

FIZIKA

2017 m. valstybinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

2017 m. birželio 7 d.

Egzamino trukmė – 3 val. (180 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 mėlynai rašančiu rašikliu, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote, matlankiu ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik tamsiai mėlynai** rašančiu rašikliu tvarkingai ir įskaitomai.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite), nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. 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

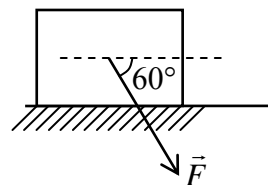
Teisingas atsakymas į kiekvieną iš 01–30 klausimų vertinamas vienu tašku. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą.

Judėjimas ir jėgos

- 01.** Kūno koordinatės priklausomybė nuo laiko (SI matavimo vienetais) aprašoma lygtimi $x = 2t^2$. Kam lygus kūno greitis laiko momentu $t = 3$ s?
- A** 3 m/s
B 6 m/s
C 9 m/s
D 12 m/s
- 02.** Lokomotyvas, judantis 14 m/s greičiu, ima stabdyti 2 m/s^2 pagreičiu. Kokį kelią nuvažiuos lokomotyvas, kol visiškai sustos?
- A** 7 m
B 14 m
C 28 m
D 49 m
- 03.** Kokių kampų į horizontą nuo žemės paviršiaus mestas kūnas nulėks toliausiai? Oro pasipriešinimo nepaisykite.
- A** 30°
B 45°
C 60°
D 75°
- 04.** Du biliardo rutuliai po susidūrimo juda priešingomis kryptimis 6 m/s ir 8 m/s greičiu. Kokių greičiu rutuliai tolsta vienas nuo kito?
- A** 2 m/s
B 7 m/s
C 10 m/s
D 14 m/s
- 05.** Kokį darbą atliks paveiksle pavaizduota jėga $F = 40 \text{ N}$, paslinkdama kūną 8 cm į dešinę?

- A** 0,5 J
B 1,6 J
C 2,0 J
D 3,2 J

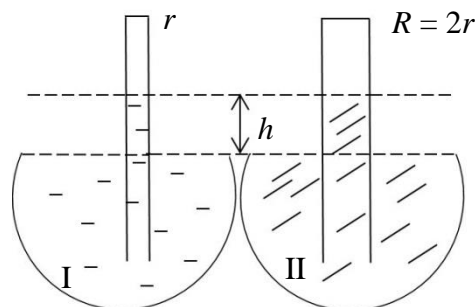
α	$\cos\alpha$
0°	1,000
30°	0,866
60°	0,500
90°	0



06. Nuožulnioji plokštuma¹ su horizontalia kryptimi sudaro kampą α . Tašelio masė m , trinties tarp tašelio ir plokštumos koeficientas μ , laisvojo kritimo pagreitis g . Kuriuo atveju teisingai užrašyta tašelio, iš inercijos judančio nuožulniaja plokštuma **aukštyn**, pagreičio absoliučiojo didumo išraiška?
- A $a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$
 B $a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$
 C $a = g(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)$
 D $a = g(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)$
07. Kaip pakinta kosminį aparatą veikianti Žemės traukos jėga, kai jis pakyla į aukštį, lygų Žemės spinduliui?
- A Nepakinta.
 B Sumažėja 2 kartus.
 C Sumažėja 4 kartus.
 D Tampa lygi nuliui.

Makrosistemų fizika

08. „Absoliučioji temperatūra yra proporcinga idealiųjų dujų molekulių ...“. Kuriuos žodžius įterpę vietoje daugtaškio gautume teisingą teiginį?
- A vidutiniam greičiui
 B vidutiniam judesio kiekiui²
 C vidutinei kinetinei energijai
 D vidutinei sąveikos energijai
09. Uždaramame izoliuotame inde esančių idealiųjų dujų absoliučioji temperatūra yra T , o jų vidinė energija lygi U . Kas nutiks šiems dujų būseną aprašantiems dydžiams, kai indas su dujomis judės tiesiai ir tolygiai?
- A T nepakis, U padidės
 B T padidės, U nepakis
 C T padidės, U padidės
 D T nepakis, U nepakis
10. Paveiksle pavaizduotų kapiliarinių vamzdelių spinduliai skiriasi 2 kartus. Kai vamzdeliai buvo panardinti į vienodo tankio, bet skirtingų medžiagų tirpalus I ir II, skysčiai vamzdeliais pakilo į tą patį aukštį h . Kuriuo atveju teisingai palyginti skysčių paviršiaus įtempio koeficientai³?
- A $\sigma_I = 2\sigma_{II}$
 B $\sigma_I = 4\sigma_{II}$
 C $2\sigma_I = \sigma_{II}$
 D $4\sigma_I = \sigma_{II}$



