



# FIZIKA

Valstybinio brandos egzamino užduotis  
Pagrindinė sesija

2024 m. birželio 20 d.

Trukmė – 3 val. (180 min.)

## NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį, jo priedą ir atsakymų lapą, patikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. **Atsakymų lape įrašykite savo identifikavimo kodą, grupę ir vietą (eilės numerį protokole) ir pasirašykite.**
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 arba mėlynai rašančiu tušinuku, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote, matlankiu ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai arba mėlynai** 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!

## I dalis

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

## Judėjimas ir jėgos

01. Kuris fizikinis dydis yra skaliaras?

- A Poslinkis
- B Svoris
- C Galia
- D Judesio kiekis

02. Kurios iš išvardytų jėgų darbas nurodytoje situacijoje **nelygus** nuliui?

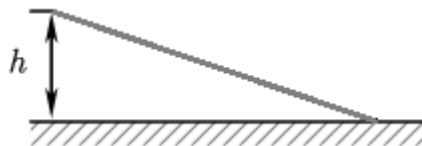
- A Žemės traukos jėgos, palydovui skriejant apskritimine orbita
- B Atramos reakcijos jėgos, kūnui slystant nuožulniaja plokštuma
- C Lorencio jėgos, elektros krūviui judant magnetiniame lauke
- D Elektrostatinės stūmos jėgos,  $\alpha$  dalelei artėjant prie atomo branduolio

03. Ežere plūduriuoja ledo lytis<sup>1</sup>. Po vandeniui esančio ledo tūris yra  $1,8 \text{ m}^3$ . Kam lygus visos šios ledo lyties tūris? Ledo ir vandens tankiai atitinkamai lygūs  $900 \text{ kg/m}^3$  ir  $1000 \text{ kg/m}^3$ . Laisvojo kritimo pagreitis  $10 \text{ m/s}^2$ .

- A  $1,9 \text{ m}^3$
- B  $2,0 \text{ m}^3$
- C  $8,1 \text{ m}^3$
- D  $9,0 \text{ m}^3$

04. Paveiksle pavaizduota požeminės traukinių stoties eskalatoriaus juosta, su horizontalia plokštuma sudaranti  $30^\circ$  kampą, juda aukštyn pastoviu greičiu  $v$ . Kam lygus aukštis  $h$ , į kurį per laiką  $t$  eskalatorius pakelia keleivius?

- A  $vt \cdot \sin 30^\circ$
- B  $vt \cdot \cos 30^\circ$
- C  $vt \cdot \operatorname{tg} 30^\circ$
- D  $vt \cdot \operatorname{tg} 60^\circ$



05. Kuris fizikinis dydis **nepakistų**, rutuliukui krintant nuo stalo, jei padidintume rutuliuko greitį  $v_0$  (žr. pav.)?

- A Lėkio laikas
- B Lėkio nuotolis
- C Rutuliuko poslinkis
- D Greitis žemiausiame trajektorijos taške

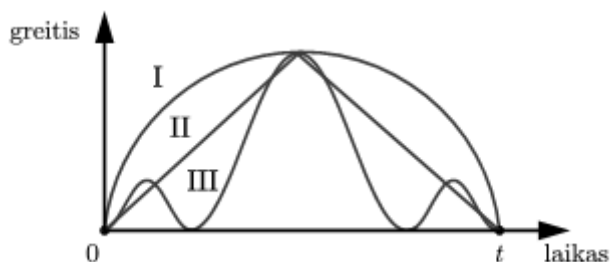


06. Kūnas, pajudėjęs iš vietos, **per penktąją** judėjimo sekundę įveikia  $9 \text{ m}$  kelią. Kokio didumo pagreičiu kūnas greitėja?

- A  $1 \text{ m/s}^2$
- B  $2 \text{ m/s}^2$
- C  $3 \text{ m/s}^2$
- D  $5 \text{ m/s}^2$

<sup>1</sup> ledo lytis – kra lodowa – льдина

07. Paveiksle pavaizduota, kaip kinta tiese judančių kūnų (I, II ir III) momentinis greitis tam tikrame laiko intervale. Kurie fizikiniai dydžiai yra palyginti teisingai?

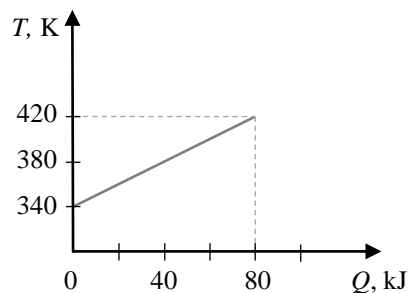


- A Nueitas kelias:  $s_I < s_{II} < s_{III}$   
 B Poslinkis:  $\vec{s}_I = \vec{s}_{II} = \vec{s}_{III}$   
 C Vidutinis greitis:  $\bar{v}_I > \bar{v}_{II} > \bar{v}_{III}$   
 D Visi trys fizikiniai dydžiai palyginti teisingai.

