

INFORMACIJA

apie 8 klasės fizikos egzaminą

nuo 2021–2022 mokslo metų



Centrinė egzaminų komisija
Varšuva 2020

Redakcija

Mariusz Mroczek (CKE)
Urszula Okrajni (OKE Javožne)
Jan Sawicki (OKE Krokuvoje)
dr. Piotr Nieżurawski (UW)
dr. Wioletta Kozak (CKE)
dr. Marcin Smolik (CKE)

Recenzentai

prof. hab. dr. Andrzej Wysmołek
dr. Jerzy Brojan
Miroslaw Trociuk
dr. Tomasz Karpowicz (kalbos recenzija)

Informaciją parengė Centrinė egzaminų komisija, bendradarbiaudama su apygardos egzaminų komisijomis.

Centrinė egzaminų komisija

ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Varšuva
tel. 22 536 65 00
sekretariat@cke.gov.pl

Apygardos egzaminų komisija Gdanske

ul. Na Stoku 49, 80-874 Gdanskas
tel. 58 320 55 90
komisja@oke.gda.pl

Apygardos egzaminų komisija Javožne

ul. Adama Mickiewicza 4, 43-600 Javožnas
tel. 32 616 33 99
oke@oke.jaworzno.pl

Apygardos egzaminų komisija Krokuvoje

os. Szkolne 37, 31-978 Krokuvoje
tel. 12 683 21 01
oke@oke.krakow.pl

Apygardos egzaminų komisija Lomžoje

al. Legionów 9, 18-400 Lomža
tel. 86 216 44 95
sekretariat@oke.lomza.pl

Apylinkės egzaminų komisija Lodzėje

ul. Ksawerego Praussa 4, 94-203 Lodzė
tel. 42 634 91 33
sekretariat@lodz.oke.gov.pl

Apygardos egzaminų komisija Poznanėje

ul. Gronowa 22, 61-655 Poznanė
tel. 61 854 01 60
sekretariat@oke.poznan.pl

Apygardos egzaminų komisija Varšuvoje

pl. Europejski 3, 00-844 Varšuva
tel. 22 457 03 35
info@oke.waw.pl

Apygardos egzaminų komisija Vroclave

ul. Tadeusza Zielińskiego 57, 53-533 Vroclavas
tel. 71 785 18 94
sekretariat@oke.wroc.pl

Tūrynis

1.	Aštuntos klasės fizikos egzamino aprašymas	5
	Įžanga	5
	Egzamino užduotys	5
	Egzamino lapo aprašymas	7
	Vertinimo instrukcija	7
	Pagalbinė medžiaga ir priemonės	9
2.	Užduočių su sprendimais pavyzdžiai	11
	Mechanika	12
	Medžiagų savybės ir šiluminiai reiškiniai	35
	Elektra ir magnetizmas	58
	Svyravimai, bangos ir optika	72

1.

Aštuntos klasės fizikos egzamino aprašymas

ĮŽANGA

Fizika yra vienas iš neprivalomųjų dalykų, kuriuos galima pasirinkti aštuntos klasės egzaminuose.

Aštuntos klasės fizikos egzaminu patikrinama, kiek pagrindinės mokyklos 8 klasės mokinys atitinka reikalavimus, nustatytus [pagrindinio ugdymo antrosios dalies – 7 ir 8 klasės – bendrojoje programoje](#).

Informacijoje apie egzaminą pateikiamos egzamino užduotys ir jų sprendimų pavyzdžiai, paaiškinamas užduočių ryšys su ugdymo programos reikalavimais. Užduotys *Informacijoje apie egzaminą* neapima visų užduočių tipų, kurie gali būti egzaminų rinkinyje. Jose taip pat nenurodomi visi reikalavimai, nustatyti fizikos mokymo programoje. Tik visų bendrojoje programoje nurodytų reikalavimų (tiek bendrųjų, tiek specialiųjų) įgyvendinimas gali užtikrinti tinkamą ugdymą fizikos srityje, įskaitant parengimą aštuntos klasės egzaminui¹.

EGZAMINO UŽDUOTYS

Egzamino rinkinyje yra ir uždaryjū, ir atvirųjų užduočių.

Uždarosios užduotys – tai tokios užduotys, kurių atsakymus mokinys pasirenka iš pateiktų variantų. Tarp uždaryjū užduočių bus:

- užduočių su pasirenkamu atsakymu;
- „teisingai – klaidingai“ tipo užduočių;
- užduočių, kuriose reikia parinkti ar pritaikyti atsakymą.

Atvirosios užduotys – tai užduotys, kurias atlikdamas mokinys savarankiškai suformuluoja atsakymą. Tarp aštuntos klasės fizikos egzamino atvirųjų užduočių bus, be kita ko:

- užduočių su palikta vieta įrašyti (reikiamą žodį ar kt.), reikalaujančių papildyti sakinį arba trumpą tekstą vienu ar keliais žodžiais, įskaitant schemas, brėžinio, diagramos, lentelės, grafiko, funkcijos, lygties sudarymą ar papildymą;
- trumpų atsakymų užduočių, kai reikia: (1) apskaičiuoti atitinkamo fizikinio dydžio vertę, (2) nustatyti ir (arba) pagrįsti teisingus teiginius apie fizikinius reiškinius, apibūdinti fizikinius reiškinius ar eksperimentus ir eksperimentams naudotų prietaisų paskirtį.

Atvirosios užduoties, kurioje mokinys turi apskaičiuoti tam tikrą fizikinį dydį, sprendimas turi parodyti žingsnius, vedančius į sprendimą. Tai reiškia, kad sprendime turi būti pateikti, be viso kito, būtinieji fizikos dėsniai ar priklausomybės, leidžiantys išspręsti užduotį.

¹ Fizikos mokytojas privalo įvykdyti visus pagrindinius ugdymo programos reikalavimus **prieš** aštuntoko egzaminą.

Egzaminuojamojo naudojami įrašai ir žymėjimai turi vienareikšmiškai leisti identifikuoti šias užduotyje ir nurodymuose aprašytas priklausomybes ir fizikinius dydžius. Galutinės formulės išvedamos remiantis pateiktomis priklausomybėmis, o techniniai skaičiavimai (algebrinės operacijos su skaičiais ar simboliais) gali būti atlikti mintinai arba skaičiuotuvu. Skaičiavimų rezultatai skaičiavimo užduotyse turi būti įrašomi nustatytu tikslumu, kartu su atitinkamais matavimo vienetais, kaip nurodyta užduotyje.

Visomis egzamino užduotimis tikrinamas mokinio žinių ir gebėjimų, aprašytų šiuose pagrindinio ugdymo bendrosios programos bendruosiuose reikalavimuose, išmokimo lygis (skliausteliuose nurodyti ugdymo programos ugdymo tikslų numeriai):

- fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas (I);
- problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes (II);
- stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir vykdymas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas (III);
- naudojimasis informacija, gauta analizuojant šaltinių medžiagą, įskaitant mokslo populiariamuosius tekstus (IV).

Egzamino užduotys bus susijusios su šiomis fizikos teminėmis sritimis (skliaustuose nurodyti ugdymo programos mokomojo turinio numeriai):

- mechanika (II, III);
- medžiagų savybės ir šiluminiai reiškiniai (IV, V);
- elektra ir magnetizmas (VI, VII);
- svyravimai, bangos ir optika (VIII, IX).

Be išvardytų teminių sričių, egzamino užduotimis taip pat bus tikrinami gebėjimai, nurodyti tarpdalykiniuose reikalavimuose (nurodytuose ugdymo programos dėstomojo turinio I punkte).

EGZAMINO LAPO APRAŠYMAS

8 klasės fizikos egzaminas trunka 90 minučių².

Užduočių skaičius ir taškų skaičius, kurį galima gauti už atskirus viso lapo užduočių tipus, pateiktas žemiau esančioje lentelėje.

Užduočių tipas	Užduočių skaičius	Bendras taškų skaičius	Bendros taškų sumos dalis (proc.)
Uždarnosios	13–17	apie 17	apie 50
Atvirosios	7–13	apie 17	apie 50
Iš viso	20–30	34	100

Egzamino lape bus teminių užduočių grupės arba pavienės užduotys. Teminių užduočių grupę gali sudaryti nuo dviejų iki keturių užduočių, susietų bendru kontekstu, pavyzdžiui, aprašytas fizikinis reiškiny, eksperimentas, stebėjimas, šaltinio medžiaga ir pan. Teminių užduočių grupę gali sudaryti uždarnosios ir atvirosios užduotys.

VERTINIMO INSTRUKCIJA

Uždarnosios užduotys

Uždarnosios užduotys vertinamos – priklausomai nuo didžiausio taškų skaičiaus, kurį galima gauti išsprendus konkrečią užduotį, – pagal šią instrukciją:

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta;

ARBA

2 taškai – visiškai teisingas atsakymas;

1 taškas – iš dalies teisingas atsakymas arba nepilnas atsakymas;

0 taškų – visiškai neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

² Egzamino trukmė gali būti pailginta specialiųjų ugdymosi poreikių turintiems mokiniams, įskaitant neįgaliuosius, taip pat užsieniečiams. Detali informacija yra pateikiama *Centrinės egzaminų komisijos direktoriaus pranešime dėl 8 klasės egzaminų sąlygų ir formų specialiųjų pritaikymo būdų* einamaisiais mokslo metais.

Atvirosios užduotys

Už teisingą atvirosios užduoties sprendimą galima gauti daugiausia 1, 2 arba 3 taškus. Už kiekvieną teisingą sprendimą, skirtingą nei aprašytieji vertinimo instrukcijoje, gali būti skiriamas didžiausias taškų skaičius, jei sprendimas yra iš esmės teisingas ir atitinka instrukcijas ir užduoties sąlygas.

Atvirosios užduotys, į kurias mokinys pateikia aprašomąjį atsakymą

- Užduoties, kurią išsprendus galima gauti daugiausia 1 tašką, atveju:
 - 1 taškas – teisingas atsakymas;
 - 0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.
- Užduoties, kurią išsprendus galima gauti daugiausia 2 taškus, atveju:
 - 2 taškai – visiškai teisingas atsakymas;
 - 1 taškas – iš dalies teisingas atsakymas arba nepilnas atsakymas;
 - 0 taškų – visiškai neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Atvirosios užduotys, kuriose mokinys užpildo schemą arba nubraižo grafiką, arba atlieka paprastą skaičiavimą

- 1 taškas – teisingas uždavinio sprendimas;
- 0 taškų – klaidingas arba nepilnas sprendimas, arba neišspręsta.

Atvirosios užduotys su nustatytais atskirais jų sprendimo etapais (pavyzdžiui, reikšminga pažanga, esminiai užduoties sunkumai)

- Užduoties, kurią išsprendus galima gauti daugiausia 2 taškus, atveju:
 - 2 taškai – teisingas uždavinio sprendimas;
 - 1 taškas – sprendimas, kuriame buvo įveikti esminiai sunkumai, bet uždavinys neišspręstas teisingai iki galo;
 - 0 taškų – sprendimas, kuriame nebuvo įveikti pagrindiniai užduoties sunkumai, arba neišspręsta.
- Užduoties, kurią išsprendus galima gauti daugiausia 3 taškus, atveju:
 - 3 taškai – teisingas uždavinio sprendimas;
 - 2 taškai – sprendimas, kuriame buvo įveikti esminiai sunkumai, bet uždavinys neišspręstas teisingai iki galo;
 - 1 taškas – sprendimas, kuriame buvo padaryta reikšminga pažanga, bet nebuvo įveikti esminiai sunkumai;
 - 0 taškų – sprendimas, kuriame nepadaryta reikšmingos pažangos, arba neišspręsta.

Kiekvienos užduoties sprendimo etapai bus aprašyti tos užduoties vertinimo instrukcijoje.

PAGALBINĖ MEDŽIAGA IR PRIEMONĖS

Pagalbinės priemonės, kuriomis mokiniai gali naudotis aštuntos klasės fizikos egzamine:

- liniuotė;
- paprastas skaičiuotuvas.

Išsami informacija apie medžiagą ir pagalbines priemones, kuriomis mokiniai (įskaitant asmenis, kuriems egzamino sąlygos yra pritaikytos) gali naudotis aštuntos klasės egzamino metu, bus paskelbta Centrinės egzaminų komisijos direktoriaus pranešime.


2.

Užduočių su sprendimais pavyzdžiai

Informacijoje apie egzaminą kiekvienai užduočiai yra nurodyta:

- galimų gauti už užduoties sprendimą taškų skaičius (šalia užduoties numerio);
- svarbiausi bendrieji ir specialieji reikalavimai, kurie yra tikrinami šioje užduotyje;
- užduočių sprendimų vertinimo instrukcija;
- teisingas kiekvienos uždarnosios užduoties sprendimas ir kiekvienos atvirosios užduoties sprendimo pavyzdys.

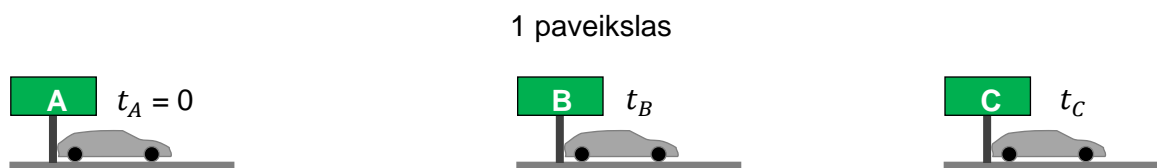
Pavyzdiniuose atvirųjų užduočių sprendimuose yra papildomų komentarų, kuriuose aptariami atskirų sprendimo etapų įrašai. Papildomi komentarai pateikiami langeliuose.

Simbolis  užduoties antraštėje nurodo, kad norint išspręsti užduotį bus naudinga arba būtina naudoti liniuotę (pavyzdžiui, tiesioms linijoms nubrėžti arba atkarpų ilgiui išmatuoti).

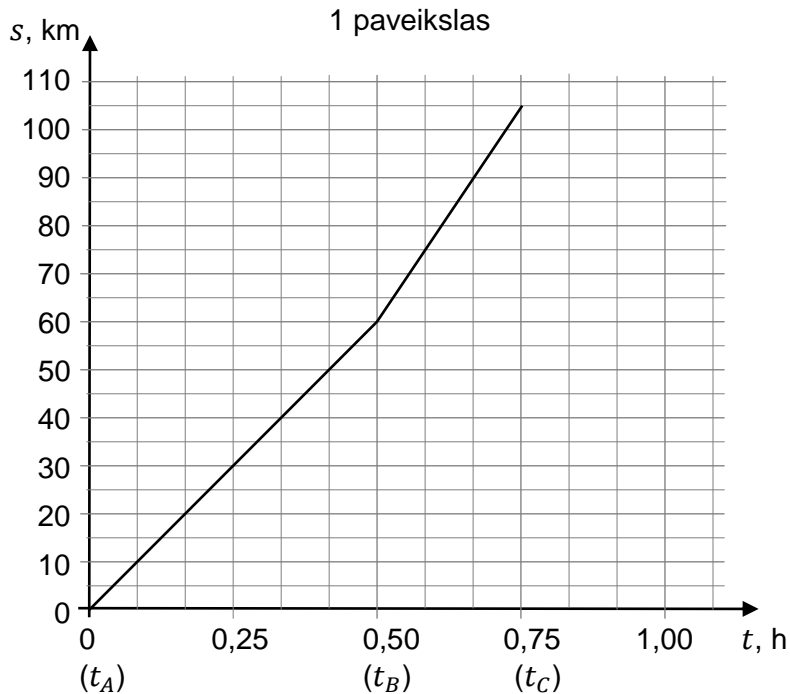
MECHANIKA

1 uždutis. Bandomasis važiavimas greitkeliu

Tiesioje greitkelio atkarpoje buvo išbandytas naujas automobilio modelis. Bandymo metu automobilis važiavo tarp taškų A, B ir C. Kiekvienoje bandymo atkarpoje – nuo taško A iki B ir nuo taško B iki C – automobilis judėjo skirtingais pastoviais greičiais. Laiko matavimo įranga įsijungė, kai automobilis kirto tašką A, ir fiksavo laikus t_B bei t_C , automobiliui toliau paeiliui kertant taškus B ir C (žr. 1 pav.).



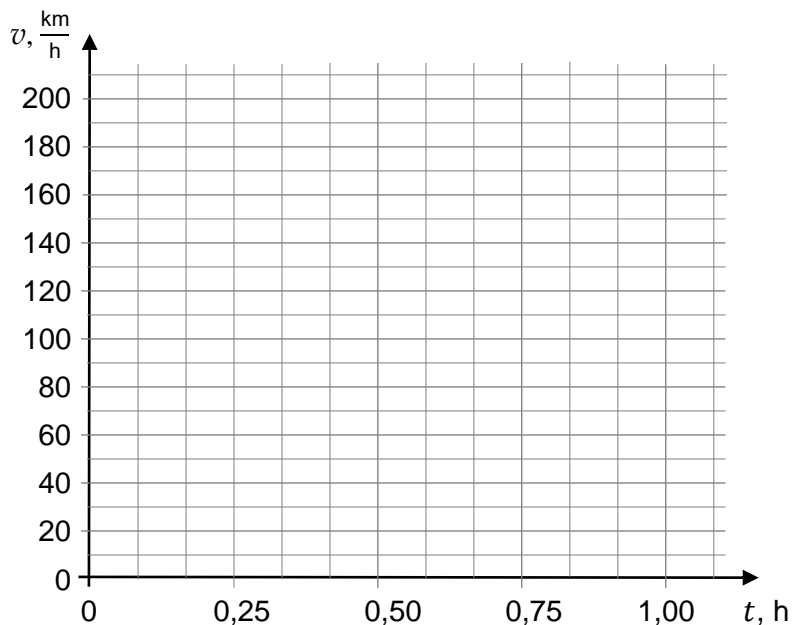
1 paveiksle pavaizduotas nueito kelio priklausomybės nuo laiko grafikas, kai automobilis judėjo visą bandymo atkarpa AC. Grafike buvo praleistos kelios judėjimo sekundės prieš pat ir iš karto už taško B, kai automobilis didino greitį.



1.1 užduotis (0–3)

2 paveiksle nubraižykite greičio priklausomybės nuo laiko grafiką, kai automobilis judėjo visa bandymo atkarpa AC. Užrašykite sprendimą.

2 paveikslas



Sprendimas																									

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:
 - 1) tekstuose, lentelėse, paveiksluose ar grafikuose, schemose ar blokinėse schemose randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinių ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.
- II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:
 - 6) nustato greičio vertę ir nueitą kelią pagal greičio ir nueito kelio priklausomybės nuo laiko grafikus esant tiesiaeišiam tolyginiam judėjimui ir nubraižo šiuos grafikus remdamasis pateikta informacija.

