Kuriame Lietuvos ateitį
2014–2020 metų Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programa

esfa EUROPOS SOCIALINIO FONDO AGENTŪRA

# 09.2.1-ESFA-K- 728-01-0051
# Integruotų matematikos ir gamtos mokslų užduočių 8 klasėms kūrimo ir taikymo metodika

GaMa8

**Kūrėjai** Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamo projekto Nr. 09.2.1-ESFA-K-728-01-0051 „8 klasių mokinių matematikos gebėjimų ugdymas taikant integruotas užduotis“ dalyviai 2018.06.21


Projekto koordinatorė
Jovita Puidokienė, Kauno r. Akademijos Ugnės Karvelis gimnazijos direktoriaus pavaduotoja ugdymui

Projekto konsultantai:
dr. Viktorija Sičiūnienė, VDU Švietimo akademijos docentė,
dr. Vidita Urbonienė, VU Fizikos fakulteto Cheminės fizikos instituto docentė,
dr. Ramūnas Skaudžius, VU Chemijos ir geomokslų fakulteto Chemijos instituto docentas,
dr. Paulius Lukas Tamošiūnas, VU Gyvybės mokslo centro Biotechnologijos instituto mokslo darbuotojas.

Metodikos rengėjai:

Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazijos mokytojai:
Rita Ivanauskienė, Vida Gaidelionienė (matematika), Aldona Jatulevičienė (biologija), Saulius Vajega (chemija), Zita Kumpelienė, (fizika);

Kauno r. Ežerėlio pagrindinės mokyklos mokytojai:
Paulina Kubiliūtė (biologija), Regina Jurkonienė (chemija), Regina Tatarūnienė (matematika), Rima Laurinaitienė, Sigitas Kavaliauskas (fizika);

Šakių r. Lekėčių mokyklos-daugiafunkcio centro mokytojai:
Rūta Krištopaitienė (matematika), Saulena Valatkaitienė (chemija), Lina Laurinaitienė (fizika), Laima Petrauskienė (biologija);

Kauno r. Akademijos Ugnės Karvelis gimnazijos mokytojai:
Jūratė Pinkuvienė, Dalia Vibrantienė, Vaida Marcinauskienė, Jolanta Vaičiukynienė, Rimvydas Miknevičius (matematika), Dalė Mikalauskienė, Vaiva Talat-Kelpšienė (chemija), Loreta Banaitienė, Irena Gronskienė (biologija), Laimutė Pupelienė (fizika), Daiva Makutėnienė (ekonomika), Daiva Petkevičienė (pradinės klasės).

Kalbos redaktorė Janina Kriščiūnienė
IT specialistas Laisvydas Kriščiūnas
Projekto administratorė Vilma Pyrantienė

# 09.2.1-ESFA-K- 728-01-0051 Integruotų matematikos ir gamtos mokslų užduočių 8 klasėms kūrimo ir taikymo metodika

GaMa8

## TURINYS

ĮVADAS ..... 3

I. BENDROJI METODIKOS DALIS ..... 5

II. INTEGRUOTA MATEMATIKOS IR GAMTOS MOKSLŲ PROGRAMA ..... 7

III. INTEGRUOTŲ UŽDUOČIŲ PAVYZDŽIAI ..... 11

IV. INTEGRUOTŲ UŽDUOČIŲ PANAUDOJIMO SCENARIJAI ..... 85

V. VERSLUMO MODULIS ..... 108

VI. REFLEKSIJA ..... 126

# Įvadas

## Projekto „8 klasių mokinių matematikos gebėjimų ugdymas taikant integruotas užduotis“ esmė

Valstybinėje švietimo 2013–2022 metų strategijoje, patvirtintoje Lietuvos Respublikos Seimo 2013 m. gruodžio 23 d. nutarimu Nr. XII-745, numatyta plėtoti švietimo sistemos alternatyvas, kurios būtų prieinamos, patrauklios ir vertingos dabar menkai į mokymąsi įtrauktoms visuomenės grupėms – vaikams, socialinės rizikos grupės jaunimui, taip pat kaimo gyventojams, suteikiant mokiniams palankiausias galimybes atskleisti jų individualius gebėjimus, tenkinant jų specialiuosius ugdymosi poreikius, stiprinant mokymosi motyvaciją. Taip pat svarbu ir aktualu suteikti galimybių mokytojams nuolat tobulinti jų profesines kompetencijas.

Minėtai strategijai kokybiškai įgyvendinti bendrojo lavinimo mokyklose ir yra skirtas šis ES finansuojamas projektas. ***Tikima, kad trokštamus pokyčius aukštesnių mokinių matematikos mokymosi pasiekimų link paskatins kiekvieno mokinio galiomis tikintys, bendradarbiaujantys, drauge integruotą mokymosi turinį kuriantys mokytojai.***

Kuriant užduotis ir jų taikymo metodikas buvo vadovaujamasi konstruktyvistiniu požiūriu į mokymąsi, kuris pabrėžia aktyvų individo vaidmenį apdorojant informaciją ir konstruojant savo žinių sistemą, taip pat – ankstesnės žinių struktūros svarbą. Juk mokantis ne tik klausomasi, stebima, įsivaizduojama, jaučiama, bet taip pat pasitelkiamos individo vystymosi ir patirties pagrindu susiformavusios mąstymo struktūros. Mokinys supranta įvykių ir reiškinių sąvokas, remdamasis savo patirtimi ir anksčiau sukonstruotais mąstymo modeliais. Vadinasi, tai, ko išmokstama, priklauso iš esmės nuo aplinkos, kurioje mokomasi, informacijos pobūdžio ir mokinio ankstesnių žinių. Ryšys tarp mokinio turimų žinių ir naujos informacijos yra veiksnys, kuris mokymąsi padaro, mokinio akimis, prasmingą. Vadinasi, mokymasis iš esmės yra aktyvus informacijos priėmimas, tikslinimas ir naujų modelių kūrimas.

Konstruktyvistiniu požiūriu, svarbiausias mokytojo vaidmuo yra „suorganizuoti aplinką taip, kad mokinys įsigilintų į savo ankstesnes žinias ir patirtį, aktyviai apdorotų žinias ir susietų naują informaciją su autentišku ir prasmingu kontekstu. Mokymąsi sustiprina įvairiapusė sąveika tarp mokinių ir mokytojo. Taigi mokymasis yra informacijos sisteminimas, cikliškas aiškinimasis, ką pats mokinys turi padaryti.“ (P. Sahlberg, 2005)

Konstruktyvistai pabrėžia, kad mokinio žinios ir supratimas yra veikla, o ne informacija apie išorės pasaulį. Žmogaus protas gali tirti tik savo paties patirties pasaulį, o ne tiesiogiai tirti objektyvią tikrovę. Iš to išeina, kad tai, ką girdime, matome ir jaučiame, nėra tiesiog išorinė tikrovė, bet idėjos ir vaizdiniai, kuriuos susiformavome apie tikrovę.

Bendradarbiaujantys kelių mokyklų skirtingų dalykų mokytojai drauge pajėgė sukurti suderintą ir mokiniams patrauklų integruotą mokymosi turinį, kartu patobulino ir savo profesines kompetencijas.

Kaip pabrėžiama tarptautinio tyrimo TIMSS 2015 ataskaitose, mokymosi procese itin svarbu parinkti mokiniams įdomius ir aktualius užduočių kontekstus. Nacionalinėse mokinių pasiekimų tyrimų ataskaitose taip pat pabrėžiama, kad aukštesni mokymosi rezultatai

statistiškai reikšmingai koreliuoja su tokiais veiksniais, kaip užduočių atlikimas su klasės draugais, klausinėti, tyrinėti, pritaikyti įgytas žinias skatinančios užduotys. Bendrosiose ugdymo programose taip pat akcentuojama ugdymo turinio integracijos svarba. Teigiama, kad taip mokiniai geriau supranta tai, ko mokosi, įvairių dalykų mokytojai skatinami derinti turinio apimtis, mokymosi būdus ir strategijas.

Kuriama metodika taip pat rėmėsi projekto „Standartizuotų mokinių pasiekimų vertinimo ir įsivertinimo įrankių bendrojo lavinimo mokykloms kūrimas“ (2008-2015) metu sukurtomis standartizuotomis programomis bei dr. Viktorijos Sičiūnienės teikiamomis konsultacijomis.

Integruojant turinį siekta tikslingo, priežastiniais ryšiais pagrįsto mokymosi medžiagos elementų atrinkimo. Į gamtamokslinio ugdymo tobulinimą šalyje investuota nemažai. Programų "Gyvulininkystė ir aš", projektų "Žalioji palangė", "Jaunasis tyrėjas" ir pan. patirtys buvo naudingos, kuriant mokiniams prasmingą ir juos motyvuojantį mokymosi turinį.

Projekto dalyvės mokyklos rėmėsi Geros mokyklos koncepcija (2015 m.), kurioje pabrėžiama, jog ugdymas (mokymas) nėra savitikslis – jis padeda mokiniui ugdytis jam ir visuomenei svarbias kompetencijas, moko lankstumo ir gebėjimo susidoroti su iššūkiais.

Panaudojant projekto metu sukurtas užduotis yra įgyvendinamas naujas ugdymo proceso organizavimo modelis – bendradarbiaujančių kelių dalykų pedagogų vedami užsiėmimai tam skirtose aplinkose teikiant įvairiapusę pagalbą skirtingų gebėjimų mokiniams ir ugdant problemų sprendimo, komandinio darbo kompetencijas.

***Projekto rezultatas – mokytojų sukurtos realaus gyvenimo konteksto integruoto matematikos ir gamtos mokslų turinio užduotys (su vertinimo instrukcijomis) ir jų taikymo 8 klasėje metodinės rekomendacijos.***

## Projekto dalyviai

Projektu „8 klasių mokinių matematikos gebėjimų ugdymas taikant integruotas užduotis“ susidomėjo ir į veiklą įsitraukė keturių mokyklų bendruomenės:

- Kauno r. Akademijos Ugnės Karvelis gimnazija,
- Kauno r. Ežerėlio pagrindinė mokykla,
- Šakių r. Lekėčių mokykla-daugiafunkcis centras,
- Biržų r. Vabalninko B. Sruogos gimnazija.

Vienas iš šių mokyklų prioritetų - kūrybiškas mokymo programų įgyvendinimas.

# I. Bendroji Metodikos dalis

Šioje dalyje pristatomi principai ir susitarimai, kuriais remiantis buvo kuriama Metodika.

Mokinių pasiekimų gerinimas remiasi sisteminiu požiūriu į ugdymą. Siekta, kad sukurtų užduočių visuma apimtų platų ugdomų matematinių ir gamtos mokslų gebėjimų spektrą (visas veiklos sritis, kognityvines grupes, pasiekimų lygius). Tuo tikslu kurta integruota programa. Esminės nuostatos, kuriomis buvo vadovaujamasi, aprašytos dalyje „*Integruotos programos kūrimas*“.

Šiuo metu yra sukurtas 27-ių užduočių bankas, kiekvienos užduoties klausimai susieti su programa. Šios užduotys buvo išbandytos 7-9 klasėse. Susitarimai dėl kuriamų užduočių aprašyti dalyje *„Integruotų užduočių kūrimas“*, o dėl jų galimų panaudojimo būdų dalyje *„Integruotų užduočių panaudojimas“*.

Dalyje „*Pedagogų bendradarbiavimas ir lūkesčiai*“ užfiksuotos esminės nuostatos, susitarimai, kuriais buvo remiamasi kuriant Metodiką.

### *Integruotos programos kūrimas*

- Kuriant integruotą programą buvo remiamasi standartizuotomis matematikos (2012) ir gamtamokslinio ugdymo (2015) programomis 8 klasei.
- Išskirtos integruotos ir konkrečiam mokomajam dalykui (matematikos, biologijos, chemijos, fizikos) būdingos veiklos sritys (žr. II dalį). Integruotomis sritimis laikomos tokios, kuriose tas pats reiškinys, objektas yra nagrinėjamas ne vieno mokomojo dalyko pamokose. Šiuo metu yra išskirta 20 veiklos sričių, iš kurių 4 yra integruotos ( žr. II dalies lentelės dalį „V. Integruota matematikos ir gamtos mokslų dalis“).
- Detalizuojant mokinių pasiekimus kiekvienoje veiklos srityje, buvo remiamasi standartizuotose programose pateiktomis mokinių mokymosi pasiekimų lygių aprėptimis bei projekto dalyvių gerosios patirties įžvalgomis.
- Analizuodami išskirtas programoje veiklos sritis ir apmąstydami savo patirtį, projekto dalyviai numatė temas, palankias kelių mokomųjų dalykų integruotam ugdymui (praktinių užduočių kūrimui).

### *Integruotų užduočių kūrimas*

- Sukurtos struktūruotos užduotys yra praktinio, aktualaus turinio (žr. sukurtus pavyzdžius III dalyje).
- Kiekvienoje užduotyje yra ne mažiau kaip du klausimai. Yra bent dviejų pasiekimų lygių (patenkinamo, pagrindinio, aukštesniojo), bent dviejų kognityvinių gebėjimų grupių (žinios, taikymas, mąstymas) klausimų.
- Kiekvienos užduoties kiekvienas klausimas vienareikšmiškai susiejamas su integruota programa.
- Sukurtų užduočių bankas atitinka numatytą integruotoje programoje gebėjimų apimtį. Užduočių visuma aprėpiama visa suplanuota veiklos sričių tematika, nes siekiama formuoti gilesnį mokinių supratimą. Taikymo ir mąstymo gebėjimų klausimai turėtų sudaryti 50-60 procentų viso klausimų banko.

- Parenkant užduoties kontekstą, kuriant klausimus, atsižvelgta ir į tai, kas vertinga mokiniams, skatina jų bendrųjų kompetencijų ugdymąsi.
- Kurdami užduotis mokytojai rėmėsi „Kokybiškos užduoties rengimo kriterijais“ (pagal V. Sičiūnienės pateiktą mokymo medžiagą).
- Vertinimo instrukcija yra neatsiejama kiekvienos kuriamos užduoties dalis.

### *Integruotų užduočių panaudojimas*

- Sukurtos užduotys naudojamos formuojamaisiais tikslais. Mokiniai gauna jiems suprantamą ir su mokymosi tikslais derantį grįžtamąjį ryšį; mokytojai jiems pataria, kaip įveikti mokymosi sunkumus ir užpildyti mokymosi pasiekimų spragas.
- Pedagogai kartu kuria detalius scenarijus ugdomųjų veiklų, kuriose bus panaudotos integruotos užduotys. Galimos užduočių panaudojimo formos: pamoka, gamtos ir tiksliųjų mokslų ugdymo diena, projektinė veikla, ugdymą papildančios veiklos, mokymasis už klasės ribų, apverstoji klasė.
- Mokiniai įtraukiami į vieningą vertinimo/įsivertinimo procesą. Jie skatinami ir mokomi reguliuoti savo mokymąsi.

### *Pedagogų bendradarbiavimas ir lūkesčiai*

- Kiekvieną užduotį kūrė skirtingų dalykų tos pačios mokyklos mokytojų komanda, tačiau sukurtą užduotį išbandė ir grįžtamąjį ryšį teikė visų mokyklų mokytojai.
- Kiekviena komanda prisiėmė atsakomybę už kokybišką užduočių parengimą. Visų mokyklų pedagogai bendradarbiavo, kurdami naujas užduotis ir išbandydami jas su mokiniais, teikdami pastabas ir pasiūlymus dėl užduočių ir vertinimo instrukcijų tobulinimo.
- Ypatingą dėmesį pedagogai skyrė sąvokoms ir žymenims, kurie vartojami įvairių dalykų pamokose. Ieškota jų apibrėžčių dermės, sampratų formavimo tradicijų.
- Nuolat tartasi dėl vienodų vertinimo kriterijų taikymo. Kurti bendri reikalavimai mokinių gamtos mokslų ir matematikos darbams.
- Kiekvienas pedagogas prisiėmė atsakomybę įgyti/tobulinti kompetencijas, reikalingas numatytam bendram darbui atlikti.
- Tarp mokyklų, mokykloje ir klasėje buvo kurta mokymosi aplinka, pagrįsta atsakomybės pasidalijimu ir tarpusavio pasitikėjimu. Visų bendras tikslas – aukšti mokinių pasiekimai.
- Pedagogai sistemingai reflektavo savo darbo rezultatus. Štai keletas minčių apie bendrą veiklą:

„Džiugu, kad kolegos sukaupę tiek gerosios patirties ir ja pasidalina su kitais.“
„Buvo labai smagu ir netikėta šitaip po kruopelę iš visai atskirų dalykų pastatyti gražią matematikos pilį.“
„Malonu dalintis gerąja patirtimi su kitais.“
„Dėkojame už suteiktą galimybę tobulėti ir bendradarbiauti.“
„Smagu buvo pasidalinti patirtimi, bet svarbiausia, kad toji patirtis rado atgarsį.“
„Tai buvo ne tik projektinės veiklos sklaida, bet ir naudingi įvairios patirties mainai.“
„Malonu matyti žmones, susidomėjusius tuo, ką tu darai.“
„Džiaugiuosi, kad mokytojai buvo ne mažiau imlūs ir smalsūs nei mokiniai.“
„Ačiū už pažinimo džiaugsmą ir patirties sklaidą.“

# II. Integruota **Ma**tematikos ir **Ga**mtos mokslų programa

Šioje dalyje pateikiama Integruojamos programos svarbiausia dalis – mokinių gebėjimų aprašai pagal pasiekimų lygius. Lentelėje esantys klausimo kodai – jau sukurtų užduočių/klausimų numeriai. Pavyzdžiui, kodas 5.1 reiškia 5 užduoties „Žalvaris“ pirmą klausimą (žr. psl. 21). Kaip matome iš lentelės, kai kuriems gebėjimams formuoti klausimų sukurta pakankamai. Kitiems gebėjimams formuoti užduotys dar bus kuriamos.

*1 lentelė.* Mokinių gebėjimų aprašai matematikos ir gamtos mokslų srityse pagal pasiekimų lygius.