### Makrosistemų fizika

08. Kam apytiksliai lygus maksimalus galimas šiluminės mašinos naudingumo koeficientas, jei kaitintuvo temperatūra lygi  $927\text{ }^\circ\text{C}$ , o aušintuvo temperatūra lygi  $97\text{ }^\circ\text{C}$ ?
- A 10 %  
 B 35 %  
 C 69 %  
 D 90 %
09. Nuo ko priklauso idealiųjų dujų sudedamųjų dalelių (atomų arba molekulių) greičio kvadrato vidurkis?
- A Tik nuo dalelių masės  
 B Nuo dalelių masės ir jų koncentracijos  
 C Tik nuo dujų absoliučiosios temperatūros  
 D Nuo dalelių masės ir dujų absoliučiosios temperatūros
10. Paveiksle pavaizduota 2 kg masės kūno temperatūros priklausomybė nuo jam suteikto šilumos kiekio. Kam lygi šio kūno savitoji šiluma?

- A 375 J/(kg K)  
 B 420 J/(kg K)  
 C 500 J/(kg K)  
 D 714 J/(kg K)



## Elektra ir magnetizmas

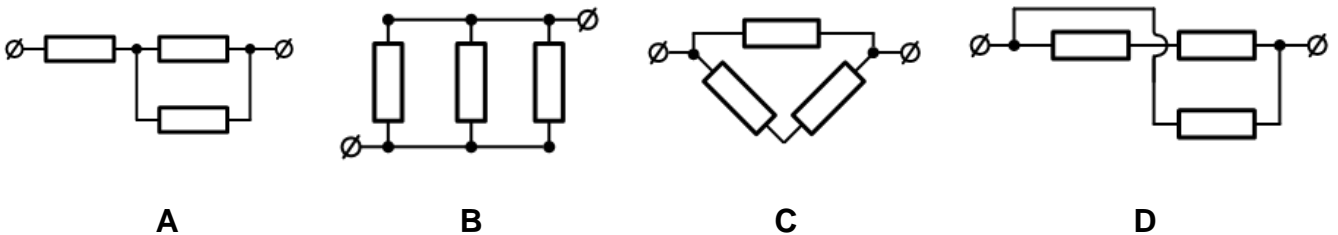
11. Į 220 V elektros grandinę įjungtu prietaisu 15 s tekėjo 2 A stiprio elektros srovė. Apskaičiuokite elektros srovės atliktą darbą ir prietaiso galią.

- A 300 J, 40 W
- B 660 J, 20 W
- C 3000 J, 220 W
- D 6600 J, 440 W

12. Norint nustatyti elektros lemputės varžą, lemputę reikia prijungti prie elementų baterijos kartu su matavimo prietaisais – ampermetru ir voltmetru. Kokių būdu matavimo prietaisai turi būti jungiami prie lemputės?

- A Ampermetras jungiamas lygiagrečiai, o voltmetras – nuosekliai.
- B Ampermetras jungiamas nuosekliai, o voltmetras – lygiagrečiai.
- C Abu matavimo prietaisai jungiami lygiagrečiai.
- D Abu matavimo prietaisai jungiami nuosekliai.

13. Trys  $1 \Omega$  varžos rezistoriai sujungti skirtingais būdais. Kuriuo atveju bendra rezistorių varža bus lygi  $1,5 \Omega$ ?

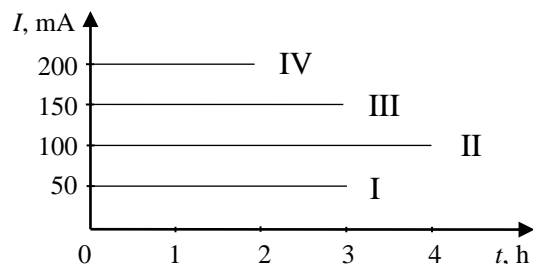


14. Kaip magnetinis laukas veikia krūvį turinčią dalelę, kuri į magnetinį lauką įskrieja taip, kad jos greičio vektorius su magnetinio lauko linijomis sudaro  $40^\circ$  kampą?

- A Stabdo dalelės judėjimą.
- B Didina dalelės kinetinę energiją.
- C Nukreipia dalelę lygiagrečiai su magnetinio lauko linijomis.
- D Verčia dalelę judėti spiralės formos trajektorija.

15. Norint nustatyti, kuris **to paties ploto** elektrodas pasidengs storiausiu medžiagos sluoksniu, vykstant elektrolizei, atliekami keturi bandymai (I–IV). Jų metu yra keičiami elektrolitu tekančios elektros srovės stipris ir elektrolizės trukmė. Visų keturių bandymų duomenys pateikti paveiksle. Kurio bandymo metu ant elektrodo nusėdo storiausias medžiagos sluoksnis?

- A I
- B II
- C III
- D IV



16. Modernizuojant apšvietimo tinklą, senos kaitrinės lempučių<sup>1</sup> buvo pakeistos naujomis lempučių – LED šviestukais (šviesą sklaidžiančiais diodais). Kurioje eilutėje teisingai nurodyta, kaip po modernizavimo pakito elektros energijos sąnaudos ir numatoma maksimali naujų lempučių veikimo trukmė?

