NACIONALINĖ ŠVIETIMO AGENTŪRA

FIZIKA

Valstybinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

Egzamino trukmė – 3 val. 15 min. (195 min.)

NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį, jo priedą ir atsakymų lapą, pasitikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. **Įsitikinkite, kad atsakymų lapas pažymėtas lipduku, kurio numeris sutampa su jūsų eilės numeriu egzamino vykdymo protokole.**
3. Atsakymus į užduoties klausimus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei neabejojate dėl atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!**
4. Per egzaminą galite rašyti juodai rašančiu tušinuku, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote, matlankiu ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai** rašančiu tušinuku tvarkingai ir įskaitomai. Atsakymų lape nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite). Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
7. Pasirinktus atsakymus į **I dalies** klausimus atsakymų lape pažymėkite kryželiu (žymėkite tik vieną atsakymo variantą). Jei pažymėsite neaiškiai arba daugiau kaip vieną atsakymo variantą, tas klausimas bus vertinamas 0 taškų. Suklydę atsakymą galite taisyti atsakymų lape nurodytoje vietoje.
8. **II dalies** klausimų atsakymus įrašykite tam skirtoje atsakymų lapo vietoje, į vieną langelį įrašydami **tik po vieną** skaitmenį.
9. **III dalies** klausimų sprendimus ir atsakymus įrašykite tam skirtoje atsakymų lapo vietoje. Atsakydami į klausimus, kuriuose reikia rasti skaitines vertes, užrašykite galutinę formulę ir tik po to atlikite skaičiavimus. **Už ribų parašyti sprendimai ir atsakymai nebus vertinami**.
10. Neatsakę į kurį nors klausimą, nenusiminkite ir stenkitės atsakyti į kitus.
11. Atsakymų lape neturi būti užrašų ar kitokių ženklų, kurie leistų identifikuoti darbo autorių.
12. Pasibaigus egzaminui, užduoties sąsiuvinį galite pasiimti.

Linkime sėkmės!

© Nacionalinė švietimo agentūra

I dalis

Kiekvienas teisingai atsakytas I dalies klausimas vertinamas 1 tašku. Į kiekvieną klausimą yra tik po vieną teisingą atsakymą.

Judėjimas ir jėgos

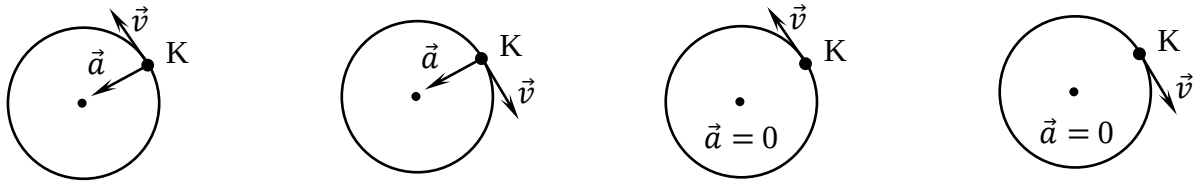
01. Autobuso greitis per 12 s tolygiai didėjo nuo 10 m/s iki 15 m/s. Apskaičiuokite vidutinį greitį, kuriuo judėjo autobusas per šias 12 s.

A 2,08 m/s
B 2,50 m/s
C 7,50 m/s
D 12,50 m/s

02. Aliuminio svarelis visiškai panardintas į vandenį. Vandens tankis[1] 1000 kg/m^3, aliuminio tankis 2700 kg/m^3. Kiek apytiksliai kartų aliuminio svarelio svoris ore didesnis negu vandenyje?

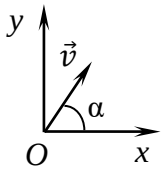
A 1,0
B 1,6
C 1,9
D 2,7

03. Kuriuo atveju teisingai pavaizduotos apskritimu tolygiai pagal laikrodžio rodyklę judančio kūno K linijinio greičio ir įcentrinio pagreičio kryptys?



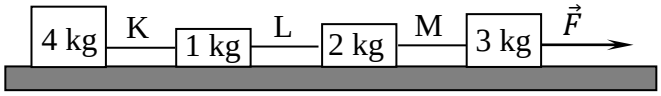
A **B** **C** **D**

04. Strėlė iš lanko išlekia 10 m/s greičiu α = 60° kampu su horizontu. Kuriuo atveju teisingai nurodytos strėlės greičio projekcijos *Ox* ir *Oy* ašyse metrais per sekundę?



A $v_x = 10\cos 60°,\ v_y = 10\sin 60°$
B $v_x = 10\sin 60°,\ v_y = 10\cos 60°$
C $v_x = 10\cos 60°,\ v_y = 10\sin 30°$
D $v_x = 10\sin 60°,\ v_y = 10\cos 30°$

05. Keturi skirtingos masės tašeliai, surišti lengvais nesitempiančiais siūlais, yra ant slidžios horizontalios plokštumos. Tašelių masė nurodyta paveiksle. Veikiami horizontalios jėgos *F*, tašeliai juda tolygiai greitėdami. Kuriuo atveju teisingai palygintos siūlų įtempimo jėgos dalyse K, L ir M?