Vertinimo instrukcija

3 taškai – teisingas automobilio greičio nustatymo AB ir BC atkarpose metodas, teisingos formulės ir skaičiavimo rezultatai, taip pat teisingai nubraižytas greičio priklausomybės nuo laiko AC atkarpoje grafikas;

2 taškai – teisingas automobilio greičio nustatymo AB ir BC atkarpose metodas ir teisingi skaičiavimo rezultatai su matavimo vienetais;

ARBA

– teisingas automobilio greičio nustatymo AB ir BC atkarpose metodas, neteisingi skaičiavimo rezultatai ir nubraižytas grafikas, kuriame teisingai pavaizduoti gauti rezultatai;

1 taškas – teisingas automobilio greičio nustatymo AB ir BC atkarpose metodas, t. y. taikytas tinkamas sąryšys tarp greičio ir nueito kelio bei laiko, įskaitant teisingai iš grafiko nustatytus nueitus kelius ir laikus;

0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Tinkamo sprendimo pavyzdys³*Komentaras*

Nustatome duomenis iš grafiko. AB atkarpa važiuo 0,5 h, o nueitas kelias yra 60 km. BC atkarpa važiuo 0,25 h, o nueitas kelias yra 45 km. Pasinaudosime greičio formulėmis tiesiaieigiam tolygiam judėjimui:

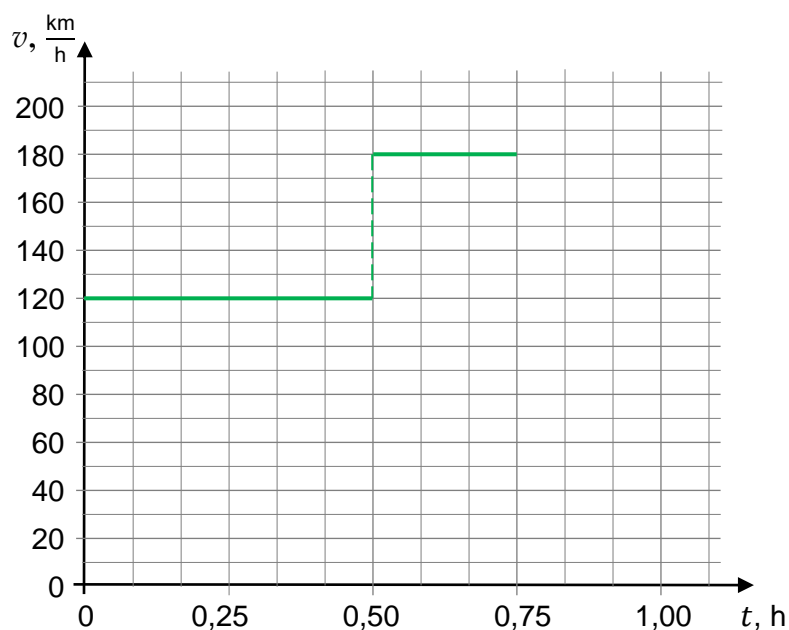
$$v_{AB} = \frac{S_{AB}}{\Delta t_{AB}} \quad v_{BC} = \frac{S_{BC}}{\Delta t_{BC}}$$

Taigi:

$$v_{AB} = \frac{60 \text{ km}}{0,5 \text{ h}} = 120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_{BC} = \frac{45 \text{ km}}{0,25 \text{ h}} = 180 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Nubraižome grafiką:



³ Langelyje yra papildomas komentaras.

Sprendimo pavyzdžiai

Pirmas būdas

Komentaras

Remiantis užduoties sąlyga, važiavimo laikai atkarpa AC ir grįžimo atgal atkarpa CA yra vienodi. Todėl grįžimo atgal greičiui apskaičiuoti naudosime judėjimo visoje AC atkarpoje duomenis. Iš grafiko nustatome visą nueitą kelią ir visą judėjimo AC atkarpa laiką ir įstatome juos į tolyginio judėjimo greičio, kuriuo buvo judama nuo C iki A, formulę:

$$s_{CA} = 105 \text{ km} \quad \Delta t_{CA} = 0,75 \text{ h} \quad v_{CA} = \frac{s_{CA}}{\Delta t_{CA}}$$

Apskaičiuojame automobilio greičio grįžtant atgal atkarpa CA vertę:

$$v_{CA} = \frac{105 \text{ km}}{0,75 \text{ h}} = 140 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Komentaras

Rezultatą išreiškiame m/s – 1 km užrašysime kaip 1 000 m, o 1 h – kaip 3 600 s. Paprastu skaičiuotuvu apskaičiuotą rezultatą suapvalinsime iki trijų reikšminių skaitmenų:

$$v_{CA} = 140 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 140 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = \frac{140}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 38,888 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 38,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Antras būdas

Automobilis grįžo atgal atkarpa nuo C iki A per tokį patį laiką, per kurį jis įveikė tą pačią atkarpa nuo A iki C skirtingais greičiais. Kadangi tolyginio judėjimo greitis yra nueito kelio ir laiko santykis, todėl automobilio greitis judant nuo C iki A yra:

$$105 \text{ km} : 0,75 \text{ h} = 140 \text{ km/h}$$

Komentaras

Greičio vienetus paversti iš km/h į m/s galime remdamiesi tuo, kad:

$$1 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Skaičiavimus atliksime skaičiuotuvu, o rezultatą užrašysime tinkamai suapvalindami:

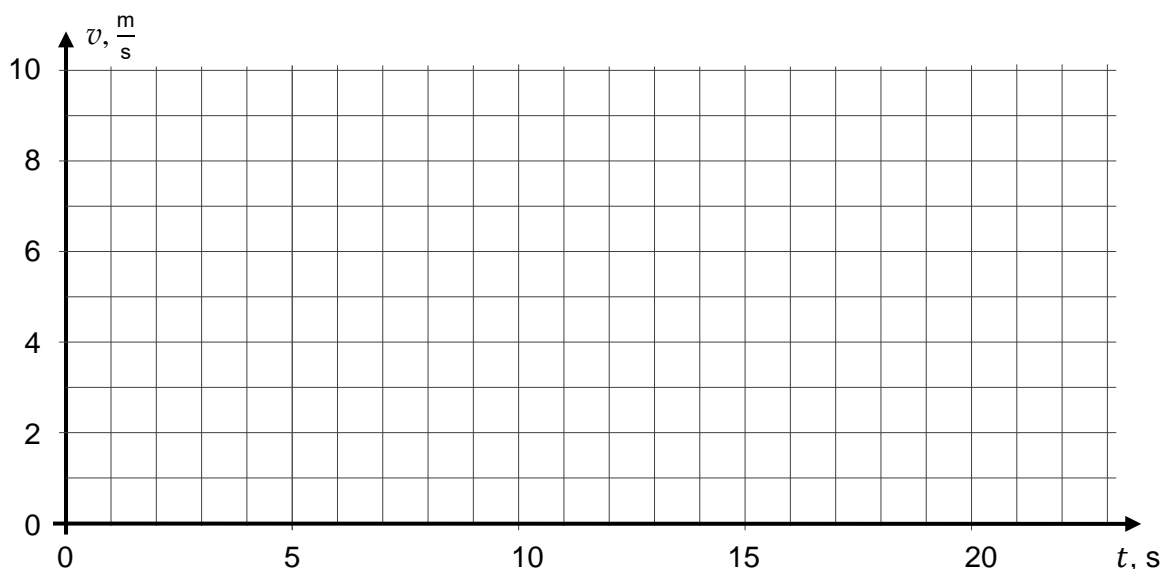
$$140 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 140 : 3,6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 38,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2 uždutis. Paspirtukas

Petras pradėjo važiuoti elektriniu paspirtuku horizontaliu tiesiu keliu. Pirmajame važiavimo etape jis judėjo tolygiai didėjančiu greičiu ir per 5 sekundes nuo važiavimo pradžios įsibėgėjo iki 7 m/s. Nuo to momento jis važiavo pastoviu greičiu dar 17 sekundžių.

2.1 uždutis (0–1)

Žemiau esančiame paveiksle nubraižykite paspirtuko greičio priklausomybės nuo laiko per pirmąsias 22 važiavimo sekundes grafiką.



Bendrieji reikalavimai

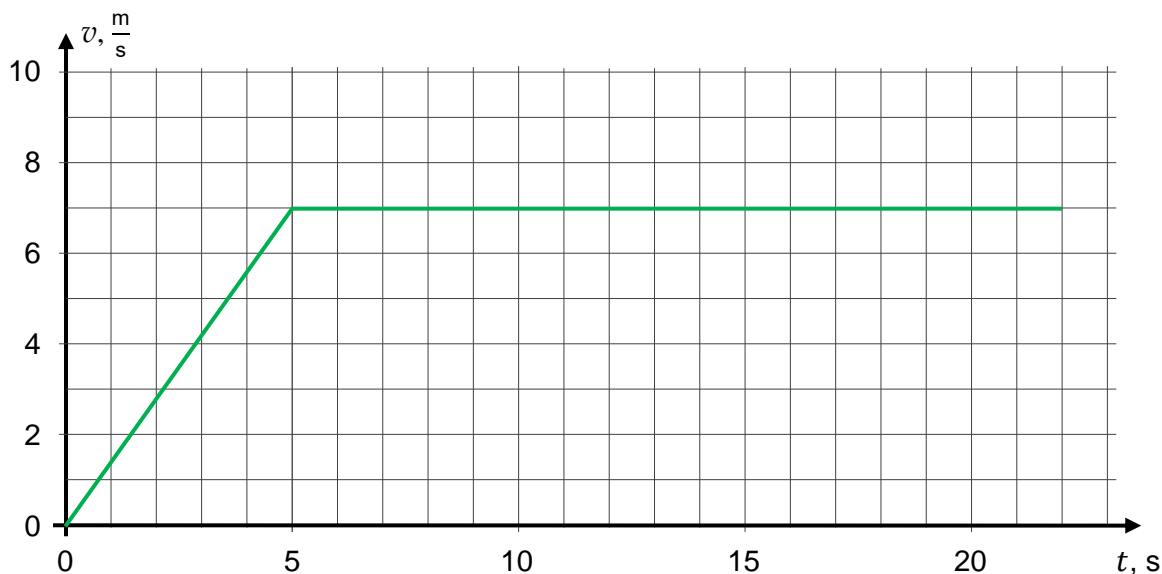
- I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:
 - 1) tekstuose [...] randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.
- II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:
 - 6) nustato greičio vertę ir nueitą kelią pagal greičio ir nueito kelio priklausomybės nuo laiko grafikus tiesiaiegio tolyginio judėjimo atveju ir nubraižo šiuos grafikus, remdamasis pateikta informacija;
 - 7) tolygiai greitėjančiu judėjimu vadina tokį judėjimą, kurio metu greičio vertė per laiko vienetą intervalus padidėja tokia pačia verte [...];
 - 9) nustato greičio pokytį ir pagreitį iš greičio priklausomybės nuo laiko grafiku, vaizduojančių tolygiai kintantį (greitėjantį ar lėtėjantį) tiesiaiegią judėjimą.

Vertinimo instrukcija

- 1 taškas – teisingai nubraižytas grafikas;
0 taškų – neteisingas sprendimas arba neišspręsta.

Sprendimas**2.2 užduotis (0–1)**

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Paspirtuko nuo 5-os iki 22-os judėjimo sekundės nuvažiuotas atstumas yra lygus...

- A. $s = 2,43 \text{ m}$ B. $s = 35 \text{ m}$ C. $s = 119 \text{ m}$ D. $s = 154 \text{ m}$

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

- 4) [...] greičiui apskaičiuoti naudoja santykį tarp nueito kelio ir laiko, per kurį jis buvo įveiktas.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

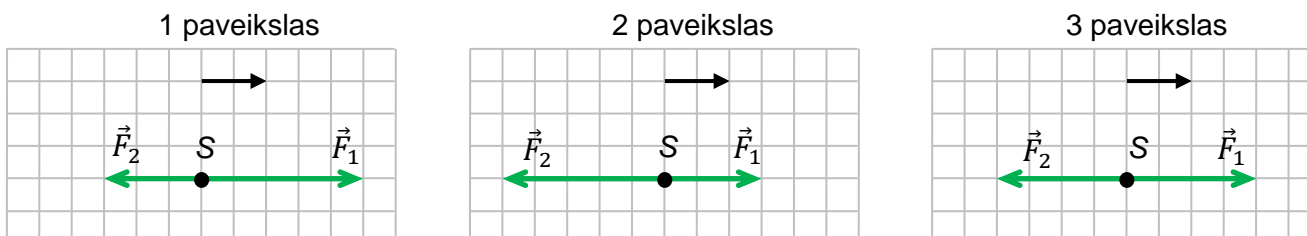
0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

C

2.3 užduotis (0–2)

1–3 paveiksluose pavaizduotos horizontaliosios jėgos, veikiančios paspirtuką su Petru, judantį horizontalia kelio atkarpa. Simbolis \vec{F}_1 reiškia varomąją jėgą, o simbolis \vec{F}_2 reiškia pasipriešinimo judėjimui jėgą. Paspirtuką su Petru paveiksluose vaizduoja taškas S. Juoda rodyklė kiekvieno paveikslo viršuje rodo, kuria kryptimi juda Petras.



Užbaikite žemiau pateiktus 1 ir 2 sakinius. Pasirinkite atsakymą iš pažymėtų raidėmis A, B ar C.

- Jėgos, veikiančios paspirtuką su Petru jam judant tolygiai didėjančiu greičiu, yra teisingai pavaizduotos...
 - 1 paveiksle.
 - 2 paveiksle.
 - 3 paveiksle.
- Jėgos, veikiančios paspirtuką su Petru jam judant tiesiai ir tolygiai, yra teisingai pavaizduotos...
 - 1 paveiksle.
 - 2 paveiksle.
 - 3 paveiksle.

Bendrieji reikalavimai

- Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

- 10) vartoja jėgos sąvoką kaip kryptingą veiksmą (vektorių); nurodo jėgos vektoriaus modulį ir kryptį; naudoja jėgos matavimo vienetą;
- 12) nustato ir nubraižo atstojamąją vienodų kryptių jėgoms; apibūdina ir nubraižo jėgas, kurios atsveria viena kitą;
- 14) analizuoja kūnų judėjimą, remdamasis pirmuoju dinamikos dėsniu;
- 15) [...] analizuoja kūnų judėjimą, remdamasis antruoju dinamikos dėsniu [...].

Vertinimo instrukcija

- 2 taškai – teisingi atsakymai abiejuose sakiniuose;
 1 taškas – teisingas atsakymas viename sakinyje;
 0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

1. A 2. C

Sprendimo pavyzdys*Komentaras*

Paspirtuko pagreitį apskaičiuosime pagal formulę:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Nustatysime paspirtuko greičio pokytį per tolygiai greitėjančio jo judėjimo 5 sekundes:

$$\Delta v = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad \Delta t = 5 \text{ s}$$

Apskaičiuosime pagreičio vertę:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{7 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Komentaras

Atstojamosios jėgos vertę apskaičiuojame pagal antrąją dinamikos dėsnį:

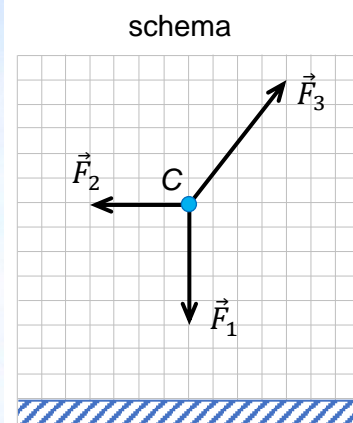
$$F = ma$$

$$F = 80 \text{ kg} \cdot 1,4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 112 \text{ N}$$

3 uždutis. Skraidantis žmogus

Prancūzų išradėjas Frankis Zapata sukonstravo įrenginį, vadinamą skraidlente. Žemiau esančioje nuotraukoje pavaizduotas žmogus, skrendantis šiuo įrenginiu. Šis žmogus skrenda horizontaliai, tiesia linija, pastoviu greičiu, o rodyklė nuotraukoje rodo, kuria kryptimi jis juda.

Paveiksle šalia nuotraukos taškas C žymi šį žmogų, skrendantį pastoviu greičiu horizontalia kryptimi, ir pavaizduotos trys jėgos, veikiančios žmogų šio skrydžio metu: \vec{F}_1 , \vec{F}_2 ir \vec{F}_3 .



www.core77.com

3.1 uždutis (0–2)

Žemiau parašykite jėgų, veikiančių žmogų skrydžio metu, pavadinimus. Jėgų pavadinimai turi nurodyti jų fizikinį pobūdį.

\vec{F}_1 jėgos pavadinimas:

\vec{F}_2 jėgos pavadinimas:

\vec{F}_3 jėgos pavadinimas:

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

1) tekstuose, lentelėse, paveiksluose ar grafikuose, schemose ar blokinėse schemose randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

11) atpažįsta ir įvardija jėgas, pateikia jų pavyzdžių įvairiose praktinėse situacijose (jėgos: sunkio, slėgio, tamprumo, pasipriešinimo judėjimui).

Vertinimo instrukcija

2 taškai – parašyti teisingi trijų jėgų pavadinimai;

1 taškai – parašyti teisingi dviejų jėgų pavadinimai;

0 taškų – neteisingai parašyti du pavadinimai arba neišsamus atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

\vec{F}_1 jėgos pavadinimas: *Sunkio jėga / gravitacijos jėga.*

\vec{F}_2 jėgos pavadinimas: *Oro pasipriešinimo jėga / pasipriešinimo judėjimui jėga.*

\vec{F}_3 jėgos pavadinimas: *Jėga, kuria lenta stumia (spaudžia, veikia) žmogų / lentos reakcijos jėga (priimamas atsakymas: variklių traukos jėga, stūmos jėga).*

3.2 užduotis (0–1)

Įvertinkite pateiktų sakinių teisingumą. Jeigu teiginys teisingas, pažymėkite raidę P, jeigu klaidingas – raidę F.

Atstojamoji jėga, veikianti šį žmogų skrydžio metu, yra 0 N.	P	F
Šį žmogų skrydžio metu veikianti oro pasipriešinimo jėga atsveria jo svorį.	P	F

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

2) išskiria reiškinį iš konteksto, įvardija jį ir nurodo jo eigai reikšmingus ir nereikšmingus veiksnius.