| Sritis/tema | **Patenkinamas pasiekimų lygis** | | | | **Pagrindinis pasiekimų lygis** | | | | **Aukštesnysis pasiekimų lygis** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Informacijos atranka. Įvairiais būdais pateiktos informacijos susiejimas, apibendrinimas, išvadų darymas. Skirtingų mokslų/sričių žinių derinimas. | Iš uždavinio sąlygos atrenka užduočiai atlikti reikalingą informaciją. Susieja įvairiais būdais (lentele, grafiku, diagrama, formule, tekstu) pateiktą informaciją. Skaito, sugretina, palygina statistinę informaciją, pateiktą dažnių lentele, diagrama. | | | | Atrenka, apibendrina informaciją. Sutvarko ir pavaizduoja duomenis. Skaito, sugretina, palygina įvairiais būdais pavaizduotą statistinę informaciją. Įvardija imties modą, apskaičiuoja imties vidurkį, jais remiasi spręsdamas paprastus uždavinius, formuluodamas paprasčiausias išvadas. Atlieku paprastas užduotis, kurių sprendimas reikalauja pritaikyti dviejų skirtingų mokslų/sričių žinias ir įgūdžius. | | | | Kritiškai vertinu informacijos šaltinių patikimumą. Įvairiais būdais pavaizduoja duomenis. Analizuoja įvairiais būdais pateiktą statistinę informaciją. Randa imties medianą, apskaičiuoja imties vidurkį, jais remia spręsdamas uždavinius, darydamas išvadas. Atlieku užduotis, kurių sprendimas reikalauja pritaikyti, tarpusavyje derinti 3-4 skirtingų mokslų/sričių žinias (objektų ir reiškinių savybes, įvairias formules ir pan.). | | | |
| | 1.1 | 2.2 | 4.1 | 9.1 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 2.1 | 1.3 | 1.5 | 2.3 | 13.8 |
| | 13.2 | 15.5 | 19.3 | 20.1 | 4.2 | 6.3b | 9.2 | 15.4 | 18.1 | | | |
| | 23.1 | | | | 16.1 | 20.2 | 22.7 | | | | | |
| 2. Veiksmai ir jų taikymas. Uždavinio skaidymas į dalis. | Sprendžia 2-3 žingsnių uždavinius su dešimtainiais ir sveikaisiais skaičiais aritmetiniu būdu, paprastais atvejais ištraukia kvadratinę šaknį. | | | | Sprendžia 2-3 žingsnių uždavinius su trupmeniniais ir sveikaisiais skaičiais, kvadratinėmis šaknimis, laipsniais su natūraliuoju rodikliu; skaičius palygina, suapvalina, išreiškia kitaip, užrašo standartine skaičiaus išraiška. | | | | Sprendžia uždavinius su įvairiais, kvadratinėmis šaknimis, standartinės išraiškos skaičiais aritmetiniu būdu; skaičius palygina, suapvalina, išreiškia kitaip. | | | |
| | 5.1 | 19.1 | | | 4.6 | 8.2 | 19.2 | | 10.3 | 18.2 | 18.3 | |
| 3. Kombinatorikos uždavinių sprendimo strategijos. | Išrašau visas galimybes, variantus, jų dalį, braižydamas galimybių medį, sudarydamas galimybių lentelę. | | | | Paprastais atvejais randu visas galimybes, variantus (jų dalį), taikau variantų parinkimo strategiją. . | | | | Randu visas galimybes, variantus (jų dalį) taikydamas ir derindamas įvairias jų paieškos strategijas. | | | |
| | | | | | 1.6 | | | | 27.7 | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. Dalys ir procentai, mišiniai. | Sprendžia paprasčiausius uždavinius su dalimis, procentais (pvz.: apskaičiuoja skaičiaus dalį procentais). | | | | Sprendžia paprastus uždavinius su dalimis, procentais (pvz.: apskaičiuoja dviejų skaičių procentinį santykį; skaičių, kai žinoma jo dalis procentais). Apskaičiuoja medžiagos masės dalį mišinyje (tirpale). | | | | Sprendžia nepažįstamo, sudėtingesnio konteksto uždavinius su dalimis, procentais. Sprendžia tirpalų sudėties skaičiavimo uždavinius. | | | | |
| | 13.1 | 13.6 | | | 5.3 | 6.3a | 8.1 | 10.1 | 9.3 | 10.2 | 16.2 | 18.4 | |
| | | | | | 15.6 | 15.7 | 19.4 | | 20.3 | | | | |
| 5. Reiškiniai, lygtys, formulės ir jų taikymas. | Sprendžia uždavinius, sudarydamas paprasčiausią raidinį reiškinį (vienanarį ar dvinarį), apskaičiuodamas jo reikšmę, kai kintamųjų reikšmės – sveikieji ar dešimtainiai skaičiai. | | | | Pertvarko, suprastina paprastus raidinius reiškinius, sutraukdamas panašiuosius narius, padaugindamas dvinarį iš dvinario, iškeldamas bendrąjį dauginamąjį prieš skliaustus. Sprendžia uždavinius, sudarydamas paprastą raidinį reiškinį. | | | | Pertvarko, suprastina reiškinius, taikydamas greitosios daugybos formules, išskaidydamas dvinarį dauginamaisiais. Sprendžia uždavinius, sudarydamas reiškinį, lygtį. | | | | |
| | 21.1 | | | | | | | | 3.1 | | | | |
| 6. Geometrinės figūros ir jų savybės. | Paprasčiausiais atvejais pritaiko gretutinių, kryžminių kampų savybes, lygiašonio, lygiakraščio trikampio, lygiagretainio savybes. Atpažįsta lygius trikampius, stačiakampio gretasienio, prizmės, piramidės elementus ir išklotines. | | | | Sprendžia paprastus uždavinius pritaikydamas trikampių lygumo požymius, stačiojo trikampio savybes, Pitagoro teoremą, lygiagrečių tiesių, lygiagretainio ir lygiašonės trapecijos savybes. | | | | Sprendžia paprastus uždavinius pritaikydamas trikampio pusiaukampinės, trikampių lygumo požymius, lygiagrečių tiesių savybes ar požymius, trikampio nelygybę. | | | | |
| | 7.1 | 14.1 | | | 12.1 | | | | 17.4 | | | | |
| 7. Matavimai, matavimo vienetų smulkinimas/ stambinimas. Ilgio, ploto, tūrio, masės, tankio skaičiavimai. | Užrašo pagrindinius ploto, tūrio, masės, ilgio, laiko, temperatūros, greičio, energijos matavimo vienetus. Smulkina, stambina matavimo vienetus, kai dydžio skaitinė dalis yra natūralusis ar dešimtainis skaičius. Apskaičiuoja figūros perimetrą, kvadrato ir stačiakampio plotą. Apskaičiuoja kubo ir stačiakampio gretasienio tūrį. | | | | Smulkina, stambina laiko matavimo vienetus, kai dydžio dalis yra bet koks teigiamasis skaičius. Nustatau matavimo prietaisų padalos vertę, apskaičiuoju atliktų matavimų vidutines reikšmes. Užrašau pagrindinius tankio, slėgio, jėgos, darbo galios matavimo vienetus. Pritaikau tinkamas formules apskaičiuodamas trikampio, lygiagretainio, trapecijos, skritulio plotą, apskritimo ilgį, stačiosios prizmės tūrį, stačiakampio gretasienio paviršiaus plotą. | | | | Vertinu matavimo duomenų tikslumą. Užrašau ilgio, laiko, masės, medžiagos kiekio matavimo vienetus pagal SI sistemą. Apskaičiuoju nurodytus dydžius, kai reikia atrinkti duomenis, suvienodinti matavimo vienetus. Pritaikau tinkamas formules apskaičiuodamas kubo, stačiakampio gretasienio, ritinio tūrį. | | | | |
| | 1.1 | | | | 1.2 | 5.2 | 7.2 | 7.3 | 7.4 | 7.6 | 13.4 | | |
| | | | | | 7.5 | 22.3 | 26.1 | | | | | | |
| 8. Medžiagų pažinimas ir naudojimas. Medžiagų kitimai. | Atpažįsta fizikinius ir cheminius virsmus paprasčiausiuose pavyzdžiuose. Atpažįsta aiškiai pateiktus cheminės reakcijos požymius. Randa cheminių elementų santykines atomines mases. Apibūdina degimą kaip medžiagos reakciją su | | | | Atpažįsta fizikinius ir cheminius virsmus įprastinėse situacijose. Užrašytose reakcijų lygtyse skiria reaguojančias ir susidarančias medžiagas. Apskaičiuoja medžiagų molines mases. Atpažįsta deguonį pagal jo savybę palaikyti degimą. Paaiškina, kodėl svarbu saugoti ozono | | | | Atpažįsta fizikinius ir cheminius virsmus neįprastose situacijose. Paaiškina, kaip kinta kietosios medžiagos masė, prisijungiant ar išsiskiriant dujoms. Apskaičiuoja reagavusių ar susidariusių medžiagų kiekius moliais. Skiria medžiagų fizikines ir chemines savybes. Parenka medžiagą pagal reikiamą savybę ar naudojimo | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | deguonimi. Nurodo, nuo ko saugo ozono sluoksnis. Nurodo anglies dioksido kiekio didėjimo atmosferoje padarinius. | | | | sluoksnį. Apibūdina šiltnamio efektą ir jo įtaką klimatui. | | | | paskirtį. Paaiškina deguonies ir oksidų svarbą. Apibūdina ozono poveikį gyvybei. | | | | |
| | 4.5 | 10.4 | 15.1 | | 2.6 | 4.4 | 6.1 | 10.5 | 2.7 | 20.5 | 27.6 | | |
| | | | | | 10.6 | 13.3 | 15.2 | 15.3 | | | | | |
| | | | | | 17.1 | 17.2 | 20.4 | | | | | | |
| 9. Judėjimo ir jėgų pažinimas | Nurodo, kad veikiant jėgai keičiasi kūno greitis arba forma. Atpažįsta trinties, sunkio, tamprumo, slėgio jėgas. Apibūdina kūnų judėjimą pagal pateiktą grafiką. Paprasčiausiais atvejais taiko kelio formulę. | | | | Susieja jėgą, masę ir pagreitį, pavaizduoju kūną veikiančią jėgą. Atpažįsta Archimedo jėgą, nurodo tamprumo, trinties jėgų atsiradimo priežastis. Sieja slėgio jėgos didumą su paviršiaus plotu. Apskaičiuoja vidutinį greitį, bangos ilgį, svyravimo periodą, jėgą, svorį, slėgį, mechaninį darbą, galią, potencinę energiją, kai duota formulė. | | | | Paaiškina, kas yra pagreitis. Pavaizduoja kūną veikiančias jėgas ir jas įvardiju. Paaiškina Paskalio dėsnio taikymo technikoje pavyzdžius, kūnų plūduriavimą. Sprendžia uždavinius, kai reikia pritaikyti pagreičio, jėgos, slėgio, mechaninio darbo, galios, potencinės ir kinetinės energijos, bangos dažnio ir greičio formules. | | | |
| | 24.1 | | | | 11.4 | 11.5 | 14.4 | 21.3 | 13.7 | 17.3 | 22.3 | 24.4 | |
| | | | | | 24.2 | 24.3 | 25.1 | 25.2 | 25.3 | 25.5 | 25.6 | 26.4 | |
| | | | | | 25.4 | 26.2 | 27.5 | | 26.5 | | | | |
| 10. Energijos ir fizikinių procesų pažinimas | Atpažįsta garso šaltinius. Nurodo, kad vakuume garsas nesklinda. Nurodo, kad baltą šviesą galima suskaidyti. Susieja kūnų įšilimą su jų sugertos šviesos kiekiu. | | | | Paaiškina, kodėl vakuume garsas nesklinda. Palygina garso rūšis pagal bangos dažnį. Skiria, kada šviesos spinduliai atspindimi, sugeriami ar praleidžiami. | | | | Paaiškina, kodėl kietuosiuose kūnuose garsas sklinda greičiau negu skysčiuose ar dujose. Susieja garso tono aukštį su dažniu. Kūno spalvą arba skaidrumą paaiškina šviesos spindulių sugėrimu, atspindėjimu ar pralaidumu. | | | | |
| | | | | | 12.3 | | | | 3.5 | 12.4 | | | |
| 11. Žemės ir visatos pažinimas | Paaiškina, kuo skiriasi planetos nuo žvaigždžių. Schemoje atpažįsta Saulės užtemimą. | | | | Apibūdina Saulės sistemą. Nurodau Saulės, Žemės ir Mėnulio padėtis per Saulės užtemimą. | | | | Apibūdina Saulės sistemos kūnų tarpusavio sąveiką. Paaiškina Mėnulio ir Saulės užtemimą šešėlių susidarymu. | | | | |
| | 11.1 | 11.2 | | | 11.3 | | | | | | | | |
| 12. Organizmų sandara ir funkcijos. Gyvybės tęstinumas ir įvairovė | Atpažįsta augalo ir gyvūno ląsteles, pagrindinius augalo ir žmogaus organus, nurodo jų paskirtį. Skiria lytinio ir nelytinio organizmų dauginimosi būdus. Nurodo, kad organizmai pagal panašumą klasifikuojami į grupes. Atpažįsta kai kuriuos augalus ir gyvūnus, apibūdina jų prisitaikymą prie gyvenamosios aplinkos. | | | | Palygina augalo ir gyvūno ląstelių sandarą ir funkcijas. Atpažįsta audinius, organus (augalo ir žmogaus) ir organų sistemas (žmogaus). Apibūdina jų funkcijas. Palygina organizmų nelytinį ir lytinį dauginimosi būdus, paaiškina skirtingo požymių paveldėjimo priežastis. Nurodo bendriausius organizmų klasifikavimo principus ir praktinę naudą. Atpažįsta gyvosios gamtos karalysčių atstovus. | | | | Įvardija ląstelių struktūras, susijusias su medžiagų pernaša, kvėpavimu, fotosinteze ir paveldimumu. Apibūdina organų ir jų sistemų tarpusavio ryšius vykdant organizmo gyvybines funkcijas. Pagrindžia ryšį tarp ląstelių dalijimosi būdų (mitozės ir mejozės) ir organizmų dauginimosi būdo bei požymių paveldėjimo. Priskiria organizmus karalystei, klasei. Paaiškina, kaip dėl paveldimų prisitaikymų atsiranda naujos rūšys ir vyksta organizmų evoliucija. | | | |
| | 21.2 | 22.1 | 22.5 | | 2.4 | 2.6 | 22.2 | 22.8 | 2.5 | 3.2 | 3.3 | 22.6 | |
| 13. Ekosistemos | Apibūdina organizmų mitybos ryšius mitybos tinkluose. Nurodo aplinkos taršos | | | | Paaiškina organizmų sąveiką su aplinka ir tarpusavio ryšius ekosistemoje. Paaiškina, kaip | | | | Pagal medžiagų judėjimą ekosistemoje įvertina organizmų tarpusavio priklausomybę. Pateikia | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | padarinius organizmams. | | | sumažinti aplinkos taršą, išsaugoti ekosistemas. | | | | argumentų, kodėl būtina išsaugoti biologinę įvairovę. | | | |
| | | | | 8.3 | | 14.3 | | | | | |
| 14. Periodinė cheminių elementų lentelė ir atomo sandara | Skiria atomus nuo molekulių. Pagal periodinę elementų lentelę nustato elektronų, protonų skaičių atomuose. | | | Atskiria, kurios medžiagos sudarytos iš vienos rūšies cheminių elementų atomų, o kurios – iš kelių rūšių atomų. Pagal periodinę elementų lentelę nustato elektronų skaičių sluoksniuose. | | | | Pagal elektronų skaičių išoriniame atomo elektronų sluoksnyje paaiškina, kodėl elementų savybės yra panašios arba skirtingos. | | | |
| | 20.3 | 22.4 | | 4.7 | 12.2 | 13.5 | 13.9 | 3.4 | | | |
| | | | | 14.2 | 21.4 | | | | | | |

# III. Integruotų užduočių pavyzdžiai

Šioje dalyje pateikiami 27 užduočių pavyzdžiai su vertinimo instrukcijomis. Prie kiekvieno klausimo esantis skaičius rodo klausimo ryšį su atitinkamu gebėjimu integruotoje programoje.

# 1. KIRKILŲ BOKŠTAS (30 min.)

Biržų regioninio parko teritorijoje prie Kirkilų karstinių ežerėlių pastatytas apžvalgos bokštas, savo forma primenantis kanoją arba grimztančią valtį. Bokšto aukštis – 32 metrai. Norint pasiekti viršutinę apžvalgos aikštelę, esančią šeštame bokšto aukšte, reikia įveikti nemažai laiptukų.
Trys mokiniai nusprendė palenktyniauti, kuris greičiau užlips į bokštą. Rezultatus matavo du kartus: per kiek laiko įveikia pirmuosius tris aukštus, o tada – likusius tris bokšto aukštus.
Jų lenktyniavimo rezultatai pateikti lentelėje.

| | Emilė | Jokūbas | Arnas |
|---|---|---|---|
| Matavimo rezultatas trečio aukšto aikštelėje | 1 min. 2 sek. | 1,5 min. | $\frac{5}{6}$ min. |
| Matavimo rezultatas šešto aukšto aikštelėje | 84 sek. | $\frac{8}{6}$ min. | 95 sek. |

**1.1_1.1** Kiek sekundžių prireikė Emilei užlipti į bokštą? ***1 taškas***

Sprendimas

Ats.: .....

**1.2_1.2** Kiek sekundžių prireikė Arnui užlipti į bokštą ? ***1 taškas***

*Sprendimas*

Ats.: .....

**1.3_1.3** Apskaičiuokite vidutinį laiką (sek.), per kurį mokiniai pasiekė bokšto trečio aukšto aikštelę. ***1 taškas***

Sprendimas

Ats.: .....

**1.4_1.2** Jokūbo masė yra 46 kg. Kokį darbą jis atliko, kol užlipo į bokštą? (*A* = *mgh* , *A* – darbas (N), *m* – mokinio masė (kg), *g* = 9,81 N/kg, *h* – bokšto aukštis (m)). ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**1.5_1.3** Arno masė yra 40 kg. Kokią galią (*P*) išvystė Arnas pasiekdamas bokšto viršūnę? ($P = \frac{mgh}{t}$, čia *m* - mokinio masė (kg), *g* = 9,81 N/kg, *h* – bokšto aukštis (m), *t* – laikas (sek.)). Atsakymą parašykite 0,01 W tikslumu. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

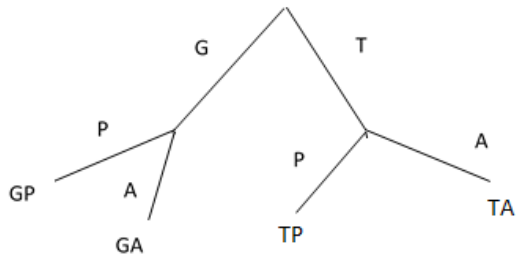
**1.6._1.2** Aplankę Kirkilų bokštą, draugai ketina ir toliau keliauti po Biržų kraštą. Jie norėtų aplankyti vieną gamtinį ir vieną architektūrinį objektą iš šių lankytinų objektų sąrašo: geologų takas (G), pėsčiųjų tiltas per Širvėnos ežerą (T), Astravo rūmai (A), Biržų pilis (P). ***1 taškas***

Nustatykite, kiek yra šių dviejų objektų pasirinkimo variantų.

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

# 1. KIRKILŲ BOKŠTAS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***1.1*** | | ***1*** | |
| | 1 min. 2 sek. + 84 sek. = 146 sek.<br>Ats.: 146 sek. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***1.2*** | | ***1*** | |
| | $\frac{5}{6}$ min. + 95 sek. = 50 sek. + 95 sek. = 145 sek.<br>Ats.: 145 sek. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***1.3*** | | ***1*** | |
| | (1 min. 2 sek. + 1,5 min. + $\frac{5}{6}$ min.) : 3 =<br>= (62 sek. + 90 sek. + 50 sek.) : 3 = 67,(3) sek.<br>Ats.: 67,(3) sek. (*arba* $67\frac{1}{3}$ sek.) | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***1.4*** | | ***1*** | |
| | m = 46 kg, g = 9,81 N/kg, h = 32 m,<br>$A = mgh$, $A = 46 \cdot 9{,}81 \cdot 32 = 14440{,}32$J.<br>Ats.: 14 440,32 J. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***1.5*** | | ***2*** | |
| | m = 40 kg, g = 9,81 N/kg, h = 32 m,<br>t = 145 sek.<br>P = 40 · 9,81 · 32 : 145 ≈ | 1 | Už teisingai pritaikytą formulę. (Formulė laikoma teisingai pritaikyta, jeigu vietoje t įstato 10.2 dalyje apskaičiuotą laiką). |
| | ≈ 86,6 (W).<br>Ats.: ≈ 86,6 W. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***1.6*** | | ***1*** | |
| |  <br>Ats.: 6 | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. (Sprendimo būdai galimi įvairūs: galimybių sąrašas, galimybių lentelė, galimybių medis, daugybos taisyklė). |

# 2. MEDŽIAI (20 min.)

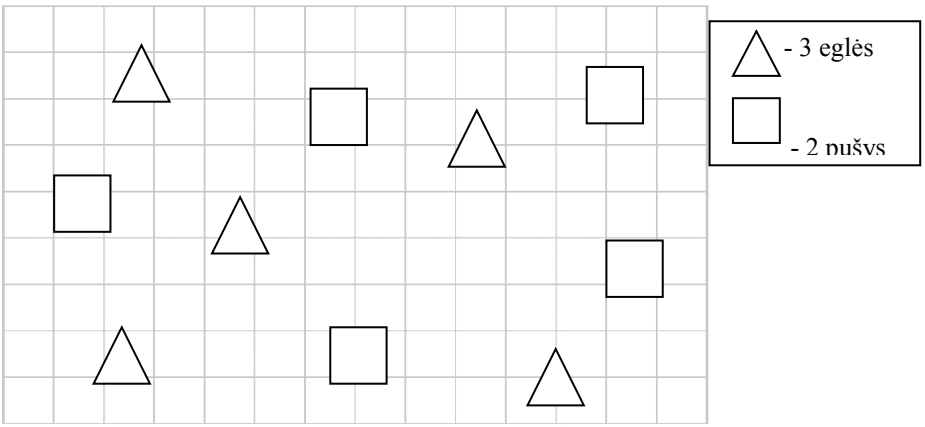
Vaikštinėdama miškelyje, Rugilė skaičiavo egles, pušis ir beržus. Eglių ir pušų, kartu paėmus, buvo 25, o pušų ir beržų – 24.

**2.1_1.2** Kurių medžių buvo daugiau – beržų ar eglių? Kiek daugiau? ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**2.2_1.1** Popieriaus lape egles Rugilė pavaizdavo trikampiais, o pušis – kvadratais. ***1 taškas***




Užpildykite šių duomenų dažnių lentelę.

| Medžio rūšis | eglė | pušis |
|---|---|---|
| Dažnis | | |

**2.3_1.3** Rugilė iš akies įvertino dešimties pušų aukštį: 25 m, 31 m, 28 m, 30 m, 38 m, 45 m, 31 m, 38 m, 28 m, 35 m.
Raskite šių duomenų medianą. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**2.4_12.2** Įvardykite, kuriai gyvosios gamtos karalystei priskiriami medžiai. ***1 taškas***

Ats.: .....

**2.5_12.3** Paaiškinkite, kodėl medžiai gali vykdyti fotosintezę. ***1 taškas***

Ats.: .....

**2.6_8.2** Paaiškinkite, kaip medžiai, vykdydami fotosintezę, prisideda prie anglies dioksido mažinimo. ***1 taškas***

Ats.: .....

**2.7_8.3** Anglis (C) ir deguonis ($O_2$) pasižymi skirtingomis savybėmis. Šioms medžiagoms reaguojant susidaro anglies dioksidas ($CO_2$): ***1 taškas***
$C(k) + O_2(d) \rightarrow CO_2(d)$
Kaip vadinama anglies reakcija su deguonimi?

**A** Difuzija **B** Dujų apykaita **C** Jungimasis **D** Degimas

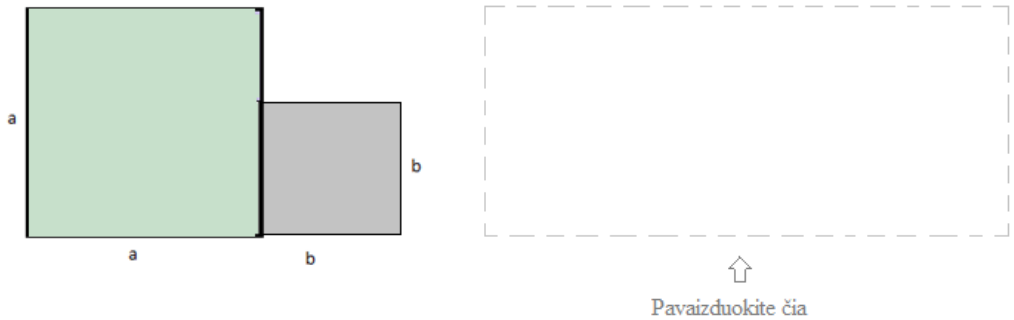
# 2. MEDŽIAI vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***2.1*** | | ***2*** | |
| | Pagal sąlygą: E + P = 25, P + B = 24.<br>Iš čia: 25 – E = 24 – B, | 1 | Už sprendimo būdo pasirinkimą (galimi įvairūs sprendimo būdai). |
| | E – B = 1, E > B<br>Ats.: Viena egle daugiau nei beržų. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***2.2*** | | ***1*** | |
| | Ats.: 15 eglių, 10 pušų. | 1 | Už teisingai užpildytą dažnių lentelę. |
| ***2.3*** | | ***1*** | |
| | 25, 28, 28, 30, 31, 31, 35, 38, 38, 45<br>Ats.: 31 m. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***2.4*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Augalų. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***2.5*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Kadangi jų lapų ląstelėse yra chloroplastų. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***2.6*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Medžiai naudoja anglies dioksidą, o išskiria deguonį. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***2.7*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Degimu. | 1 | Už teisingą atsakymą. |

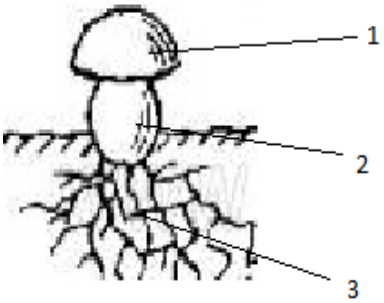
# 3. MIŠKE (35 min.)

Grybaudami miške Jonukas ir Marytė šnekėjosi.

**3.1_5.3** Marytė prisiminė, kad jie jau grybavo kvadrato formos sklype, kurio kraštinės ilgis a (m), ir kvadrato formos sklype, kurio kraštinės ilgis b (m) (žr. pav.). Dabar jie grybauja stačiakampio formos sklype, kurio plotas lygus $a^2 - b^2$ ($m^2$). Pavaizduokite sklypą, kuriame vaikai grybauja dabar. Jo ilgį ir plotį išreikškite raidėmis a ir b. ***1 taškas***




**3.2_12.3** Jonukas ir Marytė pririnko pilną pintinę grybų. Jonukas paprašė Marytės įvardyti pagrindines grybo dalis. Parašykite, kokie turėjo būti Marytės atsakymai. ***1 taškas***




.....

.....

.....

**3.3_12.3** Marytė prisiminė, kad medžių ir grybų bendrystė vadinama mikorize, ir paprašė Jonuko apibūdinti tarp medžio ir grybo vykstančius mainus. Parašykite, kaip turėjo atsakyti Jonukas. ***2 taškai***

Medžio funkcija - .....

Grybo funkcija - .....

**3.4_14.3** Grybuose gausu mangano, magnio, geležies, vario, cinko, fosforo, kalcio ir kalio. Kurie du iš šių elementų turi vienodą elektronų skaičių išoriniame elektronų sluoksnyje? ***1 taškas***

**A** .....

**B** .....

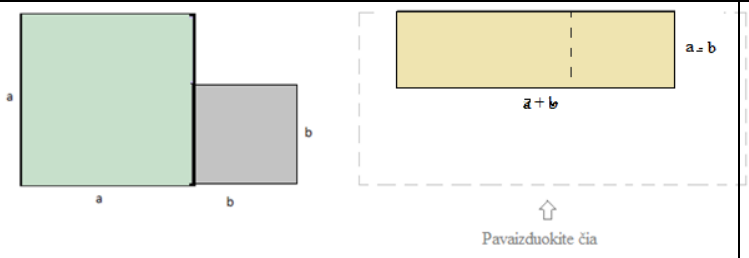
**3.5_10.3** Miške vaikai matė daug skirtingų vabzdžių. Skrisdami jie skleidė skirtingus garsus. Onutė vėl klausia Jonuko, kas dažniau plasnoja sparneliais: kamanė, uodas ar musė? Kaip manote, ką atsakė Jonukas? Pasirinkite teisingą atsakymą ir jį pagrįskite. ***2 taškai***

**A** Kamanė, nes .....

**B** Uodas, nes .....

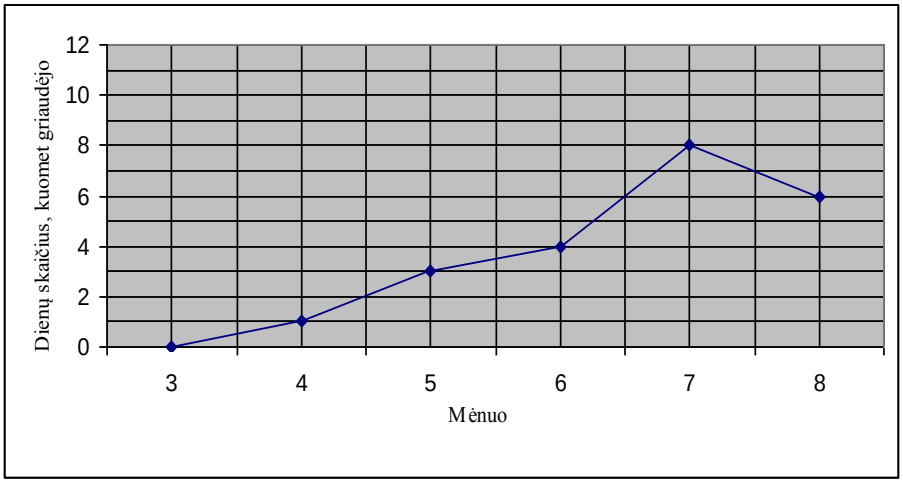
**C** Musė, nes .....

# 3. MIŠKE vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***3.1*** | | ***1*** | |
| |  <br>$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.<br>Ats.: ilgis (a + b) (m), plotis (a – b) (m). | 1 | Už teisingai pavaizduotą trečiojo sklypo plotą bei teisingas ilgio ir pločio išraiškas. |
| ***3.2*** | | ***1*** | |
| | 1 – kepurėlė,<br>2 – kotas,<br>3 – grybiena (hifai). | 1 | Už teisingai išvardytas visas grybo dalis. |
| ***3.3*** | | ***2*** | |
| | Medžio funkcija – teikti grybams organines medžiagas.<br><br>Grybo funkcija – teikti medžiui vandenį ir mineralines medžiagas. | 1<br><br>1 | Už teisingai nurodytą medžio funkciją.<br>Už teisingai nurodytą grybo funkciją. |
| ***3.4*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Kalcis ir magnis. | 1 | Už teisingai nurodytus cheminius elementus. |
| ***3.5*** | | ***2*** | |
| | Uodas, nes jo virpantys sparneliai skleidžia aukščiausio tono garsą. | 1<br><br>1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą.<br>Už teisingą pagrindimą. |

# 4. PERKŪNIJA (30 min.)

Tomas nemėgsta lietingų orų ir bijo perkūnijos. Norėdamas išsiaiškinti, kurį mėnesį dažniausiai griaudėja, jis kovo-rugpjūčio mėnesiais atliko tyrimą: mėnesio dienas, kai griaudėjo, žymėjo užrašinėje, o vėliau gautus duomenis apibendrino ir pavaizdavo diagrama.




**4.1_4.1** Tomo gautus duomenis užrašykite dažnių lentelėje. ***1 taškas***

| Mėnuo | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dienų skaičius, kai griaudėjo | | | | | | |

**4.2_4.2** Remdamiesi Tomo diagramos duomenimis, apskaičiuokite, kiek vidutiniškai dienų per mėnesį griaudėjo vasaros laikotarpiu. ***1 taškas***

Sprendimas

Ats.: .....

**4.3_5.3** Tęsdamas savo stebėjimus rudenį, Tomas nustatė, kad rugsėjo mėnesį irgi griaudėjo. Jis apskaičiavo, kad per visą jo stebėjimo laikotarpį (kovo-rugsėjo mėn.) griaudėjo vidutiniškai 4 dienas per mėnesį. Kiek dienų griaudėjo rugsėjo mėnesį? ***2 taškai***

Sprendimas

Ats.: .....