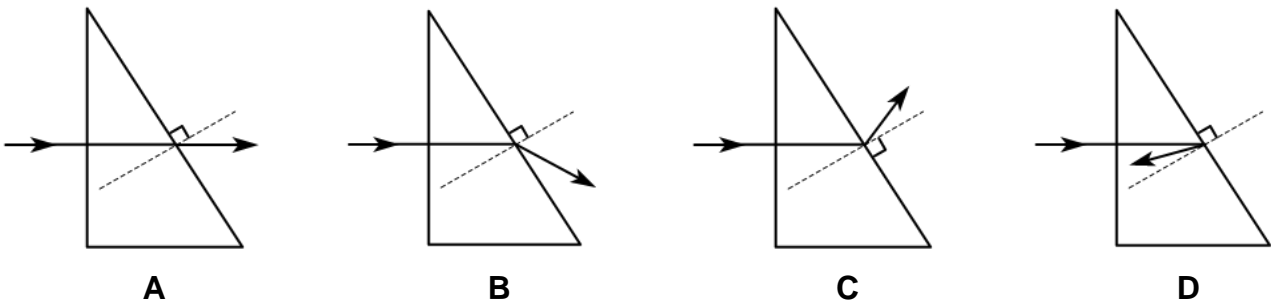
- A Elektros energijos sąnaudos padidėjo, maksimali veikimo trukmė nepakito.
- B Elektros energijos sąnaudos nepakito, maksimali veikimo trukmė padidėjo.
- C Elektros energijos sąnaudos sumažėjo, maksimali veikimo trukmė padidėjo.
- D Elektros energijos sąnaudos padidėjo, maksimali veikimo trukmė sumažėjo.

### Svyravimai ir bangos

17. Kuris teiginys apie skersinių mechaninių bangų sklidimą tamprose terpėse<sup>2</sup> yra teisingas?

- A Skersinių mechaninių bangų pavyzdys yra garso bangos ore.
- B Skersinės mechaninės bangos sklinda tik dujose ir skysčiuose.
- C Skersinėse mechaninėse bangose terpės dalelės svyruoja išilgai bangos sklidimo krypties.
- D Skersinėse mechaninėse bangose terpės dalelės svyruoja statmenai bangos sklidimo krypties.

18. Lazero spindulys, sklisdamas oru, krinta statmenai į stiklinę prizmę. Kuriuo atveju teisingai pavaizduota tolesnė spindulio eiga?



19. Kokiu atstumu  $d$  nuo **sklaidomojo** lęšio turi būti pastatytas daiktas, kad susidarytų menamas ir sumažintas jo atvaizdas?  $F$  – lęšio židinio nuotolio modulis.

- A Tik  $d < F$
- B Tik  $2F > d > F$
- C Tik  $d > 2F$
- D Bet kokiu atstumu  $d$

20. Šviesos spindulys krinta iš vandens į orą. Vandens ir oro terpių lūžio rodikliai atitinkamai lygūs 1,33 ir 1,00. Apytiksliai apskaičiuokite, kokių mažiausių kampų spinduliui krintant į terpių ribą susidaro visiškasis vidaus atspindys.

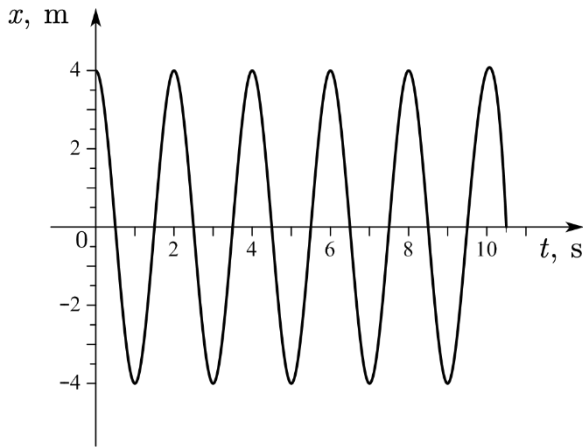
- A  $33^\circ$
- B  $37^\circ$
- C  $49^\circ$
- D  $67^\circ$

Laipsniai	33	37	49	67
Sinusai	0,545	0,602	0,755	0,921

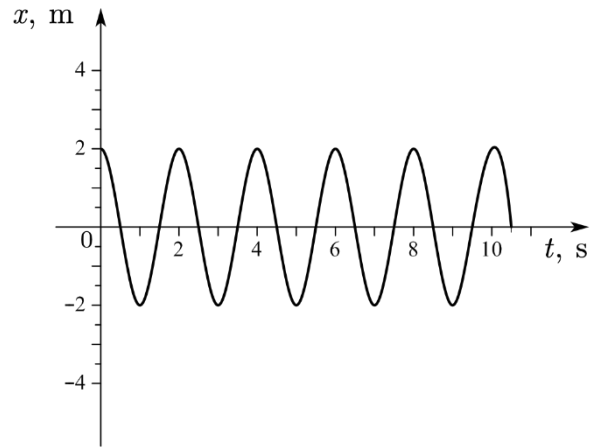
<sup>1</sup> kaitrinė lempučių – žarówka – лампа накаливания

<sup>2</sup> tampri terpė – środowisko sprężyste – упругая среда

21. Paveiksluose pavaizduoti dviejų kūnų (I ir II) svyravimų grafikai. Kam lygus šių kūnų svyravimų fazių santykis  $\frac{\varphi_I}{\varphi_{II}}$  laiko momentu  $t = 10$  s?