A Dalyje K įtempimo jėga didžiausia, dalyje M – mažiausia
B Dalyje M įtempimo jėga didžiausia, dalyje K – mažiausia
C Dalyje K įtempimo jėga didžiausia, dalyje L – mažiausia
D Dalyje M įtempimo jėga didžiausia, dalyje L – mažiausia

[1] tankis – gęstość – плотность

06. Mokinys užrašė tris teiginius apie absoliučiai tamprų centrinį smūgį[1], kuris vyko uždaroje sistemoje.

I. Kūnų judesio kiekių[2] geometrinė suma prieš smūgį lygi kūnų judesio kiekių geometrinei sumai po smūgio.

II. Kūnų pilnutinė mechaninė energija prieš smūgį lygi kūnų pilnutinei mechaninei energijai po smūgio.

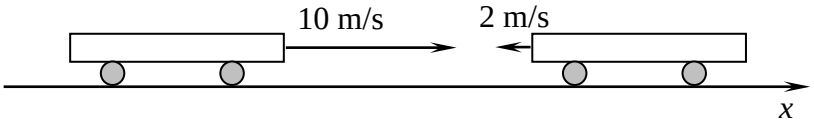
III. Kūnų kinetinių energijų suma prieš smūgį lygi kūnų kinetinių energijų sumai po smūgio.

Kurie mokinio teiginiai yra teisingi?

A Tik I ir II
B Tik I ir III
C Tik II ir III
D I, II ir III

07. Uždaroje sistemoje du vienodos masės vežimėliai juda vienas priešais kitą 10 m/s ir 2 m/s greičiu taip, kaip pavaizduota paveiksle. Kokiu greičiu ir kuria kryptimi jie judės po centrinio netampraus susidūrimo?

A 4 m/s, *x* ašies kryptimi
B 8 m/s, *x* ašies kryptimi
C 4 m/s, prieš *x* ašies kryptį
D 8 m/s, prieš *x* ašies kryptį



Makrosistemų fizika

08. Į 80 °C temperatūros karštą vandenį įpilame dvigubai mažiau 20 °C temperatūros šalto vandens. Kam bus lygi vandens temperatūra, nusistovėjus šiluminei pusiausvyrai? Šilumos nuostolių nepaisykite.

A 50 °C
B 55 °C
C 60 °C
D 70 °C

09. Mokiniai gavo užduotį išsiaiškinti, ką ir kaip reikėtų keisti, kad idealiosios šiluminės mašinos naudingumo koeficientas padidėtų. Jie iškėlė keturias prielaidas. Kuri iš prielaidų pasirodė teisinga, atlikus kompiuterinę bandymo simuliaciją?

A Didinti kaitintuvo temperatūrą.
B Didinti aušintuvo temperatūrą.
C Mažinti kaitintuvo temperatūrą.
D Mažinti darbinio kūno medžiagos kiekį.

10. Kuriuo teiginiu teisingai apibūdinamas adiabatinis vyksmas[3], šiluminio variklio cilindre spaudžiant dujas?

A Dujos atlieka darbą.
B Išlieka pastovus dujų slėgis.
C Nekinta dujų vidinė energija.
D Tarp dujų ir aplinkos nevyksta šilumos apykaita.

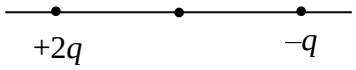
[1] tamprus centrinis smūgis – zderzenie sprężyste centralne – упругий центральный удар
[2] judesio kiekis – pęd ciała – количество движения
[3] vyksmas – proces – процесс

Elektra ir magnetizmas

11. Įelektrintas kondensatorius atjungiamas nuo įtampos šaltinio. Kaip pakis kondensatoriaus energija, nuotolį tarp plokštelių padidinus du kartus?

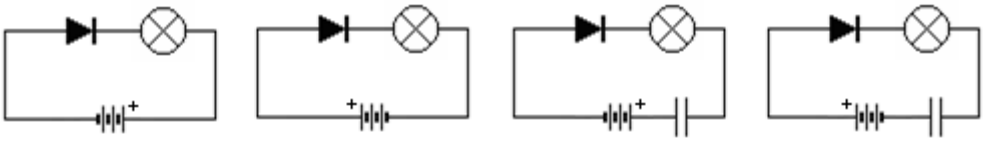
A Sumažės 2 kartus.
B Padidės 2 kartus.
C Sumažės 4 kartus.
D Nepakis.

12. Kam lygus ir kur nukreiptas elektrinio lauko stipris krūvius[1] $+2q$ ir $-q$ jungiančios tiesės viduryje? Krūviai yra vakuume, nutolę atstumu r vienas nuo kito; $k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$.



A $\frac{4kq}{r^2}$, į neigiamąjį krūvį
B $\frac{4kq}{r^2}$, į teigiamąjį krūvį
C $\frac{12kq}{r^2}$, į neigiamąjį krūvį
D $\frac{12kq}{r^2}$, į teigiamąjį krūvį

13. Kurioje elektros grandinėje šviečia lemputė?



A **B** **C** **D**

14. Dvi vienodos elektrolitinės vonios K ir L gali būti sujungiamos nuosekliai arba lygiagrečiai. Vonios pripildytos vario sulfato tirpalo, jo koncentracija vonioje K yra didesnė negu vonioje L. Kurioje vonioje ir kokiam jungimui esant ant katodo nusės daugiau vario?