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

14) analizuoja kūnų judėjimą, remdamasis pirmuoju dinamikos dėsniu.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

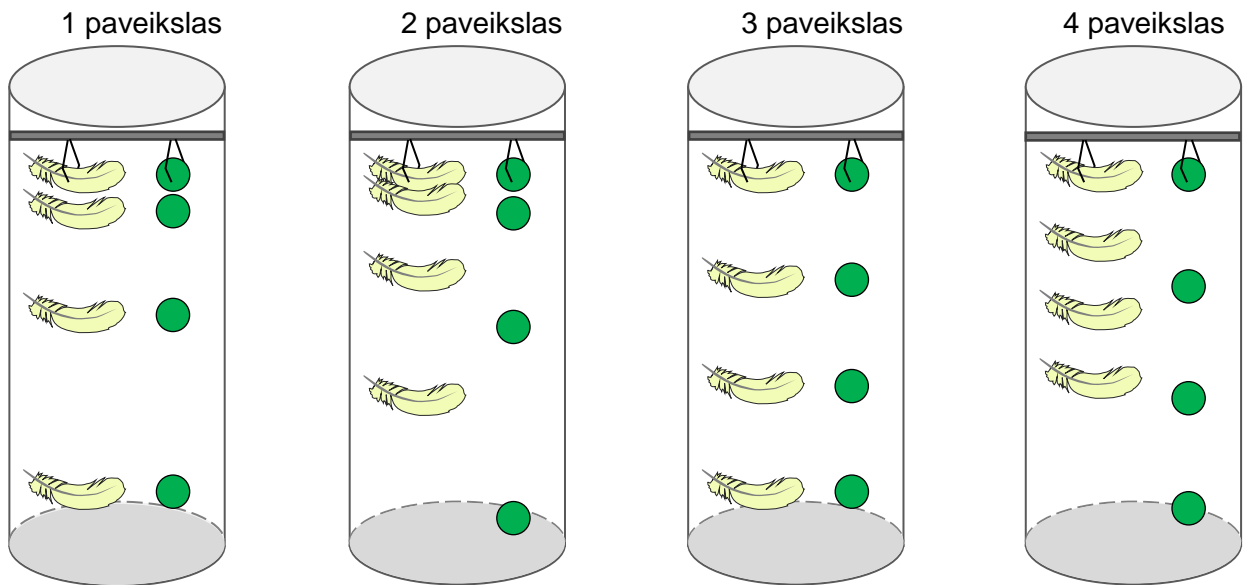
PF

4 uždutis. Plunksnos ir rutuliuko kritimas vakuume

Mokiniai tyrinėjo laisvąjį kūnų kritimą. Jie naudojo specialų vamzdį, kuriame tame pačiame aukštyje pakabino guminį rutuliuką ir lengvą plunksną. Mokiniai išsiurbė orą iš vamzdžio taip, kad vamzdžio viduje susidarytų vakuumas.

4.1 uždutis (0–2)

Tada vienu metu buvo atleisti plunksną ir rutulį vamzdyje prilaikantys laikikliai ir abu kūnai pradėjo kristi žemyn vakuume. Krentančių kūnų judėjimas iliustruojamas paveiksluose, vaizduojant jų padėtis vienas kitą sekančiais momentais, kuriuos skyrė vienodas laiko intervalas. Tik vienas iš 1–4 paveikslų teisingai iliustruoja abiejų objektų kritimą.



Užbaikite sakinį. Nustatykite ir užrašykite teisingą atsakymą bei pagrįskite jį remdamiesi laisvojo kritimo savybėmis.

Plunksnos ir rutuliuko kritimas vakuume teisingai pavaizduotas paveiksle Nr.

Pagrindimas:

.....

.....

Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir atlikimas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

- 1) tekstuose, lentelėse, paveiksluose ar grafikuose, schemose ar blokinėse schemose randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

- 16) laisvąjį kritimą apibūdina kaip judėjimo su pastoviu pagreičiu pavyzdį;
- 15) [...] analizuoja kūnų judėjimą remdamasis antruoju dinamikos dėsniumi ir skaičiavimams naudoja sąryšį tarp jėgos ir masės bei pagreičio;
- 17) vartoja sunkio jėgos sąvoką; skaičiavimams naudoja sąryšį tarp jėgos, masės ir laisvojo kritimo pagreičio.

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingai pateiktas atsakymas ir teisingas jo pagrindimas, paremtas tuo, kad laisvasis kritimas vakuume yra judėjimas su pastoviu pagreičiu, nepriklausantis nuo kūno masės;

1 taškas – teisingai pateiktas atsakymas be pagrindimo arba pagrindimas neišsamus;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Tinkamo sprendimo pavyzdys

Plunksnos ir rutuliuko kritimas vakuume teisingai pavaizduotas paveikslėlyje Nr. 1.

Pagrindimas: Krentantys kūnai vakuume juda su pastoviu pagreičiu, todėl vienas po kito einantys atstumai tarp kūno padėčių vienas kitą sekančiais laiko intervalais turi būti vis didesni. Be to, abu kūnai krenta su laisvojo kritimo pagreičiu, o jis nepriklauso nuo kūno masės. Todėl kiekvienu kritimo momentu abu kūnai yra vienas šalia kito.

4.2 užduotis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite A arba B atsakymą ir 1 arba 2 jo pagrindimą.

Vakuuminiam vamzdyje krentančio kūno mechaninė energija, išsiurbus orą...

A.	išlieka,	nes krentantį	1.	kūną veikia tik sunkio jėga.
B.	neišlieka,		2.	kūną veikia sunkio jėga ir pasipriešinimo jėga.

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

16) laisvąjį kritimą apibūdina kaip judėjimo su pastoviu pagreičiu pavyzdį.

III. Energija. Mokinys:

3) vartoja kinetinės energijos, gravitacinės potencinės energijos sąvoką [...];

5) reiškiniams apibūdinti taiko energijos tvermės dėsnį [...].

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

A1

Sprendimo pavyzdys

Komentaras

Panaudosime mechaninės energijos tvermės dėsnį. Rutuliuko mechaninė energija E_1 aukštyje h yra lygi rutuliuko mechaninei energijai E_2 prieš pat atsitrenkiant į vamzdelio dugną:

$$E_1 = E_2$$

Mechaninė energija yra potencialinės ir kinetinės energijos suma. Pradiniu momentu rutuliuko kinetinė energija yra lygi nuliui, o prieš pat jam atsitrenkiant į žemę potencialinė energija yra lygi nuliui:

$$E_{1\,pot} + 0 = 0 + E_{2\,kin}$$

Taikysime kinetinės ir potencialinės energijos formules:

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

Komentaras

Abi lygties puses padalysime iš masės ir nustatysime aukštį h :

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

$$h \approx \frac{\left(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{2 \cdot 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 1,275 \dots \text{ m} \approx 1,3 \text{ m}$$

4.4 užduotis (0–2)

Apskaičiuokite rutuliuko kritimo trukmę. Užrašykite sprendimą.

<i>Sprendimas</i>	

Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

- 8) vartoja pagreičio sąvoką tiesiaeigiam tolygiai greitėjančiam ir tolygiai lėtėjančiam judėjimui apibūdinti; nustato pagreičio vertę ir nurodo matavimo vienetus; sprendimui naudoja pagreičio sąryšį su greičio pokyčiu ir laiku, per kurį šis pokytis įvyko;
- 16) laisvąjį kritimą apibūdina kaip judėjimo su pastoviu pagreičiu pavyzdį.

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingas laiko apskaičiavimo metodas, teisingas sprendimas ir teisingas skaitinis rezultatas su matavimo vienetu (0,51 s, taip pat tinkamas ir 0,5 s rezultatas);

1 taškas – pagreičio sąryšio su greičio pokyčiu ir laiku užrašymas, kartu nurodant pagreitį kaip laisvojo kritimo pagreitį;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimo pavyzdys*Komentaras*

Panaudosime pagreičio sąryšį su greičio pokyčiu ir laiku bei faktą, kad krentantis rutuliukas juda tolygiai greitėjančiai su laisvojo kritimo pagreičiu, o pradinis greitis yra lygus nuliui:

$$a = \frac{\Delta v}{t} \quad a = g \quad \rightarrow \quad g = \frac{v - 0}{t}$$

Taigi:

$$g = \frac{v}{t}$$

Komentaras

Remdamiesi aukščiau pateiktu sąryšiu nustatysime t ir įstatysime duomenis:

$$t = \frac{v}{g} \quad \rightarrow \quad t = \frac{5 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \approx 0,51 \text{ s}$$

5 uždutis. Riedlentininkas

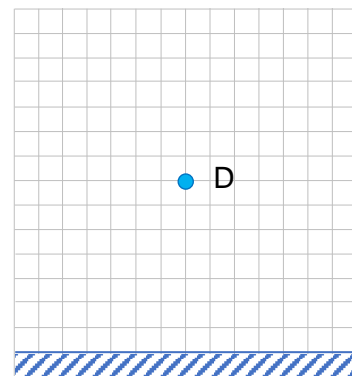
Riedlentininkas įsibėgėjo ir atliko šuolį su riedlente. Nuotraukoje jis užfiksuotas aukščiausiam skrydžio taške, virš horizontalaus šaligatvio.

Šalia nuotraukos esančiame paveiksle taškas D žymi riedlentininką tuo momentu, kai šuolio metu jis buvo pakilęs aukščiausiai. Analizuodami šuolį į oro pasipriešinimo jėga neatsižvelkite.



<https://tapetynatelefon.mobi>

Paveikslas



Jėgos pavadinimas:

.....

5.1 uždutis (0–1)

Paveiksle šalia nuotraukos nubraižykite jėgos, veikiančios riedlentininką aukščiausiam šuolio taške, vektorių. Po paveikslu parašykite šios jėgos pavadinimą, nurodantį jos fizikinę prigimtį.

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

2) išskiria reiškinį iš konteksto, įvardija jį ir nurodo jo eigai reikšmingus ir nereikšmingus veiksnius.

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

10) vartoja jėgos sąvoką kaip kryptingą veiksma (vektorių); nurodo jėgos vektoriaus modulį, kryptį; naudoja jėgos vieneta;

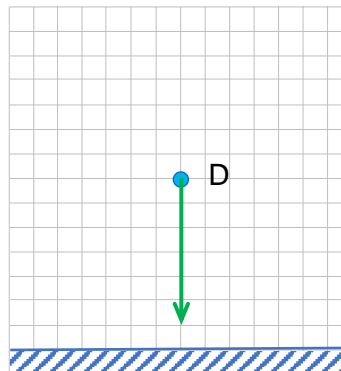
11) atpažįsta ir įvardija jėgas, pateikia jų pavyzdžių įvairiose praktinėse situacijose (jėgos: sunkio, slėgio, tamprumo, pasipriešinimo judėjimui).

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingai nubraižytas jėgos vektorius ir teisingai užrašytas jėgos pavadinimas;
0 taškų – klaidingas arba nepilnas sprendimas, arba neišspręsta.

Sprendimas

Jėgos pavadinimas:
sunkio jėga / gravitacijos jėga

**5.2 užduotis (0–1)**

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Riedlentininko pagreitis tuo momentu, kai šuolio metu jis buvo pakilęs aukščiausiai, yra...

- A. proporcingas riedlentininko greičiui.
- B. proporcingas šuolio aukščiui.
- C. apytiksliai 10 m/s^2 .
- D. 0 m/s^2 .

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:
 - 2) išskiria reiškinį iš konteksto, įvardija jį ir nurodo jo eigai reikšmingus ir nereikšmingus veiksnius.
- II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:
 - 15) [...] analizuoja kūnų judėjimą remdamasis antruoju dinamikos dėsniu ir sprendimui naudoja sąryšį tarp jėgos ir masės bei pagreičio;
 - 17) vartoja sunkio jėgos sąvoką; sprendimui naudoja sąryšį tarp jėgos, masės ir laisvojo kritimo pagreičio.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;
0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

C

6 užduotis. Štangos spaudimas ant plokščio suoliuko

Viena iš jėgos sporto rungčių yra štangos spaudimas gulint ant plokščio suoliuko. Kamilis varžybų metu ruošiasi atlikti štangos spaudimą.

Nuėmęs štangą nuo stovo, pirmoje pasirodymo fazėje Kamilis lėtai tolygiu judesiu nuleidžia štangą vertikaliai žemyn ant krūtinės.

Antroje pasirodymo fazėje, po teisėjo komandos, Kamilis energingai pradeda kelti štangą aukštyn tolygiai greitėjančiu judesiu, kol rankos visiškai išsitiesia. Šio judesio metu jis veikia štangą

$F = 2300 \text{ N}$ jėga, nukreipta vertikaliai aukštyn.



www.youtube.com

Paskutinėje pasirodymo fazėje Kamilis trumpai palaiko štangą ant ištiestų rankų ir po teisėjo komandos padeda ją ant stovo.

Štangos masė $m = 200 \text{ kg}$. Skaičiavimams naudokite laisvojo kritimo pagreitį $g \approx 9,8 \text{ m/s}^2$.

6.1 užduotis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite ir pažymėkite teisingą atsakymą iš A, B arba C ir 1 ar 2.

Jėga, kuria Kamilis veikia štangą pirmoje pasirodymo fazėje (tolygiu greičiu nuleisdamas štangą), yra...

A.	lygi štangos svoriui,	ir ši jėga yra nukreipta	1.	vertikaliai aukštyn.
B.	didesnė už štangos svorį,		2.	vertikaliai žemyn.
C.	mažesnė už štangos svorį,			

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinyš:

14) analizuoja kūnų judėjimą, remdamasis pirmuoju dinamikos dėsniu.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

A1

Sprendimo pavyzdys

Komentaras

Taikysime mechaninio darbo formulę. Sportininkas veikia pastovia jėga štangos judėjimo kryptimi (*didesne nei štangos sunkis*), todėl šios jėgos darbą kelyje $s = h$ nustatysime pagal formulę:

$$W_F = Fs = Fh$$

Komentaras

Į pateiktą formulę įstatysime duomenis ir apskaičiuosime darbą:

$$W_F = 2300 \text{ N} \cdot 0,4 \text{ m} = 920 \text{ J}$$

6.4 užduotis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Jėgos, kuria Kamilis veikia štangą paskutinėje pasirodymo fazėje, išlaikydamas nejudančią pakeltą štangą, darbas lygus...

A. 784 J

B. 920 J

C. 0 J

D. 136 J

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

III. Energija. Mokinys:

- 2) vartoja mechaninio darbo sąvoką ir jo matavimo vienetą; sprendimams taiko darbo bei jėgos ir kelio, kuriame buvo atliktas darbas, sąryšį.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

C

Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

6) atlieka skaičiavimus ir užrašo rezultatą pagal apvalinimo taisykles nurodydamas tinkamą reikšminių skaitmenų skaičių, kurį lemia matavimo tikslumas arba duomenys.

7) konvertuoja kartotinius ir dalinius matavimo vienetus (mikro-, mili-, centi-, hekto-, kilo-, mega-).

V. Medžiagos savybės. Mokinys:

2) sprendimui taiko tankio, masės ir tūrio sąryšį.

Vertinimo instrukcija

3 taškai – teisingas aukso lapelių storio apskaičiavimo metodas, teisingas sprendimas ir teisingas skaitinis rezultatas su pateiktu matavimo vienetu mikrometru 2 reikšminių skaitmenų tikslumu;

2 taškai – teisingas aukso lapelių storio apskaičiavimo metodas ir teisingas skaitinis rezultatas su pateiktu matavimo vienetu be reikalaujamo tikslumo;

1 taškas – teisingas 1 g aukso tūrio apskaičiavimas;

ARBA

– teisingas aukso lapelių storio apskaičiavimo metodas (t. y. tūrio formulės taikymas kartu su tankio formulės taikymu);

0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdys*Komentaras*

Remdamesi tankio formule apskaičiuosime 1 g aukso (bet kokios formos) tūrį:

$$d = \frac{m}{V} \quad \rightarrow \quad V = \frac{m}{d} \quad \rightarrow \quad V = \frac{0,001 \text{ kg}}{19\,300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{1,93 \cdot 10^4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 5,18 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3$$

Komentaras

Apskaičiuosime aukso lapelių storį h remdamesi stačiakampio gretasienio tūrio formule. Rezultatą užrašysime 2 reikšminių skaitmenų tikslumu:

$$V = hS \quad \rightarrow \quad h = \frac{V}{S} \quad \rightarrow \quad h \approx \frac{5,18 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3}{1 \text{ m}^2} = 5,18 \cdot 10^{-8} \text{ m} \approx 0,052 \text{ } \mu\text{m}$$

8 užduotis. Kūno svorio kontrolė

Dziudo kovotoja, dalyvaujanti svorio kategorijoje iki 52,2 kg, kiekvieną rytą matuoja savo kūno masę elektroninėmis svarstyklėmis. Varžybų dalyvė stebi, kad iki varžybų neviršytų savo kategorijos masės limito ir kiekvieno matavimo rezultatus užrašo su paklaida. Vieną dieną, imtynininkei užlipus ant buitinių svarstyklių, pasirodė rezultatas, pavaizduotas žemiau esančioje nuotraukoje.

Tarkime, kad elektroninėmis svarstyklėmis atlikto matavimo rezultato paklaida yra tapati svarstyklių ekrano skiriamajai gebai, o paskutinis ekrane pasirodantis skaitmuo gali būti bet kuris nuo 0 iki 9. Ekrano skiriamoji geba yra mažiausia už nulį didesnė reikšmė, kurią jis gali parodyti.



8.1 užduotis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Teisingai užrašytas imtynininkės masės matavimo rezultatas su įvertinta paklaida yra...

- A. $(49 \pm 0,6)$ kg
- B. $(49,0 \pm 0,6)$ kg
- C. $(49,6 \pm 0,1)$ kg
- D. $(50,0 \pm 0,4)$ kg

Bendrieji reikalavimai

- I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:
 - 5) vartoja matavimo paklaidos sąvoką; užrašo matavimo rezultatą atsižvelgdamas į matavimo paklaidą ir nurodo matavimo vienetus;.
- V. Medžiagos savybės. Mokinys:
 - 1) vartoja masės ir tankio sąvokas bei jų matavimo vienetus; [...].

Vertinimo instrukcija

- 1 taškas – teisingas atsakymas;
- 0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

C

Sprendimo pavyzdys

Komentaras

Pirmiausia tarkime, kad buitinių svarstyklių rodmuo 49,6 kg yra mažesnis 0,1 kg – taigi iš tikrųjų sportininkės masė yra 49,7 kg. Toliau tarkime, kad kūno masės rodmenys oficialiojo svėrimo metu bus lygūs 52,2 kg ir bus didesni 0,05 kg – taigi iš tikrųjų varžybų dalyvės masė būtų 52,15 kg. Taigi, masė, kurią sportininkė gali sau leisti priaugti:

$$\Delta m = (52,2 \text{ kg} - 0,05 \text{ kg}) - (49,6 \text{ kg} + 0,1 \text{ kg}) = 52,15 \text{ kg} - 49,7 \text{ kg} = 2,45 \text{ kg}$$

9 užduotis. Ledo tirpimas (0–1)

0 °C temperatūros ledo gabalėlis buvo įmestas į indą su kambario temperatūros vandeniu. Po tam tikro laiko visas ledas ištirpo.

Užbaikite sakinį. Pasirinkite ir pažymėkite teisingą atsakymą iš A, B arba C ir 1, 2 arba 3.