**4.4_8.2** Perkūnijos metu susidaro deguonies alotropinė atmaina – ozonas. Su kuriuo teiginiu apie ozoną nesutinkate? ***`1 taškas***

**A** Ozonas apsaugo Žemę nuo ultravioletinių spindulių.
**B** Ozonas nėra nuodingos dujos.
**C** Žemiausiame atmosferos sluoksnyje ozono randama labai mažai.
**D** Ozonas sudarytas iš 3 deguonies atomų.

**4.5_8.1** Kaip manote, kas atsitiktų gyvybei, jei ozonas išnyktų? Savo atsakymą paaiškinkite. ***1 taškas***

Ats.:
.....
.....

**4.6_2.2** Vienas chloro atomas gali suardyti net 100 000 ozono molekulių. Išreikškite šį skaičių laipsniu, kurio pagrindas lygus 10. ***1 taškas***

Ats.: .....

**4.7_4.2** Parašykite, kiek elektronų yra deguonies ir chloro paskutiniame sluoksnyje. ***1 taškas***

Deguonis turi ..... elektronus.

Chloras turi ..... elektronus.

# 4. PERKŪNIJA vertinimas

<table>
<tr><td>4.1</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td><table><tr><td>Mėnuo</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>Dienų, kai griaudėjo, skaičius</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>8</td><td>6</td></tr></table></td><td>1</td><td>Už teisingai užpildytą lentelę.</td></tr>
<tr><td>4.2</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>(4 + 8 + 6) : 3 = 6<br>Ats.: 6 dienas.</td><td>1</td><td>Už gautą teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>4.3</td><td></td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>$24 + x = 4 \cdot 7$,</td><td>1</td><td>Už teisingo sprendimo būdo pasirinkimą (pvz., sudarytą lygtį).</td></tr>
<tr><td></td><td>$x = 28 – 24$,<br>$x = 4$.<br>Ats.: 4 dienas.</td><td>1</td><td>Už gautą teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>4.4</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Ats.: B.</td><td>1</td><td>Už pasirinktą teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>4.5</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Ats.: Gyvybė Žemėje išnyktų, nes, išnykus ozono sluoksniui, ultravioletiniai spinduliai lengvai pasiektų Žemę, o jie yra žalingi gyviesiems organizmams.</td><td>1</td><td>Už teisingą atsakymą ir paaiškinimą.</td></tr>
<tr><td>4.6</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Ats.: $10^5$.</td><td>1</td><td>Už teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>4.7</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Ats.: Deguonis turi 6 elektronus.<br>Chloras turi 7 elektronus.</td><td>1</td><td>Už teisingą atsakymą.</td></tr>
</table>

## 5. ŽALVARIS (20 min.)

Papuošalai pradėti nešioti labai seniai. Išmokus apdirbti metalą pradėti gaminti ir žalvariniai papuošalai. Jų baltų moterys ir vyrai nešiodavo daug. Tikėta, kad žalvaris ne tik saugo nuo blogos energijos, bet ir turi gydomųjų galių.

Pasak žiniuonės Juditos Kaminskienės, lietuviai, ypač pagyvenę žmonės, ir šiandien ant dešinės rankos turėtų nešioti žalvarines apyrankes. Tai ne tik veiksminga apsauga nuo širdies ligų, bet ir labai puošnu.

**5.1_2.1** Juvelyras vienai apyrankei pagaminti sunaudoja 1,5 g žalvario. Kiek daugiausiai apyrankių jis galėtų pagaminti iš 60 g žalvario? ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**5.2_7.2** Juvelyras iš žalvario pagamino kubo formos papuošalą. Šio kubo briaunos ilgis 2 cm. Žalvario tankis yra $7{,}5\,\frac{g}{cm^3}$. Apskaičiuokite šio papuošalo masę. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**5.3_4.2** Žalvaris – vario ir cinko lydinys. Vario jame yra 25%. Koks cinko ir vario santykis šiame lydinyje? ***1 taškas***

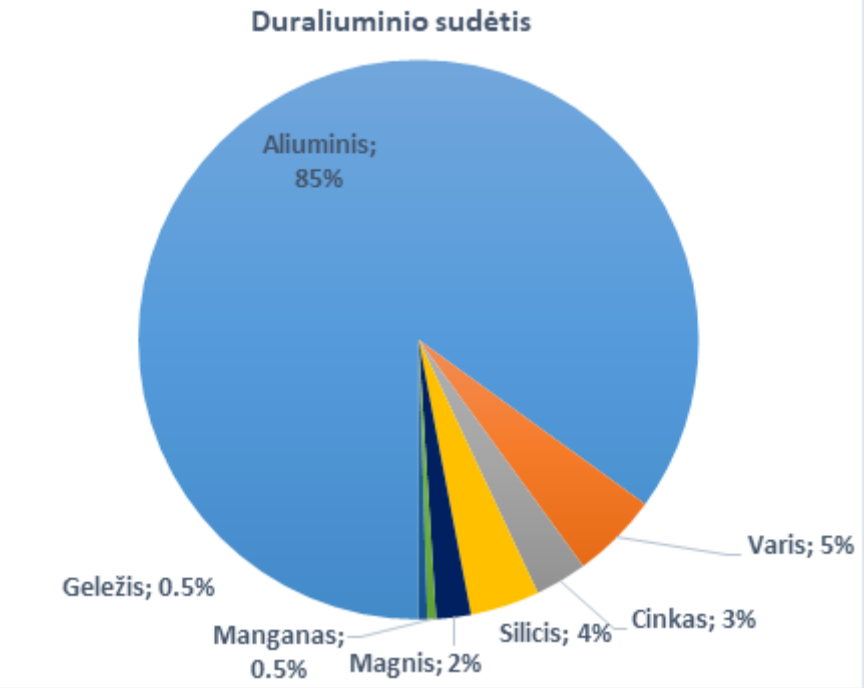
**A** 1: 3 **B** 1: 4 **C** 3 : 1 **D** 4 : 1

# 5. ŽALVARIS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| **5.1** | | ***1*** | |
| | 60 : 1,5 = 600 : 15 = 40.<br>Ats.: 40 apyrankių (*arba* 40). | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***5.2*** | | ***1*** | |
| | m = ρ × V;<br>m = 7,5 $g/cm^3$× (2 $cm)^3$= 60 g.<br>Ats.: 60 g. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***5.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: C. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |

# 6. DURALIUMINIS

Duraliuminis – aliuminio lydinys. Jo sudėtis pavaizduota skritulinėje diagramoje.




**6.1_8.2** Ką vadiname lydiniu ? ***1 taškas***

Ats.: .....
.....
.....

**6.2_14.3** Vienas iš duraliuminio sudėties cheminių elementų įeina ir į smėlio sudėtį, taip pat žinoma, kad jis **nėra** metalas. ***2 taškai***
Parašykite šio cheminio elemento pavadinimą .....
Remdamiesi pateiktos lentelės fragmentu nustatykite, kiek elektronų jis turi savo išoriniame sluoksnyje.....

| IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | VIIIA |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 2 He 4.0026 |
| 5 B 10.811 | 6 C 12.011 | 7 N 14.007 | 8 O 15.999 | 9 F 18.998 | 10 Ne 20.179 |
| 13 Al 26.982 | 14 Si 28.086 | 15 P 30.974 | 16 S 32.066 | 17 Cl 35.453 | 18 Ar 39.948 |
| 31 Ga 69.723 | 32 Ge 72.612 | 33 As 74.922 | 34 Se 78.963 | 35 Br 79.904 | 36 Kr 83.801 |

**6.3_4.2** Dėl savo lengvumo ir tvirtumo duraliuminio lydinys plačiai naudojamas aviacijos pramonėje. Standartiniam 215 t masės lėktuvui „Boeing 747“ pagaminti sunaudojama 75 t duraliuminio. ***1 taškas***

a) Kurią lėktuvo masės dalį sudaro duraliuminis?

**A** $\frac{75}{140}$ **B** $\frac{75}{215}$ **C** $\frac{140}{215}$ **D** $\frac{215}{75}$

b) Duraliuminio 1 tonos kaina yra 1960 dolerių. Kiek dolerių kainuotų duraliuminis, reikalingas lėktuvui „Boeing 747“ pagaminti?

***1 taškas***

| Sprendimas |
| --- |
| |

Ats.: .....

# 6. DURALIUMINIS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***6.1*** | | ***1*** | |
| | *Ats.: Lydinys* – kieta medžiaga, gaunama sulydant du ar daugiau komponentų. | 1 | Už teisingą apibūdinimą. |
| ***6.2*** | | ***2*** | |
| | *Ats.:* Silicis. | 1 | Už teisingą pavadinimą. |
| | Elektronų skaičius išoriniame sluoksnyje: 4 (*arba* 2, 8, 4). | 1 | Už teisingai nustatytą elektronų skaičių išoriniame sluoksnyje. |
| ***6.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **B.** | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***6.4*** | | ***2*** | |
| | $1960 \cdot 75 \cdot 0{,}85 = 124\,950$<br>*Ats.:* 124 950 dolerių. | 1<br>1 | Už gautą teisingą atsakymą.<br>Už sprendimo būdo pasirinkimą. |

# 7. VARINĖ DETALĖ (30 min.)

Pagamintos trys varinės stačiakampio gretasienio formos detalės. Pirmosios detalės tūris 10 $cm^3$, o pagrindo matmenys 5 cm × 4 cm.

**7.1_6.1** Kiek briaunų turi pirmoji pagaminta detalė? ***1 taškas***

Ats.: .....

**7.2_7.2** Apskaičiuokite šios detalės aukštį centimetrais. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**7.3_7.2** Apskaičiuokite šios detalės masę. Vario tankis yra 8,9 $g/cm^3$. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**7.4_7.3** Antrosios pagamintos detalės pagrindo ilgis dvigubai didesnis, o plotis – perpus mažesnis nei pirmosios. Abi detalės tokio paties aukščio. Palyginkite šių detalių tūrius. Pasirinkite teisingą atsakymą ir jį pagrįskite. ***1 taškas***

Didesnis pirmosios detalės tūris, nes .....
.....
Didesnis antrosios detalės tūris, nes ..... .....
.....
Abiejų detalių tūriai lygūs, nes .....
..... .....

**7.5_7.2** Trečiosios pagamintos detalės tūris lygus 8 $cm^3$, o jos visos briaunos lygios. Raskite šios detalės briaunos ilgį. ***1 taškas***

Ats.: .....

**7.6_7.3** Vėliau iš medžio buvo pagaminta dar viena detalė. Jos forma ir tūris nesiskiria nuo pirmosios detalės. Pasirinkite teisingą atsakymą apie šių detalių mases ir jį pagrįskite. ***1 taškas***

Didesnė varinės detalės masė, nes .....
.....

Didesnė medinės detalės masė, nes .....
.....
Abiejų detalių masės lygios, nes .....
.....

# 7. VARINĖ DETALĖ vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***7.1*** | | ***1*** | |
| | Ats.: 12. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***7.2*** | | ***1*** | |
| | 8 : (5 · 4) = 0,4.<br><br>Ats.: 0,4 cm. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***7.3*** | | ***1*** | |
| | m = ρ · V.<br>m = 8,9 · 8 = 71,2.<br><br>Ats.: 71,2 g. | 1 | Už teisingai apskaičiuotą masę. |
| ***7.4*** | | ***1*** | |
| | <u>Abiejų detalių tūriai lygūs</u>, nes abiejų detalių pagrindai tokio paties ploto, o aukščiai nesiskiria. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą ir jo pagrindimą. |
| ***7.5*** | | ***1*** | |
| | Ats.: 2 cm. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***7.6*** | | ***1*** | |
| | Didesnė pirmosios detalės masė, nes jos tankis didesnis. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą ir jo pagrindimą. |

# 8. ATLIEKOS (20 min.)

Žmonės pagamina daugiau atliekų, nei sugeba jų sutvarkyti. Ypač didelę buitinių atliekų dalį sudaro plastikai, kurie, patekę į atvirus vandenis, uždusina tūkstančius paukščių, banginių, ruonių ir jūros vėžlių.
Viename regione per metus buvo išmesta 120 000 tonų plastikų. Jie sudarė 60% visų buitinių atliekų, o buitinės atliekos tebuvo ketvirtadalis visų tame regione išmestų atliekų.

**8.1_4.2** Kiek tonų atliekų buvo išmesta tame regione iš viso? ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**8.2_2.2** Užrašykite tekste minimą skaičių 120 000 standartine skaičiaus išraiška. ***1 taškas***

Ats.: .....

**8.3_13.2** Pasirinkite palankiausią gamtinei aplinkai sprendimą apie atliekas ir jį argumentuokite. ***2 taškai***

**A.** Atliekas reikia užkasti žemėje.....

.....

**B.** Atliekas reikia kaupti sąvartynuose.....

.....

**C.** Atliekas reikia rūšiuoti ir pakartotinai perdirbti .....

……

**D.** Reikia stengtis, kad atliekų atsirastų kuo mažiau .....

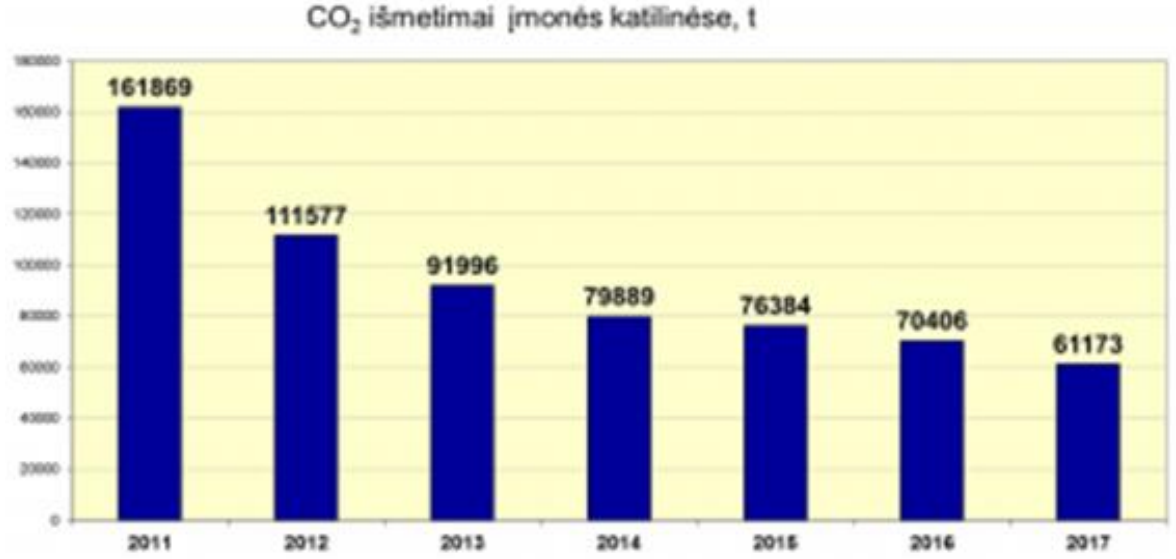
.....

# 8. ATLIEKOS vertinimas

| ***8.1*** | | ***2*** | |
|---|---|---|---|
| | 60% - 0,6<br>120 000 : 0,6 = 200 000,<br><br>200 000 : $\frac{1}{4}$ = 800 000<br>200 000 × 4 = 800 000.<br>Ats.: 800 000 t. | 1<br><br>1 | Už teisingai apskaičiuotą buitinių atliekų masę.<br>Už teisingai apskaičiuotą visų atliekų masę. |
| ***8.2*** | | ***1*** | |
| | Ats.: $1{,}2 \cdot 10^5$. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***8.3*** | | ***1*** | |
| | Reikia stengtis, kad atliekų atsirastų kuo mažiau, tuomet nereikės jų rinkti ir apdoroti (bus mažiau teršiama aplinka ir pan.) | 1<br><br>1 | Už teisingo tvarkymo būdo pasirinkimą.<br><br>Už teisingą argumentavimą. |

## 9. ORO UŽTERŠTUMAS (20 min.)

Įmonė X įgyvendino nemažai projektų, mažinančių aplinkos taršą. Diagramoje pavaizduota, kiek tonų anglies dioksido ($CO_2$) buvo išmesta į atmosferą šios įmonės katilinėse 2011-2017 metais.




**9.1_1.1** Keliomis tonomis mažiau anglies dioksido buvo išmesta šios įmonės katilinėse 2017 metais palyginti su 2013 metais? ***1 taškas***

Ats.: .....

**9.2_1.2** Keleriems metams praėjus nuo 2011 metų įmonės katilinėse per metus išmetamo anglies dioksido masė sumažėjo perpus? ***1 taškas***

Ats.: .....

**9.3_4.3** Keliais procentais pavyko sumažinti išmetamo anglies dioksido masę pavaizduotu laikotarpiu? ***1 taškas***

**A** Apie 160 proc. **B** Apie 100 proc. **C** Apie 60 proc. **D** Apie 40 proc.

# 9. ORO UŽTERŠTUMAS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| **9.1** | | ***1*** | |
| | Ats.: 30 823 t. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| **9.2** | | ***1*** | |
| | Ats.: 3 metams. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| **9.3** | | ***1*** | |
| | Ats.: **C**. | 1 | Už teisingą atsakymą. |

# 10. ENERGIJOS ŠALTINIAI (30 min.)

Šiuo metu Lietuvoje yra toks energijos šaltinių sunaudojimo pasiskirstymas: nafta – 34 %, atominė energija – 32 %, anglis ir dujos – 30 %, likusią dalį sudaro vietinis kuras.

**10.1_4.1** Apskaičiuokite, kiek procentų visų šalies energijos šaltinių sudaro vietinis kuras. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**10.2_4.3** Apskaičiuokite, kiek procentų visų šalies energijos šaltinių sudaro anglis, jeigu jos sunaudojama 5 kartus mažiau nei dujų. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**10.3_2.3** Pažymėkite klaidingą teiginį apie Lietuvoje naudojamus energijos šaltinius: ***1 taškas***

**A** Atominė energija sudaro trečdalį visos sunaudojamos energijos.

**B** Vietinio kuro sunaudojama 8 kartus daugiau nei atominės energijos.

**C** Anglies sunaudojama ne mažiau nei dujų.

**D** Daugiau nei pusę šalies energijos šaltinių sudaro nafta ir atominė energija.

**10.4._8.1** Pažymėkite paveikslą, kuriame pavaizduotas mažiausiai aplinkai kenksmingas energijos šaltinis. ***1 taškas***

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| A | B | C | D |

**10.5_8.2** Išvardykite penkis švarios energijos šaltinius. ***2 taškai***

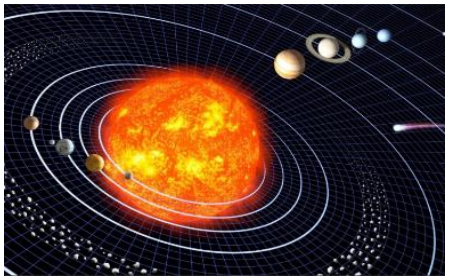
1 ..... 2 ..... 3 .....
4 ..... 5 .....

**10.6_8.2** Kuri energijos rūšis sudaro didžiąją šalyje sunaudojamos energijos dalį, tačiau 6.4 dalies paveiksluose nepavaizduota? ***1 taškas***

Ats.: .....

# 10. ENERGIJOS ŠALTINIAI vertinimas

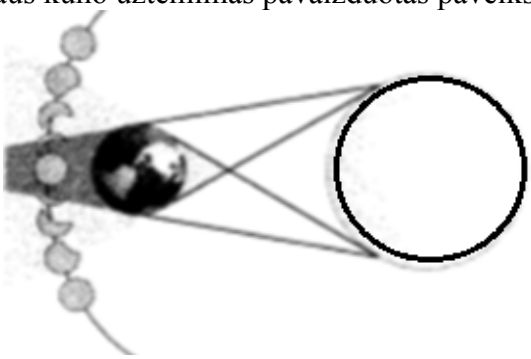
| | | | |
|---|---|---|---|
| ***10.1*** | | ***1*** | |
| | 100 – (34 + 32 + 30) = 4.<br>Ats.: 4 %. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***10.2*** | | ***1*** | |
| | Anglis sudaro $x$ %, o dujos – $5x$ % visų energijos šaltinių.<br>$5x + x = 30$,<br>$x = 5$.<br>Ats.: 5 %. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***10.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **A**. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |
| ***10.4*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **C**. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |
| ***10.5*** | | ***2*** | |
| | • Saulės energija<br>• Vėjo energija<br>• Geoterminė energija<br>• Bangavimo energija<br>• Biokuro energija | 2 | Jei parašyti<br>4-5 energijos šaltiniai – 2 taškai,<br>2-3 energijos šaltiniai – 1 taškas,<br>1 energijos šaltinis – 0 taškų. |
| ***10.6*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Nafta. | 1 | Už teisingą atsakymą. |



## 11. SAULĖS SISTEMA (35 min.)

Saulės sistemą sudaro Saulė, apie ją skriejančios planetos ir kiti ir kiti dangaus kūnai.

**11.1_11.1** Kurio dangaus kūno užtemimas pavaizduotas paveiksle? ***1 taškas***



**A** Mėnulio **B** Žemės **C** Saulės

**11.2_11.1** Kur turėtų būti Mėnulis, kad iš Žemės galėtume stebėti Saulės užtemimą? ***1 taškas***

Ats.: .....

**11.3_11.2** Jeigu iš Žemės stebimas Mėnulio užtemimas, tai kokį reiškinį tuo metu galima būtų stebėti iš Mėnulio? ***1 taškas***

Ats.: .....

**11.4_9.2** Per kiek laiko šviesos signalas, pasiųstas iš Žemės į Mėnulį, atsispindėjęs nuo jo paviršiaus, sugrįš atgal į Žemę? Atstumas nuo Žemės iki Mėnulio 384 000 000 m. Šviesos greitis lygus 300 000 000 m/s. ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**11.5_9.2** Žmogaus masė Žemėje yra 80 kg. Laisvojo kritimo pagreitis Mėnulyje lygus 1,6 N/kg. ***2 taškai***

**A** Kokia šio žmogaus masė Mėnulyje? .....

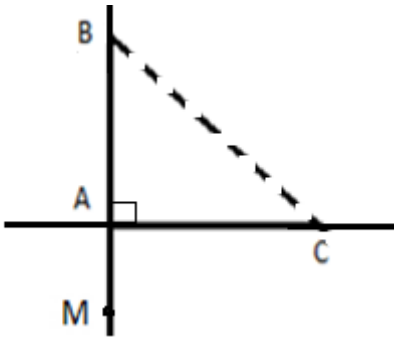
**B** Apskaičiuokite šio žmogaus svorį Mėnulyje. .....

# 11. SAULĖS_SISTEMA vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***11.1*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **A**. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***11.2*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Mėnulis turi atsidurti tarp Žemės ir Saulės (uždengti Saulės diską). | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***11.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Saulės užtemimą. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***11.4*** | | ***2*** | |
| | t = s/v<br>$\frac{s}{v} = \frac{384000000\ m}{300000000\ m/s}$ = 1,28 s. | 1 | Už teisingai apskaičiuotą laiką į vieną pusę. |
| | 1,28 s · 2 = 2,56 s.<br>Ats.: 2,56 s. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***11.5*** | | ***2*** | |
| | a) 80 kg;<br>b) 128 N. | 2 | Po tašką už kiekvieną teisingą atsakymą. |

# 12. GARSAS (30 min.)

Marytė ir Onutė, išėjusios iš mokyklos (M), kartu eina iki sankryžos (A), kurioje du keliai susikerta stačiuoju kampu. Tada Marytė eina keliu AB, o Onutė – AC. Dabar Marytė yra taške B, o Onutė taške C. Marytė nutolusi nuo sankryžos 600 m, o nuo Onutės 1 km.




**12.1_6.2** Apskaičiuokite kelio atkarpos AC ilgį kilometrais. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**12.2_14.2** Eidamos namo merginos kalbėjosi apie orą sudarančias medžiagas. Marytė pasiteiravo Onutės, kurios į oro sudėtį įeinančios dujos sudarytos iš vienos rūšies cheminių elementų atomų. Kaip turėjo atsakyti Onutė? ***1 taškas***

**A** Visos orą sudarančios dujinės medžiagos.
**B** Vandens garai ir anglies dioksidas.
**C** Deguonis, azotas ir inertinės dujos.
**D** Deguonis ir anglies dioksidas.

**12.3_10.2** Onutė paklausė Marytės, ar jos susikalbėtų būdamos Mėnulyje. Marytė atsakė, kad ne. Onutė susimąstė, kaip tai paaiškinti. ***1 taškas***
Apibraukite teisingą paaiškinimo variantą.
Susikalbėti Mėnulyje neįmanoma, nes Mėnulyje garsas
**A** nesklinda;
**B** sklinda per lėtai;
**C** sklinda per greitai;
**D** užgožiamas kosminio triukšmo.

**12.4_10.3** Kai merginos išsiskyrė, Marytė, nuėjusi keletą metrų, norėdama palinkėti geros dienos, šūktelėjo Onutei. Onutė neišgirdo. Marytė susimąstė apie garso sklidimą ore. Ji bandė prisiminti, kurioje ausies dalyje ir kokiame organe garso virpesiai paverčiami garsiniais impulsais. Padėkite Marytei pasirinkti teisingą atsakymą. ***1 taškas***

**A** Išorinėje ausyje, būgnelyje.
**B** Vidurinėje ausyje, trimite.
**C** Vidurinėje ausyje, klausomuosiuose kauleliuose.
**D** Vidinėje ausyje, sraigėje.