I



II

- A 0,5  
 B 1  
 C 2  
 D 4
22. Kuriuo teiginiu teisingai apibūdinta kondensatoriaus talpinė varža kintamosios elektros srovės grandinėje?
- A Kuo didesnis elektros srovės stipris, tuo didesnė talpinė varža.  
 B Talpinė varža mažėja, didėjant kintamosios elektros srovės dažniui.  
 C Talpinė varža yra tiesiog proporcinga kondensatoriaus talpai.  
 D Kintamosios elektros srovės grandinėje talpinė varža visuomet lygi 0.
23. Mokinys pro mikroskopą stebi mikroorganizmą lašelyje vandens. Koks yra šis pro mikroskopą stebimas atvaizdas?
- A Menamasis ir apverstas  
 B Tikrasis ir neapverstas  
 C Menamasis ir neapverstas  
 D Tikrasis ir apverstas

### Modernioji fizika

24. Kurią dalelę išspinduliuoja plutonio  ${}_{94}^{239}\text{Pu}$  branduolys, radioaktyviojo skilimo metu virsdamas urano  ${}_{92}^{235}\text{U}$  branduoliu?
- A  $\alpha$  dalelę  
 B  $\beta$  dalelę  
 C Protoną  
 D Neutroną

25. Į metalinę plokštelę statmenai krinta elektromagnetinė spinduliuotė, kurios bangos ilgis yra  $\lambda$ , o galia  $P$ . Kuri išraiška tinka per laiką  $t$  į plokštelę krintančių fotonų skaičiui apskaičiuoti?  $c$  – šviesos greitis vakuume,  $h$  – Planko konstanta.

A  $\frac{Ptc}{h\lambda}$

B  $\frac{P\lambda t}{hc}$

C  $\frac{hc}{Pt\lambda}$

D  $\frac{P\lambda}{hct}$

26. Kuri radioaktyviųjų branduolių dalis mėginyje suskyla, praėjus trims pusėjimo trukmėms nuo stebėjimo pradžios?

A  $\frac{1}{8}$

B  $\frac{1}{4}$

C  $\frac{3}{4}$

D  $\frac{7}{8}$

### Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Kodėl Veneroje **nevyksta** visiškieji Saulės užtemimai?

- A Tanki atmosfera tolygiai išsklaido Saulės šviesą.
- B Nesutampa Žemės ir Veneros orbitų plokštumos.
- C Veneros paviršiuje nesusidaro Merkurijaus šešėlis.
- D Venera neturi gamtinių palydovų.

28. Pagal procesų pobūdį Saulės sandara santykinai skirstoma į sritis, kuriose temperatūra yra skirtinga. Kaip vadinama sritis, kurioje temperatūra aukščiausia?

- A Saulės branduolys
- B Spindulinė sritis
- C Konvekcijos sritis
- D Saulės atmosfera

29. Kentauro Proksima – artimiausia Saulei žinoma žvaigždė. Nuo Žemės ji nutolusi maždaug 4,24 šviesmečio atstumu. Kiek apytiksliai laiko iki jos skristų kosminis laivas, jeigu jis galėtų judėti  $0,1c$  greičiu?  $c$  – šviesos greitis tuštumoje.

- A 4 metus ir 2 mėnesius
- B 4 metus ir 4 mėnesius
- C 42 metus ir 3 mėnesius
- D 42 metus ir 5 mėnesius

30. Marsas yra maždaug 1,5 karto toliau nuo Saulės negu Žemė. Kiek apytiksliai kartų Marso skriejimo aplink Saulę periodas yra didesnis negu Žemės?

- A 1,50
- B 1,84
- C 2,24
- D 3,38

## 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

Juodraštis

2. Medžiagos tankis

Juodraštis

3. Magnetinis srautas

Juodraštis

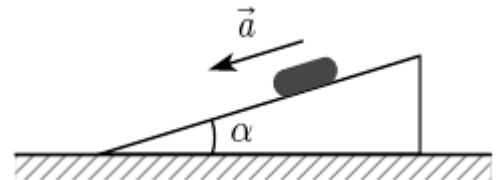
4. Induktyvioji varža

Juodraštis

5. Fotoefekto raudonoji riba

Juodraštis

6. Paveiksle pavaizduotas muilo gabalėlis  $5 \text{ m/s}^2$  pagreičiu slysta drėgnu nuožulniosios plokštumos paviršiumi. Kokio didumo kampą  $\alpha$  laipsniais nuožulniosios plokštumos paviršius sudaro su horizontalia plokštuma? Trinties tarp muilo gabalėlio ir nuožulniosios plokštumos paviršiaus nepaisykite. Laisvojo kritimo pagreitis  $10 \text{ m/s}^2$ .