A Vonioje K, sujungus lygiagrečiai
B Vonioje L, sujungus lygiagrečiai
C Vonioje K, sujungus nuosekliai
D Vonioje L, sujungus nuosekliai

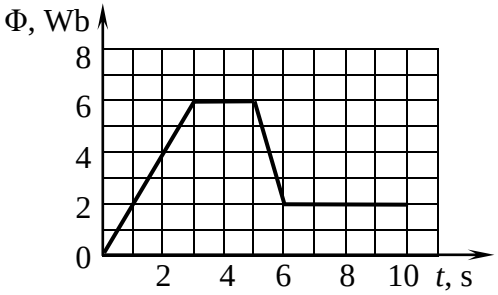
15. Tiesiu 2 m ilgio laidininku teka 1,5 A stiprio elektros srovė. Jis yra magnetiniame lauke, kurio magnetinė indukcija 0,1 T, statmenai magnetinėms linijoms. Kokio didumo jėga magnetinis laukas veikia laidininką?

A 0 N
B 0,15 N
C 0,3 N
D 3,0 N

[1] krūvis – ładunek – заряд

16. Laidininko viją kertantis magnetinis srautas, laikui bėgant, kinta taip, kaip parodyta paveiksle. Kuriuo laiko intervalu vijoje[1] indukuotos elektrovaros vertė yra didžiausia?

A Nuo 0 iki 3 s
B Nuo 3 s iki 5 s
C Nuo 5 s iki 6 s
D Nuo 6 s iki 10 s



Svyravimai ir bangos

17. Kuris aprašytas kūno judėjimas yra **netinkamas** mechaninių svyravimų pavyzdys?

A Teniso kamuoliukas atšoka nuo stalo.
B Juda skambančio kamertono šakutės.
C Prikabinus svarelį prie spyruoklinio dinamometro, kurį laiką juda jo rodyklė.
D Pusiau pripildytas butelis, plūduriuodamas vandenyje, keletą kartų išnyra ir panyra.

18. Pro glaudžiamąjį lęšį apžiūrima senovinė saga yra matoma geriausio matymo nuotoliu d_0 ir stebėtojui atrodo du kartus padidinta (žr. pav.). Kuriuo atveju formulė lęšio laužiamajai gebai[2] apskaičiuoti užrašyta teisingai?

A $D = \frac{1}{2d_0} + \frac{1}{d_0}$

B $D = \frac{1}{2d_0} - \frac{1}{d_0}$

C $D = \frac{2}{d_0} + \frac{1}{d_0}$

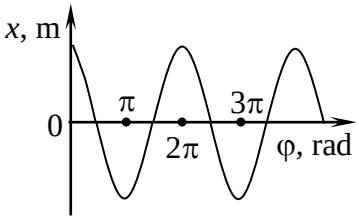
D $D = \frac{2}{d_0} - \frac{1}{d_0}$

19. Kuriomis terpėmis sklinda išilginės mechaninės bangos[3]?

A Tik vakuumu ir dujomis
B Tik dujomis ir skysčiais
C Tik vakuumu ir kietaisiais kūnais
D Dujomis, skysčiais ir kietaisiais kūnais

20. Paveiksle pavaizduota 4 Hz dažnio banga, sklindanti terpe 6 m/s greičiu. Kokiu fazių skirtumu svyruoja terpės taškai, nutolę vienas nuo kito 75 cm atstumu bangos sklidimo kryptimi?

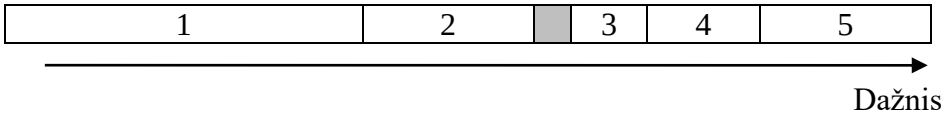
A 0
B $\frac{\pi}{2}$
C π
D $\frac{3}{2}\pi$



[1] vija – zwój – виток
[2] lęšio laužiamoji geba – zdolność skupiająca soczewki – оптическая сила линзы
[3] išilginė banga – fala podłużna – продольная волна

21. Paveiksle elektromagnetinių bangų skalėje pavaizduoti diapazonai yra nuo radijo bangų iki gama spindulių. Patamsinta skalės dalis atitinka regimosios šviesos diapazoną. Kuriuo skaičiumi pažymėto diapazono elektromagnetinės bangos yra taikomos medicininėje diagnostikoje kaulų lūžiams nustatyti?

A 1
B 2
C 4
D 5

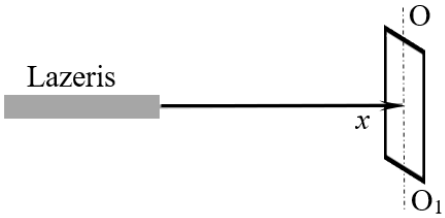


22. Daiktas yra nutolęs 40 cm atstumu nuo glaudžiamojo lęšio, kurio židinio nuotolis lygus 15 cm. Kokiu atstumu nuo lęšio susidaro daikto atvaizdas?