Tirpdamas ledo gabalėlis...

A.	gavo šilumos iš vandens,	o tirpstančio ledo gabalo temperatūra	1.	didėjo.
B.	atidavė šilumą vandeniui,		2.	mažėjo.
C.	šilumos apykaita su vandeniu nevyko,		3.	nekito.

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

IV. Šiluminiai reiškiniai. Mokinys:

- 9) skiria ir įvardija agregatinių būsenų pokyčius; analizuoja lydymosi, kietėjimo, virimo, kondensacijos, sublimacijos ir resublimacijos reiškinius kaip procesus, kuriuose energijos tiekimas šilumos pavidalu nesukelia temperatūros pokyčio.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

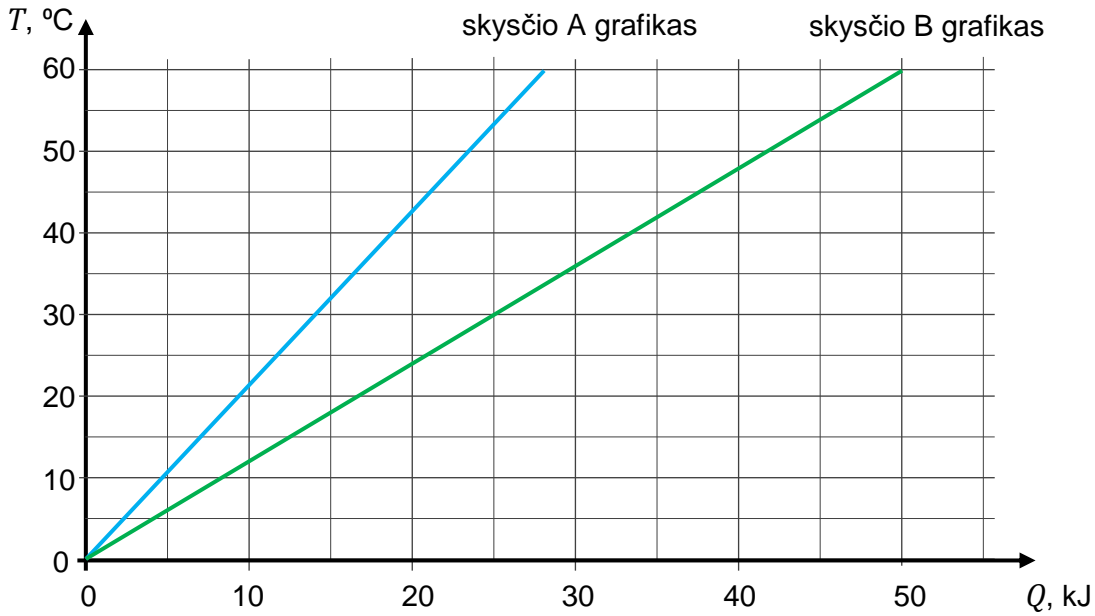
0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

A3

10 uždutis. Medžiagos savitosios šilumos nustatymas

Mokiniai atliko eksperimentą, kurio metu tyrė dviejų skirtingų skysčių A ir B temperatūros pokyčio priklausomybę nuo tiekiamo šilumos kiekio. Skysčio B masė buvo tokia pati kaip skysčio A masė ir lygi 0,34 kg. Eksperimento rezultatus mokiniai pavaizdavo paveiksle dviem grafikais. Kiekvienas iš žemiau pateiktų grafikų vaizduoja skirtingų skysčių temperatūros priklausomybę nuo tiekiamo šilumos kiekio. Skysčio A savitąją šilumą pažymėsime c_A , o skysčio B savitąją šilumą – c_B .



10.1 uždutis (0–1)

Žemiau užrašykite tinkamą ženklą (>, =, <) tarp skysčio A ir skysčio B savitosios šilumos verčių

$$c_A \dots\dots\dots c_B$$

Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir atlikimas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

- 1) tekstuose, lentelėse, paveiksluose ar grafikuose, schemose ar blokinėse schemose randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.

IV. Šiluminiai reiškiniai. Mokinys:

- 6) vartoja savitosios šilumos sąvoką ir naudoja jos matavimo vienetą.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – neteisingas sprendimas arba neišspręsta.

Sprendimas

$$c_A < c_B$$

10.2 uždutis (0–2)

Remdamiesi iš grafiko nustatytais duomenimis, apskaičiuokite B skysčio savitąjį šilumą.

Sprendimas																						

Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

- 1) tekstuose, lentelėse, paveiksluose ar grafikuose, schemose ar blokinėse schemose randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis;
- 8) remdamasis lentelės ar grafiko duomenimis, atpažįsta didėjimą ar mažėjimą; iš grafiko atpažįsta tiesioginį proporcingumą.

IV. Šiluminiai reiškiniai. Mokinys:

- 6) vartoja savitosios šilumos sąvoką ir naudoja jos matavimo vienetą.

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingas savitosios šilumos apskaičiavimo metodas, teisingos formulės ir teisingas skaitinis rezultatas su matavimo vienetu;

1 taškas – savitosios šilumos formulės pritaikymas skaičiavimams, temperatūros pokyčio pasirinktam suteiktos šilumos kiekiui nustatymas iš grafiko (pvz., $Q = 50$ kJ, $\Delta T = 60$ °C);

0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdys

Komentaras

Iš grafiko nustatysime temperatūros pokytį pasirinktam energijos kiekiui, t. y. šilumai, suteiktai skysčiui B:

$$Q = 50 \text{ kJ} \xrightarrow{\text{diagrama}} \Delta T = 60 \text{ °C}$$

Komentaras

Pritaikysime savitosios šilumos formulę, įstatysime duomenis ir atliksime skaičiavimus:

$$c_B = \frac{Q}{m \Delta T}$$

$$c_B = \frac{50 \text{ kJ}}{0,34 \text{ kg} \cdot 60 \text{ °C}} \approx 2,45 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

Sprendimo pavyzdys*Komentaras*

Naudosime sąryšį tarp atmosferos slėgio bei slėgio jėgos ir ploto, į kurį veikia slėgio jėga:

$$p_{at} = \frac{F}{S} \quad \rightarrow \quad F = p_{at}S$$

Komentaras

Įstatysime duomenis ir atliksime skaičiavimus:

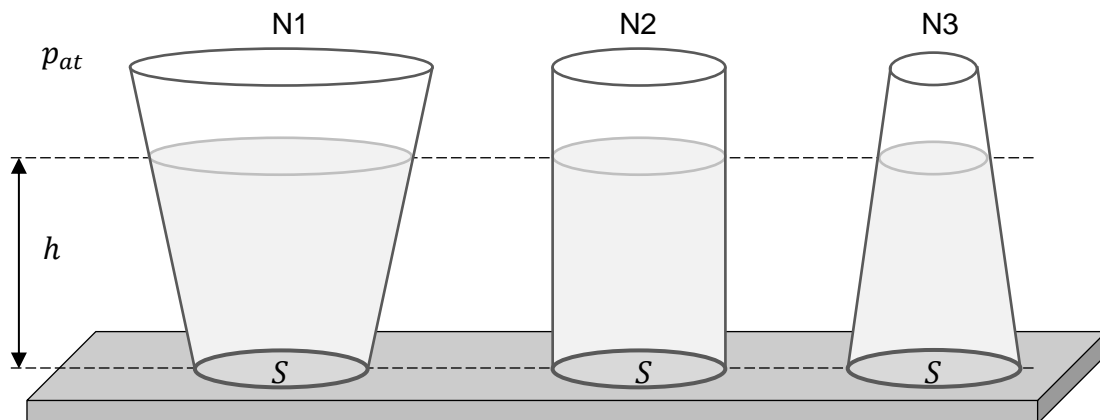
$$F = 1000 \text{ hPa} \cdot 10 \text{ cm}^2 = 100\,000 \text{ Pa} \cdot 0,001 \text{ m}^2 = 100 \text{ N}$$

12 uždutis. Hidrostatinis paradoksas

Trys atviri indai, pažymėti N1, N2 ir N3, buvo pastatyti ant horizontalaus stalo paviršiaus. Visi indai turėjo vienodus skritulio formos dugnus, kurių paviršiaus plotas $S = 400 \text{ cm}^2$. Į indus buvo įpilta įvairūs vandens kiekiai. Kiekviename inde vandens paviršius buvo vienodame aukštyje $h = 30 \text{ cm}$ virš indo dugno (žr. pav. žemiau).

Vandens tankis $d = 1000 \text{ kg/m}^3$, o atmosferos slėgis $p_{at} = 1000 \text{ hPa}$.

Tuščių indų masė yra vienoda.



12.1 uždutis (0–1)

Kuris iš šių teiginių apie indų slėgį į stalviršį yra teisingas? Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

- A. Didžiausią slėgį į stalviršį sukelia indas N1.
- B. Didžiausią slėgį į stalviršį sukelia indas N2.
- C. Didžiausią slėgį į stalviršį sukelia indas N3.
- D. Visų indų slėgis į stalviršį yra vienodas.

Bendrieji reikalavimai

- I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

11) atpažįsta ir įvardija jėgas, pateikia jų pavyzdžių įvairiose praktinėse situacijose (jėgos: sunkio, slėgio [...]);

14) analizuoja kūnų judėjimą, remdamasis pirmuoju dinamikos dėsniu.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

A

Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

V. Medžiagos savybės. Mokinys:

- 3) vartoja slėgio jėgos ir slėgio [...] skysčiuose sąvokas kartu su matavimo vienetu; skaičiuodamas naudoja sąryšį tarp slėgio jėgos ir slėgio;
- 6) skaičiavimams naudoja sąryšį tarp hidrostatinio slėgio bei skysčio stulpo aukščio ir skysčio tankio.

Vertinimo instrukcija

3 taškai – teisingas bendro slėgio į indo dugną apskaičiavimo metodas, teisingos formulės ir teisingas skaitinis rezultatas su matavimo vienetu;

2 taškai – bendro slėgio, t. y. vandens stulpo slėgio, apkrauto stūmoklio sukeliama slėgio ir atmosferos slėgio sumos, užrašymas bei formulių skysčio stulpo slėgiui ir apkrauto stūmoklio sukeliama slėgiui užrašymas;

1 taškas – bendro slėgio, t. y. vandens stulpo slėgio, apkrauto stūmoklio sukeliama slėgio ir atmosferos slėgio sumos, užrašymas;

ARBA

– formulių vandens stulpo slėgiui ir apkrauto stūmoklio sukeliama slėgiui užrašymas;

ARBA

– kaladėlės svorio, vandens svorio ir atmosferos slėgio jėgos sumos apskaičiavimas;

0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdys*Komentaras*

Bendras slėgis į indo dugną yra slėgio p_h , kurį sukelia vandens stulpas, slėgio p_t , kurį sukelia apkrautas stūmoklis, ir atmosferos slėgio p_{at} suma:

$$p = p_h + p_t + p_{at}$$

Komentaras

Užrašysime formules skysčio stulpo slėgiui ir apkrauto stūmoklio sukeliama slėgiui:

$$p_h = dgh \quad p_t = \frac{mg}{S}$$

Komentaras Apskaičiuosime atskiras bendro slėgio dedamąsias:

$$p_h = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 0,3 \text{ m} = 3000 \text{ Pa}$$

$$p_t = \frac{20 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{0,04 \text{ m}^2} = 5000 \text{ Pa}$$

$$p_{at} = 1000 \text{ hPa} = 100\,000 \text{ Pa}$$

Komentaras Apskaičiuosime bendrą slėgį:

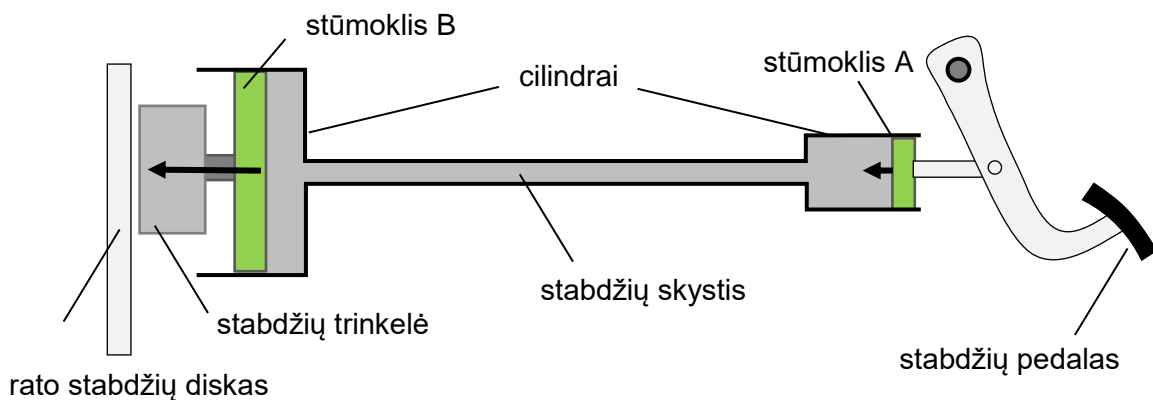
$$p = 3000 \text{ Pa} + 5000 \text{ Pa} + 100\,000 \text{ Pa} = 108\,000 \text{ Pa} = 1080 \text{ hPa}$$

13 uždutis. Automobilio hidraulinė stabdžių sistema

Automobilio hidraulinė stabdžių sistema leidžia perkelti ir padidinti slėgio jėgą iš stabdžių pedalo į stabdžių trinkeles. Stabdžių pedalas ir trinkelės yra sujungti su stūmokliais A ir B, tarp kurių vamzdeliuose yra stabdžių skystis.

Vairuotojui paspaudus stabdžių pedalą, stūmoklis A ima spausti stabdžių skystį ir taip padidina jo slėgį. Šis skystis slėgio jėga veikia stūmoklį B, kuris prispaudžia stabdžių trinkeles prie automobilio rato stabdžių disko. Abu stūmokliai yra skirtingų spindulių cilindrai.

Žemiau esančiame paveiksle pavaizduotas supaprastintas (be sustiprinimo) tokios stabdžių sistemos su viena stabdžių trinkele modelis. Tarkime, kad sistemos komponentai yra tame pačiame aukštyje, o stabdžių skystis yra nesuspaudžiamas skystis. Nepaisykite stūmoklių trinties į kameros sienelės.



13.1 uždutis (0–1)

Įvertinkite pateiktų teiginių teisingumą. Jeigu teiginys teisingas, pažymėkite raidę P, jeigu klaidingas – raidę F.

Stabdžių skysčio slėgis stūmoklio B cilindre yra didesnis nei stabdžių skysčio slėgis stūmoklio A cilindre.	P	F
Stabdžių skysčio slėgio jėga, veikianti stūmoklį B, yra tokio paties dydžio, kaip ir jėga, kuria stūmoklis A veikia stabdžių skystį.	P	F

Bendrieji reikalavimai

IV. Naudojimas informacija, gauta analizuojant šaltinių medžiagą, įskaitant mokslo populiarinamuosius tekstus.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

1) tekstuose, [...] schemose [...] randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.

V. Medžiagos savybės. Mokinys:

3) vartoja slėgio jėgos ir slėgio skysčiuose sąvokas [...] kartu su matavimo vienetu [...];

5) taiko Paskalio dėsnį, pagal kurį, padidinus išorinį slėgį, slėgis padidėja vienodai visame skysčio ar dujų tūryje.

Bendrieji reikalavimai

- IV. Naudojimas informacija, gauta analizuojant šaltinių medžiagą, įskaitant mokslo populiarinamuosius tekstus.
- II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

- I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:
- 1) tekstuose, lentelėse, paveiksluose ar grafikuose, schemose ar blokinėse schemose randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.
- III. Energija. Mokinys:
- 1) vartoja mechaninio darbo sąvoką ir jo matavimo vienetą; skaičiavimams taiko darbo bei jėgos ir nueito kelio, kuriame buvo atliktas darbas, sąryšį;
 - 5) reiškiniams apibūdinti taiko energijos tvermės dėsnį [...].
- V. Medžiagos savybės. Mokinys:
- 3) [...] skaičiuodamas naudoja sąryšį tarp slėgio jėgos ir slėgio.

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingas žodinis paaiškinimas: nuoroda į energijos tvermės dėsnį ir paminėjimas, kad sistemos atžvilgiu atliktas darbas nevirto šiluma ar skysčio tūrio pokyčiu;

ARBA

– teisingas priklausomybės $W_A = W_B$ išvedimas (t. y. abiejų stūmoklių mechaninio darbo formulės taikymas, Paskalio dėsnio taikymas, slėgio jėgos formulės taikymas bei skysčio tūrio tvermės taikymas);

1 taškas – nuoroda į energijos tvermės dėsnį be paminėjimo, kad sistemos atžvilgiu atliktas darbas nevirto šiluma ar skysčio tūrio pokyčiu;

ARBA

– abiejų stūmoklių darbų W_A ir W_B formulių užrašymas kartu su slėgio jėgų formulės užrašymu arba kartu su nuoroda į Paskalio dėsnį;

0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdžiai

Pirmas būdas (žodinis paaiškinimas, remiantis energijos tvermės dėsniu)

Remiantis prielaidomis, mechaninis darbas, kurį stūmoklis A atliko sistemos atžvilgiu, nevirto nei skysčio tūrio pokyčiu, nei šiluma. Taigi, atsižvelgiant į energijos tvermės dėsnį, stūmoklio A darbas, atliktas sistemos atžvilgiu, yra lygus darbui, kurį sistema atliko stūmoklio B atžvilgiu.

Antras būdas (pagrindimas taikant formules)

Komentaras

Užrašysime darbų formules ir taikysime slėgio jėgos ir tūrio formulę:

$$W_A = F_A \Delta x_A = p_A S_A \Delta x_A = p_A \Delta V_A$$

$$W_B = F_B \Delta x_B = p_B S_B \Delta x_B = p_B \Delta V_B$$

Kadangi $p_A = p_B$ (Paskalio dėsnis) ir $\Delta V_A = \Delta V_B$ (skysčių tūrio tvermė), tai:

$$W_A = W_B$$

14 uždutis. Konteinervežis

Žemiau esančioje nuotraukoje pavaizduotas laivas (konteinervežis) plaukioja jūra ir gabena sunkius konteinerius. Panardintos konteinervežio korpuso dalies tūris yra pastovus ir lygus $65\,000\text{ m}^3$. Laikykite, kad jūros vandens tankis yra 1020 kg/m^3 .



<https://commons.wikimedia.org>

14.1 uždutis (0–1)

Konteinervežį vertikalia kryptimi veikia dvi jėgos: bendras konteinervežio sunkis (t. y. kartu su kroviniu), lygus Q_k , ir Archimedo jėga, lygi F_w .

Užbaikite sakinį. Pasirinkite ir pažymėkite teisingą atsakymą iš A, B arba C ir 1 ar 2.