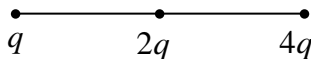
¹ nuožulnioji plokštuma – наклонная плоскость – równia pochyła

² judesio kiekis – импульс – pęd

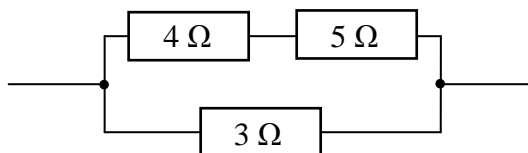
³ paviršiaus įtempio koeficientas – коэффициент поверхностного натяжения – współczynnik napięcia powierzchniowego

Elektra ir magnetizmas

11. Trys taškiniai krūviai q , $2q$ ir $4q$ išdėstyti vienoje tiesėje. Krūvis $2q$ yra atkarpos, jungiančios krūvius q ir $4q$, viduryje. Kaip pasikeis krūvį q veikianti Kulono jėga, likusius du krūvius sukeitus vietomis?

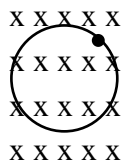


- A Sumažės 3 kartus.
 B Sumažės 2 kartus.
 C Padidės 1,5 karto.
 D Padidės 2,5 karto.
12. Lygiagrečiai sujungus tris vienodus kondensatorius, gauta 18 nF talpos kondensatorių baterija. Kokios talpos kondensatorių bateriją gautume, jeigu šiuos kondensatorius sujungtume nuosekliai?
- A 2 nF
 B 6 nF
 C 9 nF
 D 54 nF
13. Kiek kartų bendra galia, kuri išsiskiria viršutinėje paveiksle pavaizduotos grandinės šakoje, mažesnė už galią, išsiskiriančią apatinėje grandinės šakoje?



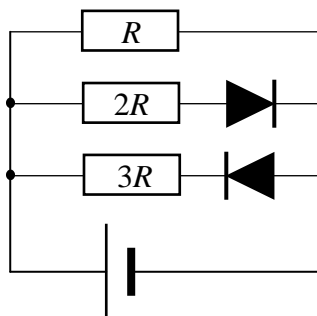
- A 3 kartus
 B 6 kartus
 C 9 kartus
 D 12 kartų
14. Elektringoji dalelė, veikiamą vien tik magnetinio lauko, juda spindulio R apskritimu pagal laikrodžio rodyklę greičiu v . Magnetinio lauko indukcijos B linijos statmenos apskritimui ir nukreiptos nuo stebėtojo. Kam lygus šios dalelės krūvio ir masės santykis?

- A $\frac{q}{m} = -\frac{vR}{B}$
 B $\frac{q}{m} = -\frac{v}{BR}$
 C $\frac{q}{m} = \frac{vR}{B}$
 D $\frac{q}{m} = \frac{v}{BR}$



15. Paveiksle pavaizduotoje elektros grandinėje srovės šaltinis ir diodai yra idealieji. Kam lygi grandinės bendra varža?

- A $\frac{2R}{3}$
 B $\frac{3R}{4}$
 C $\frac{5R}{6}$
 D $\frac{6R}{11}$



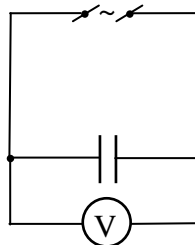
16. Du žiedo formos laidininkai yra plokštumoje, statmenoje vienalyčiam magnetiniam laukui. Žiedo formos laidininkų ribojami plotai tenkina sąryšį $S_2 = 2S_1$. Kuriuo atveju teisingai palyginti žiedus kertantys magnetiniai srautai Φ_1 ir Φ_2 ?

- A $\Phi_2 = \frac{\Phi_1}{4}$
 B $\Phi_2 = \frac{\Phi_1}{2}$
 C $\Phi_2 = 2\Phi_1$
 D $\Phi_2 = 4\Phi_1$

Svyravimai ir bangos

17. Paveiksle pavaizduota prie standartinio dažnio apšvietimo tinklo prijungta elektros grandinė. Idealojo voltmetro rodmenys ir kondensatoriaus talpa yra žinomi. Šaltinio vidinės ir jungiamųjų laidų varžos nepaisykite. Kam lygi elektros srovės galia, išsiskirianti išorinėje grandinės dalyje?