## 12. GARSAS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***12.1*** | | ***1*** | |
| | $AC^2 = 1^2 - 0{,}6^2$,<br>AC = 0,8.<br>Ats.: 0,8 km. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***12.2*** | | ***1*** | |
| | **C** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |
| ***12.3*** | | ***1*** | |
| | **B** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |
| ***12.4*** | | ***1*** | |
| | **D** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |

## 13. ASTRONAUTAS MĖNULYJE (25 min.)

45 metų amžiaus ir 85 kg masės astronautas nuskrido į Mėnulį.

**13.1_4.1** Apskaičiuokite šio astronauto kaulų masę, jeigu žinoma, kad kaulai sudaro 15% suaugusio žmogaus masės. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**13.2_1.1** Lentelėje pateikta kalcio norma (mg/per dieną) įvairioms amžiaus grupėms. Kiek miligramų kalcio turi gauti šis astronautas per vieną savaitę? ***1 taškas***

| Žmogaus amžius | Kalcio norma (mg/per dieną) |
|---|---|
| 0-6 mėn. | 210 |
| 7-12 mėn. | 270 |
| 1-3 metai | 500 |
| 4-8 metai | 800 |
| 9-18 metų | 1300 |
| 19-50 metų | 1000 |
| 51 ir daugiau metų | 1200 |

Ats.: .....

**13.3_13.2** Viena iš dviejų pagrindinių kaulinio audinio medžiagų yra vanduo. O kita? Pažymėkite ją kryžiuku ☒. ***1 taškas***

☐ Baltymai
☐ Geležis
☐ Mineralinės medžiagos
☐ Tarpląstelinė medžiaga

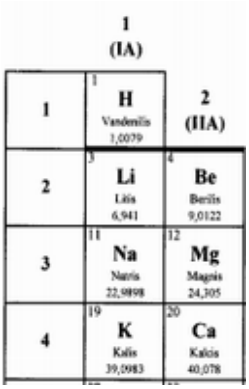
**13.4_7.3** Laisvojo kritimo pagreitis Mėnulio paviršiuje yra 1,6 m/s$^2$. Apskaičiuokite astronauto svorį niutonais Mėnulio paviršiuje. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**13.5_4.2** Nuspalvinkite paveiksle langelį su cheminiu elementu, suteikiančiu kaulams tvirtumą. ***2 taškai***

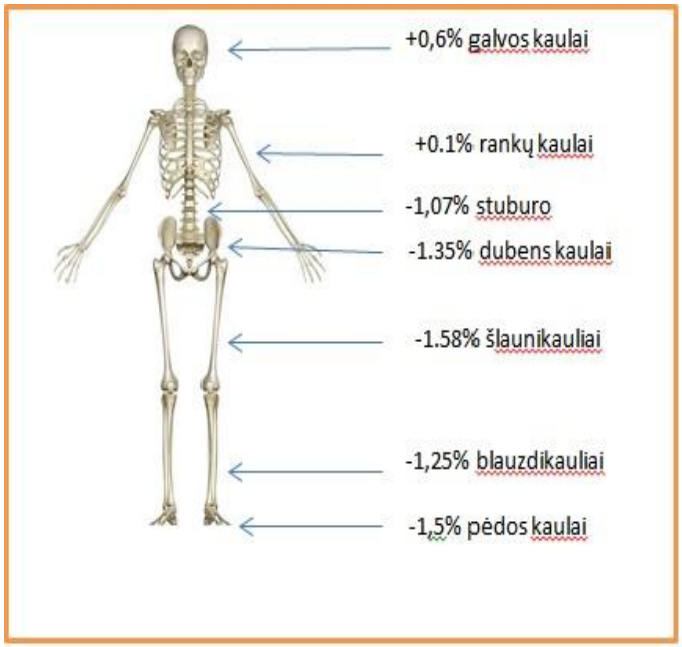
Užrašykite šio elemento atomo sandarą.




Ats.: .....

.....

**13.6_4.1** Astronautas mėnesį laiko dirbo nesvarumo būsenoje. Įvairių jo kaulų grupių masės procentiniai pokyčiai pavaizduoti paveiksle. ***1 taškas***




Kurioje kaulų grupėje buvo nustatytas didžiausias ir mažiausias procentinis pokytis?

Ats.:
Didžiausias .....,

Mažiausias.....

**13.7_9.3** Kam lygus astronauto svoris kosminėje stotyje? ***1 taškas***

**A** 833 N **B** 136 N **C** 722,5 N **D** 0 N

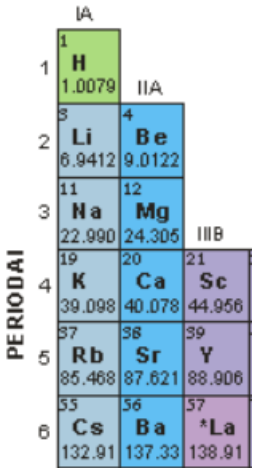
**13.8_13.3** Raskite teisingą teiginį apie astronauto kojų kaulų masės sumažėjimo priežastį jam dirbant kosminėje stotyje. ***1 taškas***

**A** Kojų kaulų masė sumažėja dėl padidėjusios radioaktyvios spinduliuotės.
**B** Kojų kaulų masė sumažėja dėl nepakankamo fizinio krūvio.
**C** Kojų kaulų masė sumažėja dėl nepakankamo vitaminų kiekio.
**D** Įvairių kaulų masė nesvarumo sąlygomis persiskirsto.

***1 taškas***

**13.9_14.2** Raskite teisingą teiginį apie kalcį.

**A** Kalcio atomas turi 40 protonų.
**B** Kalcis ir kalis yra toje pačioje grupėje.
**C** Magnio ir kalcio atomai turi tokį patį išorinių elektronų skaičių.
**D** Kalcis ir magnis yra tame pačiame periode.

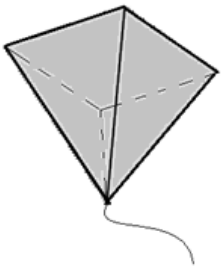


# 13. ASTRONAUTAS MĖNULYJE vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| **13.1** | | ***1*** | |
| | 85 · 0,15 = 12,75.<br>Ats.: 12,75 kg. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| **13.2** | | ***1*** | |
| | Ats.: 7000 mg (arba 7000). | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| **13.3** | | ***1*** | |
| | Ats.: Mineralinės medžiagos. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| **13.4** | | ***1*** | |
| | P = 85 kg · 1,6 m/s$^2$ = 136 N.<br>Ats.: 136 N. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą |
| **13.5** | | ***2*** | |
| | Ats.: Simbolis – Ca. | 1 | Už nuspalvintą teisingą langelį. |
| | Atomo sandara: $e^-$ = 20; $p^+$ = 20; $n^0$ = 20. | 1 | Už teisingą atomo sandarą. |
| **13.6** | | ***1*** | |
| | Ats.: Didžiausias – šlaunikauliuose, mažiausias – rankų kauluose. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| **13.7** | | ***1*** | |
| | **B** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |
| **13.8** | | ***1*** | |
| | **B** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |
| **13.9** | | ***1*** | |
| | **C** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |

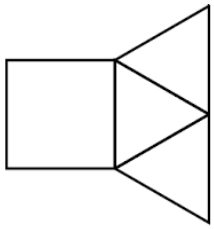
# 14. ŽAISLIUKAS (20 min.)

Marius nusipirko helio dujų pripildytą žaisliuką su pririšta virvele.

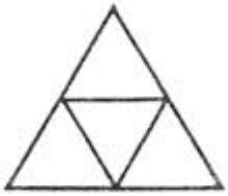


**14.1_6.1** Žaisliukas yra keturkampės piramidės formos. Raskite šio žaisliuko išklotinę. ***1 taškas***

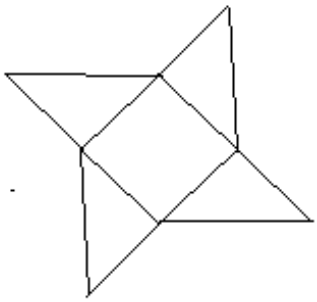
**A**



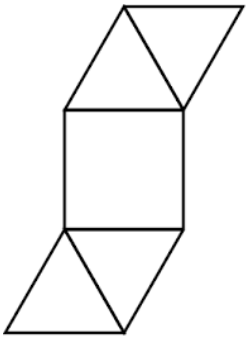
**B**



**C**



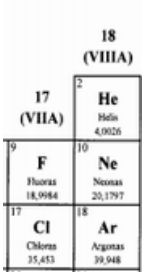
**D**



***1 taškas***

**14.2_14.2** Užrašykite helio santykinę atominę masę.

Ats.: .....




**14.3_13.2** Žaisliukas pagamintas iš popieriaus, o popierius – iš medžio. Kokia medžio vieta miško ekosistemoje: jis yra šios ekosistemos vartotojas ar gamintojas? Pasirinkite teisingą atsakymą ir jį pagrįskite. ***1 taškas***

**A** Gamintojas, nes.....

**B** Vartotojas, nes.....

**14.4_9.2** Mariaus žaisliuko tūris 0,045$m^3$, helio tankis $1,8 \times 10^{-4}$kg/$m^3$, laisvojo kritimo pagreitis – 9,8m/$s^2$ . Apskaičiuokite žaisliuką veikiančią sunkio jėgą.

***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Atsakymą užrašykite standartine skaičiaus išraiška.

Ats.: .....

# 14. ŽAISLIUKAS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***14.1*** | | ***1*** | |
| | **D**. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |
| ***14.2*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Ar (He) = 4 (arba 4). | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***14.3*** | | ***1*** | |
| | Gamintojas, nes vykdo fotosintezę, naudodamas saulės energiją (iš neorganinių medžiagų gamina organines ar pan.). | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą ir pagrindimą. |
| ***14.4*** | | ***2*** | |
| | $F = m \times g = \rho \times V \times g$,<br>$F = 0{,}00018\ kg/m^3 \times 0{,}045\ m^3 \times 9{,}8\ m/s^2 =$ | 1 | Už teisingai pasirinktą sprendimo būdą (žinojimą, kokias formules ir kaip pritaikyti). |
| | $=0{,}000079\ N = 7{,}9 \times 10^{-5}\ N$.<br><br>Ats.: $7{,}9 \times 10^{-5}\ N$. | 1 | Už teisingus skaičiavimus ir teisingą standartinę išraišką. |

## 15. SŪRELIS (25 min.)

Rokas pusryčiams suvalgė varškės sūrelį, kurio masė lygi 50 g. Jis pasidomėjo ant pakuotės pateikta informacija apie sūrelio sudėtyje esančių medžiagų maistinę vertę (100 g produkto):

| MAISTINE VERTE (100 g/ml) | |
|---|---|
| Energinė vertė | 1504,00 kJ / 360,00 Kcal |
| Riebalai | 22,00 g |
| Sočiosios riebalų rūgštys | 15,00 g |
| Angliavandeniai | 29,00 g |
| Cukrūs | 28,00 g |
| Baltymai | 11,00 g |
| Druska | 0,00 g |

**15.1_8.1** Įvardykite daugiausia maistinės vertės turinčią medžiagą, esančią varškės sūrelio sudėtyje. ***1 taškas***

Ats.: .....

**15.2_8.2** Parašykite tris pagrindines maisto medžiagas, esančias varškės sūrelio sudėtyje. ***1 taškas***

1. ..... 2. ..... 3. .....

**15.3_8.2** Įvardykite dvi maisto medžiagas, kurios organizmui teikia energijos. ***1 taškas***

..... ir .....

***1 taškas***

**15.4_1.2** Kiek 50 gramų varškės sūrelių suvalgęs, Rokas gautų 1800 kcal energijos?

**A** 5 **B** 10 **C** 15 **D** 20

**15.5_1.1** Kiek gramų riebalų yra 50 g varškės sūrelyje? ***1 taškas***

Ats.: .....

**15.6_4.2** Kurią formulę taikydami apskaičiuosite, kokią sūrelio masės dalį sudaro jame esantys riebalai? ***1 taškas***

**A** w (riebalų) = $\frac{m\ (riebalų)}{m(sūrelio)}$

**B** m (riebalų) = m (*sūrelio*) × w *(sūrelio)*

**C** m (sūrelio) = $\frac{m(riebalų)\times 100\%}{w\ (sūrelio)}$

**15.7_4.2** Kiek procentų varškės sūrelio masės sudaro angliavandeniai, baltymai ir riebalai, kartu sudėjus? ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

# 15. SŪRELIS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***15.1*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Angliavandeniai. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***15.2*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Angliavandeniai, riebalai, baltymai. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***15.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Angliavandeniai ir riebalai. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***15.4*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **B**. | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |
| ***15.5*** | | ***1*** | |
| | Ats.: 11 g. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***15.6*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **A**. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***15.7*** | | ***1*** | |
| | I būdas (skaičiuojama 100 g masės)<br>29 + 22 + 11 = 62 (g), $\frac{62}{100} \cdot 100\ \% = 62\ \%$.<br>Ats.: 62 %. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| | II būdas (skaičiuojama 50 g masės)<br>14,5 + 11 + 5,5 = 31 (g), $\frac{31}{50} \cdot 100\ \% = 62\ \%$.<br>Ats.: 62 %. | | |

## 16 .TELEFONAS (10 min.)

Morta internetu pirko mobilųjį telefoną už 494,80 JAV dolerių. Lentelėje pateikta, kiek tam tikros šalies pinigų atitinka vieną eurą Alfa banke (2018 m. balandžio mėn. duomenys).

Euro ir užsienio valiutų kursai Alfa banke 2018 m. balandžio mėn.

| | | |
|---|---|---|
| JAV doleris | USD | 1.237 |
| D. Britanijos svaras | GBP | 0.8646 |
| Lenkijos zlotas | PLN | 4.1627 |

**16.1_1.2** Remdamiesi lentelės duomenimis apskaičiuokite, kiek eurų kainavo Mortos pirkinys. ***1 taškas***

Ats.: .....

**16.2_4.3** Turėtas telefono įdėklas naujam telefonui netiko, tad Morta jį pardavė už 10 eurų. Pradinė telefono įdėklo kaina buvo 16 eurų. ***1 taškas***
Apskaičiuokite, keliais procentais pigiau Morta telefono įdėklą pardavė nei pirko.

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

# 16. TELEFONAS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***16.1*** | | ***1*** | |
| | Ats.: 400 eurų. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***16.2*** | | ***1*** | |
| | $\frac{6}{16} \cdot 100\ \% = 37{,}5\ \%$.<br>Ats.: 37,5 %. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |

## 17. SAUSAINIAI (20 min.)

Birutė ir Tadas, ruošdamiesi kalėdinei vakaronei, iškepė įvairiausių sausainių ir parengė klausimų apie juos. Atsakykite į šiuos klausimus.

**17.1_8.2** Ruošdami sausainių tešlą įprastus kvietinius miltus vaikai pakeitė avižiniais miltais, nes jie yra naudingesni sveikatai. Pažymėkite tris teisingus teiginius apie avižinių miltų savybes. ***1 taškas***

**A** Mažina „blogojo“ cholesterolio kiekį kraujyje.
**B** Mažina alergijos sukeltus galvos skausmus.
**C** Reguliuoja gliukozės kiekį kraujyje.
**D** Reguliuoja kraujo spaudimą.
**E** Ilgina virškinimo laiką.
**F** Turi daug glitimo.

**17.2_8.2** Tešlai kildyti vaikai naudojo maistinę sodą. Prieš įmaišydami ją į tešlą, ant jos užpylė acto rūgšties tirpalo. Įvyko reakcija, kurios lygtis užrašyta. Pabraukite visas susidariusių medžiagų chemines formules šioje lygtyje: ***1 taškas***

$$NaHCO_3 + CH_3COOH \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2.$$

**17.3_11.3** Iškeptus sausainius vaikai sudėjo į lėkštę. Apskaičiuokite sausainį veikiančią Archimedo jėgą, jeigu sausainio tūris $3 \cdot 10^{-5}$ m$^3$. Oro tankis – 1,29 kg/m$^3$, laisvojo kritimo pagreitis – 9,8 m/s$^2$. ($F = \rho \times V \times g$) ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**17.4_9.3** Kai kurių iškeptų sausainių pagrindai buvo lygiašonio trikampio formos. Kaip, neuždedant vieno sausainio ant kito, įsitikinti jų lygumu, t. y. kokius dviejų lygiašonių trikampių elementus pakanka palyginti, kad galėtume padaryti išvadą apie tų trikampių lygumą? ***1 taškas***

**A** Pakanka palyginti visas trikampių kraštines.
**B** Pakanka palyginti atitinkamus trikampių pagrindus.
**C** Pakanka palyginti trikampių šonines kraštines.
**D** Pakanka palyginti trikampių pagrindus ir po vieną šoninę kraštinę.

# 17. SAUSAINIAI vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***17.1*** | | ***1*** | |
| | **A, B, D**. | 1 | Už pasirinktus bent du teisingus atsakymus. |
| ***17. 2*** | | ***1*** | |
| | $NaHCO_3 + CH_3COOH \rightarrow \underline{CH_3COONa} + \underline{H_2O} + \underline{CO_2}$. | 1 | Už teisingai pabrauktas tris formules. |
| ***17.3*** | | ***1*** | |
| | $F = \rho \times V \times g = 1{,}29 \times 0{,}00003 \times 9{,}8 = 0{,}000\ 379$.<br><br>Ats.: 0,000 379 N. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***17.4*** | | ***1*** | |
| | D. | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |

## 18. LEDAI (30 min.)

Lentelėje nurodyta trijų rūšių ledų kaina (eurais), masė (gramais) ir 100 g energetinė vertė (kilokalorijomis).

| Ledai | Kaina (Eur) | Masė (g) | 100 g ledų energinė vertė (kcal) |
|---|---|---|---|
| VANILIUKAS | 0,47 | 120 | 312 |
| MEŠKIS | 0,43 | 130 | 235 |
| KARLSONAS | 0,65 | 120 | 225 |

**18.1_1.3** Kiek maždaug kilokalorijų energijos gausime suvalgę vieną porciją ledų MEŠKIS? ***1 taškas***

**A** Apie 240 kcal **B** Apie 290 kcal **C** apie 310 kcal **D** apie 370 kcal

**18.2_2.3** Kiek daugiau kilokalorijų energijos gausime suvalgę porciją ledų VANILIUKAS nei porciją ledų KARLSONAS? ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**18.3_2.3** Kiek 100 g brangiausių ledų kainuoja daugiau nei 100 g pigiausių? ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**18.4_4.3** Pirmadienį ledams KARLSONAS buvo taikoma 30 % nuolaida. Kurių ledų porcija tądien buvo pigiausia? ***1 taškas***

Ats.: .....

# 18. LEDAI vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***18.1*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **C** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą (tikslus atsakymas 305,5 kcal). |
| ***18.2*** | | ***1*** | |
| | Suvalgę VANILIUKĄ gausime:<br>100 g — 312 kcal,<br>120 g — $x$ kcal;<br>$x = 312 \cdot 120 : 100$,<br>$x = 374{,}4$ kcal.<br><br>Suvalgę KARLSONĄ gausime:<br>100 g — 225 kcal,<br>120 g — z kcal;<br>$z = 225 \cdot 120 : 100$,<br>$z = 270$ kcal.<br>374,4 kcal — 270 kcal= 104,4 kcal.<br>Ats.: 104,4 kcal. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***18.3*** | | ***2*** | |
| | 100 g KARLSONO kainuoja:<br>$z = 0{,}65 : 120 \cdot 100$, z = 0,54 Eur.<br>100 g VANILIUKO kainuoja:<br>$x = 0{,}47 : 120 \cdot 100$, $x = 0{,}39$ Eur.<br><br>100 g MEŠKIO kainuoja:<br>$y = 0{,}43 : 130 \cdot 100$, $y = 0{,}33$ Eur. | 1 | Už teisingai apskaičiuotą bent vienų ledų 100 g kainą. |
| | 0,54 — 0,33 = 0, 21.<br>Ats.: 0,21 Eur. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***18.4*** | | ***1*** | |
| | KARLSONO ledai kainuos:<br>$x = 0{,}65 \cdot 0{,}7 = 0{,}46$ Eur.<br><br>Ats.: Pigiausi bus MEŠKIO ledai - 0,43 Eur. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |

# 19. ŠIRDIS (25 min.)

Kad įsivaizduotume savo širdies dydį, tereikia suspausti kumštį – tokia ji ir bus. Vidutinė suaugusio žmogaus širdies masė apie 300 g.
Per minutę širdies raumuo susitraukia apie 60 kartų, kaskart išstumdamas apie 70 ml kraujo.

**19.1_2.1** Kiek kraujo širdies raumuo išstumia per minutę *1 taškas*

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**19.2_2.2** Kiek kartų žmogaus širdies raumuo susitrauks per parą? *1 taškas*

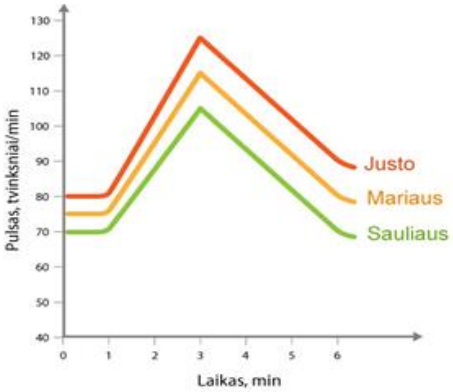
| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**19.3_1.1** Trys vaikinai, siekdami išsiaiškinti, kuris jų labiausiai treniruotas, matavo savo pulsą tris kartus. Pirmą kartą pulsas buvo nustatytas po 1 minutės sėdėjimo, antrą kartą – iš karto po 2 minučių bėgimo. Trečią kartą pulso dažnį jie skaičiavo, praėjus dar 3 minutėms. *2 taškai*

Paveiksle pavaizduota, kaip kito jų pulsas.

Remdamiesi paveikslu nustatykite:




**A** kurio vaikino pulsas po trečio matavimo, palyginus su pirmu matavimu, padidėjo labiausiai;

.....

**B** kuris vaikinas labiausiai treniruotas.

.....

**19.4_4.2** Maratono bėgiko širdies raumens masė 40 procentų didesnė palyginus su nesportuojančio žmogaus širdies mase. Kokia maratono bėgiko širdies masė?

***1 taškas***

| Sprendimas |
| --- |
| |

Ats.: .....

# 19.ŠIRDIS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***19.1*** | | ***1*** | |
| | 70 · 60 = 4 200 (ml).<br><br>Ats.: 4 200 ml. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***19.2*** | | ***1*** | |
| | Paroje yra:<br>60 · 24 = 1440 min.<br>Per parą širdis susitraukia:<br>60 · 1440 = 86 400 (kartų).<br>Ats.: 86 400 kartų per parą. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***19.3*** | | ***2*** | |
| | a) Justo.<br>b) Saulius. | 1<br>1 | Už teisingą atsakymą.<br>Už teisingą atsakymą. |
| ***19.4*** | | ***1*** | |
| | I būdas<br>300 g · 1,4 = 420 g.<br>Ats. 420 g.<br>II būdas<br>300 g — 100 % ,<br>$x$ g — 140 %;<br>$x$ = 300 · 140 : 100,<br>$x$ = 420.<br>Ats.: 420 g. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |

# 20. SKRANDŽIO RŪGŠTIS (20 min.)

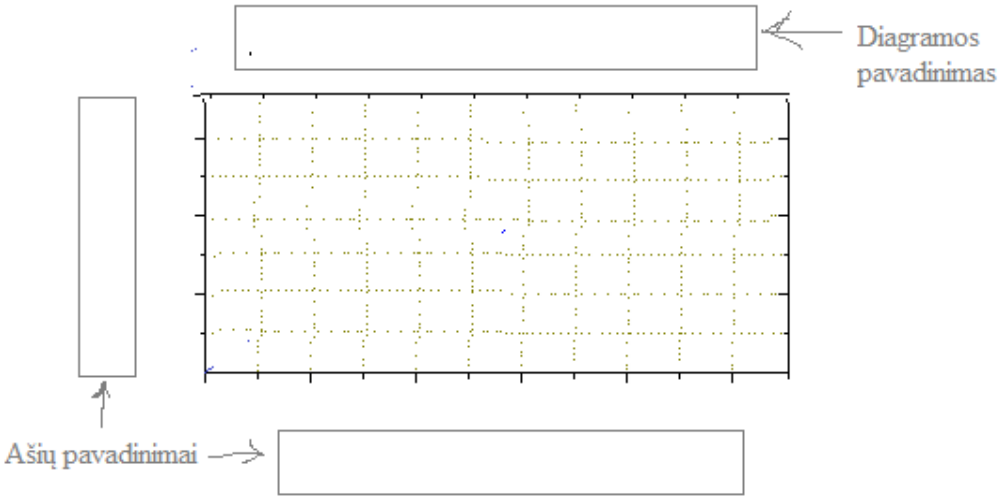
Kai druskos rūgšties koncentracija skrandžio sultyse viršija 1,8 %, sakoma, kad skrandžio rūgšties terpė yra padidinto rūgštingumo. Skrandžio rūgštingumui sumažinti naudojami vaistai. Mokiniai tyrė rūgštingumą mažinančio vaisto tirpumą 1,8 % koncentracijos druskos rūgšties tirpale, kas 5 minutes žymėdami vaisto tirpumo laipsnį lentelėje, naudodami tokius žymėjimus: 0 – netirpsta, 1 – silpnai tirpsta, 2 – vidutiniškai tirpsta, 3 – greitai tirpsta.

| Laikas | 0 min. | 5 min. | 10 min. | 15 min. | 20 min. | 25 min. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vaisto tirpumo laipsnis | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 |

**20.1_1.1** Kelioms minutėms praėjus nuo stebėjimo pradžios mokiniai pirmą kartą vaisto tirpumą įvertino aukščiausiu laipsniu? ***1 taškas***

Ats.: .....