Teisingą sąryšį tarp Archimedo jėgos ir konteinervežio su kroviniu bendro sunkio apibūdina santykis...

A.	$Q_k > F_w$,	o Archimedo jėgos vertė yra lygi svoriui vandens, kurio tūris yra lygus	1.	panardintos konteinervežio dalies tūriui.
B.	$Q_k = F_w$,			konteinervežio su kroviniu tūriui.
C.	$Q_k < F_w$,		2.	

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

14) analizuoja kūnų judėjimą, remdamasis pirmuoju dinamikos dėsniu.

V. Medžiagos savybės. Mokinys:

7) analizuoja jėgas, veikiančias kūnus, panardintus į skysčius ar dujas, vartodamas Archimedo jėgos sąvoką ir taikydamas Archimedo dėsnį.

m_k – viso konteinervežio kartu su kroviniu masė

m_{wc} – skysčio, kurio tūris atitinka panardintos konteinervežio dalies tūrį (vadinamojo „išstumto skysčio“), masė

Komentaras

Pagal pirmąjį dinamikos dėsnį, konteinervežio grimzlė yra pastovi, kai Archimedo jėga atsveria bendrą konteinervežio sunkį:

$$F_w = Q_k$$

Komentaras

Pagal Archimedo dėsnį, Archimedo jėgos vertė yra lygi svoriui skysčio, kurio tūris atitinka panardintos konteinervežio dalies tūrį (vadinamojo „išstumto skysčio“):

$$F_w = Q_{wc}$$

Iš abiejų pirmiau pateiktų lygčių išplaukia, kad:

$$Q_k = Q_{wc}$$

Komentaras

Pasinaudosime sąryšiu $Q = mg$ tarp sunkio bei masės ir laisvojo kritimo pagreičio:

$$m_k g = m_{wc} g \quad \rightarrow \quad m_k = m_{wc}$$

$$m_k = m_{wc} = V_{wc} d = 65\,000 \text{ m}^3 \cdot 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 66\,300\,000 \text{ kg} = 66\,300 \text{ t}$$

Antras būdas (tiesioginis kūno plūduriavimo sąlygos panaudojimas)

Nustatykime simbolius:

Q_k – viso konteinervežio kartu su kroviniu sunkio vertė

Q_{wc} – skysčio, kurio tūris atitinka panardintos konteinervežio dalies tūrį (vadinamojo „išstumto skysčio“), svorio vertė

m_k – viso konteinervežio kartu su kroviniu masė

m_{wc} – skysčio, kurio tūris atitinka panardintos konteinervežio dalies tūrį (vadinamojo „išstumto skysčio“), masė

Komentaras

Pasinaudosime kūnų plūduriavimo sąlyga, kurioje atsižvelgiama į pirmąjį dinamikos dėsnį ir Archimedo dėsnį: kūnas plūduriuoja, kai jo sunkis yra toks pats, kiek sveria skystis, kurio tūris atitinka panardintos kūno dalies tūrį (vadinamasis „išstumtas skystis“):

$$Q_k = Q_{wc}$$

Komentaras

Pasinaudosime sąryšiu $Q = mg$ tarp sunkio bei masės ir laisvojo kritimo pagreičio:

$$m_k g = m_{wc} g \quad \rightarrow \quad m_k = m_{wc}$$

$$m_k = m_{wc} = V_{wc} d = 65\,000 \text{ m}^3 \cdot 1\,020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 66\,300\,000 \text{ kg} = 66\,300 \text{ t}$$

15 užduotis. Vandens lašai ir kūdrinis čiuožikas

1 nuotraukoje pavaizduoti lašai, susidarę išmetus aukštyn tam tikrą kiekį vandens.
2 nuotraukoje pavaizduotas vabzdys – kūdrinis čiuožikas, besilaikantis ant vandens paviršiaus taip, kad nė viena jo kūno dalis nėra panirusi į vandenį.

1 nuotrauka



www.pexels.com

2 nuotrauka



<https://pixabay.com>

15.1 užduotis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Vanduo įgauna lašelių formą dėl...

- A. Archimedo jėgos.
- B. sunkio / gravitacijos jėgos.
- C. molekulių tarpusavio traukos.
- D. pasipriešinimo jėgos.

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:
 - 2) išskiria reiškinį iš konteksto, įvardija jį ir nurodo jo eigai reikšmingus ir nereikšmingus veiksnius.
- V. Medžiagos savybės. Mokinys:
 - 8) [...]; iliustruoja molekulių traukos / paviršiaus įtempimo jėgų egzistavimą ir šiame kontekste paaiškina lašo susidarymą.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – pasirinktas vienas teisingas sakinio pabaigos atsakymas;
0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

C

15.2 uždutis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Reiškinys, dėl kurio kūdrinis čiuožikas laikosi ant vandens paviršiaus, yra...

- A. konvekcija.
- B. paviršiaus įtempimas.
- C. kristalizacija.
- D. plūdrumas.

Bendrieji reikalavimai

- I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:
 - 2) išskiria reiškinį iš konteksto, įvardija jį ir nurodo jo eigai reikšmingus ir nereikšmingus veiksnius.
- V. Medžiagos savybės. Mokinys:
 - 8) apibūdina paviršiaus įtempimo reiškinį; [...].

Vertinimo instrukcija

1 taškas – pasirinktas vienas teisingas sakinio pabaigos atsakymas;
0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

B

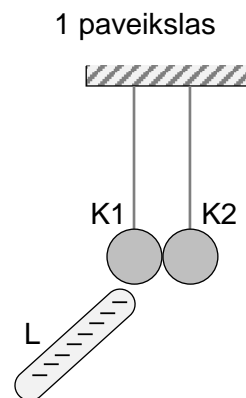
ELEKTRA IR MAGNETIZMAS

16 uždutis. Elektrostatinė sąveika

Mokiniai tyrinėjo elektrostatinę sąveiką. Šiuo tikslu jie atliko eksperimentą, kurio metu naudojo labai lengvus metalo folija padengtus rutuliukus K1 ir K2, pakabintus ant izoliacinių siūlų. Iš pradžių abu rutuliukai buvo neįelektrinti. Be rutuliukų, buvo naudojama plastikinė lazdelė L, kuri buvo neigiamai įelektrinta, trinant ją vilnoniu audiniu.

Eksperimentas

Rutuliukai buvo pakabinti taip, kad liestu vienas kitą (nespausdami). Po to rutuliukas K1 buvo švelniai palietas įelektrinta lazdele L. Palietę rutuliuką lazdele, mokiniai stebėjo rutuliukus. 1 paveikslėlyje pavaizduoti rutuliukai prieš pat palietimą.



16.1 uždutis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Kai lazdelė buvo įelektrinama, trinant ją vilnoniu audiniu...

- A. elektronai iš lazdelės perėjo į audinį.
- B. elektronai iš audinio perėjo į lazdele.
- C. teigiami krūviai iš lazdelės perėjo į audinį.
- D. teigiami krūviai iš audinio perėjo į lazdele.

Bendrieji reikalavimai

- I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

VI. Elektra. Mokinys:

- 1) aprašo kūnų įelektrinimo būdus trinant ir liečiant; nurodo, kad šie reiškiniai pagrįsti elektronų judėjimu.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

B

16.2 užduotis (0–1)

Užbaikite sakinį taip, kad jis būtų teisingas. Pasirinkite A, B arba C atsakymą ir jo pagrindimą 1, 2 arba 3.

Palietę rutuliuką K1 įelektrinta lazdele L, mokiniai pastebėjo, kad abu rutuliukai...

A.	šiek tiek atitolo vienas nuo kito,	nes rutuliukas K2	1.	įgijo neigiamą krūvį.
B.	nejudėjo,		2.	įgijo teigiamą krūvį.
C.	priartėjo vienas prie kito,		3.	liko neįelektrintas.

Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir atlikimas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

Specialieji reikalavimai

VI. Elektra. Mokinys:

- 2) kokybiškai apibūdina vienvardžių ir įvairiavardžių krūvių sąveiką;
- 3) atskiria laidininkus ir dielektrikus, pateikia jų pavyzdžių.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

A1

Vertinimo instrukcija

- 3 taškai – teisingas per metus sutaupytos pinigų sumos apskaičiavimo metodas, teisingos formulės ir teisingas skaitinis rezultatas su matavimo vienetu, užrašytas dviejų reikšminių skaitmenų tikslumu;
- 2 taškai – teisingas per metus sutaupytos elektros energijos apskaičiavimo metodas ir teisingas skaitinis rezultatas su matavimo vienetu;
- 1 taškas – teisingas kaitrinės lemputės (arba LED lemputės) per metus suvartotos elektros energijos apskaičiavimo metodas: taikyti sąryšiai tarp galios, energijos ir laiko, teisingas kaitrinės lemputės (arba LED lemputės) veikimo laiko per metus apskaičiavimas, įskaitant teisingą vertės nustatymą;
- 0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdžiai

Pirmas būdas (sprendimas, žingsnis po žingsnio)

Komentaras

Apskaičiuosime kaitrinės lemputės arba LED lemputės veikimo laiką per metus (remiantis prielaidomis):

$$t = 365 \text{ dienos} \cdot 5 \frac{\text{h}}{\text{diena}} = 1825 \text{ h}$$

Komentaras

Apskaičiuosime per metus kaitrinės lemputės suvartojamą elektros energiją ir LED lemputės suvartojamą elektros energiją. Naudosime galios formulę:

$$P = \frac{E}{t} \quad \rightarrow \quad E_z = P_z t \quad E_{LED} = P_{LED} t$$

$$E_z = 75 \text{ W} \cdot 1825 \text{ h} = 136\,875 \text{ Wh} \approx 137 \text{ kWh}$$

$$E_{LED} = 12 \text{ W} \cdot 1825 \text{ h} = 21\,900 \text{ Wh} = 21,9 \text{ kWh}$$

Komentaras

Apskaičiuosime per metus sutaupyta elektros energijos kiekį:

$$E_{osz} = E_z - E_{LED} \rightarrow E_{osz} \approx 115 \text{ kWh}$$

Komentaras

Apskaičiuosime per metus sutaupyta pinigų sumą už elektros energiją. Rezultatą užrašysime suapvalintą iki dviejų reikšminių skaitmenų:

$$K = \text{energija} \cdot \frac{\text{kaina}}{\text{energijos vienetas}} \approx 115 \text{ kWh} \cdot 0,55 \frac{\text{zł}}{\text{kWh}} = 63,25 \text{ zł} \approx 63 \text{ zł}$$

Antras būdas (visos priklausomybės vienu sąryšiu)

Komentaras

Apskaičiuosime per metus sutaupyta pinigų sumą už elektros energiją. Vienoje formulėje, panaudodami sąryšį tarp energijos bei galios ir laiko, užrašysime tradicinės lemputės ir LED lemputės galių skirtumą, veikimo trukmę per metus ir energijos perskaičiavimą į išlaidas:

$$K = (75 \text{ W} - 12 \text{ W}) \cdot 365 \text{ dienos} \cdot 5 \frac{\text{h}}{\text{diena}} \cdot 0,55 \frac{\text{zł}}{1000 \text{ Wh}} \approx 63,23 \dots \text{ zł} \approx 63 \text{ zł}$$

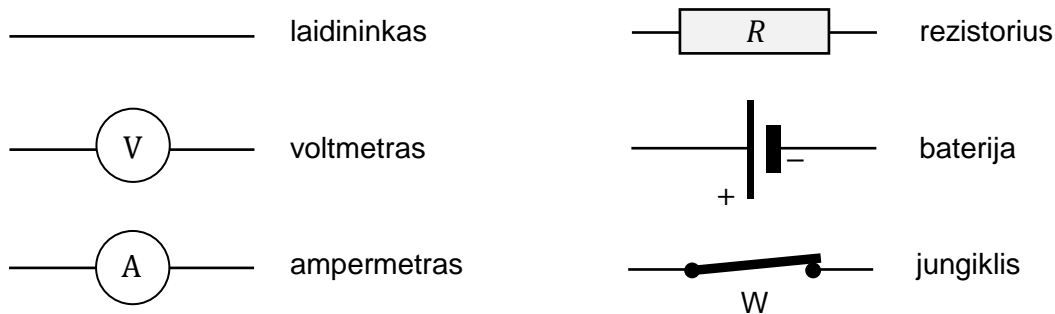
18 uždutis. Elektrinės varžos nustatymas

Mokiniai norėjo nustatyti rezistoriaus varžą R . Jie sukonstravo elektros grandinę, kurią sudarė baterija, tiriamasis rezistorius, voltmetras V , ampermetras A ir jungiklis W , kuriuo galima atjungti bateriją nuo grandinės. Sukonstravę grandinę, mokiniai išmatavo elektros srovės I , tekančios per rezistorių, stiprį ir įtampą U rezistoriuje. Mokinių išmatuotos vertės buvo atitinkamai:

$$I = 0,160 \text{ A} \quad \text{ir} \quad U = 4,46 \text{ V}$$

18.1 uždutis (0–2)

Žemiau pavaizduoti mokinių naudotų grandinės komponentų simboliai. Ampermetro varža yra nereikšmingai maža, o voltmetro varža – labai didelė, lyginant su R .



Nubraižykite schemą elektros grandinės, leidžiančios atlikti aprašytus matavimus. Panaudokite visus nurodytus grandinės komponentų simbolius.

Vieta brėžiniui

Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir atlikimas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

Specialieji reikalavimai

VI. Elektra. Mokinys:

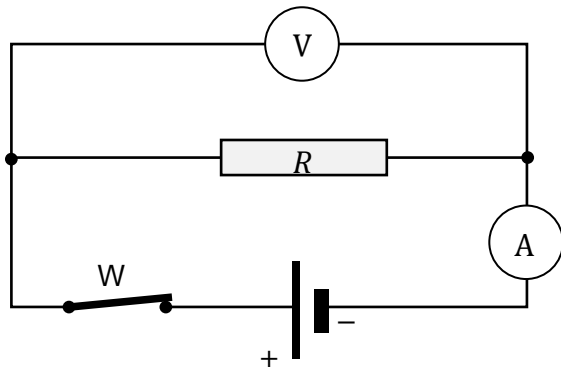
13) braižo elektros grandinių, kurias sudaro energijos šaltinis, vienas imtuvas, matavimo prietaisai ir jungikliai, schemas; naudoja šių elementų simbolius.

Vertinimo instrukcija

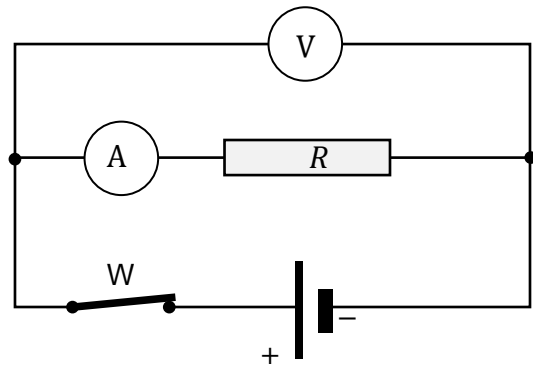
- 2 taškai – nubraižyta grandinės schema su teisingai išdėstytais visais užduotyje išvardytais grandinės elementais;
- 1 taškas – nubraižyta grandinės schema su teisingais išdėstytais elektros energijos šaltinio, rezistoriaus, jungiklio ir vienu iš matavimo prietaisų;
- 0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdžiai

Pirmas būdas



Antras būdas



18.2 užduotis (0–2)

Apskaičiuokite rezistoriaus elektrinę varžą. Užrašykite sprendimą, rezultatą užrašykite 3 reikšminių skaitmenų tikslumu.

<i>Sprendimas</i>	

Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir atlikimas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

Specialieji reikalavimai

VI. Elektra. Mokinys:

- 12) vartoja elektros varžos kaip laidininko savybės sąvoką; skaičiavimams naudoja įtampos bei srovės stiprio ir varžos sąryšį; naudoja varžos vienetą.

Vertinimo instrukcija

- 2 taškai – teisingas rezistoriaus varžos apskaičiavimo metodas, teisingos formulės ir teisingas skaitinis rezultatas, nurodytas su matavimo vienetu ir užrašytas reikiamu tikslumu;
- 1 taškas – skaičiavimams panaudotas įtampos, srovės stiprio ir varžos sąryšis, kartu teisingai nurodant duomenis;
- 0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimas*Komentaras*

Panaudosime sąryšį tarp įtampos, srovės stiprio ir varžos:

$$R = \frac{U}{I} \quad \rightarrow \quad R = \frac{4,46 \text{ V}}{0,160 \text{ A}} = 27,875 \Omega \approx 27,9 \Omega$$

18.3 užduotis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Elektros krūvis, pratekęs per rezistorių per 2 sekundes, yra lygus...

A. 2,23 C

B. 8,92 C

C. 0,08 C

D. 0,32 C

Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir vykdymas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

Specialieji reikalavimai

VI. Elektra. Mokinys:

- 8) vartoja elektros srovės stiprio sąvoką ir jo matavimo vienetą; skaičiavimams naudoja sąryšį tarp srovės stiprio bei krūvio ir laiko, per kurį krūvis prateka laidininko skerspjūviu.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

D

18.4 užduotis (0–1)

Užbaikite žemiau pateiktus sakinius. Pasirinkite ir pažymėkite teisingą atsakymą iš A arba B ir iš C arba D.

Elektros srovės, tekančios rezistoriumi, energija virto į **A / B**.

A. mechaninę rezistoriaus energiją

B. rezistoriuje išsiskyrusią šilumą

Rezistoriumi pratekančios elektros srovės energijos, virtusios kitos rūšies energija per vieną sekundę, kiekis buvo apytiksliai **C / D**.

C. 0,714 J

D. 27,9 J

Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir atlikimas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

Specialieji reikalavimai

VI. Elektra. Mokinys:

- 9) vartoja elektros įtampos, kaip dydžio, apibūdinančio energijos kiekį, reikalingą vienetiniam krūviui perkelti grandinėje [...], sąvoką;
- 11) skiria energijos formas, į kurias gali virsti elektros energija [...].

Vertinimo instrukcija

1 taškai – teisingi atsakymai abiejuose sakiniuose;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

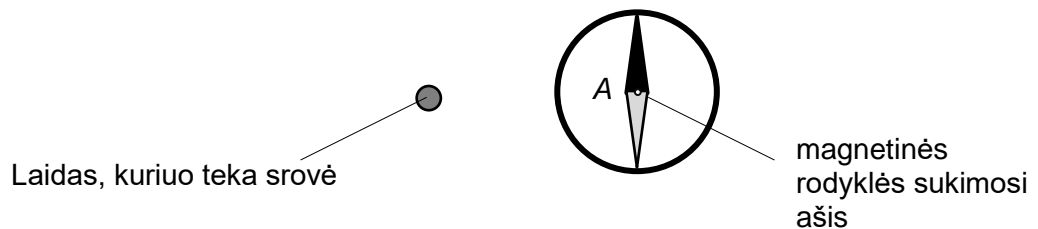
BC

19 uždutis. Magnetinė rodyklė ir laidininkas su srove

Mokiniai padėjo magnetinę rodyklę ant stalo. Šalia rodyklės buvo tiesus laidas, kuriuo tekėjo nuolatinė elektros srovė. Laidas buvo perkeltas per angą stale, o elektros srovė tekėjo vertikaliai aukštyn. Šiaurinis rodyklės polių nudažytas juodai. 1–3 pav. matyti sistemos vaizdas iš viršaus.