Laipsniai	27	28	29	30	31	32	33
Sinusai	0,454	0,469	0,485	0,500	0,515	0,530	0,545

Juodraštis

Ats.:   °

7. Kokio didumo jėga niutonais veikia statmenai  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$  didumo plotą, jeigu sukuriamas  $4,4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$  slėgis?

Juodraštis

Ats.:    N

8. Apskaičiuokite, kokio stiprio elektros srovė amperais tekės galvaninių elementų baterija, kurios elektrovara yra  $4,5 \text{ V}$ , trumpojo jungimo metu. Baterijos vidinė varža lygi  $0,9 \Omega$ .

Juodraštis

Ats.:  A



9. Violetinė šviesa, kurios bangos ilgis 410 nm, statmenai krinta į difrakcijos gardelę, kurios periodas  $10^{-6}$  m. Apytiksliai apskaičiuokite kampo, kuris nurodo pirmojo maksimumo padėtį, didumą laipsniais.

Laipsniai	20	21	22	23	24	25	26
Sinusai	0,342	0,358	0,375	0,391	0,407	0,423	0,438

Juodraštis

Ats.:   °

10. Į ličio plokštelę krinta 3 eV energijos fotonai ir išlaisvina elektronus, kurių didžiausia kinetinė energija lygi 0,7 eV. Kokio didumo įtampa voltais gali sustabdyti šiuos iš ličio išlaisvintus elektronus?

Juodraštis

Ats.: ,  V

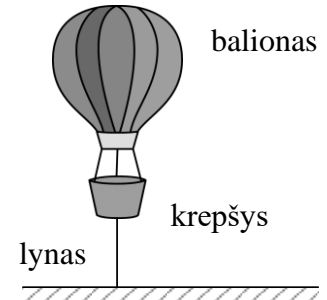
**Juodraštis**

**Juodraštis**

## III dalis

*Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.*

- 1 klausimas.** Paveiksle pavaizduotas prie lyno<sup>1</sup> pritvirtintas balionas, kurio krepšyje įrengti meteorologiniai prietaisai. Balioną vertikaliai aukštyn kelia 2150 N jėga, o bendra baliono ir krepšio masė lygi 195 kg. Laisvojo kritimo pagreitis  $10 \text{ m/s}^2$ .



1. Savais žodžiais suformuluokite antrąjį Niutono dėsnį. Formulės nerašykite.

*Juodraštis*

(1 taškas)

2. Yra žinoma, kad kylantį balioną vertikaliai veikiančių jėgų atstojamoji lygi 200 N. Kokio didumo pagreičiu ims kilti balionas, atlaisvinus jį laikantį lyną? Atsakymą suapvalinkite iki sveikojo skaičiaus.

*Juodraštis*

(2 taškai)

3. Kokio didumo yra balioną laikančio lyno tamprumo jėga<sup>2</sup>? Atsakymą pagrįskite skaičiavimais.

*Juodraštis*

(3 taškai)

4. Užbaikite sakinį, kad teiginys būtų teisingas, – įrašykite žodį *padidėja*, *sumažėja* arba *nekinta*.

*Juodraštis*

Balionui pradėjus kilti, krepšyje esančių prietaisų svoris \_\_\_\_\_.

(1 taškas)

5. **Kylantį** balioną pradėjo veikti horizontalios krypties vėjas 100 N didumo jėga. Apytiksliai apskaičiuokite atstojamosios jėgos didumą, pučiant šiam vėjui. Atsakymą suapvalinkite iki sveikojo skaičiaus.

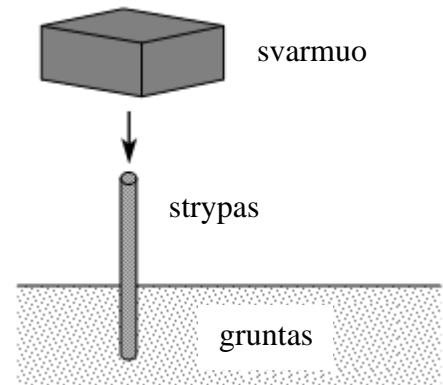
*Juodraštis*

(2 taškai)

<sup>1</sup> lynas – lina – трос

<sup>2</sup> tamprumo jėga – сила спрężystości – сила упрукости

**2 klausimas.** Statybų aikštelėje specialiu įrenginiu į gruntą kalamas metalinis strypas. Įrenginys virš strypo pakelia 1200 kg masės svarmenį, tuomet svarmuo atlaisvinamas ir nukrinta ant strypo galo (žr. pav.).