**20.2_1.2**. Lentelės duomenis pavaizduokite linijine diagrama. Diagramą ir ašis pavadinkite. ***2 taškai***

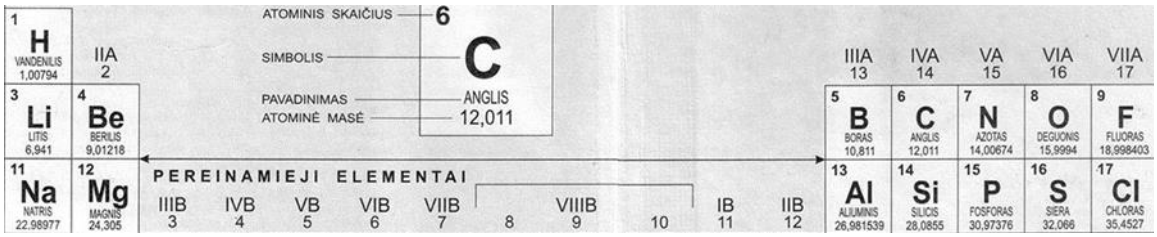



**20.3_14.1** Parašykite druskos rūgštį sudarančių elementų pavadinimus.

***1 taškas***

Ats.: ..... ir .....

**20.4_8.2**. Turime 3 molius druskos rūgšties. Kokia šios medžiagos masė? ***1 taškas***




**A** 109,5 g **B** 108,5 g **C** 108 g **D** 105 g

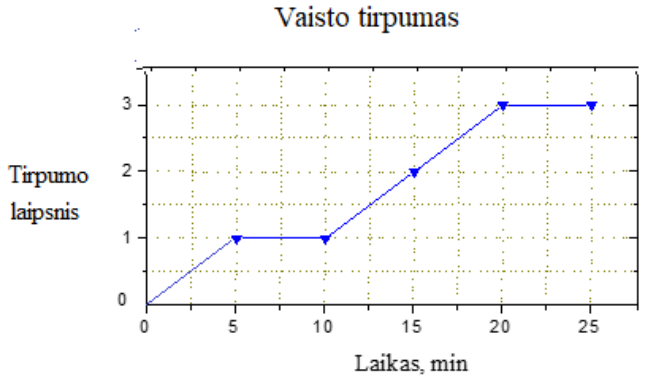
**20.5_4.3** Ištyrus 100g Jono skrandžio sulčių, nustatyta, kad jose yra 2g druskos

rūgšties. Įvertinkite Jono skrandžio rūgšties terpę. Atsakymą pagrįskite.

***1 taškas***

Ats.: . .....
.....
.....

# 20. SKRANDŽIO RŪGŠTIS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***20.1*** | | ***1*** | |
| | Ats.: 20 min. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***20.2*** | | ***2*** | |
| |  | 1<br><br>1 | Už teisingus diagramos ir ašių pavadinimus.<br><br>Už teisingai nubraižytą diagramą. |
| ***20.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: Vandenilis ir chloras | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***20.4*** | | ***1*** | |
| | Ats.: A. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |
| ***20.5*** | | ***1*** | |
| | Ats.: 2 g nuo 100 g sudaro 2 %. Tai daugiau nei 1,8 %, todėl Jono skrandžio rūgšties terpė yra padidinto rūgštingumo. | 1 | Už teisingą atsakymą ir jo argumentavimą. |

# 21. BAKTERIJOS (20 min.)

Mokslininkai nustatė, kad suaugusio žmogaus kūne gyvenantys mikroorganizmai (kartu su bakterijomis ir grybais) sudaro 3% žmogaus kūno masės.

**21.1_5.1** Tarkime, žmogaus masė yra *a* kg. Kokia jo kūne gyvenančių mikroorganizmų masė? ***1 taškas***

**A** 3*a* kg **B** 0,3*a* kg **C** 0,03*a* kg **D** 0,003*a* kg

**21.2_12.1** Kai kurios bakterijos, įvardijamos kaip „gerosios“, nėra žmogaus priešai, o svarbi sudėtinė žmogaus kūno dalis. Kurios funkcijos neatlieka šios bakterijos? (1 taškas) ***1 taškas***

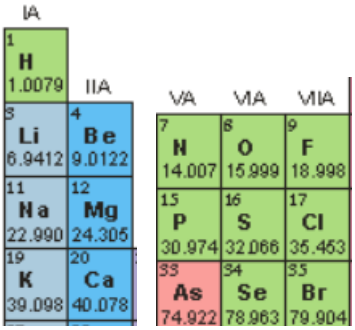
**A** Apsaugo organizmą nuo išorinių veiksnių.
**B** Gerina regėjimą.
**C** Stiprina, balansuoja virškinimą.
**D** Stiprina imuninę sistemą.

**21.3_9.2** Bakterijos judėjimo vidutinis greitis yra 0,17 m/h. Kiek centimetrų nukeliauja bakterija per pusvalandį? ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**21.4_14.2** Kai kurių rūšių sūriuose yra išlikusių gyvų geručių bakterijų. Sūrio sudėtyje taip pat galima rasti kalcio, fosforo, seleno. Pagal periodinę cheminių elementų lentelę nustatykite, kuris iš šių cheminių elementų turi daugiausiai elektronų išoriniame sluoksnyje. ***1 taškas***




**A** Kalcis **B** Fosforas **C** Selenas

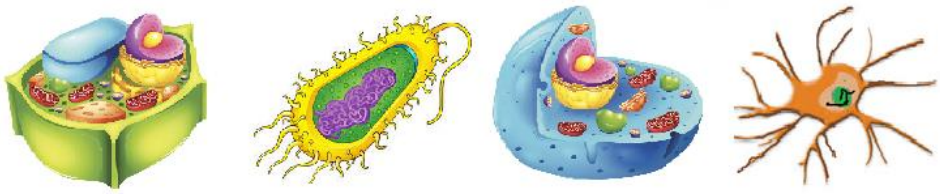
# 21. BAKTERIJOS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***21.1*** | | ***1*** | |
| | **C** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |
| ***21.2*** | | ***1*** | |
| | **B** | 1 | Už pasirinktą teisingą atsakymą. |
| ***21.3*** | | **1** | |
| | s = v × t = 0,17 m/h × 0,5 h =<br>= 0,085 m = 8,5 cm.<br>Ats.: 8,5 cm. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***21.4*** | | ***1*** | |
| | **C** | 1 | Už teisingą atsakymą. |

# 22. LĄSTELĖS (30 min.)

Ląstelė - tai gyvo organizmo struktūrinis vienetas, taip pat ir vienas svarbiausių mokslinių tyrimų objektų. Žmogaus kūną sudaro daugybė nevienodo dydžio ląstelių, o bakterija sudaryta iš vienos ląstelės.

**22.1_12.1** Sujunkite kiekvienos ląstelės vaizdą su atitinkamu pavadinimu. ***2 taškai***



Augalo ląstelė | Gyvūno ląstelė | Žmogaus ląstelė | Bakterijos ląstelė

**22.2_12.2** Kuris teiginys apie žmogaus didžiausią ir mažiausią ląsteles yra teisingas? ***1 taškas***

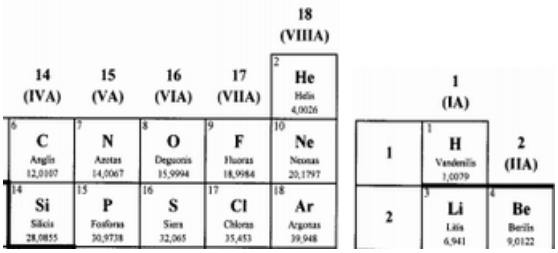
**A** Didžiausia ląstelė – kiaušialąstė, o mažiausia – epidermio.
**B** Didžiausia ląstelė – kiaušialąstė, o mažiausia – spermatozoidas.
**C** Didžiausia ląstelė – kraujo, o mažiausia – raumenų.
**D** Didžiausia ląstelė – raumenų, o mažiausia – nervų.

**22.3_7.2** Didžiausia žmogaus ląstelė siekia 200 mikronų, o mažiausia – tik 60 mikronų. 1 mikronas yra lygus 0,000 001 metro. ***1 taškas***
Kuri skaičių pora atitinka minėtų ląstelių dydžius centimetrais?

**A** 0,00002 ir 0,00006 **B** 0,02 ir 0,006
**C** 0,2 ir 0,006 **D** 0,02 ir 0,6

**22.4_14.1** Ląstelėje randama kelios dešimtys cheminių elementų, bet daugiausia joje yra deguonies, anglies, vandenilio ir azoto. ***1 taškas***
Kurio iš šių keturių elementų santykinė atominė masė didžiausia?

**A** Anglies **B** Azoto **C** Deguonies **D** Vandenilio



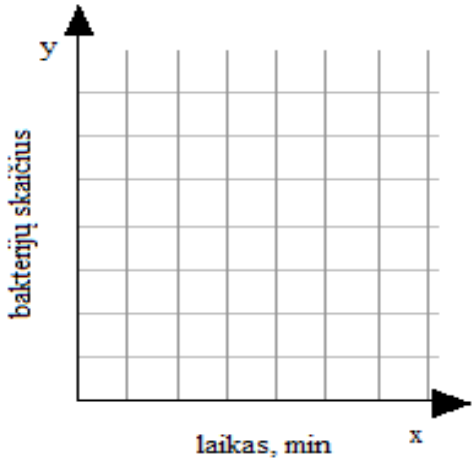
**22.5_12.1** Kurioje ląstelės organelėje saugoma genetinė informacija? ***1 taškas***

**A** Citoplazmoje **B** Branduolyje
**C** Mitochondrijoje **D** Chloroplaste

**22.6_12.3** Kokiu ląstelių dalijimosi būdu tėvų požymiai perduodami palikuonims? ***1 taškas***

**A** Mitozės **B** Mejozės **C** Ir mitozės, ir mejozės

**22.7_1.2** Palankiomis sąlygomis bakterijos pasidalija pusiau kas 20 min. Pradžioje buvo viena bakterija. Pavaizduokite bakterijų skaičiaus augimą per valandą linijine diagrama. ***2 taškai***

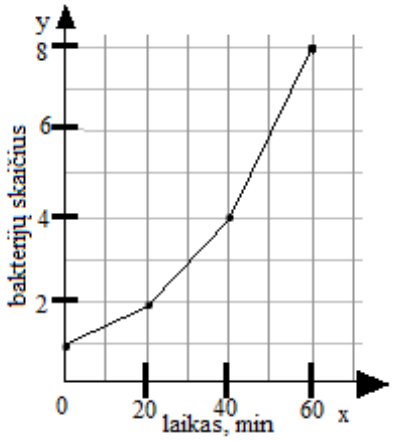



**22.8_12.2** Kuriai karalystei priklauso bakterijos? ***1 taškas***

**A** Gyvūnų **B** Bakterijų **C** Protistų **D** Monerų

# 22. LĄSTELĖS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***22.1*** | | ***2*** | |
| | Pirmas vaizdas- augalo ląstelė.<br>Antras vaizdas- bakterijos ląstelė.<br>Trečias vaizdas- gyvūno ląstelė.<br>Ketvirtas vaizdas-žmogaus ląstelė. | 1<br><br><br>1 | Už teisingai sujungtus 2-3 vaizdus ir pavadinimus.<br>Už teisingai sujungtus 4 vaizdus ir pavadinimus. |
| ***22.2*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **B**. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***22.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **B**. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***22.4*** | | ***1*** | |
| | Deguonis arba O. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***22.5*** | | **1** | |
| | Ats.: **B**. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***22.6*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **B**. | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***22.7*** | | ***2*** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| |  | 1<br><br>1 | Už teisingai pasirinktas ašis ir mastelį.<br>Už teisingą taškų atidėjimą ir nubraižymą. |
| ***22.8*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **D**. | | Už teisingą atsakymą. |

## 23. BASEINAS (30 min.)

Onutė gavo 30 eurų dovanų kuponą, kurį nusprendė panaudoti plaukimo baseine „Srovė“.

**23.1_1.1** Plaukimo baseinas „Srovė“ turi du pasiūlymus. ***2 taškai***

| **Pasiūlymas A** | **Pasiūlymas B** |
|---|---|
| 6 eurai už dienos apsilankymą baseine. Dienos buvimo laikas neribojamas. | Sumokėjus 15 eurų mėnesio registracijos mokestį, dienos apsilankymo kaina 2,5 euro. Dienos buvimo laikas neribojamas. |

Kuriuo pasiūlymu pasinaudojusi, Onutė galės daugiau dienų praleisti baseine? Atsakymą pagrįskite skaičiavimais.

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**23.2_9.3** Apskaičiuokite slėgio pokytį į Onutės kūną, jai nuo vandens paviršiaus panėrus į 2 metrų gylį. ($P = \rho \times g \times h$) ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**23.3_12.2** Parašykite 4 teiginius apie teigiamą plaukimo įtaką žmogaus organizmui. ***1 taškas***

1.....

2.....

3.....

4.....

**23.4_8.2** Plaukimo baseino vandeniui dezinfekuoti naudojamas chloras. Parašykite bent dvi chloro fizikines savybes. ***2 taškai***

1.....

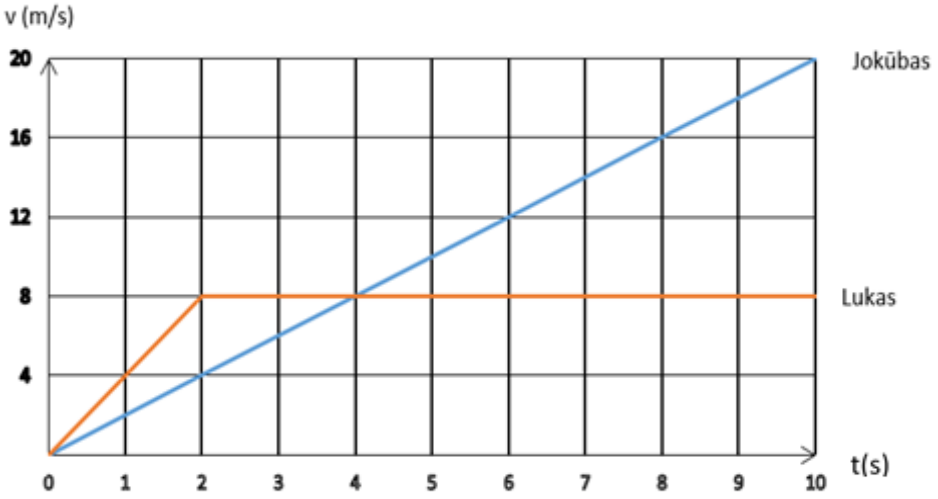
2.....

# 23. BASEINAS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***23.1*** | | ***2*** | |
| | Pasiūlymas A. 30 : 6 = 5 (dienos).<br>Pasiūlymas B. 30 – 15 = 15, 15 : 2,5 = 6 (dienos). | 1 | Už teisingai apskaičiuotą dienų skaičių bent vieno pasiūlymo atveju. |
| | 6 > 5, tai pasirenkame pasiūlymą B.<br>Ats.: Pasiūlymas B. | 1 | Už gautą teisingą išvadą. |
| ***23.2*** | | ***2*** | |
| | $P = \rho \times g \times h$,<br>Slėgis 2 metrų gylyje:<br>$P = 1\,000\ kg/m^3 \times 10\ m/s^2 \times 2\ m = 20\,000\ Pa$.<br>Slėgis vandens paviršiuje lygus 0 Pa.<br>Ats.: Slėgis padidės 20 000 Pa. | 1<br><br>1 | Už teisingai apskaičiuotą slėgį 2 m gylyje.<br>Už gautą teisingą išvadą. |
| ***23.3*** | | ***1*** | |
| | Teisingų atsakymų pavyzdžiai:<br>Gerėja kvėpavimas.<br>Greitėja medžiagų apykaita.<br>Suaktyvinama kraujotaka.<br>Gerina širdies veiklą.<br>Gerina savijautą bei nuotaiką.<br>Degina kalorijas. | 1 | Už paminėtus 3-4 teisingus atsakymus. |
| ***23.4*** | | ***2*** | |
| | 1. Specifinis (chloro) kvapas.<br>2. Odos ir gleivinių dirginimas (odos niežėjimas, paraudimas, akių ašarojimas). | 2 | Po tašką už kiekvieną teisingą atsakymą. |

## 24. BĖGIMAS (15 min.)

Jokūbas ir Lukas varžėsi 100 m bėgimo rungtyje. Paveiksle pavaizduota, kaip kito jų greičiai (m/s) bėgant laikui t (s), kai t ∈ [0; 10].




**24.1_9.1** Kuris teiginys apie Jokūbo bėgimą yra teisingas? Apibraukite pasirinkto atsakymo raidę. ***1 taškas***

**A** Jokūbas bėgo pastoviu greičiu.
**B** Jokūbo bėgimo greitis kito netolygiai.
**C** Jokūbas bėgo tolygiai greitėdamas.
**D** Jokūbas bėgo tolygiai lėtėdamas.

**24.2_9.2** Kuris teiginys apie bėgikų judėjimą yra klaidingas? Apibraukite pasirinkto atsakymo raidę. ***1 taškas***

Jokūbas bėgo tolygiai greitėdamas.
Pirmąsias dvi sekundes Lukas bėgo greitėdamas.
Ketvirtąją sekundę bėgikai judėjo tokiu pačiu greičiu.
Po antros sekundės Lukas nebebėgo.

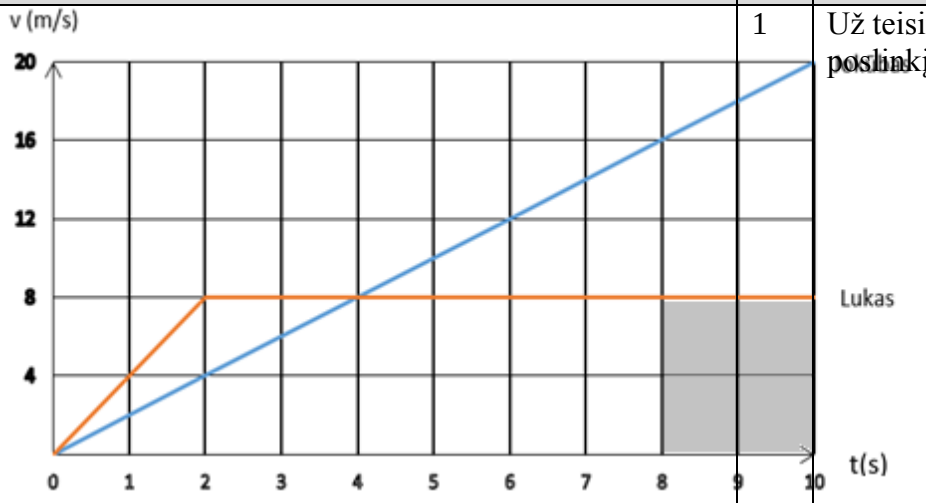
**24.3_9.2** Taikydami formulę $\boldsymbol{a} = \frac{v - v_0}{t}$ apskaičiuokite Jokūbo pagreitį. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.:

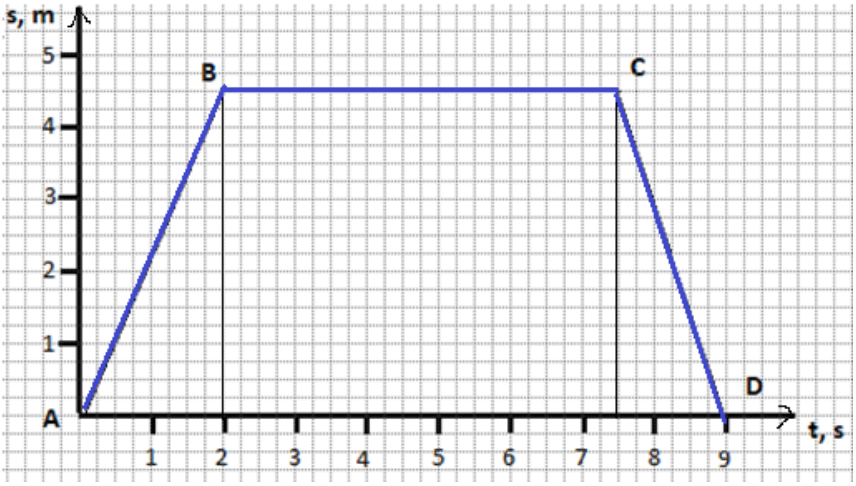
**24.4_9.3** Paveiksle pavaizduokite Luko poslinkį per paskutines 2 sekundes. ***1 taškas***

# 24. BĖGIMAS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***24.1*** | | ***1*** | |
| | C | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |
| ***24.2*** | | ***1*** | |
| | D | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |
| ***24.3*** | | ***1*** | |
| | $a = \frac{20-0}{10} = 2.$<br>Ats.: $2\ \frac{m}{s^2}$. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą.<br>(Gali būti pasirinktas ir kitas laiko intervalas). |
| ***24.4*** | | ***1*** | |
| |  | 1 | Už teisingai pavaizduotą poslinkį. |

# 25. KŪNO POSLINKIS

Brėžinyje pavaizduotas kūno poslinkio priklausomybės nuo laiko grafikas.




**25.1_9.2** Grafiką sudaro trys atkarpos: AB, BC ir CD. Daugtaškio vietoje įrašykite, kuriose iš jų kūnas *1 taškas*

juda tolygiai ....., nejuda ..... .

**25.2_9.2** Kiek laiko kūnas nejudėjo? *1 taškas*

**A** 1,5 s **B** 2 s **C** 5,5 s **D** 7,5 s

**25.3_9.3** Kurioje atkarpoje – AB ar CD – kūno judėjimo greitis buvo didesnis? Atsakymą pagrįskite. *1 taškas*

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**25.4_9.2** Apskaičiuokite šio kūno judėjimo vidutinį greitį. *1 taškas*

| Sprendimas |
|---|
| |

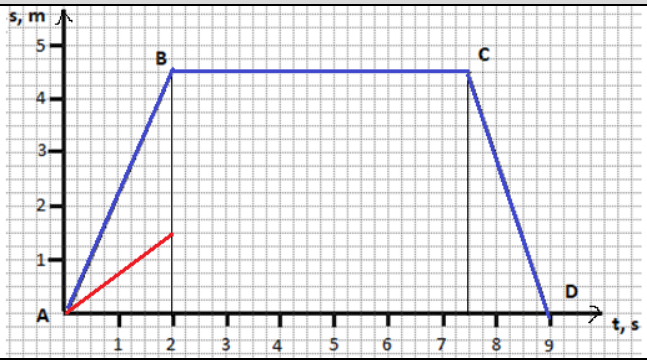
Ats.: .....

**25.5_9.3** Remdamiesi duotuoju grafiku, užpildykite lentelę. ***1 taškas***

| | | |
|---|---|---|
| Laikas sekundėmis | | 6 s |
| Kelias metrais | 4,5 m | |

**25.6_9.3** Žinoma, kad antrasis kūnas pradėjo judėti tuo pat metu, kaip ir pirmasis kūnas. Jis judėjo 2 sekundes, tačiau trigubai lėčiau nei pirmasis kūnas. Duotajame brėžinyje pavaizduokite šio kūno poslinkio grafiką. ***1 taškas***

# 25. KŪNO POSLINKIS vertinimas

<table>
<tr><td>25.1</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>AB, CD - juda tolygiai,<br>BC - nejuda.</td><td>1</td><td>Už teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>25.2</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Ats.: C.</td><td>1</td><td>Už teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>25.3</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Greitis atkarpoje AB: 4,5 : 2 = 2,25 (m/s).<br>Greitis atkarpoje CD: 4,5 : 1,5 = 3 (m/s).<br>2,25 < 3.<br>Ats.: Atkarpoje CD greitis buvo didesnis.</td><td>1</td><td>Už teisingą atsakymą ir jo pagrindimą.</td></tr>
<tr><td>25.4</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>$v_{vid.} = \frac{s}{t}$, $v_{vid.} = \frac{4,5+0+4,5}{9} = 1$ (m/s).<br><br>Ats.: 1m/s.</td><td>1</td><td>Už gautą teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>25.5</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td><table><tr><td>Laikas sekundėmis</td><td>2 s</td><td>6 s</td></tr><tr><td>Kelias metrais</td><td>4,5 m</td><td>4,5 m</td></tr></table></td><td>1</td><td>Už teisingai užpildytą lentelę.</td></tr>
<tr><td>25.6</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td> 
</td><td>1</td><td>Už teisingai nubrėžtą grafiką.</td></tr>
</table>

# 26. KIETŲJŲ KŪNŲ SLĖGIS

Ant stalo padėta stačiakampio gretasienio formos pušinė kaladėlė. Jos ilgis 0,3 m, plotis 2 dm, aukštis *x* cm, tūris 6 000 cm³.

