



FIZIKA

Bandomojo valstybinio brandos egzamino užduotis

2014 m. vasario 13 d.

Trukmė – 3 val. (180 min.)

NURODYMAI

- Gavę užduoties sąsiuvinį bei atsakymų lapą pasitikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų ar kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
- Atlikdami užduotį atsakymų lape rašykite **tamsiai mėlynai** rašančiu rašikliu. Galite naudotis skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
- 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!**
- Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite), nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
- Pasirinktus atsakymus į **I dalies** klausimus atsakymų lape pažymėkite kryželiu (žymėkite tik vieną atsakymo variantą). Jei bus pažymėta daugiau kaip vienas atsakymo variantas arba pažymėtas neaiškiai, tas klausimas bus vertinamas 0 taškų. Suklydę atsakymą galite taisyti atsakymų lape nurodytoje vietoje.
- **II dalies** klausimų atsakymai įrašomi tam skirtoje atsakymų lapo vietoje **į vieną langelį įrašant tik po vieną skaitmenį**.
- Atsakymų lape skirtoje vietoje įrašykite **III dalies** klausimų **sprendimus ir atsakymus**. 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.
- Neatsakę į kurį nors klausimą, nenusiminkite ir stenkitės atsakyti į kitus.

Linkime sėkmės!

FIZIKOS BRANDOS EGZAMINO FORMULĖS

1. Judėjimas ir jėgos. $\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$, $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$, $s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$, $v = \frac{2\pi R}{T}$, $a = \frac{v^2}{R}$, $f = \frac{1}{T}$, $\vec{F} = m\vec{a}$,
 $F = mg$, $\vec{P} = m(\vec{g} - \vec{a})$, $F = \mu N$, $F = kx$, $F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}$, $g = G \frac{M}{(R+r)^2}$, $v_1 = \sqrt{Rg}$, $F = \rho_{sk} Vg$,
 $\vec{p} = m\vec{v}$, $\vec{F}\Delta t = m\Delta\vec{v}$, $m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2$, $E_k = \frac{mv^2}{2}$, $E_p = mgh$, $E_p = \frac{kx^2}{2}$, $A = Fs \cos \alpha$,
 $N = \frac{A}{t}$, $A = E_{k2} - E_{k1}$, $A = E_{p1} - E_{p2}$, $\eta = \frac{A_n}{A_v} \cdot 100\%$.

2. Makrosistemų fizika. $M = m_0 N_A$, $N = \frac{m}{M} N_A$, $\rho = \frac{m}{V}$, $n = \frac{N}{V}$, $p = \frac{F}{S}$, $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2}$,
 $\bar{E}_{k0} = \frac{3}{2} kT$, $T = t + 273$, $pV = \frac{m}{M} RT$, $\varphi = \frac{p}{p_0} \cdot 100\% = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%$, $F = \sigma l$, $p = \rho gh$, $h = \frac{2\sigma}{\rho g r}$,
 $\sigma = E|\varepsilon_0|$, $\varepsilon_0 = \frac{\Delta l}{l_0}$, $\sigma = \frac{F}{S}$, $U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT$, $Q = cm\Delta t$, $Q = \lambda m$, $Q = Lm$, $Q = qm$, $A' = p\Delta V$,
 $\Delta U = A + Q$, $\eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$, $\eta = \frac{A'}{|Q_1|}$.