1. Svarmuo, prieš atsitrenkdamas į strypą, juda 6 m/s greičiu. Smūgis<sup>1</sup> trunka 0,01 s. Kokio didumo vidutine jėga svarmuo paveikia strypą, jeigu į jį atsitrenkia neatšokdamas?

Juodraštis

(2 taškai)

2. Didesnė, mažesnė ar tokio paties didumo jėga veiktų kalamą strypą, jei, esant tokioms pačioms sąlygoms, svarmuo po smūgio nuo strypo atsoktų? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Kuo skiriasi absoliučiai tamprus ir absoliučiai netamprus smūgis tarp kūnų? Nurodykite vieną skirtumą.

Juodraštis

(1 taškas)

4. Ruošiantis kitam smūgiui, 7,2 kW galios elektros variklis pakelia svarmenį į tokį aukštį, kad, nukritęs ant strypo galo, jis įgytų 6 m/s greitį. Apskaičiuokite, per kiek laiko šis variklis pakelia svarmenį į reikiamą aukštį. Energijos nuostolių nepaisykite.

Juodraštis

(3 taškai)

<sup>1</sup> smūgis – zderzenie – удар

**3 klausimas.** Mokiniai į skystį, kuris drėkina stiklą, panardino dalį stiklinio kapiliarinio vamzdelio. Bandymo metu vamzdelis sudarė  $90^\circ$  kampą su skysčio paviršiumi. Vamzdelio vidinis spindulys yra 2 mm, skysčio tankis lygus  $1000 \text{ kg/m}^3$ , o laisvojo kritimo pagreitis yra  $10 \text{ m/s}^2$ .

1. Nubraižykite galu į skystį panardintą vamzdelį. Brėžinyje pavaizduokite, kaip išlinksta skysčio paviršiai prie vidinių ir išorinių vamzdelio sienelių dėl skysčio ir kietojo kūno dalelių sąveikos.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Liniuote išmatuotas skysčio pakilimo vamzdeliu aukštis  $h = (7 \pm 1)$  mm. Kokio apytiksliai didumo yra šio matavimo santykinė paklaida? Atsakymą suapvalinkite iki šimtųjų.

Juodraštis

(1 taškas)

3. Remdamiesi išmatuotu skysčio pakilimo vamzdeliu aukščiu  $h$  (žr. 2), apskaičiuokite skysčio paviršiaus įtempies koeficientą.

Juodraštis

(2 taškai)

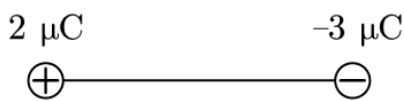
4. Skysčio lašeliai, būdami besvorės būsenos (pavyzdžiui, papurkšti erdvėlaivyje<sup>1</sup>), įgyja rutulio formą. Paaiškinkite, kodėl taip yra.

Juodraštis

(1 taškas)

<sup>1</sup> erdvėlaivis – statek kosmiczny – космический корабль

**4 klausimas.** Nejudantys taškiniai  $2 \mu\text{C}$  ir  $-3 \mu\text{C}$  krūviai yra vakuume  $2 \text{ m}$  atstumu vienas nuo kito (žr. 1 pav.).



1 pav.

1. Kuri elektrosstatinės sąveikos jėga – traukos ar stūmos – veikia tarp šių krūvių?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Apskaičiuokite krūvių elektrosstatinės sąveikos jėgos didumą. Proporcingumo koeficientas  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2/\text{C}^2$ .

Juodraštis

(2 taškai)

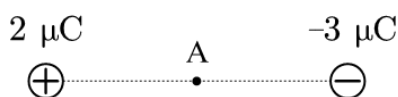
3. Kaip pasikeistų elektrinio lauko stipris erdvėje tarp dviejų krūvių, perkėlus juos iš vakuumo į vandenį, ir kiek kartų pasikeistų? Atsakymą pagrįskite. Vakuomo dielektrinė skvarba<sup>1</sup> lygi 1, o vandens dielektrinė skvarba lygi 81.

Juodraštis

(3 taškai)

4. Rodykle pavaizduokite, į kurią pusę nukreiptas bendras abiejų krūvių sukurto elektrinio lauko stiprio vektorius taške A.

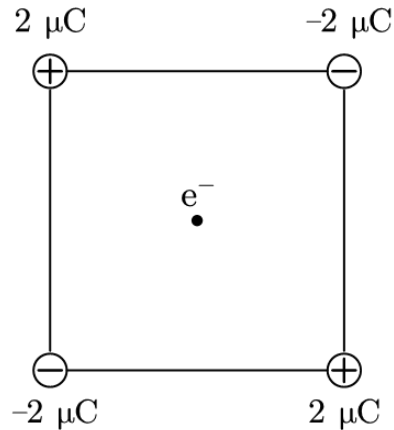
Juodraštis



(1 taškas)

<sup>1</sup> dielektrinė skvarba – przenikalność elektryczna – диэлектрическая проницаемость

5. Kvadrato viršūnėse išdėstyti keturi taškiniai krūviai (žr. 2 pav.).



2 pav.