Magnetinė rodyklė, padėta taške *A*, nusistovėjo taip, kaip pavaizduota 1 pav. Darome prielaidą, kad eksperimente naudojamos elektros srovės stipris buvo pakankamai didelis, kad būtų galima nekreipti dėmesio į Žemės magnetinio lauko poveikį rodyklei.

1 paveikslas

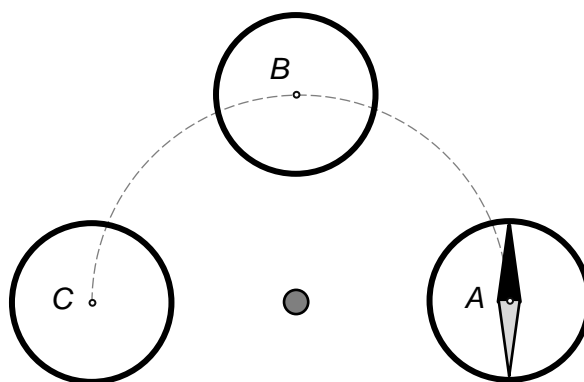


19.1 uždutis (0–1)

Mokiniai slinko magnetinę rodyklę išilgai lanko, pažymėto punktyrine linija (2 pav.).

Nupieškite teisingai orientuotą magnetinę rodyklę, kai jos centras buvo paeiliui taškuose *B* ir *C*. Nuspalvinkite rodyklės šiaurės polių.

2 paveikslas



Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir atlikimas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

3) skiria sąvokas: stebėjimas, tyrimas, eksperimentas; atlieka nurodytus stebėjimus, tyrimus ir eksperimentus, vadovaudamasis jų aprašymais.

VII. Magnetizmas. Mokinys:

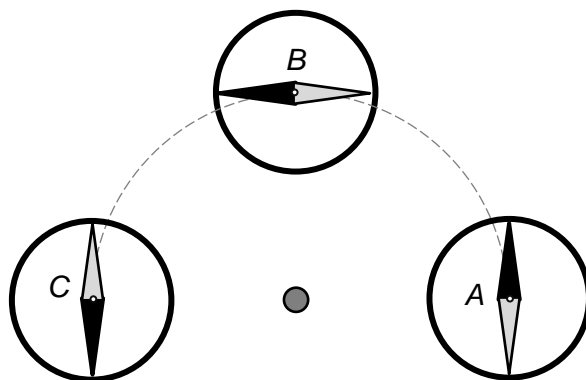
4) apibūdina, ką daro magnetinė rodyklė tiesaus laidininko, kuriuo teka srovė, aplinkoje;

7) eksperimentiškai: b) demonstruoja laidininko su srove poveikį magnetinei rodyklei.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – nupiešta teisinga rodyklės padėtis taške *B* ir taške *C*;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas sprendimas, arba neišspręsta.

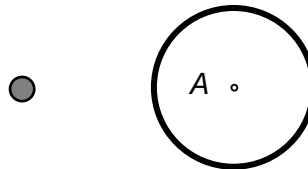
Teisingas sprendimas

19.2 uždutis (0–1)

Magnetinė rodyklė buvo gražinta į tašką A, o laidininke buvo pakeista elektros srovės kryptis. Naujoje situacijoje, iš dalies pavaizduotoje 3 pav., srovė teka priešinga kryptimi nei 1 pav.

3 pav. nupieškite, kaip nusistovės magnetinė rodyklė, kai jos centras vėl atsidurs taške A. Nuspalvinkite rodyklės šiaurės polių.

3 paveikslas

**Bendrieji reikalavimai**

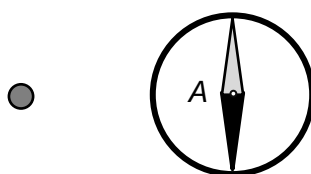
- III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir atlikimas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.
- I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

- I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:
- 3) skiria sąvokas: stebėjimas, tyrimas, eksperimentas; atlieka nurodytus stebėjimus, tyrimus ir eksperimentus, vadovaudamasis jų aprašymais.
- VII. Magnetizmas. Mokinys:
- 4) apibūdina, ką daro magnetinė rodyklė tiesaus laidininko, kuriuo teka elektros srovė, aplinkoje;
- 7) eksperimentiškai: b) demonstruoja laidininko su elektros srove poveikį magnetinei rodyklei.

Vertinimo instrukcija

- 1 taškas – teisingos magnetinės rodyklės padėties nupiešimas taške A, pakeitus elektros srovės tekėjimo kryptį laidininke;
- 0 taškų – klaidingas arba nepilnas sprendimas, arba neišspręsta.

Sprendimas

20 uždutis. Elektromagnetai

Žemiau pateiktoje nuotraukoje pavaizduotas geležinių vamzdžių perkėlimas nuolatine elektros srove maitinamais elektromagnetais. Krano operatorius gali keisti elektromagneto apvijomis tekančios srovės stiprį, gali keisti srovės tekėjimo elektromagnetų apvijomis kryptį, gali įjungti ir išjungti srovę, tekančią elektromagnetais.



<https://pixabay.com>

20.1 uždutis (0–1)

Vietoj elektromagnetų šiems vamzdžiams perkelti galėtų būti naudojami panašios jėgos magnetai.

Paašškinkite, kodėl elektromagnetų naudojimas yra praktiškesnis nei magnetų naudojimas.

.....

.....

.....

Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

- 1) tekstuose [...] randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis;
- 2) išskiria reiškinį iš konteksto, įvardija jį ir nurodo jo eigai reikšmingus ir nereikšmingus veiksnius.

VII. Magnetizmas. Mokinys:

- 5) apibūdina elektromagnetų sandarą ir veikimą; apibūdina elektromagnetų ir magnetų sąveiką; išvardija elektromagnetų naudojimo pavyzdžius.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas, nurodant, kad elektromagnetą galima įjungti ir išjungti, o magneto išjungti negalima, arba atsakymas, nurodant, kad galima reguliuoti elektromagneto traukos jėgą keičiant srovės stiprį;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Atsakymo pavyzdys

Elektromagneto apvija tekant elektros srovei, jis veikia kaip magnetas, todėl jį galima įjungti ir išjungti. Magneto išjungti negalima, todėl jo pritraukiami perkeliama kūnai staigiai jį atsitrengtų, o vėliau būtų sunku juos atskirti nuo magneto.

20.2 užduotis (0–1)

Krano operatorius turi pakelti nuo žemės sunkų magnetą. Tačiau pasirodo, kad tuo metu veikiantys krano elektromagnetai netraukia šio magneto, o yra atstumiami nuo jo.

Parašykite, ką turi padaryti krano operatorius, kad elektromagnetai imtų traukti ant žemės gulintį sunkų magnetą. Atsakymą pagrįskite.

.....
.....

Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

- 1) tekstuose [...] randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis;
- 2) išskiria reiškinį iš konteksto, įvardija jį ir nurodo jo eigai reikšmingus ir nereikšmingus veiksnius.

VII. Magnetizmas. Mokinys:

- 5) apibūdina elektromagnetų sandarą ir veikimą; apibūdina elektromagnetų ir magnetų sąveiką; išvardija elektromagnetų naudojimo pavyzdžius.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas, nurodant, kad reikia pakeisti elektros srovės tekėjimo kryptį, ir teisingas pagrindimas, nurodant elektromagneto magnetinių polių pasikeitimo reiškinį;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

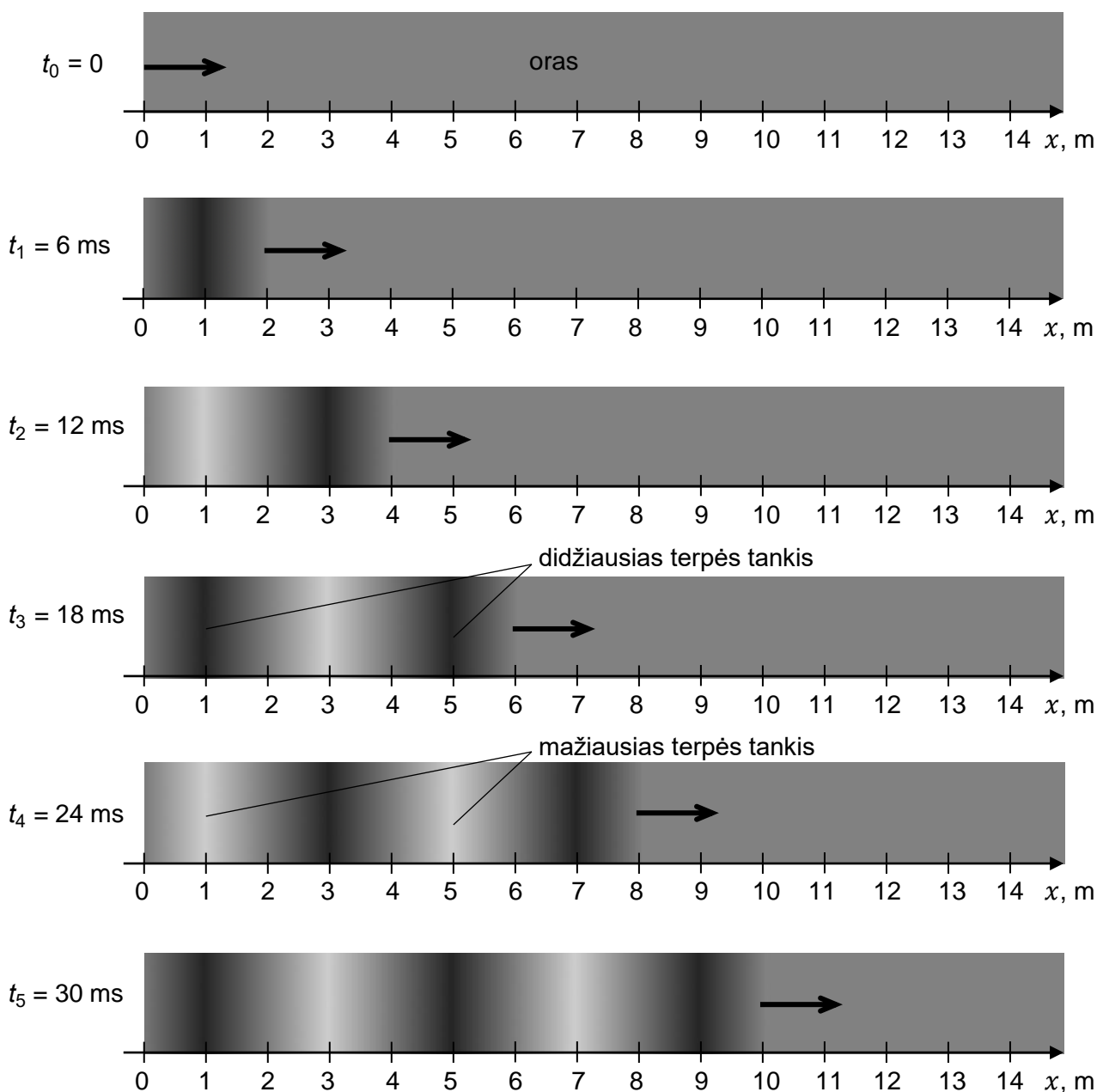
Atsakymo pavyzdys

Krano operatorius turi pakeisti elektros srovės tekėjimo kryptį elektromagneto vijose. Elektromagnetą stūmė magnetą, nes pastarojo pusėje jis turėjo sukurtą tokį patį polių. Pasikeitus srovės kryptčiai, pasikeis elektromagneto magnetiniai poliai, todėl magnetas bus pritrauktas.

SVYRAVIMAI, BANGOS IR OPTIKA

21 uždutis. Garso bangos sklidimas

Žemiau pavaizduotas garso bangos sklidimas ore, kurio temperatūra yra apie $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vientisos pilkos spalvos zona pirmame paveiksle žymi pastovaus tankio terpės (oro) dalį, kurios dar nepasiekė banga. Kituose paveiksluose matomas išilgai x ašies judantis oro tankio pokytis. Pateikti iliustraciniai bangos vaizdai kas 6 ms, skaičiuojant nuo pradinio momento $t_0 = 0$. Pilki atspalviai diagramose žymi kintantį oro tankį: tamsiausios sritys atitinka vietas, kuriose yra tuo momentu didžiausias tankis, o šviesiausios sritys – vietas, kuriose tuo momentu yra mažiausias tankis.



Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

- 1) tekstuose, lentelėse, paveiksluose ar grafikuose, schemose ar blokinėse schemose randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis;
- 6) atlieka skaičiavimus, užrašo rezultatą remdamasis apvalinimo taisyklėmis ir nuroydamas tinkamą reikšminių skaitmenų skaičių, kurį lemia matavimo tikslumas arba duomenys.

VIII. Svyravimai ir bangos. Mokinys:

- 4) apibūdina mechaninės bangos sklidimą kaip energijos perdavimo procesą be medžiagos pernešimo; vartoja bangų sklidimo greičio sąvoką;
- 6) apibūdina garso bangų susidarymo ir sklidimo ore mechanizmą [...].

II. Judėjimas ir jėgos. Mokinys:

- 4) tiesiaieigiam tolyginiam judėjimui apibūdinti vartoja greičio sąvoką; apskaičiuoja jo vertę ir konvertuoja matavimo vienetus; skaičiavimams naudoja sąryšį tarp greičio bei atstumo ir laiko, per kurį jis buvo įveiktas.

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingas bangos greičio apskaičiavimo metodas; teisingos formulės ir teisingas skaitinis rezultatas, nurodytas su matavimo vienetu ir užrašytas reikiamu tikslumu;

1 taškas – tankio pokyčio tiesiaieigio tolyginio judėjimo greičio formulės taikymas, nustatytas teisingas šio tankio pokyčio įveiktas atstumas;

ARBA

– sąryšio tarp greičio, bangos ilgio ir periodo panaudojimas;

0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdžiai

Pirmas būdas (tiesiaieigio tolyginio judėjimo greičio formulės panaudojimas)

Komentaras

Bangos greitį nustatysime remdamiesi tiesiaieigio tolyginio judėjimo greičio formule ir informacija apie atstumą x , kurį banga įveikė per laiką t :

$$v = \frac{x}{t}$$

Iš duomenų, kuriuos galima rasti, pvz., paskutiniame paveiksle, matyti, kad banga kelią $x = 10 \text{ m}$ įveikė per laiką $t = 30 \text{ ms}$, todėl:

$$v = \frac{x}{t} \quad \rightarrow \quad v = \frac{10 \text{ m}}{30 \text{ ms}} = \frac{10 \text{ m}}{0,03 \text{ s}} \approx 333,33 \dots \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 330 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Antras būdas (bangos greičio panaudojimas)

Komentaras

Pasinaudosime formule, susiejančia kelią, laiką ir greitį, vykstant tiesiaegiam tolyginiam judėjimui (bangos fronto judėjimas ore yra tiesiaegis judėjimas pastoviu greičiu):

$$d = vt$$

$$d = 330 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 6 \text{ s} = 1980 \text{ m}$$

Dėmesio! Įskaitomi atsakymai nuo 1980 m iki 2040 m (pvz., kai mokinys į formulę įstatys bangos greitį, lygų 340 m/s).

22 uždutis. Pitagoras ir gitara arba „Viskas yra skaičius“

Pitagoras tyrė santykį tarp įtemptos, virpančios stygos ilgio ir jos sukuriamo garso aukščio. Jis atrado, be kita ko, kad styga, sutrumpinta iki tam tikros jos pradinio ilgio dalies L (pvz., gitaroje prispausta iki tinkamo skirsnio), sukuria garsą, kuris yra aukštesnis už tam tikrą muzikinėje skalėje išreikštą vertę.

Pitagoro atradime slypi teiginys, kad dydis f , kuris yra tam tikro įtempimo stygos sukuriamo garso aukščio skaitmeninis matas, yra atvirkščiai proporcingas tos stygos ilgiui L :

$$f \sim \frac{1}{L}$$

Tačiau Pitagoras negalėjo išreikšti savo atradimo tikslia formule, nes nežinojo apie dydį, kuris būtų skaitinis garso aukščio matas.

22.1 uždutis (0–2)

Užrašykite fizikinio dydžio, kuris yra skaitinis garso aukščio matas, pavadinimą. Vadovaudamiesi šio dydžio apibrėžimu apibūdinkite, ką jis reiškia fizikiniu požiūriu.

Pavadinimas:

Aprašymas:

.....

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

VIII. Svyravimai ir bangos. Mokinys:

- 5) vartoja bangos [...] dažnio sąvokas [...] bangoms apibūdinti [...];
- 7) tinkamai apibūdina garso aukščio ir bangos dažnio santykį [...].

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingas dydžio, kuris yra garso aukščio matas, pavadinimo užrašymas ir teisingas jo fizikinis apibūdinimas;

1 taškas – teisingas dydžio, kuris yra garso aukščio matas, pavadinimo užrašymas;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimo pavyzdys

Pavadinimas: Bangos dažnis.

Aprašymas: **Pirmas būdas**

Bangos dažnis reiškia skaičių pilnų virpesių, kuriuos per laiko vienetą atlieka pasirinktas bangos sklidimo terpės taškas.

Aprašymas: **Antras būdas**

Bangos dažnis yra skaičius pilnų tankio ar slėgio kitimo ciklų, įvykstančių per laiko vienetą pasirinktame garso bangos terpės taške.

Sprendimo pavyzdys

Komentaras

Pasinaudosime užduotyje pateikta informacija, kad tam tikro įtempimo stygos skleidžiamo garso dažnis yra atvirkščiai proporcingas stygos ilgiui:

$$f \sim \frac{1}{L}$$

Taigi, pagal proporcingumo apibrėžimą gauname:

$$\frac{f_E}{f_A} = \frac{\frac{1}{L_E}}{\frac{1}{L_A}} = \frac{L_A}{L_E}$$

$$\frac{f_E}{110 \text{ Hz}} = \frac{49 \text{ cm}}{66 \text{ cm}} \quad \rightarrow \quad f_E = \frac{49 \text{ cm}}{66 \text{ cm}} \cdot 110 \text{ Hz} \approx 82 \text{ Hz}$$

22.3 užduotis (0–1)

Ona brūkštelėjo per gitaros stygą. Netrukus ji antrą kartą brūkštelėjo per tą pačią stygą, tik stipriau (stygos deformacija buvo didesnė).