A 15 cm
B 24 cm
C 30 cm
D 45 cm

23. Tiesiškai poliarizuota lazerio spinduliuotė krinta statmenai į poliaroidą išilgai *x* ašies. Poliaroidas pakreiptas taip, kad lazerio šviesa pro jį nepraeina (žr. pav.). Kokiu **mažiausiu** kampu apie *x* ašį, einančią išilgai lazerio spindulio, reikia pasukti poliaroido ašį OO_1, kad pro jį praeinančios šviesos intensyvumas būtų **didžiausias**?

A 45°
B 60°
C 90°
D 180°



Modernioji fizika

24. Naftotiekio vamzdžiu iš pradžių teka benzinas, o po to – nafta. Ties skysčių riba (sandūra[1]) įterpiamas nedidelis kiekis radioaktyviosios medžiagos. Kuris prietaisas padėtų nustatyti, kad vamzdyje tuoj pasikeis skystis?

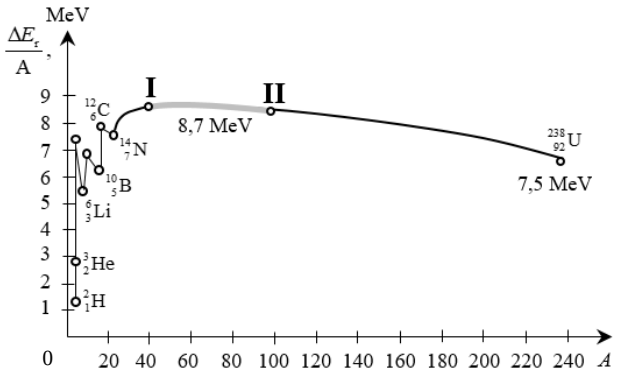
A Termometras
B Geigerio skaitiklis
C Psichrometras
D Kalorimetras

25. Mokiniai diskutavo, ką reikėtų daryti, norint apsisaugoti nuo radioaktyviosios spinduliuotės.
– Atsitraukti nuo spinduliuotės šaltinio didesniu atstumu, – tarė pirmasis.
– Sutrumpinti apšvitos[2] laiką, – pasakė antrasis.
– Atsitverti švininėmis pertvaromis, – pasiūlė trečiasis.
Kuris pasiūlytas būdas yra tinkamas?

A Tik pirmojo mokinio.
B Tik pirmojo ir antrojo mokinių.
C Tik antrojo ir trečiojo mokinių.
D Tinkami visų mokinių pasiūlyti būdai.

[1] sandūra – styk – стык
[2] apšvita – napromieniowanie – облучённость

26. Paveiksle pavaizduota atomų branduolių savitosios ryšio energijos priklausomybė nuo jų masės skaičiaus. Kaip apibūdinami atomų branduoliai, patenkantys į pavaizduotos priklausomybės sritį tarp taškų I ir II, palyginti su visais kitais branduoliais?



A Yra patys stabiliausi.
B Yra patys radioaktyviausi.
C Rečiausiai aptinkami Žemėje.
D Naudojami branduoliniuose reaktoriuose kaip kuras.

Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Kurioje eilutėje nurodytas atstumas yra lygus astronominiam vienetui?

A Žemės skersmuo
B Atstumas nuo Žemės iki Mėnulio
C Atstumas nuo Žemės iki Saulės
D Atstumas nuo Saulės iki artimiausios žvaigždės

28. Marso planetos masė $6{,}39 \cdot 10^{23}$ kg, o spindulys 3390 km. Žemės planetos masė $5{,}97 \cdot 10^{24}$ kg, o spindulys 6380 km. Startuoja dvi vienodos raketos, kurių variklių galia yra vienoda: viena – nuo Marso, kita – nuo Žemės paviršiaus. Kuriuo atveju lentelėje teisingai palygintos raketas veikiančios jėgos planetose?

	Raketos sunkis Marse, palyginti su jos sunkiu[1] Žemėje	Kylančią raketą veikiančių jėgų atstojamoji[2] Marse, palyginti su jėgų atstojamąja Žemėje
A	Didesnis	Didesnė
B	Mažesnis	Tokia pati
C	Toks pat	Mažesnė
D	Mažesnis	Didesnė

29. Lentelėje pateikti duomenys apie planetų sukimąsi. Kurioje iš planetų para yra ilgiausia?

A Merkurijuje
B Jupiteryje
C Saturne
D Urane

Planeta	Apsisukimo apie savo ašį periodas (Žemės laiku)	Apsisukimo aplink Saulę periodas (Žemės laiku)
Merkurijus	59 paros	88 paros
Jupiteris	9,92 valandos	11,86 metų
Saturnas	10,66 valandos	29,46 metų
Uranas	17,24 valandos	84,01 metų

30. Apibūdinant Saulės cheminę sudėtį, nurodoma, kiek procentų jos masės sudaro kiekvienas cheminis elementas. Kurioje eilutėje Saulę sudarantys cheminiai elementai išvardyti jų dalies, sudarančios Saulės masę, didėjimo tvarka?

A Anglis, deguonis, helis, vandenilis
B Anglis, deguonis, vandenilis, helis
C Deguonis, anglis, vandenilis, helis
D Deguonis, helis, anglis, vandenilis

[1] sunkis – siła ciężkości – сила тяжести
[2] atstojamoji – wypadkowa – равнодействующая

II dalis

Kiekvienas teisingai atsakytas II dalies klausimas vertinamas 1 tašku. Atsakymų lape, rašydami atsakymus į 6–10 klausimus, į vieną langelį ***rašykite tik po vieną skaičiaus skaitmenį****.*

Šalia išvardytų fizikinių dydžių (1–5 klausimai) atsakymų lape **įrašykite jų SI matavimo vienetų žymėjimą**.