- A 0
 B $U_{ef}^2 \omega C$
 C $U_m^2 \omega C$
 D $U_{ef} \omega C$



18. Vienalyčiame magnetiniame lauke pastoviu kampiniu greičiu sukamas vielos rėmelis ir jame indukuojasi kintamoji elektros srovė. Kuriuje eilutėje teisingai nurodyta, kaip pakinta indukuotos elektros srovės periodas ir amplitudė, kai padidėja rėmelio sukimo dažnis?

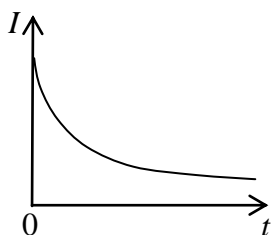
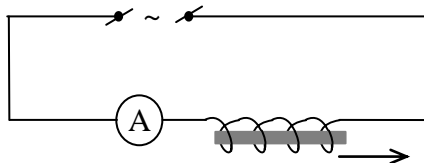
- A Padidėja tik periodas, amplitudė nepakinta.
 B Sumažėja periodas, amplitudė padidėja.
 C Sumažėja periodas ir amplitudė.
 D Padidėja tik amplitudė, periodas nepakinta.

19. Dėl to, kad elektros srovės perdavimo linijoje šyla laidai, susidaro 8 % energijos nuostoliai¹. Kiek procentų sudarytų šie nuostoliai, jei, nekeisdami visos perduodamos galios, įtampą perdavimo linijoje padidintume 10 kartų?

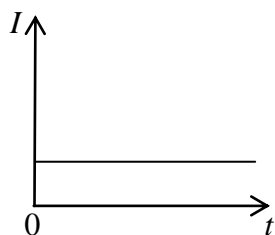
- A 0,08 %
 B 0,10 %
 C 0,80 %
 D 1,60 %

¹ nuostoliai – потери – straty

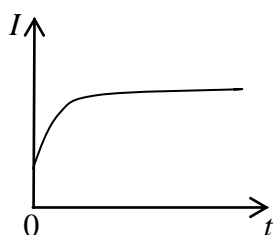
20. Paveiksle parodyta, kaip **kintamosios** srovės grandinėje iš ritės ištraukiama geležinė šerdis. Kuriuo atveju teisingai pavaizduota, kaip kinta ampermetro rodmenys?



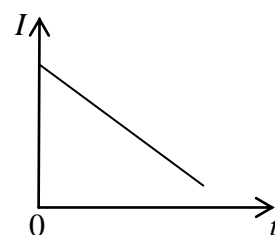
A



B



C



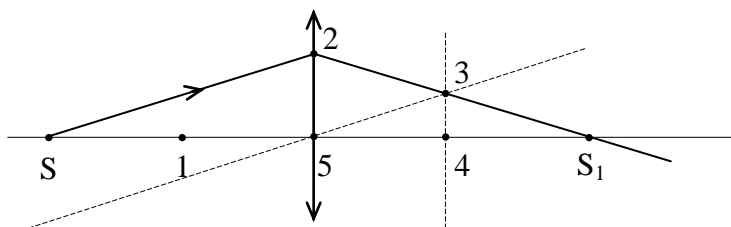
D

21. Kuris iš reiškinių įrodo, kad šviesos bangos yra skersinės¹?

- A Dispersija
- B Difrakcija
- C Poliarizacija
- D Fotoefektas

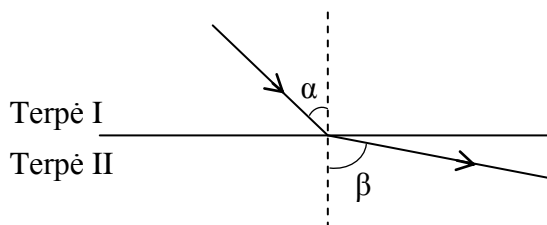
22. Paveiksle pavaizduota, kaip glaudžiamuoju lęšiu gaunamas taško S atvaizdas S₁. Kurie du taškai yra lęšio židinio plokštumoje?

- A 1 ir 5
- B 2 ir 5
- C 2 ir 3
- D 3 ir 4



23. Paveiksle pavaizduotas šviesos spindulys, sklindantis iš terpės I į terpę II. Kuriuo atveju terpės II santykinio lūžio rodiklio išraiška terpės I atžvilgiu yra užrašyta teisingai? v_I ir v_{II} – šviesos sklaidimo greičiai atitinkamose terpėse.