Užbaikite sakinį. Pasirinkite teisingą atsakymą iš pateiktų.

Garsas, gautas antrą kartą brūkštelėjus stygą, lyginant su pirmuoju brūkštelėjimu gautu garsu...

- A. sklido didesniu greičiu.
- B. buvo didesnio virpesių periodo.
- C. buvo intensyvesnis.
- D. buvo didesnio dažnio.

Bendrieji reikalavimai

- I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

VIII. Svyravimai ir bangos. Mokinys:

- 5) bangoms apibūdinti vartoja bangos amplitudės, periodo, dažnio ir ilgio sąvokas bei skaičiavimams naudoja sąryšius tarp šių dydžių ir jų matavimo vienetų;
- 7) tinkamai apibūdina [...] garso stiprio (garsumo) ir bangos energijos bei bangos amplitudės sąryšį.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

C

23 uždutis. Akiniai (0–1)

Žemiau esančioje nuotraukoje matyti Saulė ir jos atvaizdai, sukurti dviejuose akinių lęšiuose.



www.pexels.com

Užbaikite sakinį taip, kad jis būtų teisingas. Pasirinkite A, B arba C atsakymą ir jo pagrindimą 1 arba 2.

Remiantis pateiktos nuotraukos analize, galima daryti išvadą, kad...

A.	abu lęšiai yra glaudžiamieji,	nes vaizdai, sukurti abiejuose lęšiuose, yra	1.	neapversti, sumažinti.
B.	abu lęšiai yra sklaidomieji,			2.
C.	abu lęšiai nesuglaudžia ir neišsklaido spindulių,			

Bendrieji reikalavimai

III. Stebėjimų ar eksperimentų planavimas ir vykdymas bei jų rezultatais pagrįstų išvadų formulavimas.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

- 1) randa [...] esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.

IX. Optika. Mokinys:

- 8) pasitelkdamas žinomų spindulių kelią nubrėžia lęšių sukurtus atvaizdus; skiria tikrus, menamus, neapverstuosius ir apverstuosius vaizdus; lygina objekto ir atvaizdo dydį.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

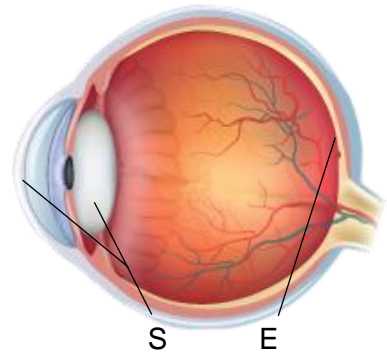
0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

B1

24 uždutis. Žmogaus akis

Žmogaus akį, labai supaprastinant, galima laikyti optine sistema, sudaryta iš glaudžiamojo lęšio ir ekrano. Šviesos spinduliai, patenkantys į akį, lūžta ragenoje ir toliau, akies lęšyje, o paskui patenka į tinklainę, kurioje yra fotoreceptoriai. Ragenos dalis ir akies lęšis veikia kaip glaudžiamasis lęšis S , o tinklainė atlieka ekrano E vaidmenį (žr. pav. šalia).



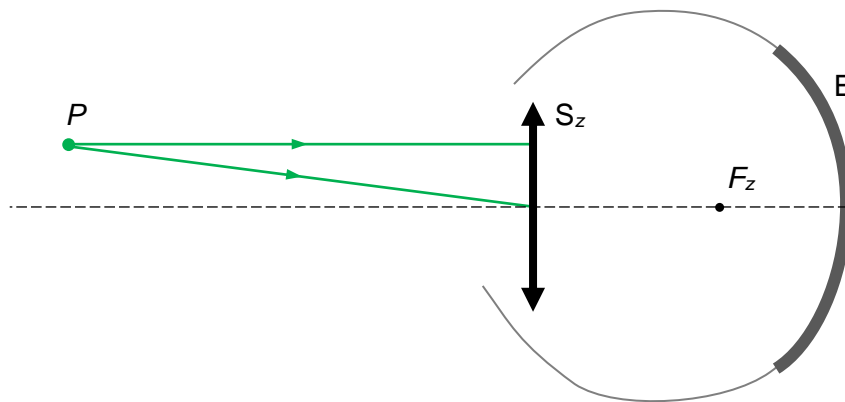
24.1 uždutis (0–2)

Trumparegis ir asmuo be regos defekto žiūri į tašką P . 1 ir 2 paveiksluose yra pavaizduota po vieną fragmentą kelio, kurį nuėjo du pasirinkti spinduliai, išeinantys iš taško P ir patenkantys atitinkamai į sveiką akį (1 pav.) ir į trumparegio akį (2 pav.). Akies dalys, laužiančios spindulius, yra pažymėtos glaudžiamojo lęšio simboliu (S_z ir S_k). Taškas F_z (1 pav.) yra sveikos akies židiny, o taškas F_k (2 pav.) yra trumparegio akies židiny. Abiejų židinių padėtys atitinka žiūrėjimo į tašką P momentą.

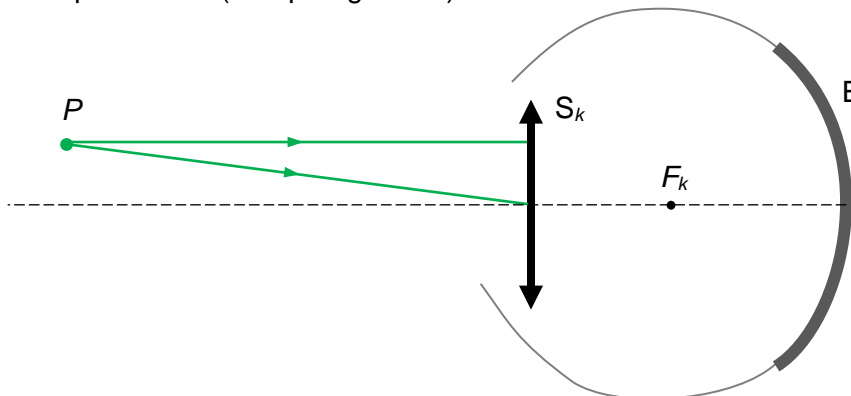
Pastaba. Brėžinyje nesilaikyta dydžio proporcijų.

Žemiau pateiktuose 1 ir 2 paveiksluose nubrėžkite tolesnį spindulių, išeinančių iš taško P ir einančių į akies tinklainę, kelią. Nustatykite brėžinyje ir pažymėkite taško P atvaizdą P' sveikoje akyje ir taško P atvaizdą P'' trumparegio akyje.

1 paveikslas (sveika akis)



2 paveikslas (trumparegio akis)



Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

IV. Naudojimas informacija, gauta analizuojant šaltinių medžiagą, įskaitant mokslo populiarinamuosius tekstus.

Specialieji reikalavimai

I. Tarpdalykiniai reikalavimai. Mokinys:

- 1) tekstuose, lentelėse, paveiksluose ar grafikuose, schemose ar blokinėse schemose randa esminę informaciją apie aprašomą reiškinį ar problemą; iliustruoja ją įvairiomis formomis.

IX. Optika. Mokinys:

- 8) naudodamasis žinomų spindulių eiga nubrėžia lęšių sukurtus atvaizdus; skiria tikrus, menamus, neapverstuosius ir apverstuosius atvaizdus; lygina objekto ir atvaizdo dydį.

Vertinimo instrukcija

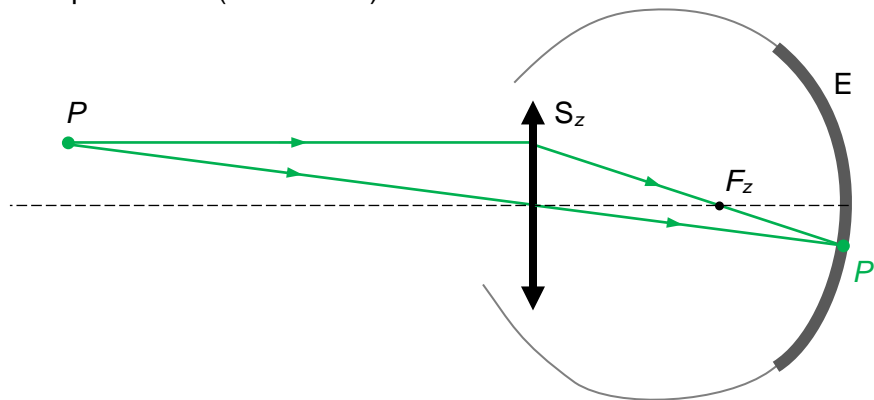
2 taškai – teisingai nubrėžtas abiejų spindulių kelias ir teisingai nustatytas P taško atvaizdas abiem atvejais;

1 taškas – teisingai nubrėžtas abiejų spindulių kelias ir teisingai nustatytas P taško atvaizdas vienu atveju;

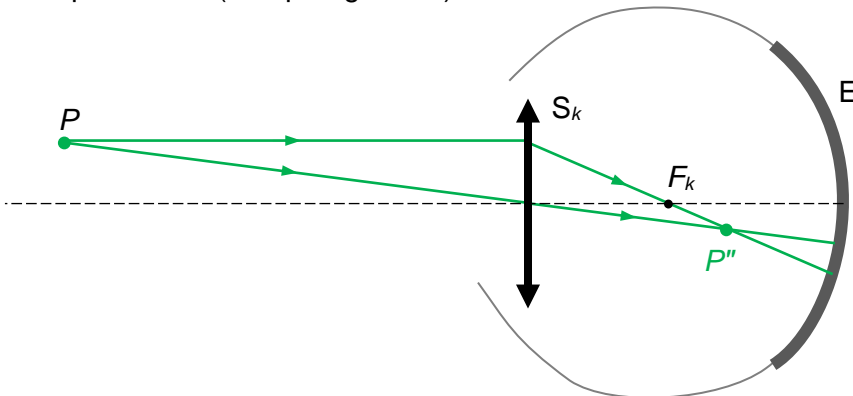
0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimas

1 paveikslas (sveika akis)

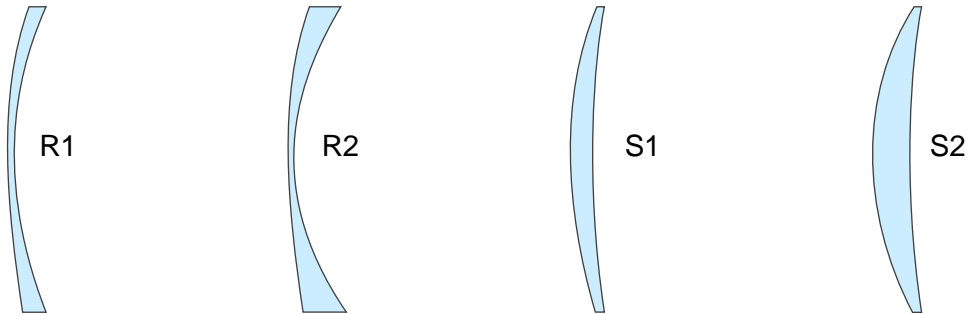


2 paveikslas (trumparegio akis)



24.2 užduotis (0–2)

Žemiau pateiktame paveiksle pavaizduoti keturių lęšių, ištaisiančių įvairius regos defektus, skerspjūviai. R1 ir R2 lęšiai yra sklaidomieji, R1 lęšio židinio nuotolis yra didesnis nei R2 lęšio. S1 ir S2 lęšiai yra glaudžiamieji, S1 lęšio židinio nuotolis yra didesnis nei S2 lęšio.



Marija yra toliaregė, kaip ir jos tėtis. Marijos regėjimo defektas yra mažesnis nei jos tėčio. Du iš aukščiau esančių lęšių ištaiso Marijos ir jos tėvo regos trūkumus.

Parinkite lęšį, kuris ištaisys Marijos ir jos tėčio regos defektą. Šalia kiekvieno asmens įrašykite jam tinkamą lęšį, pasirinktą iš R1, R2, S1 ir S2.

Asmuo, turintis toliaregystės defektą	Ydą ištaisantis lęšis
1. Marija	
2. Marijos tėvas	

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

IX. Optika. Mokinys:

9) vartoja trumparegystės ir toliaregystės sąvokas ir apibūdina lęšių vaidmenį, taisant šiuos regos defektus.

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingas lęšių įrašymas;

1 taškas – abiejų glaudžiamųjų lęšių su neteisingai parinktu židinio nuotoliu įrašymas;

0 taškų – neteisingas atsakymas arba neatsakyta.

Sprendimas

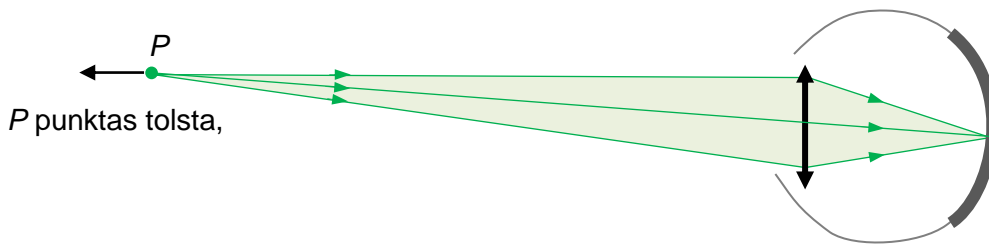
Asmuo, turintis toliaregystės defektą	Ydą ištaisantis lęšis
1. Marija	S1
2. Marijos tėvas	S2

24.3 užduotis (0–1)

Kai nukreipiame žvilgsnį nuo artimo objekto į tolimą (arba atvirkščiai), akies lęšis pakeičia formą. Dėl to pasikeičia akies židinio nuotolis, todėl ir toliau galime matyti ryškų objekto vaizdą. Šis gebėjimas vadinamas akies akomodacija.

Užbaikite sakinį taip, kad jis būtų teisingas. Pasirinkite A arba B atsakymą ir jo pagrindimą 1 arba 2.

Kai matome ryškų tolstančio taško P vaizdą (žr. paveikslėlį žemiau),



tai akies židinio nuotolis...

A.	didėja,	nes kampas tarp pluošto, einančio iš taško P į akį, kraštinių spindulių	1.	artėja prie 0° .
B.	mažėja,		2.	artėja prie 90° .

Bendrieji reikalavimai

IV. Naudojimas informacija, gauta analizuojant šaltinių medžiagą, įskaitant mokslo populiarinamuosius tekstus.

Specialieji reikalavimai

IX. Optika. Mokinys:

- 7) apibūdina optinei ašiai lygiagrečių spindulių, einančių per glaudžiamąjį ir sklaidomąjį lęšį, kelią, vartodamas židinio ir židinio nuotolio sąvokas.

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

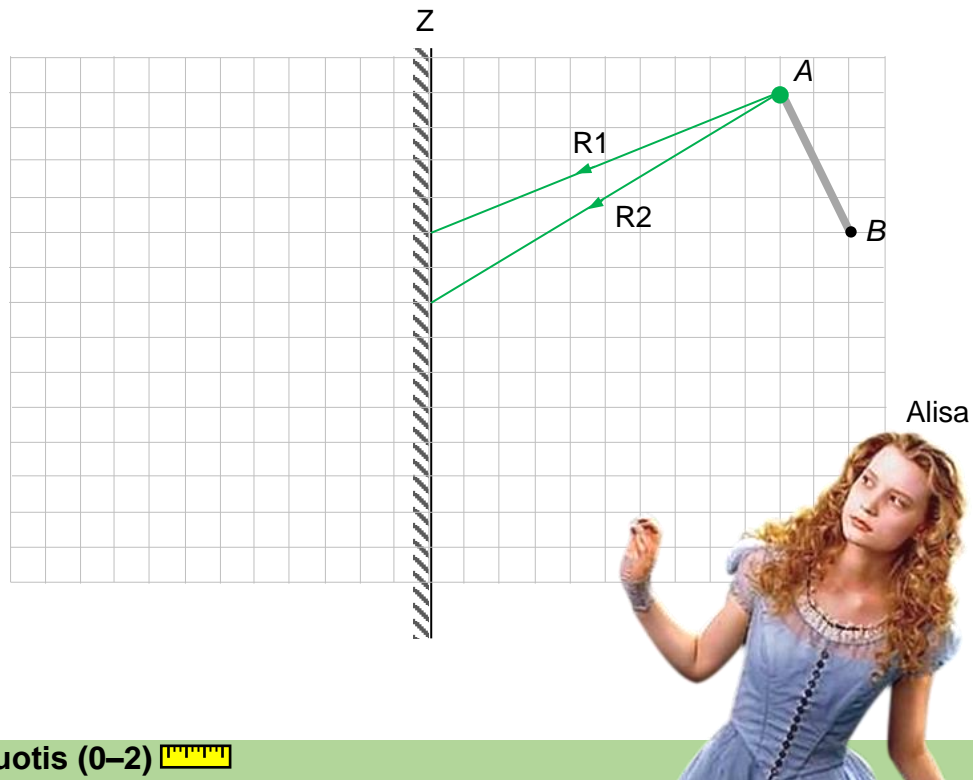
0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

A1

25 uždutis. Veidrodžio karalystėje

Alisa mato lazdelės AB atvaizdą plokščiam veidrodyje Z . Žemiau pateiktame paveiksle pavaizduoti dviejų šviesos spindulių, einančių nuo lazdelės taško A į veidrodį Z , fragmentai.



25.1 uždutis (0–2)

Nustatykite ir pažymėkite brėžinyje taško A atvaizdą A' veidrodyje Z ir nubrėžkite visos lazdelės AB atvaizdą $A'B'$ veidrodyje Z . Brėždami naudokite spindulių $R1$ ir $R2$ ir jų tęsinių, kurie po atspindžio nukrypsta Alisos pusėn, kelią.

Bendrieji reikalavimai

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

IX. Optika. Mokinys:

- 4) analizuoja spindulių, išeinančių iš taško skirtingomis kryptimis ir paskui atsispindėjusių nuo plokščio veidrodžio, kelią [...];
- 5) nubrėžia spindulių kelią, iliustruojantį plokščio veidrodžio sukurtus menamus atvaizdus [...].