Nustatykite, kokio didumo elektrostatinė jėga veikia elektroną, kuris yra kvadrato centre. Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

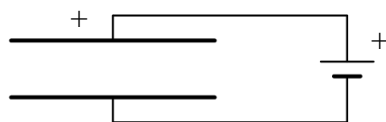
6. Erdvėje tarp plokščiojo kondensatoriaus plokštelių yra  $2 \mu\text{C}$  elektros krūvis. Vienalyčio elektrinio lauko stipris tarp plokštelių lygus  $620 \text{ V/m}$ . Apskaičiuokite, kokio didumo darbą atliks elektrinis laukas, perkeldamas šį krūvį  $5 \text{ mm}$  atstumu elektrinio lauko jėgų linijų kryptimi.

Juodraštis

(2 taškai)

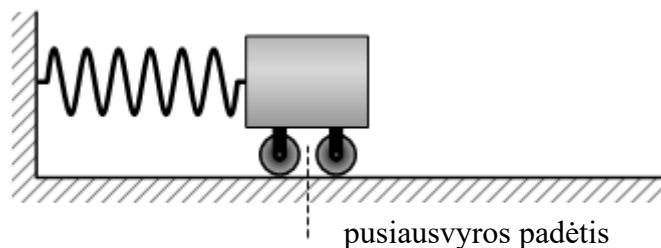
7. Tarkime, kad pavaizduoto kondensatoriaus plokštelių matmenys gerokai didesni už atstumą tarp jų. Nubrėžkite vienalyčio elektrinio lauko jėgų linijas erdvėje tarp plokštelių kondensatoriaus viduje ir rodykle parodykite šių linijų kryptį.

Juodraštis



(1 taškas)

- 5 klausimas.** Prie spyruoklės pritvirtintas vežimėlis patraukiamas 5 cm į dešinę nuo pusiausvyros padėties ir paleidžiamas svyruoti (žr. 1 pav.). Tarkime, kad svyruojančio vežimėlio neveikia trintis ir oro pasipriešinimas.



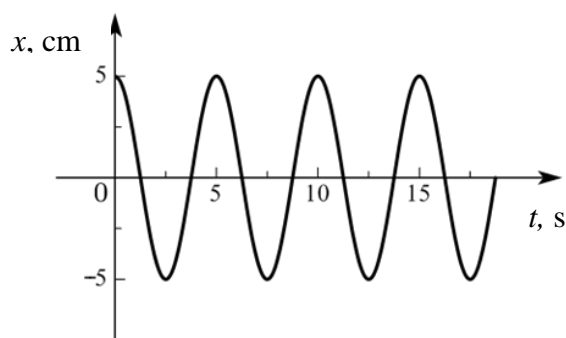
1 pav.

1. Apibūdinkite kūno judėjimą, vadinamą mechaniniu svyravimu.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Grafike pavaizduoti vežimėlio svyravimai (žr. 2 pav.). Kiek kartų per 15 sekundžių, įskaitant ir svyravimų pradžią, vežimėlio atstumas nuo pusiausvyros padėties buvo lygus svyravimų amplitudei?



2 pav.

Juodraštis

(1 taškas)

3. Remdamiesi 2 paveikslu, nustatykite vežimėlio svyravimų periodą. Užrašykite išraišką, pagal kurią būtų galima apskaičiuoti spyruoklės standumą, žinant periodo didumą ir vežimėlio masę. Skaičiavimų atlikti nereikia.

Juodraštis

Svyravimų periodas

Spyruoklės standumo išraiška

(2 taškai)



4. Apskaičiuokite didžiausią **greitį**, kurį vežimėlis įgyja svyruodamas. Atsakymą pateikite suapvalintą iki šimtųjų.

Juodraštis

(2 taškai)

5. Kiek kartų pakistų svyruojančio vežimėlio **pagreičio** amplitudinė vertė, jeigu, nekeisdami kitų parametru, vežimėlį iš pusiausvyros padėties patrauktume ne 5 cm, o 2,5 cm? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

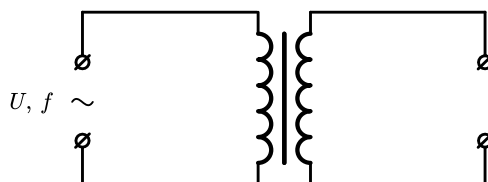
6. Pateiktoje koordinatinių plokštumoje pavaizduokite vežimėlio svyravimus, atsižvelgdami į trintį ir oro pasipriešinimą. Skaitinių verčių atidėti nereikia.

Juodraštis



(1 taškas)

**6 klausimas.** Pavaizduota transformatoriaus, kuriame elektros energijos nuostolių galima nepaisyti, schema (žr. 1 pav.). Transformatoriaus pirminėje apvijoje<sup>1</sup> yra 11000, antrinėje – 600 vijų. Transformatoriaus pirminė apvija prijungta prie kintamosios elektros srovės tinklo, kurio įtampos **efektinė** vertė yra 220 V, o kitimo dažnis lygus 50 Hz.