- A $n = \frac{v_{II}}{v_I}$
- B $n = \frac{\sin \alpha}{\sin 90^\circ}$
- C $n = \frac{v_I}{v_{II}}$
- D $n = \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$

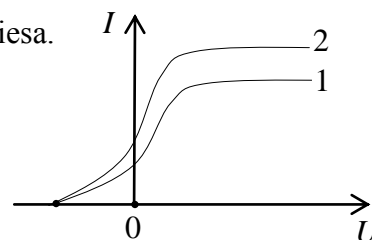


¹ skersinės – поперечные – poprzeczne

Modernioji fizika

24. Palyginę paveiksle pavaizduotas fotosrovės priklausomybes nuo įtampos, nurodykite vienintelę teisingą sąlygą, kuri skyrėsi gaunant šias priklausomybes.

- A 2 priklausomybė gauta apšvietus katodą didesnio bangos ilgio šviesa.
 B 2 priklausomybė gauta apšvietus katodą didesnio dažnio šviesa.
 C 1 priklausomybė gauta esant didesnei katodo apšvietai.
 D 1 priklausomybė gauta esant mažesnei katodo apšvietai.

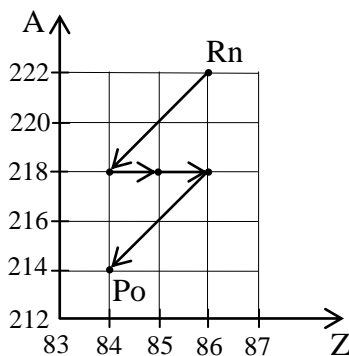


25. Anihiliacija – tai procesas, kurio metu susijungia dalelė su antidalele ir jų rimties masė virsta energija. Kai elektronas susijungia su pozitronu, susidaro du γ spindulių kvantai: ${}^0_{-1}e + {}^0_{+1}e \rightarrow 2\gamma$. Laikykite, kad prieš reakciją elektrono ir pozitrono kinetinės energijos lygios nuliui. Kuriuo atveju susidariusių abiejų γ kvantų visos energijos išraiška yra teisinga? m_e – elektrono rimties masė, c – šviesos greitis vakuume.

- A $m_e c^2$
 B $2m_e c^2$
 C $\frac{m_e}{2c^2}$
 D $\frac{2m_e}{c^2}$

26. Paveiksle pavaizduota, kaip kinta branduolio masės skaičius A ir jo krūvis Z tuo metu, kai radioaktyvusis radono branduolys Rn virsta polonio Po branduoliu. Kuri skilimų seka įvyko?

- A $\alpha, \beta, \alpha, \beta$
 B $\alpha, \beta, \beta, \alpha$
 C $\beta, \alpha, \alpha, \beta$
 D $\beta, \alpha, \beta, \alpha$



Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Kuriuo atveju Saulės sistemą sudarančios dalys teisingai išrikiuotos atstumo nuo Saulės didėjimo tvarka?

- A Asteroidų žiedas, Merkurijus, Žemė, Jupiteris
 B Merkurijus, Žemė, asteroidų žiedas, Jupiteris
 C Merkurijus, Žemė, Jupiteris, asteroidų žiedas
 D Asteroidų žiedas, Jupiteris, Merkurijus, Žemė

28. 2016 m. lapkričio 14 d. buvo stebimas neįprastai didelis ir ryškus Mėnulis. Jis vadinamas supermėnuliu. Kuriuo atveju teisingai įvardyti du cikliškai besikeičiantys dydžiai, lemiantys šį reiškinį?
- A Saulės aktyvumas, Žemės ašies polinkio kampas¹
 - B Žemės ašies polinkio kampas, Mėnulio fazė
 - C Mėnulio fazė, atstumas tarp Mėnulio ir Žemės
 - D Atstumas tarp Mėnulio ir Žemės, Saulės aktyvumas
29. Kuriam Visatos objektui įvardyti vartojami žodžiai „raudonoji milžinė“?
- A Kometai
 - B Planetai
 - C Žvaigždei
 - D Galaktikai
30. Jupiterio palydovų Ganimedo, Europos ir Ijo apsisukimo aplink Jupiterį periodai sudaro proporciją 4 : 2 : 1. Kiek apytiksliai kartų skiriasi Ganimedo ir Ijo orbitų didieji pusašiai²?
- A 1,6 karto
 - B 2,5 karto
 - C 16 kartų
 - D 25 kartus

¹ polinkio kampas – угол наклона – kąt nachylenia

² didieji pusašiai – большие полуоси – rólosie wielkie

II dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną II dalies (1–10) klausimą vertinamas vienu 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. Pirmasis kosminis greitis

Juodraštis

2. Absoliutusias oro drėgnis

Juodraštis

3. Laidininko varža

Juodraštis

4. Svyravimo periodas

Juodraštis

5. Šviesos kvanto impulsas

Juodraštis

6. Medinis 6 kg masės tašelis plūduriuoja, iki pusės paniręs vandenyje. Kam lygi tašelį veikianti sunkio jėga? Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .

Juodraštis

Ats.: N

7. Šiluminės mašinos naudingumo koeficientas yra 25 %. Apskaičiuokite, kokią masę degalų, kurių savitoji degimo šiluma yra $4 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$, suvartoja mašina, atlikdama $9 \cdot 10^6 \text{ J}$ darbą.

Juodraštis

Ats.: , kg

8. Prie 12 V elektrovaros šaltinio prijungus 5Ω rezistorių, grandine teka 2 A srovė. Apskaičiuokite šio šaltinio trumpojo jungimo srovės stiprį.

Juodraštis

Ats.: A

9. Kiek kartų reikia padidinti ritės induktyvumą, kad idealiojo virpesių kontūro periodas padidėtų 2,5 karto?

Juodraštis

Ats.: ,

10. Kiek neutronų susidaro, vykstant urano branduolio dalijimosi reakcijai
 ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{38}^{90}\text{Sr} + {}_{54}^{143}\text{Xe} + \text{neutronai} + \text{energija}$?

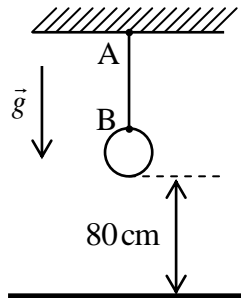
Juodraštis

Ats.:

III dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

- 1 klausimas.** Paveiksle pavaizduotas 6 kg masės krovinys, pritvirtintas tampriu¹ lynu AB. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 , atstumas nuo žemės iki krovinio 80 cm.



1. Veikiamas krovinio sunkio jėgos, lynas pailgėjo 3 mm. Nustatykite lyno standumo koeficientą.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Brėžinyje pavaizduokite taškuose A ir B lyną veikiančias **tempimo** jėgas.

Juodraštis

The diagram is identical to the one above, showing a mass B suspended by a string from a ceiling at point A, with a height of 80 cm from the ground and gravity g acting downwards.

(2 taškai)

3. Per kiek laiko krovinys nukristų ant žemės, jeigu nutrūktų lynas? Oro pasipriešinimo nepaisykite.

Juodraštis

(2 taškai)

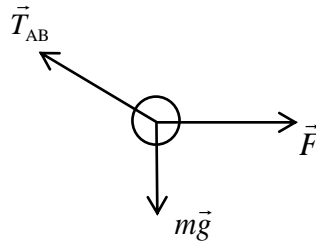
¹ tamprus – упругий – spręžysty

4. Apskaičiuokite jėgos impulsą¹, kurį nukritęs krovinys perduotų žemei **netampriojo** smūgio metu.

Juodraštis

(3 taškai)

5. Tuomet, kai krovinį veikia horizontali jėga \vec{F} (žr. pav.), lyno AB tamprumo jėga \vec{T}_{AB} yra 100 N. Kam lygus jėgos \vec{F} didumas?

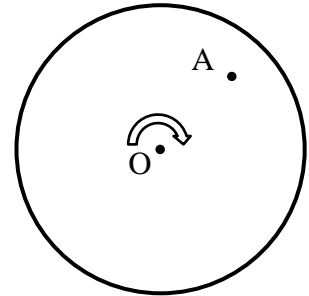


Juodraštis

(2 taškai)

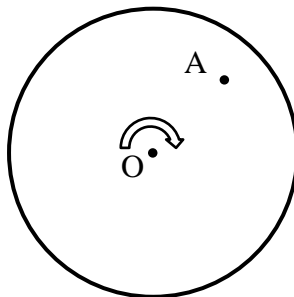
¹ jėgos impulsas – импульс силы – поpед силy

2 klausimas. Paveiksle pavaizduota laikrodžio rodyklės kryptimi pastoviu kampiniu greičiu besisukanti karuselės platforma (vaizdas iš viršaus). Sukimosi ašis eina per tašką O. Taškas A nutolęs nuo sukimosi ašies 1,6 m atstumu.