1.	Kampinis greitis[1]	*Juodraštis*
2.	Medžiagos savitoji lydymosi šiluma[2]	*Juodraštis*
3.	Induktyvumas	*Juodraštis*
4.	Difrakcinės gardelės[3] konstanta	*Juodraštis*
5.	Šviesos kvanto impulsas	*Juodraštis*

6. Kiek kartų reikia padidinti judančio kūno greitį, kad jo kinetinė energija padidėtų 4 kartus?

Juodraštis

Ats.: ☐ kart.

7. Medžiagos molekulių skersmuo yra $5 \cdot 10^{-10}$ m. Apytiksliai apskaičiuokite, kokio ilgio siūlą metrais gautume, jei šios medžiagos 1 mol esančias molekules glaudžiai išdėstytume eile vieną šalia kitos.

Juodraštis

Ats.: ☐ $\cdot 10^{14}$ m

8. Į magnetinį lauką statmena indukcijos linijoms kryptimi 10 Mm/s greičiu įlėkė elektringoji dalelė ir nubrėžė 1 cm spindulio apskritimą. Dalelės masės ir krūvio santykis $\frac{m}{q} = 5{,}7 \cdot 10^{-12}$ kg/C.

Apskaičiuokite magnetinio lauko indukciją militeslomis.

Juodraštis

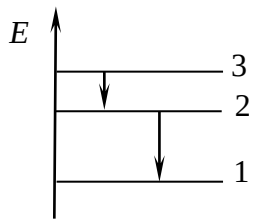
Ats.: ☐,☐ mT

9. Elektromagnetinės bangos svyravimo periodas lygus $1{,}6 \cdot 10^{-9}$ s. Apskaičiuokite šios bangos ilgį metrais dviejų ženklų po kablelio tikslumu.

Juodraštis

Ats.: ☐,☐☐ m

10. Paveiksle pavaizduoti atomo energijos lygmenys 1, 2 ir 3. Energijų skirtumas tarp 1 ir 2 lygmenų dvigubai didesnis negu tarp 2 ir 3 lygmenų. Kai elektronas pereina iš 3 lygmens į 2, atomas išspinduliuoja 330 nm bangos ilgio elektromagnetinių bangų kvantą. Kokio bangos ilgio nanometrais elektromagnetinių bangų kvantą išspinduliuos atomas, elektronui pereinant iš 2 lygmens į 1?



Juodraštis

Ats.: ☐☐☐ nm

[1] kampinis greitis – prędkość kątowa – угловая скорость
[2] savitoji lydymosi šiluma – ciepło właściwe topnienia – удельная теплота плавления
[3] gardelė – siatka – решетка

III dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

1 klausimas. Daugiaaukščio namo liftas iš pirmo aukšto pakilo į ketvirtą aukštą. Visas kilimo laikas buvo 10,5 s. Iš pradžių liftas 0,5 s tolygiai greitėjo, kol pasiekė 0,8 m/s greitį, toliau judėjo tolygiai ir pabaigoje iki sustojimo tolygiai lėtėjo tokio paties didumo pagreičiu, kaip ir greitėdamas.

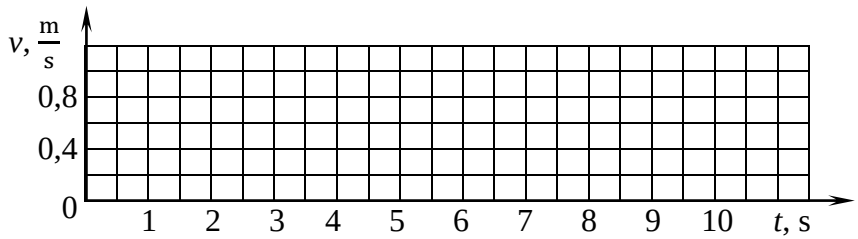
1. Apskaičiuokite pagreitį, kuriuo tolygiai greitėjo liftas.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Pateiktoje koordinačių plokštumoje pavaizduokite, kaip kito lifto greitis, laikui bėgant.

Juodraštis



(2 taškai)

3. Apskaičiuokite, į kokį aukštį pakilo liftas.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Lifte ant spyruoklinių svarstyklių padėtas 5 kg masės krovinys. Liftui greitėjant 1,6 m/s^2 pagreičiu, svarstyklių rodmenys padidėjo, o stabdant tokiu pačiu pagreičiu – sumažėjo. Apskaičiuokite krovinio **svorio jėgų**, veikiančių svarstykles liftui greitėjant ir stabdant, skirtumą.

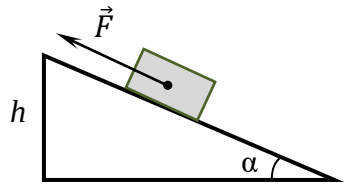
Juodraštis

(3 taškai)

2 klausimas. 200 kg masės krovinį reikia įkelti į sunkvežimį, kurio platforma yra $h = 1{,}05$ m aukštyje. Kroviniui įkelti panaudota nuožulnioji plokštuma[1], kurios polinkio kampas $\alpha = 30°$. Krovinio ir plokštumos paviršių trinties koeficientas $\mu = 0{,}1$, laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2, $\sin\alpha = 0{,}5$, $\cos\alpha = 0{,}87$.