**26.1_7.2** Apskaičiuokite šios kaladėlės aukštį (cm). ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

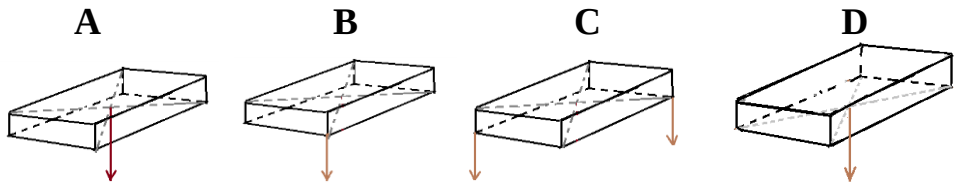
Ats.: .....

**26.2_7.2** Apskaičiuokite duotosios kaladėlės masę (g). Pušies tankis lygus 0,4 g/cm³. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**26.3_10.2** Pažymėkite tą atvejį, kur teisingai pavaizduota 2,4 kg masės kaladėlę veikianti sunkio jėga (g = 10m/s²). ***2 taškai***




Apskaičiuokite šios sunkio jėgos didumą.

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**26.4_9.3** Pažymėkite formulę, pagal kurią galima apskaičiuoti ant stalo gulinčios kaladėlės slėgį į jo paviršių , ir parašykite, ką reiškia kiekviena formulės raidė. ***1 taškas***

| **A** | **B** | **C** | **D** |
|---|---|---|---|
| $F = p \cdot S$ | $p = F/S$ | $P = F \cdot s$ | $p = \rho \cdot h \cdot g$ |

.....

**26.5_9.3** Kaip keisis kaladėlės slėgis į stalą mažėjant sąlyčio paviršiaus plotui? ***1 taškas***

| **A** | **B** | **C** |
|---|---|---|
| Slėgis didės | Slėgis mažės | Slėgis nesikeis |

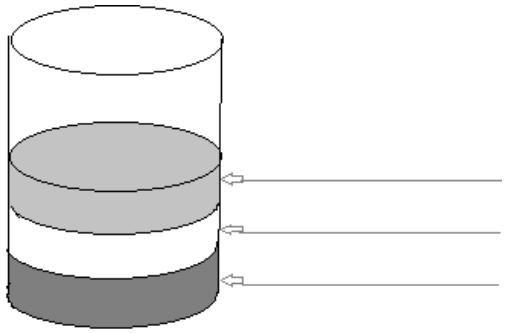
# 26. KIETŲJŲ KŪNŲ SLĖGIS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***26.1*** | | ***1*** | |
| | $V = a \cdot b \cdot c$,<br>$6000 = 20 \cdot 30 \cdot x$,<br>$x = 10$.<br>Ats.: 10 cm. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***26.2*** | | ***1*** | |
| | $m = \rho \cdot V$,<br>$m = 0{,}4\ g/cm^3 \cdot 6000\ cm^3 = 2400\ g$.<br>Ats.: 2400 g. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***26.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **A**<br>$F = m \cdot g$,<br>$F = 2{,}4\ kg \cdot 10\ m/s^2 = 24\ N$.<br>Ats.: 24 N. | 1<br><br>1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą.<br><br>Už teisingai apskaičiuotą sunkio jėgą. |
| ***26.4*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **B**<br>p – slėgis, F – jėga, S - plotas. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą ir formulės raidžių paaiškinimą. |
| ***26.5*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **A** | 1 | Už teisingą atsakymą. |

# 27. SKYSČIO STULPELIO SLĖGIS (25 min.)

Trijuose induose buvo skirtingų skysčių: žibalo, glicerolio ir vandens. Žibalo tankis – 800 kg/m$^3$, glicerolio –1200 kg/m$^3$. Visus šiuos skysčius mokiniai turėjo supilti į cilindrą (ritinio formos indą), kurio pagrindo skersmens ilgis 16 cm, aukštis 40 cm, ir stebėti, kaip skysčiai susisluoksniavo.

**27.1_9.2** Kaip susisluoksniavo skysčiai? Įrašykite skysčių pavadinimus ir pagrįskite atsakymą. ***2 taškai***



.....
.....
.....

**27.2_9.2** Koks vandens tankis? ***1 taškas***

Ats.: .....

**27.3_9.1** Pagal kurią formulę apskaičiuojamas skysčio stulpelio slėgis? ***1 taškas***

| **A** | **B** | **C** | **D** |
|---|---|---|---|
| $p = F/s$ | $P = F\ s$ | $p = \rho \cdot h \cdot g$ | $V = S \cdot h$ |

**27.4_7.3** Apskaičiuokite visų trijų į cilindrą įpiltų skysčių bendrą tūrį (cm$^3$), jeigu žinoma, kad, skysčiams susisluoksniavus, kiekvieno storis buvo 10 cm. Atsakymą užrašykite su $\pi$ . ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**27.5_9.2** Nuo ko nepriklauso skysčio slėgis į indo dugną? ***1 taškas***

**A** Nuo indo dugno ploto.
**B** Nuo skysčio rūšies.
**C** Nuo skysčio tankio.
**D** Nuo indo gylio.

**27.6_8.3** Visus tris skysčius į cilindrą mokiniai galėjo supilti atsitiktine tvarka. Kokia tvarka negalima? ***1 taškas***

**A** Po glicerolio buvo įpiltas vanduo.
**B** Paskutinis įpiltas skystis buvo žibalas.
**C** Vanduo buvo įpiltas tik po to, kai buvo įpiltas glicerolis.
**D** Pirmiausia buvo įpiltas žibalas, po jo – glicerolis arba vanduo.

**27.7_3.3** Eksperimentą su skysčiais atliko 14 mokinių, jie dirbo porose. Ar galėjo būti, kad skysčius į cilindrą kiekviena pora supylė vis kita tvarka? Atsakymą pagrįskite. ***2 taškai***

| Sprendimas |
| --- |
| |

Ats.: .....

# 27. SKYSČIO STULPELIO SLĖGIS vertinimas

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***27.1*** | | ***2*** | |
| | Viršuje žibalas, viduryje vanduo, apačioje glicerolis. Didžiausio tankio skystis sunkiausias, o mažiausio lengviausias. | 1<br><br>1 | Už teisingą atsakymą.<br><br>Už teisingai pagrįstą atsakymą. |
| ***27.2*** | | ***1*** | |
| | Ats.: 1000 kg/m³ (arba 1g/cm³). | 1 | Už teisingą atsakymą. |
| ***27.3*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **C**. | 1 | Už teisingą atsakymą ir jo pagrindimą. |
| ***27.4*** | | ***2*** | |
| | $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$,<br>$V = \pi \cdot 8^2 \cdot 30 = 1920\,\pi$.<br><br>Ats.: $1920\,\pi$ cm³. | 1<br><br><br>1<br><br>1 | Už teisingą cilindro pagrindo spindulio reikšmę (R = 8).<br>Už teisingai apskaičiuotą tūrį (kub. cm). |
| ***27.5*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **A**. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |
| ***27.6*** | | ***1*** | |
| | Ats.: **C**. | 1 | Už teisingai pasirinktą atsakymą. |
| ***27.7*** | | ***2*** | |
| | Iš viso galimi $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ skirtingi trijų skysčių supylimo į cilindrą variantai.<br><br>Kadangi dirbo 7 mokinių poros, o $7 > 6$, tai taip būti negalėjo.<br>Ats.: Negalėjo. | 1<br><br><br>1 | Už teisingai apskaičiuotą variantų skaičių.<br><br>Už teisingai pagrįstą atsakymą. |

# IV. Integruotų užduočių panaudojimo scenarijai

Įgyvendinant projekto veiklas antrame etape buvo sukurti įvairūs integruotų užduočių panaudojimo scenarijai. Konsultuojančios mokyklos mokytojai, pasinaudodami įgyta patirtimi, bendradarbiavo su veiklą tobulinančių mokyklų mokytojais. Atsižvelgiant į kiekvienos mokyklos poreikius, galimybes, įdiegti 3scenarijai:

- Jungimo integruojant modelis
- Temos integracija
- Projektinis modelis

BIRŽŲ R. VABALNINKO BALIO SRUOGOS GIMNAZIJA

**Matematikos ir gamtos mokslų integruotos veiklos aprašymas**

Aprašomos veiklos skirtos mokinių grupėms, kurios pasirinktinai gali vykdyti vieną arba tris veiklas, susijusias su Biržų regioninio parko aplinkos praktiniais tyrimais.

**Tikslas**

Supažindinti mokinius su Kirkilų regiono gamtiniu išskirtinumu ir pagilinti matematikos ir gamtamokslines žinias.

Kirkilų ežerėliai - viena prie kitos įgriuvusios smegduobės, užpildytos vandeniu, susijungusios į vieną vandens baseiną. Jų vidutinis gylis – 12 metrų, skersmuo - apie 35 metrus ir daugiau. Kirkilų ežerėlius sudaro apie 30 įgriuvų. Įgriuvus pertvaroms tarp atskirų ežerėlių, susidaro vientisi karstiniai ežerai. Ežerėliai puikiai tinka maudynėms. Chemine sudėtimi vanduo primena Islandijos geizerių vandenį.

**Ekskursija prie Kirkilų bokšto**

Aštuntokai suskirstomi į tris komandas, kiekviena gauna tiriamąjį darbą. Skiriama valanda laiko tyrimui atlikti ir pristatyti jį kitoms grupėms.

Grupelės atliks užduotis:

1. Pulso kitimo priklausomai nuo fizinio krūvio ir lyties nustatymas.
2. Medinio tilto tūrio matavimas išsiaiškinant, kiek medžių reikėjo iškirsti, kad būtų pastatytas toks tiltas.
3. Svyruoklės svyravimų periodo ir laisvojo kritimo pagreičio nustatymas.

Bokšto pirmo aukšto amfiteatre komandos pristatys savo tyrimus ir padarytas išvadas.

**Pulsas** (lot. *pulsus* tvinksnis') – arterijų „bangavimas“, atsirandantis širdies kairiojo skilvelio susitraukimo metu.

**Problema**

Pulso dažnio kitimas užlipus į Kirkilų bokštą. Ar tai priklauso nuo lyties?

**Hipotezė**

Pulso dažnis priklauso nuo fizinio krūvio ir lyties.

**Eiga**:

1. Suskaičiuojamas ir užrašomas pulso tvinksnių skaičius per minutę ramybės būsenoje. Pulsas skaičiuojamas pirštų galais, pavyzdžiui, riešo arterijoje, smilkinio srityje ar kakle.
2. Skaičiavimai atliekami kelis kartus. Kartojama 3 kartus ir išvedamas vidurkis. Duomenys surašomi lentelėje.
3. Užlipama į Kirkilų bokštą. Po fizinio krūvio tuojau pat skaičiuojama, kiek yra pulso tvinksnių per minutę. Duomenys surašomi lentelėje.
4. Paskui skaičiuojamas pulsas ilsintis kas minutę, kol jis pasieks pradinį tašką.
5. Gauti tyrimo rezultatai surašomi į lentelę, pavaizduojami grafiškai.

**Rezultatai:**

1. Palyginti pulso dažnį ramybės metu ir užlipus į bokštą. Paaiškinti, kaip ir kodėl kito pulsas.
2. Palyginti mergaičių ir berniukų pulso dažnį ramybės metu ir užlipus į bokštą.
3. Palyginti, kieno pulsas greičiau atsistato po krūvio - berniukų ar mergaičių.
4. Suformuluoti tyrimo išvadą.

.

## Medienos tūrio apskaičiavimas

### Problema

Iš vieno suaugusio medžio (4m aukščio ir 40cm skersmens smaigalyje) galima pagaminti 0,608 $m^3$ medienos. Kiek tokių medžių mažiausiai reikėtų nukirsti tiltelio, jungiančio karstinius Kirkilų ežerėlius, gamybai?

### Hipotezė

Tilteliui pagaminti reikės nukirsti mažiau negu 3 (*ar kiek vaikai spės patys*) medžius.

### Darbo eiga

1. Naudodamiesi rulete ir liniuote vaikai išmatuoja tiltelio lentų plotį, ilgį ir aukštį. Duomenis surašo.
2. Apskaičiuoja apytikslį tiltelio tūrį ir pagal duotą vidutinio medžio išeigą nustato, kiek medžių reikėjo šio tiltelio gamybai.
3. Atranda šaltiniuose, kokia mediena buvo naudojama ir kiek kainavo tilto gamyba.

### Išvados

Grupės rezultatų ir viso eksperimento aptarimas. Išvadų formulavimas.

## Svyruoklės svyravimų periodo ir laisvojo kritimo pagreičio nustatymas

**Problema**

Nuo ko priklauso svyruoklės svyravimo periodas ir laisvojo kritimo pagreitis?

**Hipotezė**

Kuo aukštis didesnis, tuo svyruoklės periodas ilgesnis ir laisvojo kūnų kritimo pagreitis mažesnis.

**Tyrimas**

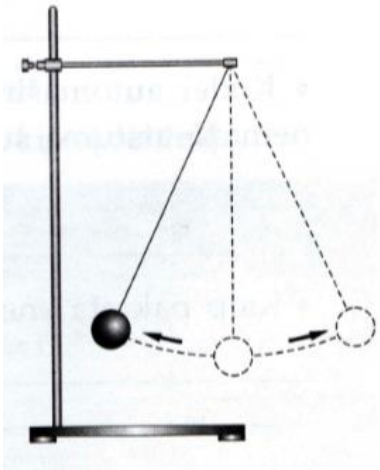
Praktiškai nustatyti matematinės svyruoklės svyravimo periodą ir laisvojo kūnų kritimo pagreitį.

**Tikslas**

Apskaičiuoti svyruoklės svyravimo periodą ir laisvojo kritimo pagreitį.

**Eiga:**

1. Surinkti stovą, paruošti ilgą siūlą ir mažą svarelį. Su mokiniais pakartoti, kas yra amplitudė, svyravimo periodas, kokios yra matematinės svyruoklės savybės.
2. Prie stovo pririšti siūlą, prie kurio galo yra pritvirtintas svarelis. Siūlo ilgį parinkti tokį, kad rutuliukas būtų kelių centimetrų atstumu nuo grindų.



pav. **Tyrimo schema**

2.1. Išmatuoti siūlo ilgį nurodant matavimo paklaidas, duomenis surašyti į 1 lentelę *Mokinio veiklos lape*.

2.2. Svyruoklę atitraukti nuo pusiausvyros padėties nedideliu kampu ir paleisti įjungiant sekundmatį.

2.3. Fiksuoti dešimties svyravimų laiką ir duomenis užrašyti 1 lentelėje *Mokinio veiklos lape* nurodant matavimo paklaidas.

2.4. Bandymą pakartoti keturis kartus ir suskaičiuoti svyravimų laiko vidurkį: $t_{vid}= (t_1+t_2+t_3) / 4$.

2.5. Siūlo ilgį trumpinti 5–10 cm, duomenis surašant į 2 lentelę *Mokinio veiklos lape* ir nurodant matavimo paklaidas.

2.6. Kartoti 4.3 ir 4.4 punktus, aprašytus mokinio veiklos lape.

Amplitudė (nuokrypis nuo pusiausvyros padėties) eksperimento metu nekeičiama.

3. Aprašyti, kaip kinta svyruoklės svyravimų laikas mažinant svyruoklės ilgį.

4. Svyruoklės svyravimo periodą nustatyti pagal formulę $T = t / 3$, čia $t$ – trijų svyravimų laikas. Užpildyti 2 lentelę *Mokinio veiklos lape*.

5. Apskaičiuoti svyravimų dažnį $f = \frac{1}{T}$. Skaičiavimų rezultatus užrašyti į 2 lentelę *Mokinio veiklos lape*.

6. Žinant, kad matematinės svyruoklės periodas išreiškiamas formule $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, apskaičiuoti laisvojo kritimo pagreitį $g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$. Gautą laisvojo kritimo pagreičio vertę palyginti su laisvojo kritimo pagreičio verte Žemėje.

**Išvados**

7. Paaiškinti, ką reiktų pakeisti tyrime, kad laisvojo kritimo pagreičio vertė būtų gauta kuo tikslesnė.

8. Suformuluoti tyrimo išvadas. Įsivertinimas.

**Rezultatų apibendrinimas**

BIRŽŲ R. VABALNINKO BALIO SRUOGOS GIMNAZIJA

**Mokinio veiklos lapas**

**Pulso dažnio priklausomybės nuo fizinio krūvio ir lyties tyrimas**

**Pulsas** (lot. *pulsus* 'tvinksnis') – arterijų „bangavimas“, atsirandantis širdies kairiojo skilvelio susitraukimo metu.

**Problema**

Kaip kinta pulso dažnis užlipus į Kirkilų bokštą, ar pokytis priklauso nuo lyties?

**Hipotezė**

Pulso dažnis priklauso nuo fizinio krūvio ir nuo lyties.

**Darbo eiga:**

1. Suskaičiuokite ir užrašykite pulso tvinksnių skaičių per minutę ramybės būsenoje. Pulsas skaičiuojamas pirštų galais, pavyzdžiui, riešo arterijoje, smilkinio srityje ar kakle. Duomenis surašykite į lentelę.
2. Skaičiavimus kartokite 3 kartus ir išveskite vidurkį. Duomenis surašykite į lentelę.
3. Lipkite į Kirkilų bokštą. Po fizinio krūvio tuojau pat suskaičiuokite, kiek yra pulso tvinksnių per minutę. Duomenis surašykite į lentelę.
4. Skaičiuokite pulsą ilsėdamiesi kas minutę, kol jis pasieks pradinį tašką.
5. Gautus tyrimo rezultatus surašykite į lentelę.

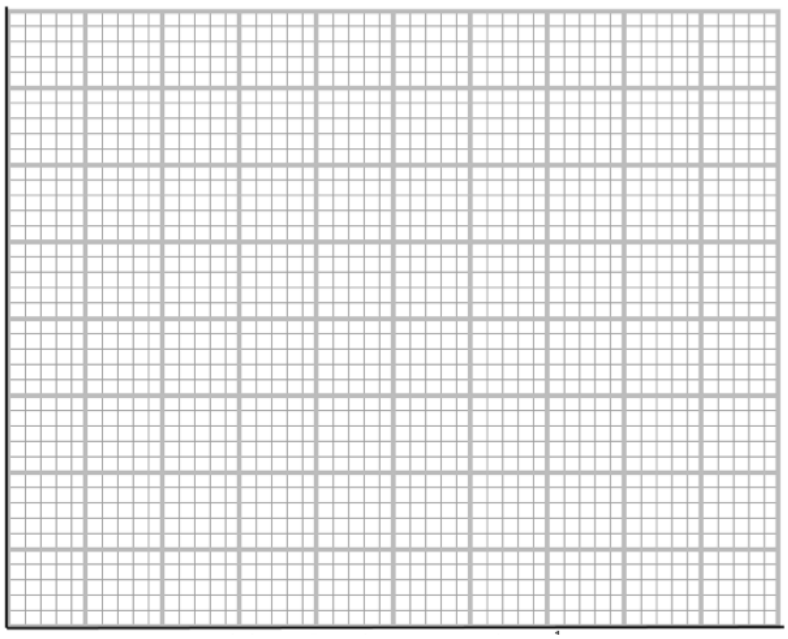
**Kiekvieno mokinio duomenys**

| Pulso dažnis | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ramybės metu | | | | Iškart užlipus į Kirkilų bokštą | Po fizinio krūvio | | | | | |
| | | | | | 1 min. | 2 min. | 3 min. | 4 min. | 5 min. | 6 min. |
| Pirmas skaičiavimas | Antras skaičiavimas | Trečias skaičiavimas | Vidurkis | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

**Komandos duomenys**

| Mokinys | Pulso dažnis | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ramybės metu | | | | Iškart užlipus į Kirkilų bokštą | Po fizinio krūvio | | | | | |
| | | | | | | 1 min. | 2 min. | 3 min. | 4 min. | 5 min. | 6 min |
| | Pirmas skaičiavimas | Antras skaičiavimas | Trečias skaičiavimas | Vidurkis | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

Duomenis pavaizduokite grafiškai (*įterpkite koordinačių ašis: Y ašyje- pulso dažnis nuo 0 kas 10 iki 140. X ašyje-ramybės metu, užlipus į bokštą, po 1 min., po 2 min.,..., po 6 min.)*



**Išvados**:

- Palyginkite pulso dažnį ramybės metu ir užlipus į bokštą. Paaiškinkite, kaip ir kodėl kito pulsas.

  _____

  _____

- Palyginkite mergaičių ir berniukų pulso dažnį ramybės metu ir užlipus į bokštą.

  _____

- Palyginkite, kieno pulsas greičiau atsistato po krūvio - berniukų ar mergaičių.

  _____

- Suformuluokite tyrimo išvadą. Ar iškelta hipotezė pasitvirtino?

  _____

  _____

**Medinio tilto tūrio skaičiavimas ir nustatymas, kiek medžių reikėjo tilto gamybai**

**Problema**

Iš vieno suaugusio medžio (4 m aukščio ir 40 cm skersmens smaigalyje) galima pagaminti 0,608 $m^3$ medienos. Kiek tokių medžių mažiausiai reikėtų nukirsti tiltelio, jungiančio karstinius Kirkilų ežerėlius, gamybai?

**Hipotezė**

_____

_____

**Eiga:**

1. Naudodamiesi rulete, liniuote ir skaičiuotuvu, išmatuokite tiltelio lentų plotį, ilgį ir aukštį. ir apskaičiuokite tilto tūrį (stačiakampio gretasienio tūrio formulė V = a • b • c).

_____

_____

2. Nustatykite, kiek medžių reikėjo tilto statybai (medžio išeiga (0,608 $m^3$)) .

_____

_____

3. Iš informacijos šaltinių (galite naudotis internetu) sužinokite, kokio medžio mediena buvo naudojama tiltui.

_____

4. Kiek kainavo šio tilto statyba?

_____

**Išvada.** Ar iškelta hipotezė pasitvirtino?

_____

_____

**Mokinio veiklos lapas**

**Svyruoklės svyravimo periodo, dažnio ir laisvojo kritimo pagreičio nustatymas**

**1. Tikslas**

_____

_____

**2. Hipotezė**

_____

_____

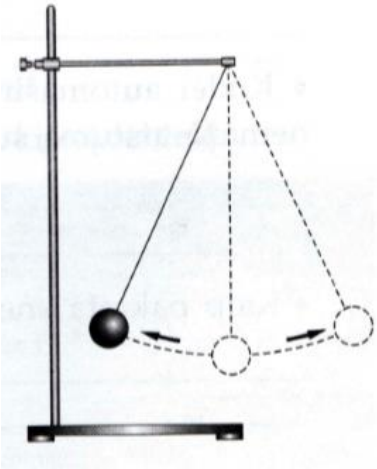
_____

**3. Tyrimo priemonės**

Surinkite svyruoklę: tinkamai paruoškite stovą, ilgą siūlą ir mažą svarelį. Su mokytoju pakartokite, kas yra amplitudė, svyravimo periodas, kokios yra matematinės svyruoklės savybės.

**4. Veiklos eiga:**

4.1. Prie stovo pririškite siūlą, o prie jo galo pritvirtinkite svarelį. Siūlo ilgį parinkite tokį, kad rutuliukas būtų kelių centimetrų atstumu nuo grindų.



1 pav. **Tyrimo schema**

4.2.Išmatuokite siūlo ilgį ir nurodykite matavimo paklaidą. Duomenis rašykite į lentelę.

**Svyravimų laiko nustatymas pirmame aukšte**

| **Siūlo ilgis, *m* ±.....** | **Dešimties svyravimų laikas, *s*±.....** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **1 bandymas** | **2 bandymas** | **3 bandymas** | **4 bandymas** | **Vidurkis** |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**Svyravimų laiko nustatymas šeštame aukšte**

| **Siūlo ilgis, *m* ±.....** | **Dešimties svyravimų laikas, *s*±.....** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **1 bandymas** | **2 bandymas** | **3 bandymas** | **4 bandymas** | **Vidurkis** |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

4.3. Atitraukite svyruoklę nuo pusiausvyros padėties nedideliu kampu ir paleisdami įjunkite sekundmatį.
4.4. Suskaičiuokite dešimties svyravimų laiką ir užrašykite jį į pirmą lentelę nurodydami matavimo paklaidą.
4.5. Bandymą pakartokite keturis kartus.
4.6. Sutrumpinkite svyruoklę 5–10 cm ir kartokite 4.3–4.4 punktuose nurodytus veiksmus. Duomenis surašykite į 2 lentelę.
4.7. Aprašykite, kaip kinta svyruoklės svyravimų laikas mažinant svyruoklės ilgį.

_____

_____

_____

_____

_____

4.8. Remdamiesi matavimo duomenimis apskaičiuokite svyravimų periodus, periodo vidurkį ir svyravimų dažnį. Skaičiavimo rezultatus surašykite į lenteles.