1. Paveiksle pažymėkite taško A greičio ir pagreičio kryptis.

Juodraštis



(2 taškai)

2. Žinodami, kad taškas A juda $0,6 \text{ m/s}^2$ įcentrinio pagreičiu, apskaičiuokite karuselės sukimosi **kampinį** greitį.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Atskaitos sistema susieta su stebėtoju, esančiu besisukančioje karuselėje taške A. Kokia ji yra žemės atžvilgiu – inercinė ar neinercinė? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

3 klausimas. Paveiksle pavaizduotos tyrimo priemonės: kolba, panardinta į skystį, kurio temperatūrą galima keisti, ir manometras M, skirtas matuoti kolboje esančių idealiųjų dujų slėgį.



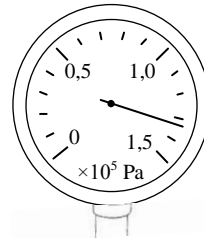
1. Pakeitus skysčio, kuriame panardinta kolba, temperatūrą, palaukiama, kol tarp skysčio ir dujų nusistovi šiluminė pusiausvyra¹. Užbaikite sakinį, apibūdinantį šiluminės pusiausvyros būseną.

Juodraštis

Šiluminės pusiausvyros būsenoje _____

(1 taškas)

2. Kam lygi tyrime naudojamo manometro padalos vertė?



Juodraštis

(1 taškas)

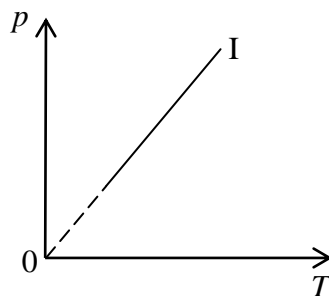
3. Manometro rodmenys yra $(1,34 \pm 0,05) \cdot 10^5$ Pa. Apskaičiuokite, kam apytikriai lygi procentais išreikšta santykinė slėgio matavimo paklaida.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Paveiksle pavaizduota izochora I, gauta tiriant kolboje esančias dujas. Toje pačioje koordinatinių sistemoje apytikriai nubrėžkite izochorą II, kuri būtų gauta naudojant tokią pačią masę tų pačių dujų, tačiau didesnio tūrio kolboje.

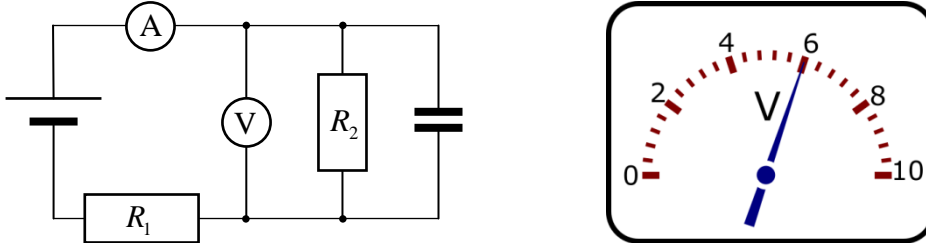
Juodraštis



(1 taškas)

¹ šiluminė pusiausvyra – тепловое равновесие – równowaga cieplna

4 klausimas. Paveiksle pavaizduota nuolatinės srovės elektros grandinė, sudaryta iš elektros srovės šaltinio, kurio elektrovara 12 V (jo vidinės varžos nepaisykite), dviejų vienodos $200\ \Omega$ varžos rezistorių, 3 nF talpos plokščiojo kondensatoriaus ir idealiųjų matavimo prietaisų. Kondensatoriaus įsielektrinimas jau pasibaigęs.



1. Remdamiesi voltmetro rodmenimis, apskaičiuokite, kokio stiprio srovė teka per rezistorių R_2 .

Juodraštis

(2 taškai)

2. Grandinė pratekėjo 5 C krūvis. Apskaičiuokite pašalinių jėgų atliktą darbą elektros srovės šaltinyje.

Juodraštis

(2 taškai)

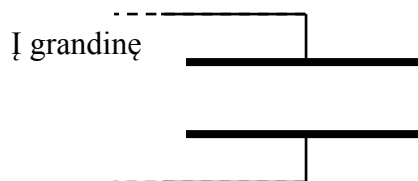
3. Kokio didumo elektrinio lauko energija sukaupta įelektrintame kondensatoriuje?

Juodraštis

(2 taškai)

4. Paveiksle pažymėkite minėto kondensatoriaus plokštelių krūvio ženklus ir tarp plokštelių pavaizduokite elektrinio lauko jėgų linijas.