3. Elektra ir magnetizmas. $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$, $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$, $E = \frac{U}{\Delta d}$, $A = qEd$, $C = \frac{q}{U}$, $C = \frac{\varepsilon_0 S}{d}$,
 $W = \frac{CU^2}{2}$, $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$, $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$, $\varepsilon = \frac{F_0}{F}$, $\varepsilon = \frac{E_0}{E}$, $\varphi = \frac{W_p}{q}$, $I = \frac{q}{t}$, $I = \frac{U}{R}$,
 $R = \rho \frac{l}{S}$, $E = \frac{A_{pas}}{q}$, $I = \frac{E}{R+r}$, $I = I_1 = I_2$, $U = U_1 + U_2$, $R = R_1 + R_2$, $I = I_1 + I_2$, $U = U_1 = U_2$,
 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$, $A = IUt$, $P = \frac{A}{t}$, $m = kI\Delta t$, $F = BIl \sin \alpha$, $F = qvB \sin \alpha$, $\mu = \frac{B}{B_0}$, $\Phi = BS \cos \alpha$,
 $E = N \left| \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|$, $E = L \left| \frac{\Delta I}{\Delta t} \right|$, $W = \frac{LI^2}{2}$.

4. Svyravimai ir bangos. $x = x_m \cos \omega t$, $\varphi = \omega t$, $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$, $\omega = 2\pi f$, $q = q_m \cos \omega t$,
 $T = 2\pi \sqrt{LC}$, $i = I_m \sin \omega t$, $u = U_m \cos \omega t$, $I = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$, $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$, $X_C = \frac{1}{\omega C}$, $X_L = \omega L$, $K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}$,
 $v = \lambda f$, $\Delta d = k\lambda$, $\Delta d = (2k+1) \frac{\lambda}{2}$, $d \sin \varphi = k\lambda$, $\frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$, $\frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}$, $\pm D = \pm \frac{1}{F} = \frac{1}{d} \pm \frac{1}{f}$.

5. Modernioji fizika. $E = hf$, $hf = A_{is} + \frac{mv^2}{2}$, $hf_{\min} = A_{is}$, $eU_s = \frac{mv^2}{2}$, $E = mc^2$, $A = Z + N$,
 $f = \frac{|E_k - E_n|}{h}$, $E_r = \Delta Mc^2 = (Zm_p + Nm_n - M_b)c^2$, $N = N_0 2^{-t/T}$.

I dalis

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

Mechanika

01. Kūnas juda pastovaus modulio greičiu. Jo trajektorija pavaizduota paveiksle. Kuriame trajektorijos taške kūno pagreitis yra didžiausias?



- A 1 taške.
 B 2 taške.
 C 3 taške.
 D Visuose taškuose pagreitis yra lygus nuliui.

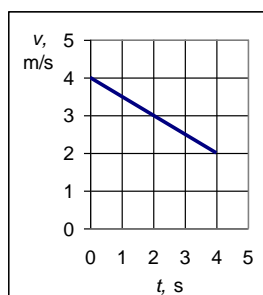
02. Du vienodi vėžimėliai, prie kurių pritvirtintos skirtingo standumo ($k_1 > k_2$) spyruoklės, riedėdami tokiu pat greičiu atsitrenkia į sieną. Kuri spyruoklė labiau susispaudžia smūgio metu, kai vėžimėliai atsitrenkia į sieną?

- A Spyruoklė, kurios standumas k_1 .
 B Spyruoklė, kurios standumas k_2 .
 C Abi spyruoklės susispaudžia vienodai.
 D Nežinome, kokia jėga veikia vėžimėlius, todėl negalime atsakyti į klausimą.

03. Prie dinamometro prikabinatas kūnas buvo visas panardintas į vandenį. Vandenyje jis ištempė dinamometrą tris kartus mažiau nei ore. Kam lygus kūno tankis? Vandens tankis 1000 kg/m^3 .

- A 3000 kg/m^3
 B 2000 kg/m^3
 C 1500 kg/m^3
 D 500 kg/m^3

04. Paveiksle pateiktas kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas. Koks yra kūno pagreitis?

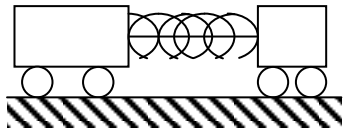


- A $a = 2,0 \text{ m/s}^2$
 B $a = 0,5 \text{ m/s}^2$
 C $a = -0,5 \text{ m/s}^2$
 D $a = -1,0 \text{ m/s}^2$

05. Dvi viena kitai statmenos 3 N ir 4 N jėgos suteikia kūnui $2,5 \text{ m/s}^2$ pagreitį. Kam lygi šio kūno masė?

- A 20 g
 B 200 g
 C $0,2 \text{ kg}$
 D 2 kg

06. Tarp nejudančių vežimėlių, kurių masės 10 kg ir 5 kg, įtaisyta suspausta spyruoklė ir siūlas. Siūlui nutrūkus vežimėliai pradeda judėti. Kam lygus didesniojo kūno kinetinės energijos santykis su mažesniojo kūno kinetine energija? Trinties nepaisykite.