**Svyravimų periodo ir dažnio apskaičiavimas pirmame aukšte**

| **Siūlo ilgis, *m* ±.....** | **Periodas, *s*** | | | | **Vidurkis, *s*** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

**Svyravimų periodo ir dažnio apskaičiavimas šeštame aukšte**

| **Siūlo ilgis, *m* ±.....** | **Periodas, *s*** | | | | **Vidurkis, *s*** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

4.9. Pasinaudokite laisvojo kritimo pagreičio formule ir apskaičiuokite jo vertę abiem atvejais.

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{l}{g}}; \quad g = \frac{4\pi^2 l}{T^2};$$

4.10. Gautus rezultatus palyginkite su laisvojo kritimo pagreičio g = 9,82 m/s$^2$ verte.

_____

_____

_____

4.11. Ką reikėtų pakeisti tyrime, kad laisvojo kritimo pagreičio vertę gautume kuo tikslesnę?

_____

_____

_____

**5. Tyrimo rezultatų analizė:**

5.1. Ar priklauso gauto laisvojo kritimo pagreičio vertė nuo siūlo ilgio? Atsakymą argumentuokite.

_____

_____

_____

_____

5.2. Kaip keičiasi svyruoklės svyravimo periodas keičiant siūlo ilgį?

_____

_____

_____

_____

5.3. Ar priklauso svyruoklės svyravimo periodas, dažnis ir laisvo kritimo aukštis nuo pakilimo aukščio? Atsakymą argumentuokite.

_____

_____

_____

_____

_____

**6. Išvada**

_____

_____

_____

_____

**7. Įsivertinimas**

_____

_____

_____

KAUNO R. EŽERĖLIO PAGRINDINĖ MOKYKLA

**Matematikos ir gamtos mokslų integruotos veiklos aprašymas**

**1. Problema.** Kaip sūrio rūšis ir tankis priklauso nuo jo energinės vertės?

**2. Hipotezė.** Kuo sūrio energinė vertė didesnė, tuo jo tankis didesnis.

**3. Tyrimas.** Iš skirtingų sūrių rūšių išpjauti stačiakampio gretasienio formos gabalėlį ir apskaičiuoti jo tankį bei nustatyti energinę vertę.

**3.1. Tikslas.** Tyrimo būdu išsiaiškinti, ar yra ryšys tarp sūrio tankio ir energinės vertės.

**3.2. Uždaviniai.**

3.2.1. 3D spausdintuvu pagaminti padėkliukus sūrio gabalėliams demonstruoti.

3.2.2. Suformuoti stačiakampio gretasienio formos gabalėlius iš skirtingų sūrių rūšių.

3.2.3. Išmatuoti ir apskaičiuoti jų tūrius.

3.2.4. Nustatyti mases.

3.2.5. Apskaičiuoti tankius.

3.2.6. Įvertinti sūrių energinę vertę.

3.2.7. Remiantis gautais duomenimis atlikti užduotis mokinio veiklos lape.

3.2.8. Išanalizuoti gautus rezultatus ir suformuluoti išvadą.

**3.3. Eiga.**

3.3.1. Padėkliukų gamyba 3D spausdintuvu.

3.3.2. Sūrio gabalėlių pjaustymas ir formavimas.

3.3.3. Gabalėlių tūrių išmatavimas ir apskaičiavimas.

3.3.4. Jų masės pasvėrimas.

3.2.5. Tankių apskaičiavimas.

3.2.6. Energinės vertės nustatymas.

3.3.7. Duomenų rinkimas ir fiksavimas mokinio veiklos lapuose.

3.3.8. Užduočių atlikimas.

**3.4. Rezultatai.** Tyrimo įvertinimas ir apibendrinimas. Pasidalinama patirtimi, kas labiausiai sekėsi ar nesisekė, kokios įžvalgos, idėjos kilo. Mokinių refleksija.

**3.5. Rezultatų analizė, hipotezės tikrinimas.** Hipotezės tikrinimas per rezultatų analizę.

**4. Išvados.** Suformuluojamos bendros išvados, įsivertinama.

KAUNO R. EŽERĖLIO PAGRINDINĖ MOKYKLA

**Mokinio veiklos lapas**

Tiriamasis darbas

**Sūrio rūšies tankis ir energinė vertė**

**1. Tyrimo tikslas**

_____

_____

**2. Hipotezė**

_____

_____

**3. Tyrimo priemonės**

_____

_____

**4. Darbo eiga:**

4.1. Su 3D spausdintuvu pagaminti padėkliukus sūrio ruošiniams.

4.2. Pasirinkti sūrio rūšį ir peiliu išpjauti bei suformuoti stačiakampio gretasienio ruošinį (gabalėlį).

4.3. Išmatuoti ir apskaičiuoti ruošinio tūrį. Liniuote išmatuoti ruošinio matmenis - ilgį, plotį, aukštį - ir apskaičiuoti tūrį. Duomenis fiksuoti lentelėje.

4.4. Nustatyti ruošinio masę. Svarstyklėmis pasverti ruošinį. Duomenis fiksuoti lentelėje.

4.5. Apskaičiuoti ruošinio tankį. Naudojant gautus duomenis, apskaičiuoti tankį. Duomenis fiksuoti lentelėje.

4.6. Įvertinti ruošinio energinę vertę pagal sūrio etiketėje pateiktą informaciją. Duomenis fiksuoti lentelėje.

4.7. Atlikti pateiktas užduotis.

**5. Duomenų analizė ir rezultatai**

*Duomenų fiksavimo lentelė*

| Ruošinio Nr. | Matmenys, cm (a×b×c) | Tūris, cm3 | Masė, g | Tankis, g/cm3 | Energinė vertė (100g), Kcal | Ruošinio energinė vertė, Kcal |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | | | | | | |
| 2. | | | | | | |
| 3. | | | | | | |
| 4. | | | | | | |
| 5. | | | | | | |

5.1. Analizuodami lentelės duomenis, nustatykite, kokia ruošinio energinės vertės priklausomybė nuo sūrio rūšies.

_____

_____

5.2. Įvardykite dvi maisto medžiagas, esančias sūrio sudėtyje, kurios organizmui teikia energijos.

_____

_____

5.3. Naudodamiesi lentelės duomenimis, nubraižykite stulpelinę diagramą, vaizduojančią sūrių tankius.

5.4. Analizuodami stulpelinės diagramos duomenis, palyginkite skirtingų ruošinių tankius.

_____

_____

_____

_____

**6. Išvada**

_____

_____

_____

_____

**7. Įsivertinimas ir įvertinimas**

_____

_____

_____

_____

LEKĖČIŲ MOKYKLOS – DAUGIAFUNKCIO CENTRO

**Matematikos ir gamtos mokslų integruotos veiklos aprašymas**

1. **Problema:** Ar nuo indelio tūrio priklauso augalo sėklų dygimas ir augimas?
2. **Hipotezė:** Kuo didesnė substrato masė, tuo geriau sėklos dygsta, greičiau augalas auga.
3. **Tyrimas:** Sėti sėklas į įvairaus dydžio pagamintus vazonėlius ir stebėti sėklų dygimą bei augalų augimą.

   **3.1. Tikslas**: Eksperimento būdu išsiaiškinti, ar vazonėlio tūris turi įtakos augalų augimui.

   **3.2. Uždaviniai**:

   3.2.1. Pagaminti skirtingų dydžių indelius 3 D spausdintuvu .
   3.2.2. Išmatuoti indelių tūrius.
   3.2.3. Pasverti substrato masę.
   3.2.4. Stebėti sėklų dygimą ir augalų augimą atliekant matavimus.
   3.2.5. Remiantis gautais duomenimis atlikti užduotis.
   3.2.6. Išanalizavus rezultatus, suformuluoti tolimesnio augalų vystymosi prognozes.
   3.2.7. Suformuluoti eksperimento išvadą.

   **3.3. Eiga**:

   3.3.1. Skirtingų dydžių indelių gamyba.
   3.3.2. Indelių tūrių išmatavimas.
   3.3.3. Substrato masės pasvėrimas.
   3.3.4. Sėklų sėjimas.
   3.3.5. Dygimo ir augimo sąlygų sudarymas.
   3.3.6. Stebėjimas, duomenų rinkimas ir fiksavimas.
   3.3.7. Užduočių atlikimas.
   3.3.8. Prognozavimas.

   **3.4. Rezultatai**:

   3.4.1. Grupės rezultatų aptarimas.
   3.4.2. Viso eksperimento aptarimas.
4. **Išvados, įsivertinimas**.

# Mokinio veiklos lapas

## Sėklų dygimo ir augimo priklausomybės nuo indo tūrio tyrimas

**1. Tyrimo tikslas**

_____

**2. Hipotezė**

_____

**3. Tyrimo priemonės**

_____

_____

**4. Veiklos eiga:**

4.1. Su 3D spausdintuvu pagaminkite 3 dydžių: a) 3×3×3 cm, b) 5×5×5 cm, c) 7×7×7 cm indus sėkloms sėti.

4.2. Plika akimi, lupa apžiūrėkite, ar sėklos nepažeistos.

4.3. Išmatuokite indelių tūrius. Pasiruoškite priemones: tūrio matavimo cilindras, vanduo, tiriamasis indelis, kuriame atliksite bandymą. Užsandarinkite vazonėlio drenažo skylutes, pripilkite vazonėlį vandens. Vandenį supilkite į matavimo cilindrą. Gautą tūrį įrašykite į lentelę. Išmatuokite visų 3 vazonėlių tūrius.

4.4. Pasverkite substrato masę. Pasiruoškite priemones: svarstyklės, substratas, samtelis. Turimus indelius užpildykite substratu. Sunaudotą substratą pasverkite. Gautus rezultatus surašykite į lentelę.

4.5. Pasodinkite sveikas, vienodo dydžio pupelių sėklas. Sudarykite vienodas dygimo ir augimo sąlygas. Stebėkite ir fiksuokite sėklų dygimo ir augimo eigą.

| Indelio Nr. | Indelio tūris ml | Substrato masė g | Tyrimo duomenys | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Daigelio pasirodymo laikas** (dienos) | **Pirmųjų lapelių pasirodymo laikas** (dienos) | **Pirmojo tikrojo lapelio išaugimo diena** |
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |

**Sėklų dygimo priklausomybės nuo substrato tyrimo duomenys**

| Indelio Nr. | Tyrimo duomenys | | |
|---|---|---|---|
| | **Po kelių dienų nuo pasėjimo pasirodė daigelis** | **Po kelių dienų po pasėjimo pasirodė pirmieji 2 lapeliai** | **Po kelių dienų po pasėjimo išaugo 2 pirmieji tikrieji lapeliai** |
| | | | |
| 1. | | | |
| 2. | | | |
| 3. | | | |
| | | | |
| | | | |

**Išaugus pirmiesiems lapeliams matuokite augalo aukštį.**

| **Indelio Nr.** | **Tyrimo duomenys. Augalo aukštis cm** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Išaugus pirmiesiems lapeliams** | **Po 7 dienų** | **Po 14 dienų** | **Po 21 dienos** |
| 1. | | | | |
| 2. | | | | |
| 3. | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

4.6. Analizuodami sėklų dygimo priklausomybės nuo substrato tyrimo lentelės duomenis atsakykite į šiuos klausimus.

- Ar turėjo įtakos indelio tūris laikui, per kurį pasirodė pirmieji daigeliai ir lapeliai? Paaiškinkite, kodėl taip manote.

_____

- Ar turėjo įtakos indelio substrato masė laikui, per kurį pasirodė pirmieji tikrieji lapeliai? Paaiškinkite, kodėl taip manote.

_____

4.7. Analizuodami augalo aukščio matavimo lentelės duomenis, atsakykite į šiuos klausimus:

- Ar turėjo įtakos indelio tūris augalo aukščiui po 7 dienų?

  _____

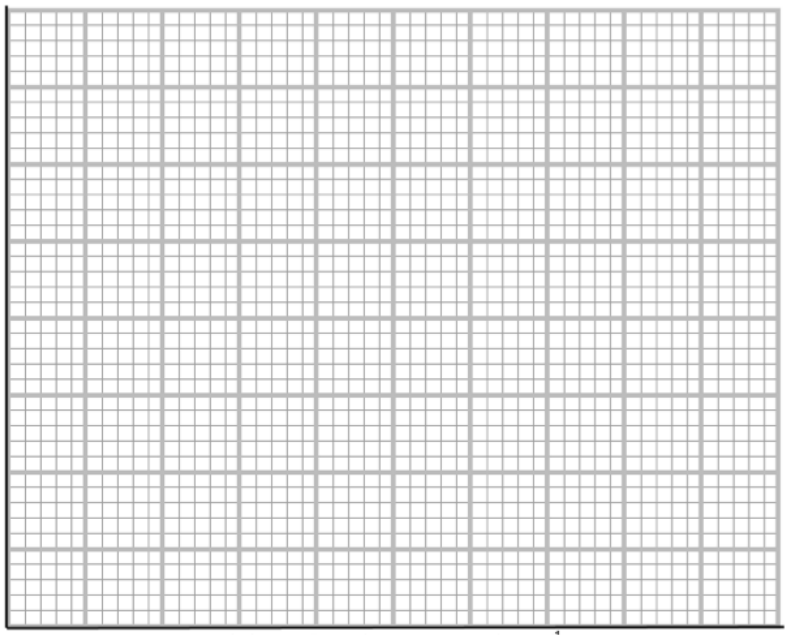
- Ar turėjo įtakos indelio tūris augalo aukščiui po 14 dienų?

  _____

- Ar turėjo įtakos indelio tūris augalo aukščiui po 21 dienos?

  _____

4.8. Naudodamiesi augalo aukščio matavimo lentelės duomenimis, toje pačioje koordinačių plokštumoje nubraižykite linijines diagramas, vaizduojančias augalų aukščio priklausomybę nuo laiko. Kiekvienam augalui vaizduoti imkite skirtingas spalvas.



Naudodamiesi diagramomis atsakykite į klausimus:

1. Kuriame indelyje augalas augo greičiausiai? Lėčiausiai? Paaiškinkite, kodėl.

   _____

2. Kuriame laiko intervale augalai augo greičiausiai?

_____

3. Remdamiesi grafiku padarykite išvadas apie augimą po mėnesio.

_____

**5. Išvada** . Ar iškelta hipotezė pasitvirtino?

_____

_____

**6. Įsivertinimas**

_____

# V. Verslumo modulis

## Įvadas

Verslumo ir finansinio raštingumo ugdymas svarbus formuojant dar mokykloje besimokančių jaunų žmonių ekonominį mąstymą, teikiant ekonomikos žinių, lavinant bendravimo, bendradarbiavimo, lyderystės, darbo grupėse ir kitus įgūdžius, problemų sprendimo gebėjimus, plėtojant patirtį, padedant ugdytis gyvenimui žinių visuomenėje būtinas kompetencijas. Kita vertus, labai svarbu, kad mokiniai sukauptas žinias ir supratimą gebėtų interpretuoti ir pritaikyti kasdienėje veikloje, priimdami atsakingus, kompetentingus vartojimo, finansinius ir kitus sprendimus realiame gyvenime, vėliau – steigdami ir plėtodami nuosavą verslą ar dirbdami samdomą darbą, tapdami atsakingi už savo finansinę būklę, dalyvaudami ekonominiame gyvenime ir prasmingai bei sėkmingai jame veikdami dabar ir ateityje.

Verslumo integravimas į bendrojo ugdymo programas yra viena iš prioritetinių ES švietimo veiklos sričių (Verslumo ugdymas Europos mokyklose. Eurydice ataskaita, 2016). Verslumo įgūdžių ugdymo, verslumo patirties įgijimo svarba, mokantis vidurinėje mokykloje, akcentuojama ir Lietuvos verslumo veiksmų 2014–2020 metų plane (Dėl Lietuvos verslumo..., 2014). Verslumo ir finansinio raštingumo ugdymas integruotas į nacionalinę ugdymo programą: vyresnių pagrindinės mokyklos klasių (9–10) mokiniai privalomai mokosi „Ekonomikos ir verslumo“, jų taip pat mokoma per pasirenkamuosius dalykus. Tačiau svarbu verslumo bei finansinio raštingumo įgūdžius pradėti formuoti jau ankstyvosiose ugdymo pakopose, atrasti jų ir kitų mokomųjų dalykų sąsajas.

**Tikslas** – matematikos mokymo metu įgytas žinias, įgūdžius bei kompetencijas susieti su verslumo žiniomis, ugdyti bei plėtoti verslumo įgūdžius ir gebėjimus bei finansinį raštingumą.

Modulis skirtas 8 klasių mokiniams. Jis parengtas pagal matematikos bendrąją programą 7–8 klasių, socialinio ugdymo (ekonomikos ir verslumo) bendrąją programą 5–8 klasių mokiniams, Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacijos (EBPO, angl. *Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD*) atliekamo tarptautinio penkiolikmečių tyrimo PISA (angl. *Programme for International Student Assessment*) finansinio raštingumo ugdymo kryptis.

Moduliu siekiama atskleisti matematikos ir jos pritaikymo kasdieniame gyvenime ryšius, ugdyti ir plėtoti mokinių verslumą ir finansinį raštingumą. Modulis apima vieną, tačiau itin svarbią – asmeninių / namų ūkių finansų planavimo ir valdymo- sritį. Šios srities gebėjimams lavinti pateikti realaus gyvenimo konteksto užduočių pavyzdžiai. Modulis nėra baigtinis, jis parengtas pagal šešias sukurtas užduotis, integruojančias matematikos ir verslumo žinias bei padedančias ugdyti 8 klasės mokinių verslumo įgūdžius bei finansinį raštingumą.

Šiuo moduliu siekiama prisidėti prie ugdymo visaverčio jauno žmogaus , gebančio savarankiškai spręsti problemas, dirbti komandoje, mokančio planuoti, analizuoti ir įsivertinti savo veiklą, nebijančio apgalvotai rizikuoti bei priimti sprendimus, būti aktyviu, ryžtingu, kūrybingu, pasitikinčiu savimi ir tikinčiu savo darbų sėkme žmogumi.

# Turinys

*2 lentelė. Mokinių gebėjimų aprašai matematikos ir verslumo srityse pagal pasiekimų lygius.*

| Matematika* | | | Verslumas ir finansinis raštingumas | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sritis / tema | Gebėjimai | Pasiekimų lygis | Sritis | Gebėjimai | Užduoties klausimo kodas** |
| **I. Skaičiai ir skaičiavimai** | | | | | |
| 1. Veiksmai su dešimtainiais ir sveikaisiais skaičiais | 1.1. Sprendžiu paprastus uždavinius su dešimtainiais ir sveikaisiais skaičiais aritmetiniu būdu, paprastais atvejais ištraukiu kvadratinę šaknį. | Patenkinamas | Finansų planavimas ir valdymas | Atskiriu įvairias pajamų rūšis (darbo užmokestį, premijas) ir jų matavimo dydžius (valandinį, dienos, savaitės, mėnesio atlygį, metines pajamas); gebu įvertinti priimamų sprendimų ekonominę naudą (apskaičiuoti pajamas, išlaidas, pelną bei nuostolį); gebu sudaryti biudžetą, numatantį pajamas ir reguliarias išlaidas, ir jo laikytis; suprantu, kaip valdyti biudžetą. | 1.1<br>2.1<br>2.3 (a)<br>3.1<br>3.2<br>5.1 |
| | 1.2. Sprendžiu paprastus uždavinius su trupmeniniais ir sveikaisiais skaičiais, kvadratinėmis šaknimis aritmetiniu būdu, laipsniais su natūraliuoju rodikliu; juos palyginu, suapvalinu, išreiškiu kitaip. | Pagrindinis | | Gebu panaudoti pajamas ir kitus prieinamus išteklius didinant trumpalaikę ir ilgalaikę finansinę gerovę; suprantu, kad premijos, palūkanos ir pan. padidina pajamas. | 1.2 |
| 2. Veiksmai su trupmenomis | 2.2. Sprendžiu paprastus uždavinius su dalimis, procentais (pvz., apskaičiuoju dviejų skaičių procentinį santykį; skaičių, kai žinoma jo dalis procentais). | Pagrindinis | | Gebu sudaryti biudžetą, numatantį pajamas ir reguliarias išlaidas, ir jo laikytis; suprantu, kaip valdyti biudžetą; žinau apie riziką ir grąžą, kylančią dėl įvairių gyvenimo įvykių, ekonomikos ir kitų išorinių veiksnių, ir gebu kontroliuoti jų poveikį (pvz., valiutų kursų įtaka ir jų svyravimas). | 3.1<br>3.3<br>3.4<br>5.2<br>6.2 |
| | 2.3. Sprendžiu nepažįstamo, | Aukštesnysis | | Gebu panaudoti pajamas ir kitus prieinamus | 1.3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | sudėtingesnio konteksto uždavinius su dalimis, procentais. | | | išteklius didinant trumpalaikę ir ilgalaikę finansinę gerovę; suprantu, kad premijos, palūkanos ir pan. padidina pajamas; suprantu turto kaupimo tikslą, palūkanų poveikį santaupoms. | 4.1<br>5.3 |
| **II. Reiškiniai, lygtys, nelygybės** | | | | | |
| 4. Lygtys, nelygybės | 4.3. Sprendžiu lygtis ir nelygybes. Sprendžiu uždavinius, sudarydamas lygtį ar nelygybę. | Aukštesnysis | Finansų planavimas ir valdymas | Gebu iš anksto numatyti būsimas pajamas ir išlaidas, priimti ekonomiškai naudingą sprendimą; suprantu taupymo naudą siekiant ilgalaikių tikslų ar planuojant gyvenimo pokyčius; suprantu turto kaupimo tikslą, palūkanų poveikį santaupoms. | 2.2<br>4.3<br>4.4 |
| **V. Integruota matematikos ir gamtos mokslų dalis** | | | | | |
| 8. Gamtos ir statistiniai tyrimai | 8.1. Pagal paprasto tyrimo aprašymą iškeliu jo tikslą, parenku priemones, užrašau duomenis į duotą lentelę, pavaizduoju diagrama, padarau išvadas. Skaitau, sugretinu, palyginu statistinę informaciją, pateiktą dažnių lentele, diagrama. | Patenkinamas | Finansų planavimas ir valdymas | Gebu kontroliuoti pajamas ir išlaidas. | 2.1 |
| | 8.2. Pagal tyrimo aprašymą iškeliu jo tikslą, hipotezę, parenku priemones, paaiškinu eigą, sutvarkau ir pavaizduoju duomenis, suformuluoju išvadas. Skaitau, sugretinu, palyginu, pavaizduoju kitaip statistinę informaciją. Įvardiju duomenų modą, apskaičiuoju vidurkį, jais remiuosi spręsdamas paprastus uždavinius. | Pagrindinis | | Žinau apie riziką ir grąžą, kylančią dėl įvairių gyvenimo įvykių, ekonomikos ir kitų išorinių veiksnių, ir gebu kontroliuoti jų poveikį (pvz., palūkanų normų svyravimas). | 4.2 |
| | 8.3. Pasiūlau tyrimo idėją, suformuluoju problemą, tikslą, hipotezę, suplanuoju eigą; pagal tikslą pasirenku priemones, išsamiai aprašau, | Aukštesnysis | | Gebu iš anksto numatyti būsimas išlaidas, apskaičiuoti, kiek kiekvieną mėnesį reikia sutaupyti, kad būtų galima sumokėti už konkrečią prekę ar apmokėti sąskaitą; | 2.3 (d)<br>3.5<br>3.6 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | pavaizduoju duomenis, pagrindžiu išvadas. Analizuoju įvairiais būdais pateiktą statistinę informaciją. Randu medianą, apskaičiuoju vidurkį, jais remiuosi spręsdamas uždavinius. | | | suprantu taupymo naudą siekiant ilgalaikių tikslų ar planuojant gyvenimo pokyčius; suprantu turto kaupimo tikslą, palūkanų poveikį santaupoms. | |
| 10. Proporcingi dydžiai | 10.2. Atpažįstu tiesiogiai ir atvirkščiai proporcingus dydžius, sprendžiu paprastus uždavinius su jais (pvz., iš grafiko randu tiesiogiai pateiktą informaciją, pritaikau proporcijos savybę). | Pagrindinis | | Gebu iš anksto numatyti būsimas pajamas ir išlaidas, priimti ekonomiškai naudingą sprendimą. | 2.3 (b, c) 6.1 |

* Mokinių gebėjimų aprašai matematikos srityje atitinka pateiktus standartizuotos matematikos programos (Ugdymo plėtotės centras, Vilnius, 2012) metodinėje medžiagoje „Kaip moku matematiką“. Pasinaudojus šia informacija uždaviniams priskirti kodai, kurie atitinka mokinio pasiekimų lygį.

** Verslumo ir finansinio raštingumo užduoties klausimo kodas rodo klausimo ryšį su atitinkamu gebėjimu standartizuotoje programoje. Pirmasis kodo skaičius rodo užduoties numerį, antrasis – tos užduoties klausimo numerį.

**Literatūra:**


1. Europos Komisija/EACEA/Eurydice. 2016. Verslumo ugdymas Europos mokyklose. Eurydice ataskaita. Liuksemburgas: Europos Sąjungos leidinių biuras.
2. Dukynaitė, R.; Skripkienė, R.; Stundža, M.; Valavičienė, N. 2017. Tarptautinis penkiolikmečių tyrimas OECD PISA 2015: Finansinio raštingumo ataskaita. Vilnius, Nacionalinis egzaminų centras.
3. Lietuvos Respublikos ūkio ministro įsakymas „Dėl Lietuvos verslumo veiksmų 2014–2020 metų plano patvirtinimo“ // TAR, 2014-11-26, Nr. 17989.
4. Pagrindinio ugdymo bendroji programa: matematika. – https://www.smm.lt/uploads/documents/svietimas/ugdymo-programos/4_Matematika.pdf
5. Pagrindinio ugdymo bendroji programa: socialinis ugdymas. – https://www.smm.lt/uploads/documents/svietimas/ugdymo-programos/6_Socialinis-ugdymas.pdf

# Užduočių pavyzdžiai ir jų vertinimo instrukcijos

Pateikiamos šešios užduotys ir jų vertinimo instrukcijos. Prie kiekvieno klausimo esantis skaičius rodo klausimo ryšį su atitinkamu gebėjimu matematikos ir verslumo integruotoje programoje (2 lentelė). Pavyzdžiui, 1 užduoties „Atlygis“ pirmasis klausimas (1.1) rodo ryšį su 1.1 gebėjimu „Sprendžiu paprastus uždavinius su dešimtainiais ir sveikaisiais skaičiais aritmetiniu būdu, paprastais atvejais ištraukiu kvadratinę šaknį“ ir t. t.