Juodraštis



(2 taškai)

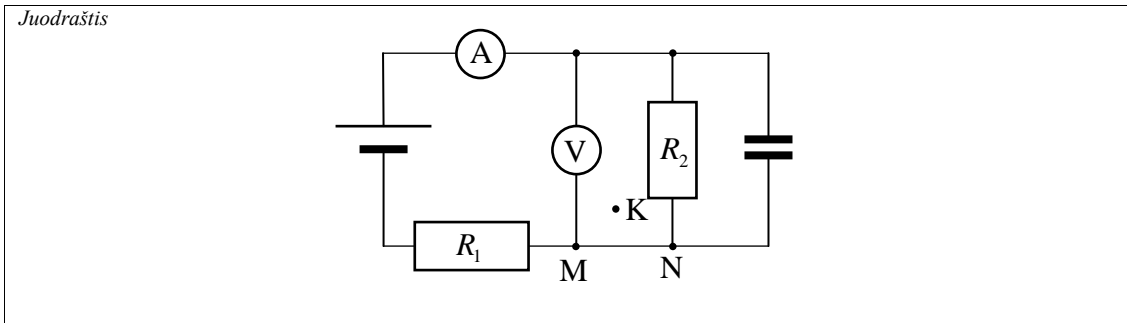
5. Vienalyčio elektrinio lauko¹ stipris tarp įelektrinto kondensatoriaus plokštelių yra $2 \cdot 10^4$ V/m. Apskaičiuokite atstumą tarp plokštelių.

Juodraštis

(2 taškai)

6. Brėžinyje pažymėkite elektros srovės, tekančios tarp grandinės taškų M ir N, kryptį.

Juodraštis



(1 taškas)

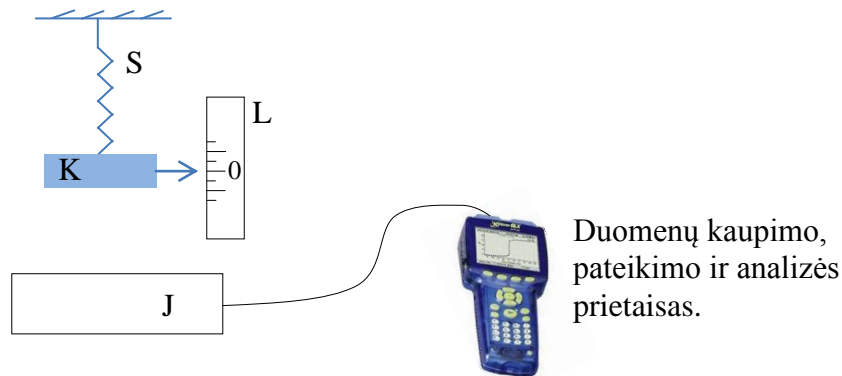
7. Nustatykite, kur link nukreiptas srovės, tekančios tarp grandinės taškų M ir N, sukurto magnetinio lauko indukcijos vektorius taške K.

Juodraštis

(1 taškas)

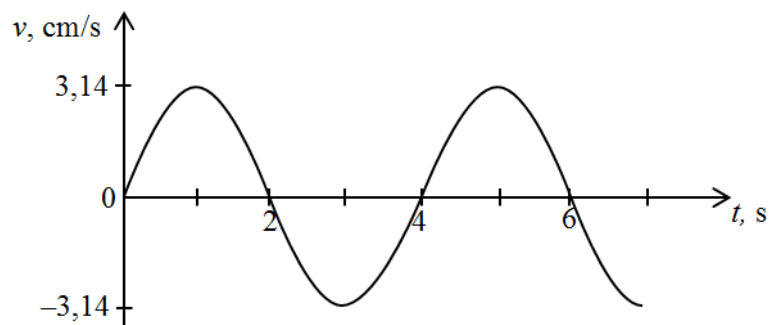
¹ vienalytis elektrinis laukas – однородное электрическое поле – jednorodne pole elektryczne

5 klausimas. Grupė mokinių kuria vertikaliai judančios sistemos pagreičio matavimo prietaisą. Jį sudaro lengva spyruoklė S, 200 g masės kūnas K, liniuotė L, judesio jutiklis¹ J ir duomenų kaupimo, pateikimo ir analizės prietaisas (žr. 1 pav.). Liniuotės 0 padala atitinka kūno pusiausvyrą.



1 pav.