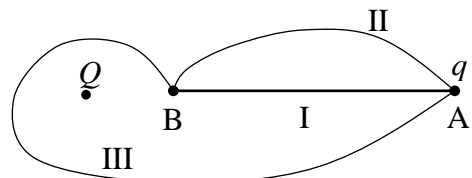
- A 4
B 2
C 1
D 0,5

Molekulinė fizika

07. Kuris iš išvardytų mechanizmų priskiriamas prie šiluminių variklių?
- A Vandens turbina.
B Reaktyvusis variklis.
C Elektros variklis.
D Vėjo jėgainė.
08. Šildant 0,4 kg masės kūną nuo 20 °C iki 70 °C prireikė 24 kJ energijos. Kokia yra kūno medžiagos savitoji šiluma?
- A 120 J/(kg·K)
B 600 J/(kg·K)
C 800 J/(kg·K)
D 1200 J/(kg·K)
09. Sočiųjų vandens garų slėgis, esant absoliutinei temperatūrai T , yra lygus p . Bolcmano konstanta k . Kam lygi vandens molekulių koncentracija garuose?
- A $\frac{kT}{p}$ B pkT C $\frac{p}{kT}$ D $\frac{kp}{T}$

Elektrodinamika

10. Kokio dydžio jėga sąveikauja krūviai q ir $2q$, kai atstumas tarp jų yra $2x$?
- A $k \frac{q^2}{x^2}$ B $k \frac{q^2}{2x^2}$ C $k \frac{q^2}{4x^2}$ D $k \frac{2q^2}{x^2}$
11. Yra du teigiami krūviai Q ir q . Krūvis q perkeliamas iš taško A į tašką B trimis skirtingomis trajektorijomis: I, II ir III. Kuria trajektorija perkeliant q elektrinės jėgos atlieka mažiausią darbą?
- A I
B II
C III
D Visomis trajektorijomis vienodą

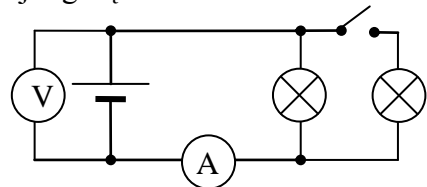


12. Kondensatorius buvo prijungtas prie baterijos, po to tarp kondensatoriaus plokštelių buvo padėtas dielektrikas, kurio santykinė dielektrinė skvarba ϵ . Kaip pakito kondensatoriaus sukauptas krūvis?

- A Padidėjo ϵ kartų.
 B Sumažėjo ϵ kartų.
 C Nepakito.
 D Sumažėjo ϵ^2 kartų.

13. Kaip pakis ampermetro ir voltmetro rodmenys įjungus jungiklį?

- A Voltmetro padidės, ampermetro padidės
 B Voltmetro sumažės, ampermetro padidės
 C Voltmetro sumažės, ampermetro sumažės
 D Voltmetro padidės, ampermetro sumažės



