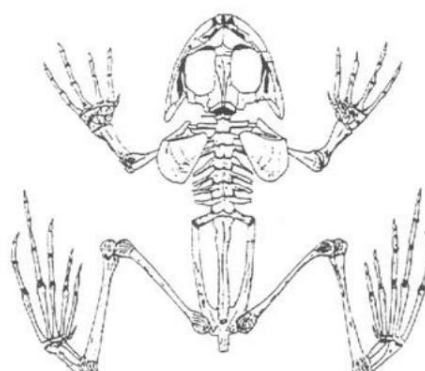
ŽUVIS (EŠERYS)



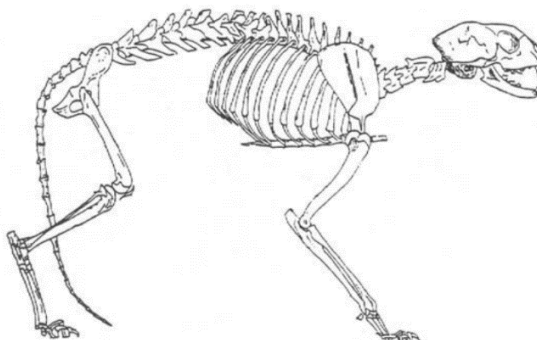
SALAMANDRA (*NECTURUS SP.*)



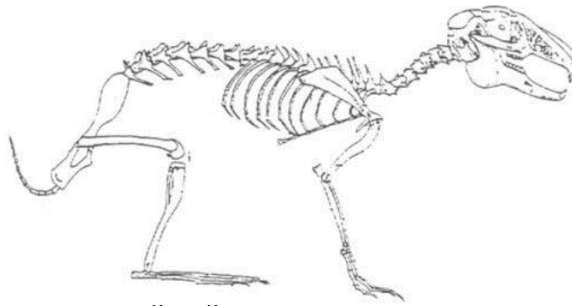
VARLĖ



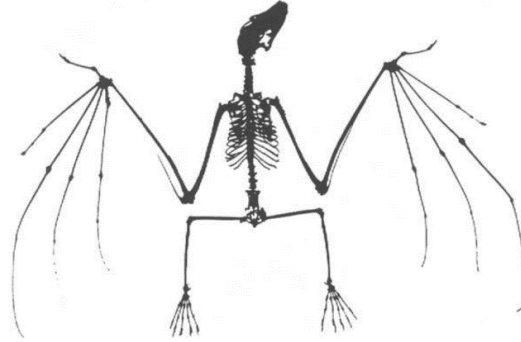
KATĖ



TRIUŠIS



ŠIKŠNOSPARNIS



PAUKŠTIS



6 priedas

Veiklos lapas „Mitybos grandinės ir tinklai”

Natūraliose ekosistemose visi gyvi organizmai yra susieti mitybiniais ryšiais. Taigi, čia mes randame mitybines grandines, kurios sudaro sistemas, vadinamas mitybos tinklais. Pirmasis mitybos lygmuo yra chlorofilo turintis augalas, kuris naudoja Saulės šviesos energiją ir molekules (CO_2 , H_2O , kitus jonus). Augalas gamina organines medžiagas dėka fotosintezės. Tai pirminė organinių medžiagų gamyba. Tuomet žolėdžiai, vartodami pirminius gamintojus, gamina organines medžiagas. Taip jie tampa antriniais gamintojais ir pirminiais vartotojais. Juos suėda mėšėdžiai. Jie yra antriniai vartotojai.

Užduotis: Sujunkite sąvokas su jų apibūdinimais.

1. Fotosintezė

- (A) Mėšėdis
- (B) Veiksmas, kai organinės medžiagos gaminamos naudojant saulės šviesą ir mineralines molekules
- (C) Žolėdis

2. Pirminis gamintojas
3. Antrinis gamintojas
4. Pirminis vartotojas
5. Antrinis vartotojas

Pabaikite tekstą, įrašydami trūkstantus žodžius:

.....gyvūnai, kurie vartoja tik kitų gyvūnų mėsą.
 Įrašykite tokių gyvūnų pavyzdžių:

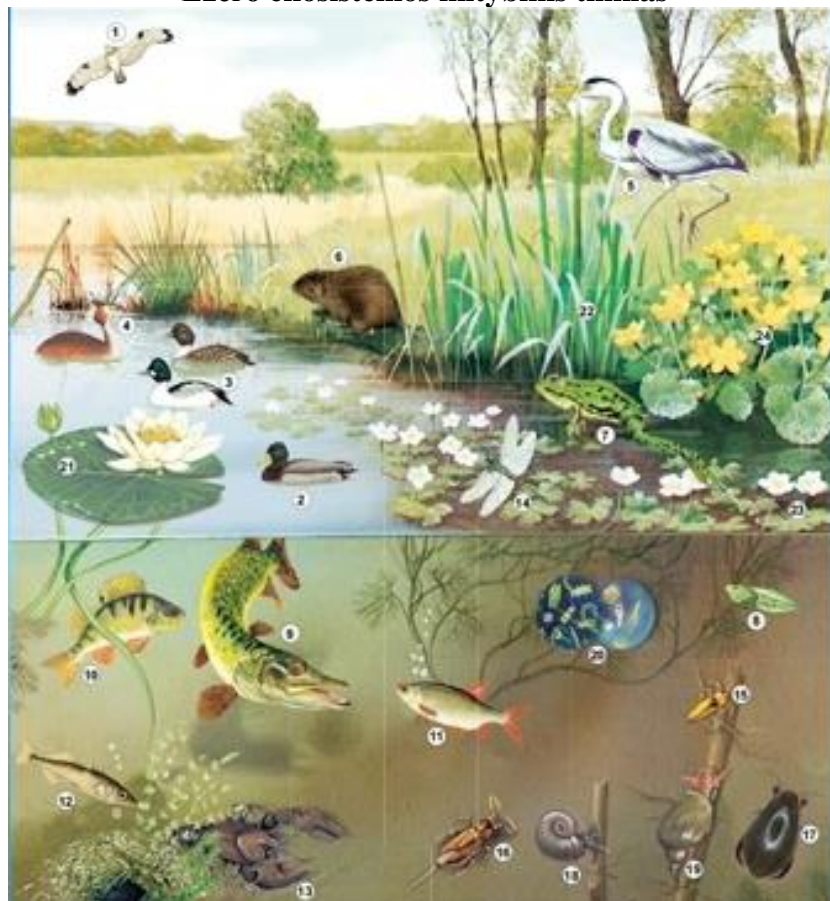
.....gyvūnai, kurie vartoja tik augalus.
 Įrašykite tokių gyvūnų pavyzdžių:

.....gyvūnai, kurie vartoja ir kitų gyvūnų mėsą ir augalus.
 Įrašykite tokių gyvūnų pavyzdžių:

Pažiūrėkite į ežero ekosistemos schemą, suraskite muziejuje šiuos gyvūnus ir užpildykite (įrašykite pavadinimus):

- Fotosintezę vykdo :
- Pirminiai gamintojai yra :
- Antriniai gamintojai yra :
- Pirminiai vartotojai yra :
- Antriniai vartotojai yra :

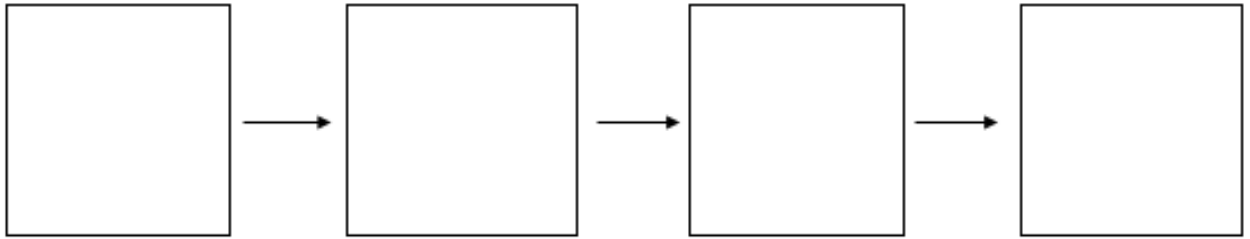
Ežero ekosistemos mitybinis tinklas



Kas suras/atpažins daugiau gyvūnų pažymėtų skaičiukais? Užsirašykite jų pavadinimus.

Sudarykite mitybos grandinę:

Sudaryti mitybos grandinę, surašant gyvūnus, esančius muziejuje. Nupieškite arba užrašykite juos kvadratėliuose.



Kas yra skaidytojai? Jie suskaido negyvas organines medžiagas ir atliekas, susidarančias iš organizmų, kurie yra skirtinguose mitybos grandinės lygiuose. Patys svarbiausi skaidytojai yra bakterijos ir grybai. Jų išskiriamos maistinės medžiagos gali būti naudojamos ir perdirbamos pirminių gamintojų.

Sudarykite mitybos tinklą, naudojant pateiktus paveikslėlius. Ko čia trūksta? Ko per daug? Ką žymi rodyklės? Užsirašykite gyvūnų pavadinimus prie kiekvieno paveikslėlio.