Norėdami ištirti prietaiso charakteristikas, mokiniai pakėlė kūną K nuo pusiausvyros padėties 2 cm ir paleido svyruoti. Tuomet po kūnu K įrengtas judesio jutiklis J užfiksavo, o duomenų kaupimo, pateikimo ir analizės prietaisas ekrane nubrėžė svyruojančio kūno K **greičio** priklausomybę nuo laiko (žr. 2 pav.).



2 pav.

Išanalizavę gautą $v(t)$ priklausomybę, mokiniai nustatė, kad kūno K svyravimo periodas lygus 4 s.

1. Apskaičiuokite spyruoklės S standumo koeficientą.

Juodraštis

(2 taškai)

¹ judesio jutiklis – датчик движения – czujnik ruchu

2. Atlikdami 2.1 ir 2.2 užduotis, remkitės 2 pav. pateikta informacija.
- 2.1. Nurodykite vieną bet kurį laiko momentą, kada svyruojantis kūnas K kerta pusiausvyros padėtį 0. Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

- 2.2. Užrašykite svyruojančio kūno K greičio kitimo lygtį $v(t)$ SI matavimo vienetais.

Juodraštis

(3 taškai)

3. Sistema pradeda kelti į viršų. Matuojant, kokio didumo pagreičiu vertikaliai juda sistema, prie kūno K pritvirtinta rodyklė rodo, jog spyruoklė deformuojama 4 cm. Laikykite, kad spyruoklės standumo koeficientas lygus 0,5 N/m. Apskaičiuokite pagreitį, kuriuo tuo metu juda sistema.

Juodraštis

(3 taškai)

4. Kūno K masę sumažinus iki 20 g, prietaisas taptų ne toks tikslus. Paaiškinkite, kodėl.

Juodraštis

(1 taškas)

6 klausimas. Pamokoje apie interferenciją mokytojas pradūrė adata kartono lapę arti viena kitos dvi skylutes ir nukreipė į jas lazerio spinduliuotę, teigdamas, kad skylutės yra du koherentinių bangų šaltiniai.

1. Įvardykite dvi būtinas savybes, kad bangos vadintųsi koherentinėmis.

Juodraštis

- 1.
- 2.

(2 taškai)

2. Nusakykite interferencijos rezultatą tame ekrano taške, į kurį krinta koherentinės 628 nm ilgio šviesos bangos. Bangų eigos skirtumas lygus $3,14 \cdot 10^{-7}$ m. Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Šviesos interferenciją galima stebėti ne tik laboratorijose esančiais specialiais optiniais prietaisais. Pateikite po vieną pavyzdį, kur šis reiškinys vyksta mus supančioje aplinkoje ir kur jis panaudojamas praktikoje.

Juodraštis

Šviesos interferencijos reiškinys vyksta _____

Šviesos interferencijos reiškinys panaudojamas _____

(2 taškai)

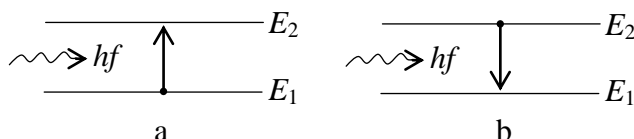
7 klausimas. Lazerio aktyvioji terpė yra rubino kristalas, turintis chromo $^{52}_{24}\text{Cr}$ priemaišų.

1. Nurodykite, kiek ir kokių dalelių sudaro $^{52}_{24}\text{Cr}$ atomo branduolį.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Paveiksle pavaizduoti du elektrono šuoliai tarp chromo atomo energijos lygmenų ir į atomą krintantis fotonas, kurio energija hf ($hf = E_2 - E_1$).



Kuriuo atveju (a ar b) vyksta priverstinis¹ spinduliavimas? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Kuo skiriasi įprastinė šviesa (Saulės, elektros lemputės ir pan.) nuo lazerio spinduliuotės? Nurodykite du skirtumus.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Kurios rūšies yra lazerio spinduliuotės spektras? Pabraukite teisingą atsakymą.

Juodraštis

Ištisinis, juostinis, linijinis

(1 taškas)

5. Impulsinis rubino lazeris, kurio spinduliuotės bangos ilgis λ , per sekundę išspinduliuoja energiją E ir per tą laiką pasiunčia 200 šviesos impulsų, kurių kiekvieno trukmė t . Užrašykite išraišką fotonų skaičiui N viename lazerio impulse apskaičiuoti. Išraiškoje gali būti egzamino užduoties priede pateiktos konstantos.

Juodraštis

(2 taškai)

¹ priverstinis – вынужденный – wymuszony

Juodraštis