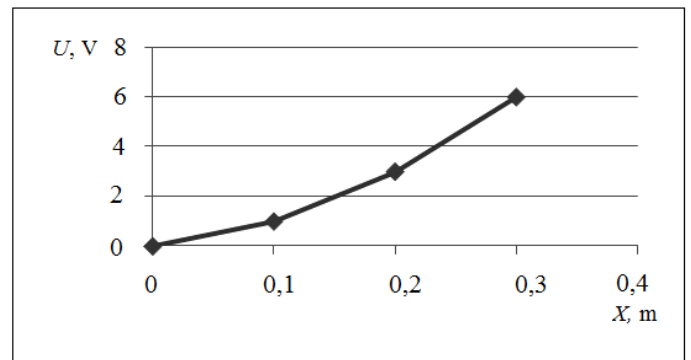
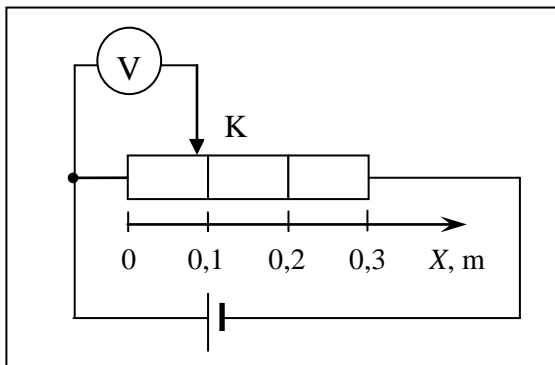
14. Televizoriaus pase įrašyta: 150 W, 220 V. Kokiam srovės stipriui apskaičiuotą saugiklį reikėtų naudoti šiame televizoriuje?

- A 0,5 A B 1 A C 2 A D tinka visi

15. Esant 2,5 A/s srovės stiprio kitimo greičiui, ritėje indukuojasi 100 mV saviindukcijos elektrovara. Kam lygus ritės induktyvumas?

- A 250 mH B 40 mH C 25 mH D 0,4 mH

16. Trys vienodo ilgio ir vienodo skerspjūvio ploto, bet skirtingų medžiagų laidininkai sujungti taip, kaip pavaizduota elektrinės grandinės schemoje. Voltmetro šliaužiantysis kontaktas K stumiamas į dešinę. Įtampos priklausomybė nuo šliaužiklio padėties X pavaizduota grafiškai. Kam lygus laidininkų varžų santykis?

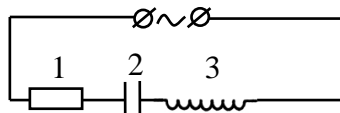


- A 1 : 3 : 6 B 6 : 3 : 1 C 1 : 2 : 3 D 0,1 : 0,6 : 1,8

Svyravimai ir bangos

17. Į kintamosios srovės grandinę nuosekliai įjungti 3 elementai: rezistorius (1), kondensatorius (2) ir nykstamai mažos aktyviosios varžos ritė (3). Kuriuose grandinės elementuose, tekant srovei, išsiskiria šiluma?

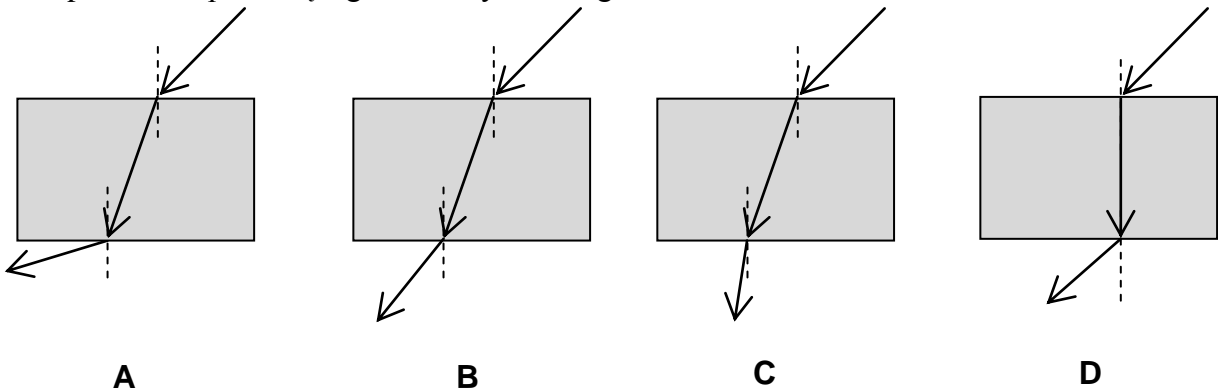
- A 1
 B 2
 C 3
 D 2 ir 3



18. Garso bangos sklinda iš oro į vandenį. Kuris teiginys, nusakantis bangos parametrų kitimą garsui pereinant iš vienos terpės į kitą, yra teisingas?