1. Krovinys, traukiamas jėga *F*, nuožulniąja plokštuma juda tolygiai. Paveiksle pavaizduokite ir įvardykite kitas krovinį veikiančias jėgas.

Juodraštis



(3 taškai)

2. Krovinys nuožulniąja plokštuma tolygiai traukiamas aukštyn jėga *F*. Išveskite formulę jėgai *F* apskaičiuoti.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Jėga *F*, kuria tolygiai traukiamas krovinys, lygi 1174 N. Apskaičiuokite naudojamos nuožulniosios plokštumos naudingumo koeficientą.

Juodraštis

(3 taškai)

[1] nuožulnioji plokštuma – równia pochyła – наклонная плоскость

3 klausimas. Meteorologijos stotyse matuojami ir fiksuojami įvairūs duomenys – oro temperatūra, slėgis, drėgnis, vėjo stipris, kritulių kiekis ir pan. Jie naudojami oro prognozėms, moksliniams tyrimams. Lentelėje pateikta sočiųjų vandens garų tankio priklausomybė nuo temperatūros.

Temperatūra, °C	15	16	17	18	19	20
Sočiųjų vandens garų tankis, g/m^3	12,8	13,6	14,5	15,4	16,3	17,3

1. Apibūdinkite sočiuosius garus[1].

Juodraštis

(1 taškas)

2. Esant 20 °C temperatūrai, santykinis oro drėgnis[2] yra 90 %. Remdamiesi lentelėje pateikta informacija, apskaičiuokite absoliutųjį oro drėgnį.

Juodraštis

(2 taškai)

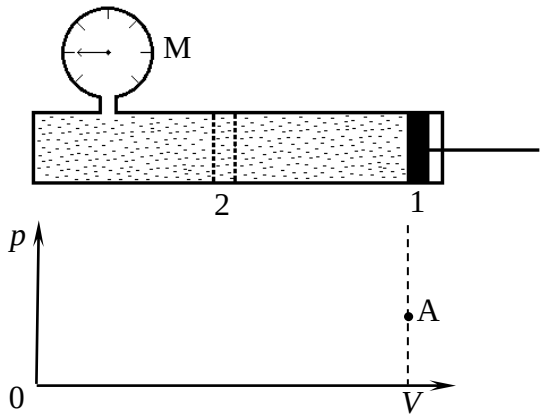
3. Oro, kurio temperatūra 20 °C, santykinis drėgnis padidėjo iki 100 %. Nustatykite, kiek gramų vandens iškris iš kiekvieno kubinio metro tokio oro naktį, kai temperatūra nukris iki 15 °C.

Juodraštis

(1 taškas)

4. Paveiksle pavaizduotas cilindras, kuriame, esant pastoviai temperatūrai (izotermiškai), slegiami **sotieji garai**. Koordinačių plokštumoje *pV* taškas A atitinka pradinę garų būseną, kai stūmoklis yra padėtyje 1. Nubrėžkite liniją, kuri atitiktų manometro M rodmenis, stūmokliui judant iki padėties 2.

Juodraštis



(1 taškas)

[1] sotieji garai – para nasycona – насыщенные пары
[2] santykinis oro drėgnis – wilgotność względna powietrza – относительная влажность воздуха

4 klausimas. Į sodybą, esančią prie upelio, nėra įvesta elektra. Jonas nusprendė pasirinkti atsinaujinantį elektros energijos šaltinį. Įvertinęs saulės, vėjo ir vandens elektrinės įrengimo ir naudojimo privalumus bei trūkumus, jis pasirinko vandens elektrinę.

1. Nurodykite vieną vandens elektrinės privalumą.

Juodraštis

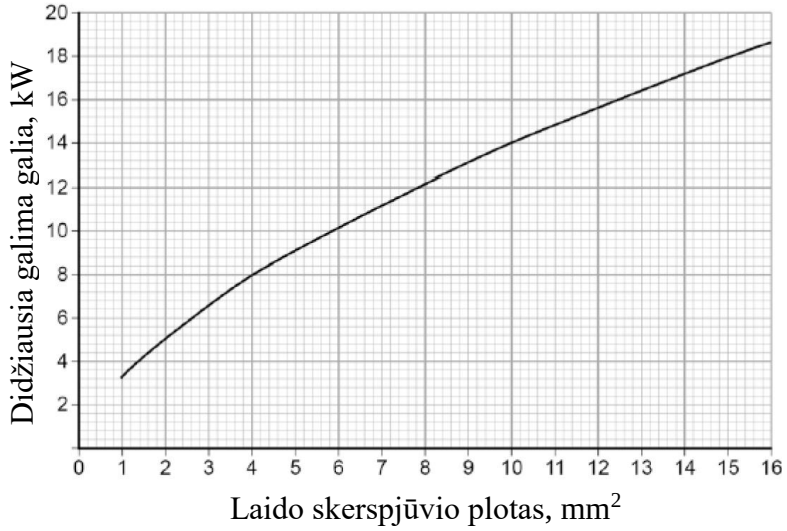
(1 taškas)

2. Nurodykite vieną vandens elektrinės trūkumą.

Juodraštis

(1 taškas)

3. Nuo įrengtos vandens elektrinės iki namo reikia nutiesti elektros kabelį. Name naudojama didžiausia galia yra 10 kW. Vario savitoji elektrinė varža $1{,}7 \cdot 10^{-2}\ \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$. Remdamiesi pateiktu grafiku (žr. 1 pav.), nustatykite, kokio mažiausio skerspjūvio ploto privalo būti varinis laidas, ir apskaičiuokite jo varžą. Laido ilgis 20 m.