## 1. ATLYGIS

Matas įmonėje „Klevas“ per savaitę dirba 40 valandų. Jis dirba penkias darbo dienas, keturias savaites per mėnesį. Už vieną darbo valandą Matui mokamas 3,50 eurų atlygis.

**1.1_1.1** Apskaičiuokite, kiek Matas uždirba per savaitę ir per vieną darbo dieną. ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**1.2_1.2** Už gerą darbą įmonė Matui skyrė 140 eurų premiją. Apskaičiuokite, kokį atlygį per mėnesį kartu su premija gavo Matas. ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**1.3_2.3** Kokią dalį atlygio sudaro jam skirta premija? Kiek tai sudaro procentų? ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

1. ATLYGIS_VERTINIMAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***1.1*** | | **2** | |
| | 40 · 3,50 = 140 eurų / savaitę.<br>Ats.: 140 eurų / savaitę. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| | 140 : 5 = 28 eurai / dieną.<br>Ats.: 28 eurai / dieną. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***1.2*** | | **2** | |
| | 140 · 4 = 560 eurų, | 1 | Už mėnesio darbo atlygio radimą. |
| | 560 + 140 = 700 eurų.<br>Ats.: 700 eurų. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***1.3*** | | **2** | |
| | 140 : 700 = $\frac{1}{5}$.<br>Ats.: $\frac{1}{5}$. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| | 140 : 700 · 100 % = 20 %.<br>Ats.: 20 %. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |

## 2. MUGĖ

Jurga ketina mugėje pardavinėti savo pagamintus proginius atvirukus. Vieną atviruką pagaminti jai kainuoja 40 centų. Mugėje ji nusprendė parduoti atvirukus po 80 centų už vienetą. Už prekybos vietą mugėje Jurga turėjo iš anksto sumokėti 20 eurų, nepriklausomai, kaip seksis prekyba.

**2.1_1.1** ir **8.1** Apskaičiuokite, ar Jurgai ekonomiškai naudinga parduoti 20 atvirukų. Atsakymą argumentuokite. ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**2.2_4.3** Kiek ji turi parduoti atvirukų, kad gautos pajamos padengtų visas patirtas išlaidas? ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**2.3_1.1 (a), 10.2 (b ir c), 8.3 (d). 2.2** užduotį išspręskite grafiškai.

a) užpildykite pateiktą lentelę.

| Atvirukų skaičius | Pajamos eurais | Išlaidos eurais |
|---|---|---|
| 0 | | |
| 20 | | |
| 40 | | |
| 60 | | |
| 80 | | |

2 ***taškai***

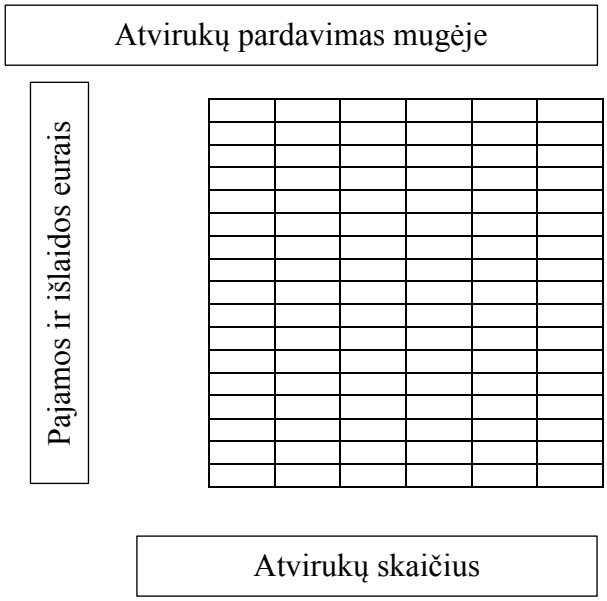
b) vienoje koordinačių plokštumoje nubrėžkite pajamų priklausomybės nuo parduotų atvirukų skaičiaus grafiką pagal sąlygą **P = 0,80 x**, kur P – pajamos, x – atvirukų skaičius; $x \leq 80$. ***1 taškas***

c) nubrėžkite išlaidų priklausomybės nuo parduotų atvirukų skaičiaus grafiką pagal sąlygą **I = 0,40 x + 20**, kur I – išlaidos, x – atvirukų skaičius; $x \leq 80$. ***1 taškas***

***1 taškas***

d) iš grafiko nustatykite, kiek atvirukų Jurga turi parduoti, kad gautos pajamos padengtų visas patirtas išlaidas.

Ats.: .....



## 2. MUGĖ_VERTINIMAS

<table>
<tr><td>2.1</td><td></td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Išlaidos:<br>20 · 0,40 + 20 = 28 eurai.<br>Gautos pajamos:<br>20 · 0,80 = 16 eurų.<br>Ekonominė nauda = pajamos – išlaidos:<br>16 – 28 = –12 eurų.<br>Ats.: –12 eurų.</td><td>1</td><td>Už gautą teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>Jurgai 20 atvirukų parduoti nenaudinga, nes išlaidos didesnės už pajamas.</td><td>1</td><td>Už teisingą argumentą.</td></tr>
<tr><td>2.2</td><td></td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>0,80 x – (0,40 x + 20) = 0,<br>0,80 x – 0,40 x = 20,<br>0,40 x = 20,<br>x = 20 : 0,40,<br>x = 50 atvirukų.<br>arba<br>0,80 x ≥ 0,40 x + 20,<br>0,80 x – 0,40 x ≥ 20,<br>0,40 x ≥ 20,<br>x ≥ 50 atvirukų.<br>Ats.: 50 atvirukų.</td><td>1</td><td>Už gautą teisingą atsakymą.</td></tr>
<tr><td>2.3</td><td></td><td>5</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>a)<br><table><tr><td>Atvirukų skaičius</td><td>Pajamos eurais</td><td>Išlaidos eurais</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>20</td></tr><tr><td>20</td><td>16</td><td>28</td></tr><tr><td>40</td><td>32</td><td>36</td></tr><tr><td>60</td><td>48</td><td>44</td></tr><tr><td>80</td><td>64</td><td>52</td></tr></table></td><td>2</td><td>Už teisingai apskaičiuotas pajamas – 1 taškas.<br>Už teisingai apskaičiuotas išlaidas – 1 taškas.</td></tr>
<tr><td>b) pajamų priklausomybės nuo parduotų atvirukų skaičiaus grafikas</td><td>1</td><td>Už teisingai pavaizduotą pajamų priklausomybės nuo parduotų atvirukų skaičiaus grafiką.</td></tr>
<tr><td></td><td>c) išlaidų priklausomybės nuo parduotų atvirukų skaičiaus grafikas</td><td>1</td><td>Už teisingai pavaizduotą išlaidų priklausomybės nuo parduotų atvirukų skaičiaus grafiką.</td></tr>
<tr><td></td><td>d) 50 atvirukų.</td><td>1</td><td>Už gautą teisingą atsakymą.</td></tr>
</table>

## 3. ŠEIMOS BIUDŽETAS

Jonas sausio mėnesį už darbą įmonėje gavo 819 eurų, jo žmona uždirbo 791 eurą. Jų dukra studijuoja universitete ir gavo 50 eurų stipendiją. Šeima už garažo nuomą šį mėnesį gavo 100 eurų. Sausio mėnesį šeimos išlaidos maisto produktams pirkti siekė 547 eurus, drabužiams ir avalynei įsigyti išleisti 189 eurai, sveikatos priežiūros paslaugos atsiėjo 82 eurus. Išlaidos už komunalines paslaugas sudarė 12,5 proc. mėnesio pajamų. Kitoms reikmėms šeima išleido 546 eurus.

**3.1_1.1 ir 2.2** Kokios buvo sausio mėnesio komunalinės išlaidos? ***2 taškai***

Sprendimas

Ats.: .....

**3.2_1.1** Kokios buvo šeimos sausio mėnesio santaupos? ***2 taškai***

Sprendimas

Ats.: .....

**3.3_2.2** Apskaičiuokite šeimos sausio mėnesio išlaidų struktūrą (dešimtųjų tikslumu). ***2,5 taško***

Sprendimas

Ats.: .....

**3.4_2.2** Kiek šį mėnesį pajamų, išlaidų ir santaupų teko vienam šeimos nariui? ***1,5 taško***

Sprendimas

Ats.: .....

**3.5_8.3** Jei šeimos mėnesio pajamos, išlaidos ir santaupos nesikeistų, kiek laiko ji turėtų taupyti, norėdama aplankyti Paryžių? Kelionių agentūra Prancūzijos sostinę siūlo aplankyti už 352 eurus vienam asmeniui. ***2 taškai***

| Sprendimas | |
|---|---|
| Ats.: ..... | |
| **3.6_8.3** Patarkite, ką šeima turėtų daryti, kad kelionei sutaupytų greičiau. | ***1 taškas*** |
| Ats.: ..... | |

## 3. ŠEIMOS BIUDŽETAS_VERTINIMAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***3.1*** | | **2** | |
| | 819 + 791 + 50 + 100 = 1760 eurų, | 1 | Už sausio mėnesio šeimos pajamų apskaičiavimą. |
| | 1760 · 12,5 : 100 % = 220 eurų.<br>Ats.: 220 eurų. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***3.2*** | | **2** | |
| | 547 + 189 + 82 + 220 + 546 = 1584 eurų, | 1 | Už sausio mėnesio šeimos išlaidų apskaičiavimą. |
| | 1760 – 1584 = 176 eurai.<br>Ats.: 176 eurai. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***3.3*** | | **2,5** | |
| | Išlaidos maisto produktams:<br>547 : 1584 · 100 % = 34,5 %.<br>Išlaidos drabužiams ir avalynei:<br>189 : 1584 · 100 % = 11,9 %.<br>Išlaidos sveikatos priežiūrai:<br>82 : 1584 · 100 % = 5,2 %.<br>Išlaidos komunalinėms paslaugoms:<br>220 : 1584 · 100 % = 13,9 %.<br>Išlaidos kitoms reikmėms:<br>546 : 1584 · 100 % = 34,5 %.<br><br>Ats.: 34,5 %, 11,9 %, 5,2 %, 13,9 %, 34,5 %. | 2,5 | Po 0,5 taško už kiekvieną teisingai apskaičiuotą atsakymą. |
| ***3.4*** | | **1,5** | |
| | Pajamų:<br>1760 : 3 = 589,67 eurai / asm.<br>Išlaidų:<br>1584 : 3 = 528,00 eurai / asm.<br>Santaupų:<br>176 : 3 = 58,67 eurai / asm.<br>Ats.: 589,67 eurai, 528,00 eurai, 58,67 eurai. | 1,5 | Po 0,5 taško už kiekvieną teisingai apskaičiuotą atsakymą. |
| ***3.5*** | | **2** | |
| | 352 · 3 = 1056 eurai, | 1 | Už kelionės kainos visiems šeimos nariams apskaičiavimą. |
| | 1056 : 176 = 6 mėn.<br>Ats.: 6 mėn. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***3.6*** | | **1** | |
| | Šeima turėtų daugiau taupyti. Tam ji turėtų mažinti išlaidas arba didinti pajamas. | 1 | Už teisingą atsakymą. |

## 4. BANKAS

Banke per metus 2500 eurų indėlis padidėjo iki 2515 eurų.

**4.1_2.3** Kokia banko metinių palūkanų norma? ***2 taškai***

Sprendimas

Ats.: .....

**4.2_8.2** Jei palūkanų norma padidėtų iki 0,8 proc., kiek palūkanų daugiau būtų gauta per metus? ***2 taškai***

Sprendimas

Ats.: .....

**4.3_4.3** Kiek pinigų reikia padėti į banką, norint per metus gauti 30 eurų palūkanų, jei banko metinių palūkanų norma yra 0,8 proc.? ***1 taškas***

*Sprendimas*

Ats.: .....

**4.4_4.3** Kiek metų reikėtų laikyti 2500 eurų indėlį banke, norint atsiimti 2700 eurų indėlį su palūkanomis, jei metinių paprastųjų palūkanų norma yra 0,8 proc.? ***2 taškai***

Sprendimas

Ats.: .....

4. BANKAS_VERTINIMAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***4.1*** | | **2** | |
| | 2515 – 2500 = 15 eurų, | 1 | Už teisingai apskaičiuotas palūkanas. |
| | 15 : 2500 · 100 % = 0,6 %.<br>Ats.: 0,6 %. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***4.2*** | | **2** | |
| | $\frac{2500\ x\ 0{,}8}{100}$ = 20 eurų, | 1 | Už teisingai apskaičiuotas palūkanas. |
| | 20 – 15 = 5 eurai.<br>Ats.: 5 eurais. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***4.3*** | | **1** | |
| | x = $\frac{30\ x\ 100}{0{,}8}$,<br>x = 3750 eurų.<br>Ats.: 3750 eurų. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***4.4*** | | 2 | |
| | 2700 – 2500 = 200 eurų, | 1 | Už teisingai apskaičiuotas palūkanas. |
| | X = $\frac{200\ x\ 100}{2500\ x\ 0{,}8}$,<br>x = 10 metų.<br>Ats.: 10 metų. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |

## 5. ANTKAINIS

Striukė parduotuvėje kainuoja 84 eurus, o parduotuvės antkainis – 14 eurų.

**5.1_1.1** Už kiek eurų parduotuvė įsigijo striukę iš siuvyklos? ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**5.2_2.2** Koks striukės procentinis antkainis? ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**5.3_2.3** Jei procentinis antkainis būtų 24 proc., o striukės pirkimo kaina iš siuvyklos – 75 eurai, kokia tuomet būtų striukės kaina parduotuvėje? ***2 taškai***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

5. ANTKAINIS_VERTINIMAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***5.1*** | | **1** | |
| | 84 – 14 = 70 eurų.<br>Ats.: 70 eurų. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***5.2*** | | **1** | |
| | x = $\frac{14\ x\ 100}{70}$ = 20 %.<br>Ats.: 20 %. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***5.3*** | | **2** | |
| | x = $\frac{75\ x\ 24}{100}$ = 18 eurų, | 1 | Už teisingai apskaičiuotą antkainį. |
| | 75 + 18 = 93 eurai.<br>Ats.: 93 eurai. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |

## 6. PIRKINYS

Morta internetu pirko mobilųjį telefoną už 494,80 JAV dolerių.

Lentelėje pateikti trijų šalių valiutų kursai, kurie rodo, kiek vienas euras vertas kitos valiutos vienetų Alfa banke.

**Euro ir užsienio valiutų kursai Alfa banke**

| Valiutos kodas | Valiutos pavadinimas | Vienas euras vertas |
|---|---|---|
| USD | JAV doleris | 1,2370 |
| GBP | Didžiosios Britanijos svaras sterlingų | 0,8646 |
| PLN | Lenkijos zlotas | 4,1627 |

**6.1_10.2** Remdamiesi lentele apskaičiuokite, kiek eurų kainavo Mortos pirkinys. ***1 taškas***

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

**6.2_2.2** Turėtas telefono įdėklas naujam telefonui netiko, tad Morta jį pardavė už 10 eurų. Pradinė telefono įdėklo kaina buvo 16 eurų. ***2 taškai***
Apskaičiuokite, keliais procentais pigiau Morta telefono įdėklą pardavė nei pirko.

| Sprendimas |
|---|
| |

Ats.: .....

6. PIRKINYS_VERTINIMAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ***6.1*** | | **1** | |
| | 494,80 : 1,237 = 400.<br>Ats.: 400 eurų. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |
| ***6.2*** | | **2** | |
| | 16 – 10 = 6, | 1 | Už radimą, kiek eurų pigiau parduota nei pirkta. |
| | $\frac{6}{16} \cdot 100\ \% = 37{,}5\ \%$.<br>Ats.: 37,5 %. | 1 | Už gautą teisingą atsakymą. |

# VI. REFLEKSIJA

Dalyvavimas projekte buvo įdomi ir naudinga patirtis. Malonu kartais tapti kūrėju, ne tik vartotoju. Turėjau galimybę pasidalinti savo darbo patirtimi, sužinoti, kaip sekasi kolegoms, pasisemti naujų idėjų, iš arčiau pamatyti, kuo ir kaip gyvena kitos Lietuvos mokyklos.

Sunkesnis etapas buvo bendradarbiauti nuotoliniu būdu, geresni ų rezultatų pasiekėme dirbdami komandose „akis į akį“. Tuomet idėjas realizuoti ir jas išdiskutuoti galėjome „čia ir dabar“. Labiausiai džiugina darbo rezultatas, t.y. būsimas leidinys, nes tai TIKRAS pagalbininkas kiekvienam gamtos ir tiksliųjų mokslų mokytojui.

*Jolanta Vaičiukynienė, UKG*

Mūsų komanda, sutikdama dalyvauti projekte, tikėjosi pasisemti patirties iš UKG mokytojų, išmokti kurti matematikos ir gamtos mokslų integruoto mokymo 8 klasėse metodikas, kartu su projekto partneriais sukurti užduočių banką ir testuoti tas užduotis su savo mokiniais, dalyvaujant mokymuose kelti kvalifikaciją, mokytis mokyti tyrinėjant ir eksperimentuojant, taikant tradicines ir netradicines aplinkas, mokymui panaudoti išmaniąsias technologijas ir šiuolaikiškus prietaisus. Projekte vykusi veikla būtent ir apėmė visas šias sritis. Lūkesčiai buvo visiškai pateisinti ir įgyvendinti.
Mūsų komanda panaudojo patirtį savo mokykloje tiksliųjų ir gamtos mokslų dienoje, prasidėjo bendradarbiavimas tarp mokyklų. Mūsų gimnazijos aštuntokai dalyvavo UKG rengtoje „Fizikos dienoje“.
Ypač daug gerosios patirties ir žinių gavome mokydamiesi kurti užduotis. Galimybė kelti kvalifikaciją pranoko mūsų lūkesčius, nes visi mokymai buvo labai įdomūs ir informatyvūs. Doc. V. Sičiūnienės pateikta patirtis buvo labai naudinga kuriant užduotis ir jas pritaikant mokyme. Esame laimingi turėję galimybę dalyvauti STEAM mokymuose kartu su lektore I. Doneliene. Tai buvo diena, kupina tyrimų ir atradimų, veiklos ir kūrybinio polėkio.
Sėkmingiausia mūsų mokyklos komandos veikla projekto metu - tai integruotos metodikos kūrimas. Sukūrę „Matematinės ekskursijos prie Kirkilų bokšto“ metodiką ir išbandę ją su mokiniais, likome labai patenkinti vaikų įsitraukimu į šią veiklą, jų nuotaikomis ir noru tęsti tokias veiklas. Šios veiklos metu buvo ugdomos visos mokymosi kompetencijos. Komandai kilo minčių sukurti visą ciklą tokių pamokų, aplankant Biržų rajono turistines rekreacines vietas ir jose atliekant tyrinėjimus, integruojant su matematika.
Mokykla labai dėkinga už dovaną – 3D spausdintuvą, kurį jau panaudojame ugdymo procesui.
Norime padėkoti už galimybę būti projekto partneriais, už neįkainojamą patirtį, nuoširdų bendravimą ir bendradarbiavimą.

*Biržų r. Vabalninko Balio Sruogos gimnazijos komanda*

Sudėtingiausia dalis šiame projekte buvo užduočių testavimas ir analizavimas, nes pareikalavo didesnių laiko sąnaudų. Taip pat nelengva buvo bendradarbiauti su kolegomis iš kitų mokyklų per atstumą, kartais pritrūkdavo susikalbėjimo, bet visas problemas pavyko išspręsti.

Sėkmingesnė veikla buvo komandinis darbas, kai mokėmės užduočių kūrimo metodikos. Patiko išvykos į universitetą, pažintis su moderniomis laboratorijomis, mokslo naujovėmis, tiriamųjų darbų metodologija.

Mokiniai kritiškai vertino integruotas užduotis, jiems buvo įdomu, norėtų jų daugiau, sistemingiau.

*Loreta Banaitienė, UKG*

Kuriant fizikos užduotis, pradžioje buvo sudėtinga samprotauti matematiškai ir aprašyti situacijas, modeliuoti, aiškinti tikrovės reiškinius naudojant matematikos sąvokas, procedūras, faktus ir priemones. Teko paieškoti informacijos, konsultuotis su specialistais.

Patiko aktyvus bendravimas, gerai suorganizuoti ir naudingi mokymai, seminarai projekto dalyviams.
Mokiniai užduotis vertino įvairiai, tačiau dauguma teigė, kad jos sunkokos. Scenarijus įvertino kaip įdomius.

Puikus projektas, patyriau daug teigiamų emocijų. Patiko kūrybinis procesas. Džiugu, kai pamatai, kad tai, ką sukūrei su savo komanda, yra praktiškai pritaikoma.

*Laimutė Pupelienė, UKG*

Projektas suteikė gerų emocijų ir vertingos patirties. Susipažinome su kolegomis iš kitų mokyklų, pasidalinome sėkmėmis ir patirtimi, susitelkėme bendram kūrybiniam darbui. Dalinomės idėjomis, kurias puikiai iliustruoja parengtos užduotys. Mūsų bendra keturių mokyklų komanda išaugo į vieną stiprią jėgą, turinčią puikų kūrybinį potencialą. Naudingos informacijos vykdydami patyrimines veiklas gavome iš VU gyvybės mokslo centro jaunųjų mokslininkų. Sėkmingiausia veikla - užduočių kūrimas ir pritaikymas įvairių gebėjimų mokiniams.

*Vaiva, Dalė, Irena, Laimutė, UKG*

Lekėčių mokyklos mokytojų komanda įsitraukdama į GaMa8 projektą tikėjosi naujų veiklų, kurios papildytų dalykininkų teorinių ir praktinių žinių bagažą. Tikėjomės netradicinės veiklos ir metodų, bendravimo džiaugsmo. Viską turime. Projektas davė daugiau, nei manėme.
Projekto veiklos mūsų komandai buvo labai naudingos. Neįkainojami inovatyvūs seminarai, per kuriuos atlikome praktines veiklas. Jas jau bandome atkartoti per pamokas. Sukurtas uždavinių bankas yra puiki paspirtis sudominant mokinius. O svarbiausia - mes jau nebe tie žmonės: drąsesni, efektyvesni, įdomesni dėstydami savo dalyką, organizuodami veiklas.
Didžiausia padėka tiems žmonėms, kurių dėka šis projektas tapo kūnu. Padėka kantriems informatikams, lituanistams, kurie surikiavo matematikų kreivą raštą į gražias, sklandžias užduotis. Padėka doc. dr. V. Sičiūnienei, kuri nuoširdžiai taisė mūsų kūrybą. Linkėjimai visiems čia dirbusiems, jūs - puikūs žmonės.

*Šakių r. Lekėčių mokyklos–daugiafunkcio centro komandos vardu – Rūta Krištopaitienė*

Įsitraukdama į projektą, mūsų komanda tikėjosi įgyti naujų kompetencijų, tobulinti bendradarbiavimo ir darbo komandoje įgūdžius, naujų patirčių ir idėjų. Sunkiausia buvo dalyvauti projekto išvažiuojamuosiuose mokymuose. Ne visada pavykdavo suderinti visiems patogų mokymų laiką. Taip pat darbas su 3D spausdintuvu nebuvo paprastas, nes trūko žmogaus, kuris padėtų suprasti 3D spausdintuvo veikimo galimybes. Tad patys stengėmės tobulinti savo kompetencijas ir ieškoti sprendimo būdų, kaip dirbti su 3D spausdintuvu. Mums pavyko!

Labiausiai patiko integruoto turinio užduočių kūrimas komandoje (mokykloje, ne mokymuose). Kurdami užduotis visu 100proc. įsitraukdavome į kūrybinį procesą, negailėdami nei laiko, nei energijos, nei išgertos kavos puodelių. Šis procesas labai pagerino mūsų (kolegų) bendradarbiavimo ir komunikavimo įgūdžius, atradome naujų sąsajų tarp tiksliųjų mokslų, patobulinome kompetencijas ir įgijome naujos patirties. Tikimės, kad įgyta patirtis padės mokymosi procese siekti daugiau integracijos ryšių.

Anot mokinių, jiems labiausiai patiko atlikti tiriamąjį darbą pagal mūsų sukurtą veiklos scenarijų. Taip pat kaip teigiamą įspūdį palikusią veiklą jie įvardijo Gama8 užduočių protmūšį, nes užduotys buvo pateiktos įvairaus sudėtingumo. Mokiniams patiko spręsti, analizuoti, įvertinti, komentuoti užduotis. Tačiau 7 klasės mokiniams šių užduočių testavimas buvo nenaudingas – užduotys per sunkios.
Džiaugiamės, jog turėjome galimybę dalyvauti tokiame projekte, ir linkime visiems gražios kūrybinės veiklos ugdymo procese.

*Kauno r. Ežerėlio pagrindinės mokyklos komanda*