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingas taško A atvaizdo A' pavaizdavimas, panaudojant spindulių $R1$ ir $R2$, atsispindėjusių nuo veidrodžio pagal atspindžio dėsnį, tęsinius, ir teisingas visos lazdelės AB atvaizdo $A'B'$ veidrodyje Z nubrėžimas;

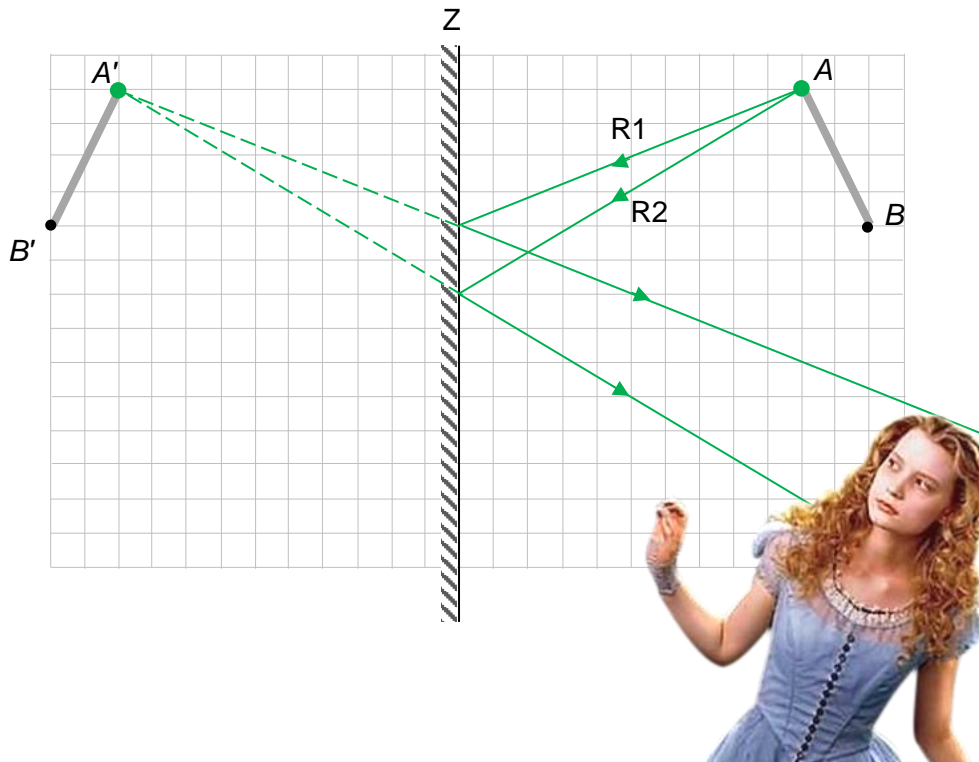
1 taškas – teisingas taško A atvaizdo A' pavaizdavimas, panaudojant spindulių $R1$ ir $R2$, atsispindėjusių nuo veidrodžio pagal atspindžio dėsnį, tęsinius;

ARBA

– teisingas lazdelės AB atvaizdo $A'B'$ veidrodyje Z nubrėžimas (be spindulių eigos pavaizdavimo);

0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimas



25.2 uždutis (0–1)

Užbaikite sakinį. Pasirinkite ir pažymėkite teisingą atsakymą iš A arba B ir 1 arba 2.

Lazdelės vaizdas, kurį Alisa matė plokščiaame veidrodyje, yra...

A.	tikrasis	ir	1.	neapverstasis.
B.	menamas		2.	apverstasis.

Bendrieji reikalavimai

I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

IX. Optika. Mokinys:

5) nubrėžia spindulių kelią, iliustruojantį plokščio veidrodžio sukurtus menamus atvaizdus [...].

Vertinimo instrukcija

1 taškas – teisingas atsakymas;

0 taškų – klaidingas arba nepilnas atsakymas, arba neatsakyta.

Sprendimas

B1

26 uždutis. Įgaubtasis veidrodis

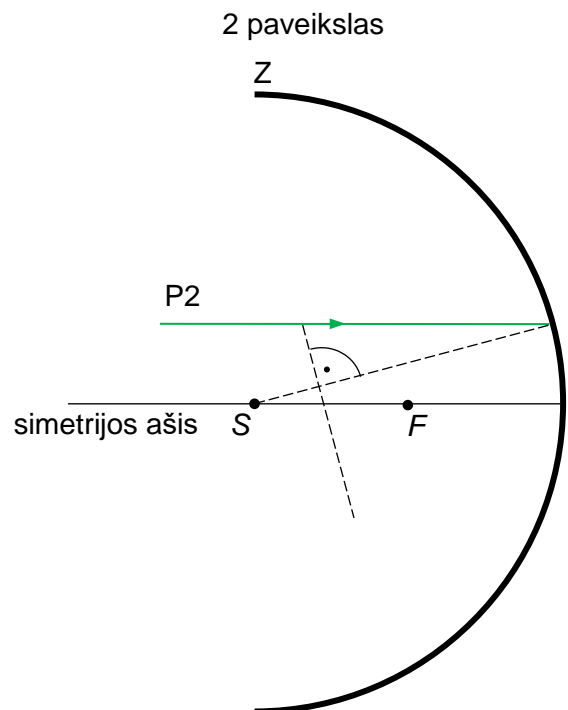
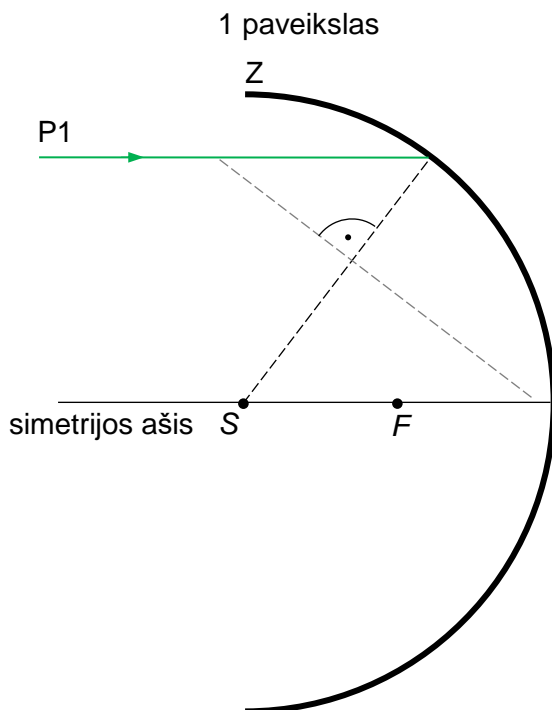
Šviesos spinduliai, krentantys į įgaubto sferinio veidrodžio paviršių, atsispindi nuo jo pagal atspindžio dėsnį. Spinduliai, einantys lygiagrečiai su veidrodžio simetrijos ašimi, pakankamai arti jos, atsispindėję nuo veidrodžio, eina per jo židinį F .

26.1 uždutis (0–2)

1 ir 2 pav. pavaizduotas spindulių $P1$ ir $P2$, krintančių į sferinį įgaubtą veidrodį, kelias. Abu spinduliai yra lygiagretūs su veidrodžio simetrijos ašimi. Spindulys $P1$ yra nutolęs nuo veidrodžio ašies, o spindulys $P2$ eina arti šios ašies. Veidrodžio kreivumo centras ir šio veidrodžio židinys pažymėti atitinkamai S ir F .

Nubrėškite žemiau pateiktuose paveiksluose tolesnį spindulių $P1$ ir $P2$, atsispindėjusių nuo veidrodžio Z , kelią. Abu spindulius nubrėškite bent iki sankirtos su simetrijos ašimi vietos.

Punktyrinė linija žymi pagalbines linijas brėžinyje. Atkarpoms išmatuoti jums reikės liniuotės.



Bendrieji reikalavimai

- I. Fizikinių sąvokų ir dydžių vartojimas reiškiniams apibūdinti ir jų pavyzdžių supančioje aplinkoje nurodymas.

Specialieji reikalavimai

IX. Optika. Mokinys:

- 2) apibūdina atspindžio [...] nuo sferinio paviršiaus reiškinį;
- 4) analizuoja spindulių, išeinančių iš taško skirtingomis kryptimis ir po to atsispindinčių nuo sferinių veidrodžių, kelią [...]; apibūdina spindulių sutelkimą įgaubtame veidrodyje [...]; vartoja židinio ir židinio nuotolio sąvokas.

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingas atspindėtų spindulių kelio abiem atvejais nubraižymas;

1 taškas – teisingas atspindėtų spindulių kelio vienu atveju nubraižymas;

0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdys

Komentaras (prie 1 pav.)

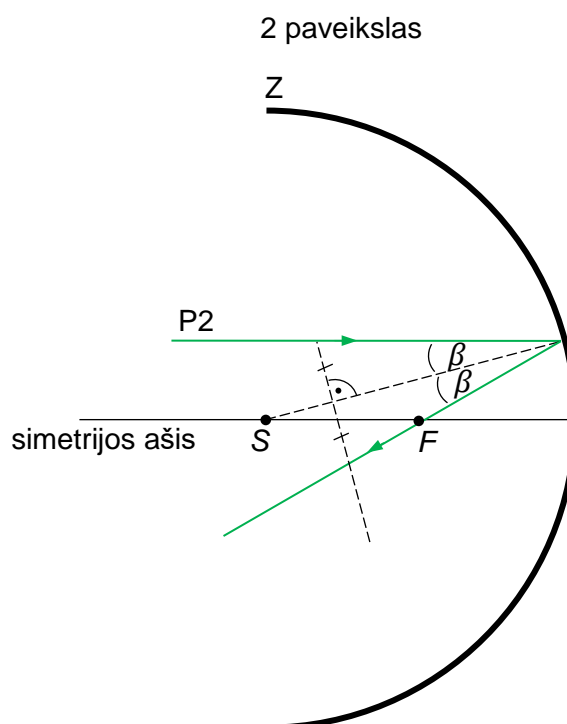
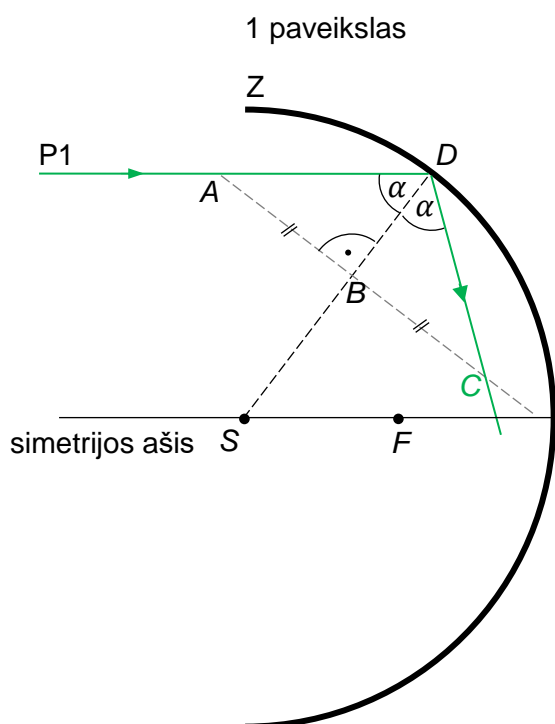
Spindulio, atsispindėjusio nuo veidrodžio, keliui nustatyti pasinaudosime atspindžio dėsnio: spindulio kritimo į veidrodį kampas turi būti lygus spindulio atspindžio nuo veidrodžio kampui.

1 paveiksle pažymime pagalbinus taškus: A , B , D . Norėdami nubrėžti atspindėtą spindulį, rasime taško C vietą – atspindėto spindulio susikirtimo su pagalbine linija tašką.

Remiantis atspindžio dėsnio, kampas ADB yra lygus kampui BDC . Taigi turime rasti tašką C , kad trikampis CBD būtų lygus trikampiui ABD . Šie trikampiai bus sutampantys, kai

$$|AB| = |BC|$$

Norint rasti tašką C , reikia nuo taško B išilgai punktyrinės linijos atidėti $|AB|$ ilgio atkarpą.



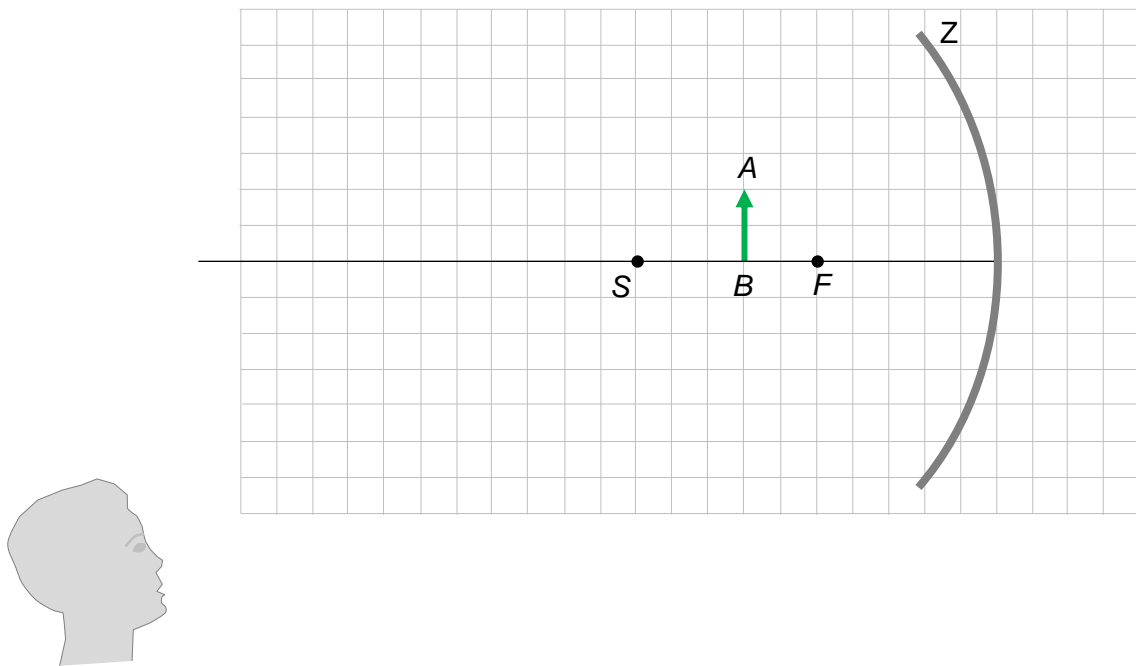
Komentaras (prie 2 pav.)

Norint nustatyti atsispindėto nuo veidrodžio spindulio kelią 2 pav., reikia nubrėžti analogišką brėžinį kaip 1 pav. arba pasinaudoti informacija apie atsispindėtų spindulių eigą per židinį F .

26.2 užduotis (0–2)

Kasparas padėjo nedidelį objektą AB prieš įgaubtą veidrodį Z . Objekto taškas B yra veidrodžio simetrijos ašyje, tarp jo kreivumo centro S ir židinio F . Kasparas mato veidrodžio sukurtą objekto atvaizdą. Situacija pavaizduota paveiksle žemiau.

Nubrėžkite ir pažymėkite veidrodžio Z suformuotą objekto atvaizdą $A'B'$. Brėžimui naudokite du savo pasirinktus spindulius, išeinančius iš taško A .

**Bendrieji reikalavimai**

II. Problemų sprendimas, taikant fizikos dėsnius ir priklausomybes.

Specialieji reikalavimai

IX. Optika. Mokinys:

- 5) nubrėžia spindulių kelią, iliustruojantį [...] sferinių veidrodžių sukuriamų tikrų ir menamų atvaizdų susidarymą, kai žinoma židinio vieta.

Vertinimo instrukcija

2 taškai – teisingai nubrėžtas ir pažymėtas objekto atvaizdas $A'B'$, įskaitant teisingai nubrėžtą dviejų žinomų spindulių kelią;

1 taškas – objekto atvaizdo $A'B'$ nubrėžimas ir pažymėjimas su teisingai nubrėžtu vienu žinomu spinduliu (pvz., antrasis spindulys netenkina atspindžio dėsnio);

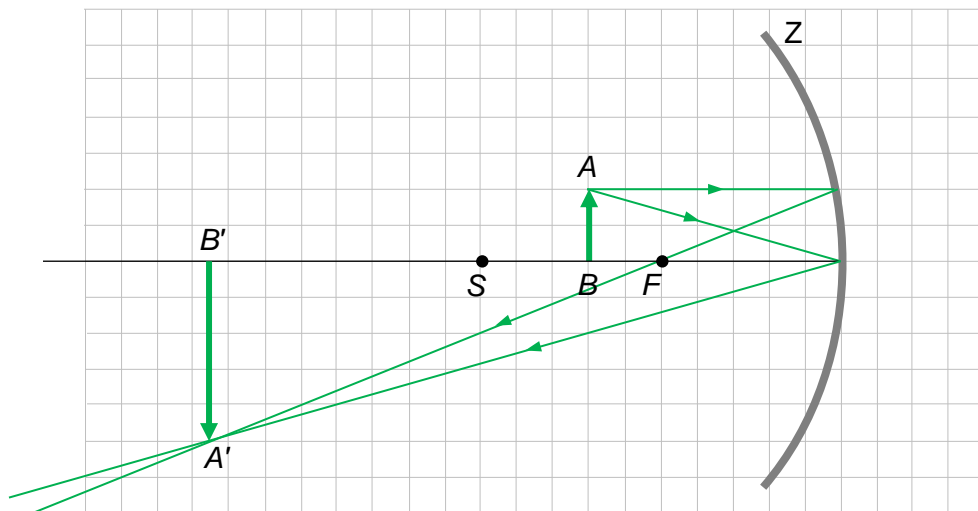
ARBA

– teisingai nubrėžtas objekto atvaizdas be pažymėtų taškų $A'B'$.

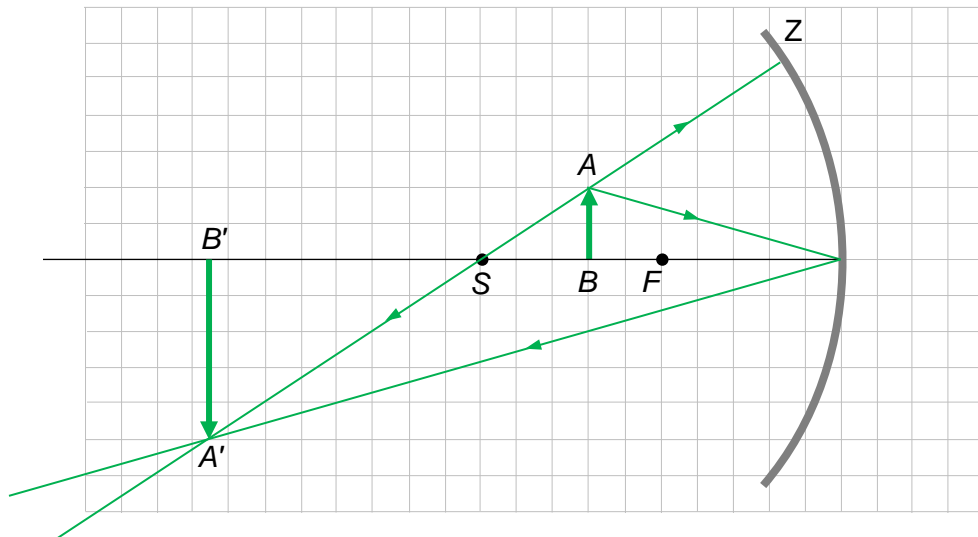
0 taškų – sprendimas, kuriame buvo taikytas neteisingas metodas, arba neišspręsta.

Sprendimo pavyzdžiai

Pirmas būdas



Antras būdas



Trečias būdas