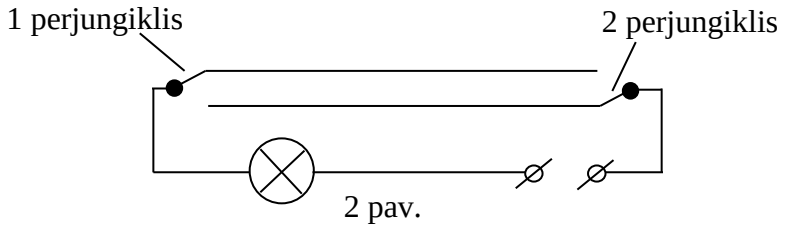


1 pav.

Juodraštis

(3 taškai)

4. Jonas namo laiptinėje sumontavo apšvietimo grandinę (žr. 2 pav.) taip, kad lemputę būtų galima įjungti ir išjungti ir laiptinės viršuje, ir apačioje. Paaiškinkite šios grandinės veikimą.



Juodraštis

(1 taškas)

5. Norėdamas išgerti arbatos, Jonas įjungė elektrinį virdulį, kuriame buvo 1 litras vandens. Vanduo užvirė po 130 s. Virdulio galia 2 kW. Arbatai Jonui reikėjo tik 0,5 litro vandens. Virdulys su 0,5 litro vandens užverda po 65 s. Apskaičiuokite, kiek apytiksliai elektros energijos sunaudota be reikalo.

Juodraštis

(2 taškai)

6. Namą puošiančioje girliandoje lemputės sujungtos nuosekliai. Apšvietimo lemputės namo viduje sujungtos lygiagrečiai. Paaiškinkite, kodėl namo viduje lempučių nejungiame nuosekliai.

Juodraštis

(1 taškas)

7. Sutemus girliandos lemputės įsijungia automatiškai. Grandinę valdo fotorezistorius. Nurodykite puslaidininkio[1] savybę, kuria šiuo atveju pagrįstas automatinio jungiklio veikimas.

Juodraštis

(1 taškas)

8. Paaiškinkite, ką puslaidininkiuose vadiname skyle ir kaip skylės juda, pernešdamos elektros krūvį.

Juodraštis

(2 taškai)

[1] puslaidininkiai – półprzewodniki – полупроводники

5 klausimas. Prie spyruoklės prikabintas 100 g masės svarelis patraukiamas iš pusiausvyros padėties ir paleidžiamas svyruoti.

1. Įvardykite, kaip vadinamas laiko tarpas, po kurio svyruoti paleistas svarelis, atlikęs vieną visą svyravimą, pirmą kartą grįžta į pradinę padėtį.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Bandymu reikia nustatyti spyruoklės standumo koeficientą[1]. Nurodykite, kokias dvi matavimo priemones reikia pasirinkti ir kas jomis matuojama.

Juodraštis

Pirma priemonė _____, matuoja _____ .

Antra priemonė _____, matuoja _____ .

(2 taškai)

3. Nustatyta, kad spyruoklės standumo koeficientas lygus 9 N/m. Apskaičiuokite, kokio didumo pagreičiu pradeda judėti 2 cm iš pusiausvyros padėties patrauktas ir paleistas svyruoti svarelis.

Juodraštis

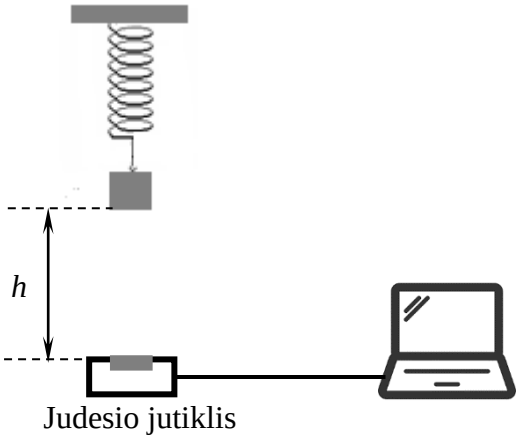
(3 taškai)

4. Kiek kartų mažiau energijos įgytų spyruoklė, jeigu jos deformacija būtų sumažinta du kartus?

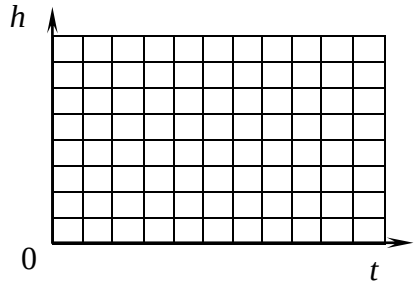
Juodraštis

(1 taškas)

5. Judesio jutiklis[2] fiksuoja atstumą *h* iki svarelio, kuris patrauktas iš pusiausvyros padėties ir paleistas svyruoti nedidele amplitude (žr. pav.). Pateiktoje koordinačių plokštumoje nubrėžkite, kaip kinta atstumas *h*, laikui bėgant. Skaitinių verčių ašyse nurodyti nereikia. Į oro pasipriešinimą nekreipkite dėmesio.