1 pav.

1. Apskaičiuokite įtampos efektinę vertę transformatoriaus antrinės apvijos gnybtuose.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Kam lygus transformatoriaus antrinėje apvijoje indukuotos įtampos kitimo dažnis?

Juodraštis

(1 taškas)

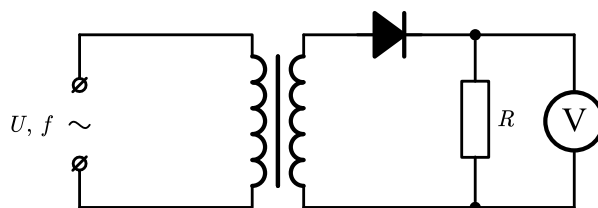
3. Kam būtų lygi įtampa transformatoriaus antrinėje apvijoje, jei transformatorius būtų prijungtas prie nuolatinės srovės baterijos? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

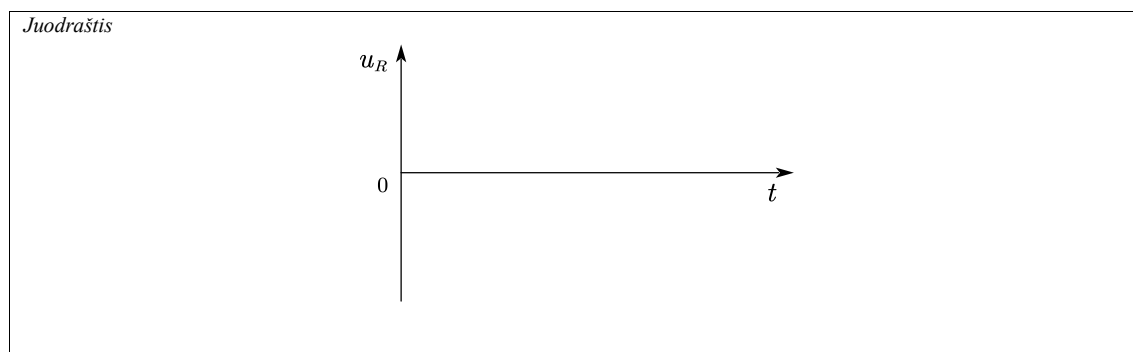
<sup>1</sup> apvija – prostokątnė – обмотка

4. Prie transformatoriaus antrinės apvijos prijungtas diodas, rezistorius ir kintamosios įtampos voltmetras (žr. 2 pav.). Diodą ir voltmetrą laikykime idealiaisiais.



2 pav.

Pateiktoje koordinatinių plokštumoje pavaizduokite, kaip kinta įtampa rezistoriaus gnybtuose. Skaitinių verčių atidėti nereikia.



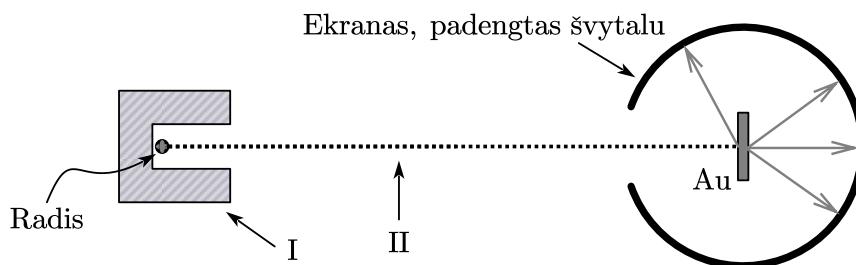
(1 taškas)

5. Rezistoriaus, kurio aktyvioji varža yra  $2 \Omega$ , gnybtų efektinė įtampa lygi  $12 \text{ V}$  (žr. 2 pav.). Apskaičiuokite vidutinę kintamosios elektros srovės galią šiame rezistoriuje.

Juodraštis

(2 taškai)

**7 klausimas.** Ernesto Rezerfordo bandymai, kurie parodė, jog atomas turi labai mažą, bet itin tankų ir teigiamai įelektrintą branduolį, paskatino sukurti planetinį atomo modelį. Paveiksle pavaizduota E. Rezerfordo bandymo schema.



1. Įvardykite, kas E. Rezerfordo bandymo schemoje pažymėta I ir II.

Juodraštis

I –

II –

(2 taškai)

2. Ką apie aukso  $^{197}_{79}\text{Au}$  atomo branduolio sudėtį galima pasakyti, žinant **tik** jo masės skaičių?

Juodraštis

(1 taškas)

3. Nurodykite planetinio atomo modelio trūkumą, t. y. ko šis modelis negali paaiškinti.

Juodraštis

(1 taškas)

4. Kiek energijos elektronvoltais turi medžiaga, kurios masė lygi 10 a. m. v.? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

5. Apytiksliai apskaičiuokite emisijos spektro linijos, kuri stebima, kai medžiagos atomai spinduliuoja  $4 \cdot 10^{-19}$  J energijos fotonus, bangos ilgį.

Juodraštis

(3 taškai)