Juodraštis



(1 taškas)

[1] standumo koeficientas – współczynnik sztywności – коэффициент жесткости
[2] judesio jutiklis – czujnik ruchu – датчик движения

6 klausimas. Šviesolaidis yra vienas iš interneto ryšio palaikymo būdų. Šviesolaidžio veikimo principas pagrįstas visiškojo vidaus atspindžio reiškiniu.

1. Šviesolaidžio gijos[1] pagamintos iš medžiagos, kurios lūžio rodiklis 1,5. Apskaičiuokite, kam lygus šviesos signalo sklidimo gijomis greitis.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Apskaičiuokite, kam apytiksliai lygus visiškojo vidaus atspindžio ribinis kampas, šviesai krentant į ribą tarp šviesolaidžio gijos ir oro.

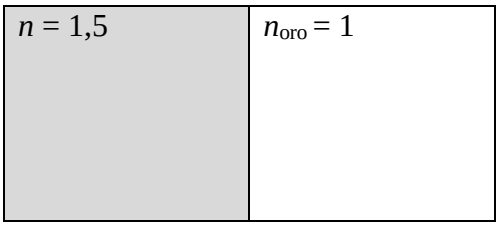
α, º	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
sin α	0,574	0,588	0,602	0,616	0,629	0,643	0,656	0,669	0,682	0,695	0,707

Juodraštis

(2 taškai)

3. Paveiksle pavaizduotos dvi terpės, kurių lūžio rodiklis[2] yra skirtingas (žr. 1 pav.). Paveiksle apytiksliai nubrėžkite visiškojo vidaus atspindžio ribiniu kampu kritusio spindulio kelią. Raidėmis α_{rib} ir β pažymėkite spindulio kritimo ir lūžio kampus.

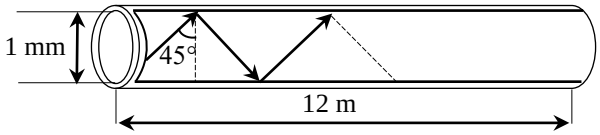
Juodraštis



1 pav.

(3 taškai)

4. Paveiksle pavaizduota tiesi šviesolaidžio gija, kurios ilgis 12 m, o vidinis skersmuo 1 mm (į mastelį neatsižvelgta, žr. 2 pav.). Šviesos spindulys į giją įeina taip, kad į ribą kristų 45° kampu. Kiek kartų šiuo atveju spindulio kelias ilgesnis už šviesolaidžio gijos ilgį? Atsakymą pagrįskite.



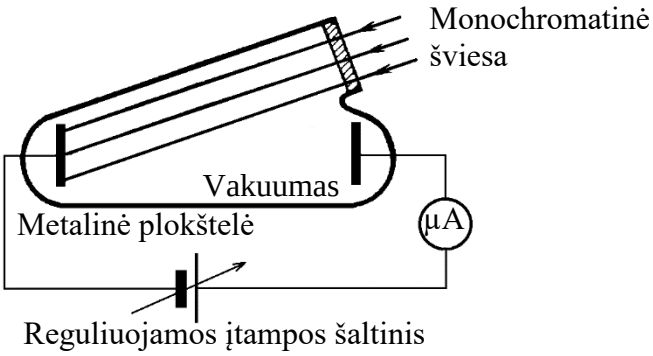
2 pav.

Juodraštis

(2 taškai)

[1] šviesolaidžio gijos – włókna światłowodu – жилы световода
[2] lūžio rodiklis – wskaźnik załamania – показатель преломления

7 klausimas. Mokinys atlieka fotoefekto bandymo kompiuterinę simuliaciją. Paveiksle pavaizduota bandymo schema, o lentelėje pateiktos bandymui parinktos pradinės sąlygos.



Monochromatinės šviesos bangos ilgis	$4 \cdot 10^{-7}$ m
Metalinės plokštelės fotoefekto raudonoji riba	$5 \cdot 10^{-7}$ m
Per sekundę iš plokštelės išlaisvinamų elektronų skaičius	10^{10} s^{-1}

1. Apibūdinkite išorinį fotoefektą.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Apskaičiuokite elektronų išlaisvinimo iš plokštelės, į kurią krinta šviesa, darbą.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Remdamiesi lentelėje pateikta informacija, nustatykite vakuuminiu vamzdžiu tekančios fotosrovės stiprį, esant parinktoms pradinėms sąlygoms.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Į plokštelę krintančios monochromatinės šviesos intensyvumas buvo padidintas du kartus. Kaip pakito mikroampermetro rodmenys? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

5. Kodėl, pakeitus plokštelę apšviečiančios monochromatinės šviesos bangos ilgį į $6 \cdot 10^{-7}$ m, mikroampermetro rodmenys lygūs nuliui, esant bet kokiam šviesos intensyvumui?

Juodraštis

(1 taškas)

6. Šviesai būdingas dvilypumas. Kurią šviesos prigimtį (banginę ar kvantinę) padeda atskleisti fotoefekto reiškinys?

Juodraštis

(1 taškas)