- A Garso bangos ilgis nepakito.
- B Garso dažnis nepakito.
- C Garso greitis nepakito.
- D Visi išvardyti dydžiai kinta.

19. Mokiniai braižė, kaip šviesos spinduliai sklinda per stiklinę plokštelę, esančią ore. Kuriame paveiksle spindulių eiga nubraižyta teisingai?



20. Ar galima stebėti visišką vidaus atspindį šviesos spinduliams einant iš gintaro ($n_g = 1,55$) į vandenį ($n_v = 1,33$)?

- A Galima.
- B Negalima.
- C Tik ne geltonos spalvos spindulių.
- D Tik geltonos spalvos spindulių.

21. Kuriuo atveju elektromagnetinių bangų rūšys išvardytos bangos ilgio didėjimo tvarka?

- A Infraraudonieji spinduliai, regimoji šviesa, Rentgeno spinduliai.
- B Regimoji šviesa, ultravioletiniai spinduliai, radijo bangos.
- C Rentgeno spinduliai, infraraudonieji spinduliai, regimoji šviesa.
- D Ultravioletiniai spinduliai, regimoji šviesa, radijo bangos.

22. Naftos produktams pasklidus vandens paviršiuje, gali susidaryti spalvotų dėmių. Kodėl atsiranda spalvos?

- A Dėl pačių produktų spalvos.
- B Dėl šviesos bangų lūžio.
- C Dėl šviesos difrakcijos reiškinių.
- D Dėl šviesos interferencijos reiškinių.

23. Difrakcinės gardelės konstanta $\sqrt{20}$ didesnė už statmenai į gardelę krintančios šviesos bangos ilgį. Kokios didžiausios eilės maksimumą stebėsime su tokia gardele?

- A Antros eilės.
- B Trečios eilės.
- C Ketvirtos eilės.
- D Penktos eilės.

24. Kokios rūšies bangos gali būti poliarizuotos?

- A Tik mechaninės.
- B Tik regimosios šviesos.
- C Visų rūšių išilginės.
- D Visų rūšių skersinės.

Modernioji fizika

25. Šviesos bangos ilgis yra λ . Kam lygus šio šviesos kvanto impulsas? Planko konstanta h . Šviesos greitis tuštumoje c .

- A $ch\lambda$
- B $\frac{h}{\lambda}$
- C $\frac{\lambda}{h}$
- D $\frac{ch}{\lambda}$

26. Kokio bangos ilgio fotonas yra sugeriamas atomui pereinant iš pagrindinės būsenos E_0 į sužadintą būseną E ?

- A $\lambda = \frac{hc}{E - E_0}$
- B $\lambda = \frac{hc}{E + E_0}$
- C $\lambda = \frac{E - E_0}{hc}$
- D $\lambda = \frac{E + E_0}{hc}$

27. Kaip pasikeičia bendroji dalelių rimties masė, kai laisvieji protonai ir neutronai susijungia į branduolį?

- A Sumažėja.
- B Nepasikeičia.
- C Padidėja.
- D Teisingi visi trys atsakymai.

Astronomija

28. Kokia yra apytikrė Saulės paviršiaus temperatūra?

- A 10^6 K
- B $15 \cdot 10^3$ K
- C 6000 K
- D 700 K

29. Kokio tipo galaktikų **nerandama** Visatoje?

- A Spiralinių.
- B Cilindrinųjų.
- C Elipsinių.
- D Netaisyklingųjų.

30. Kurioje eilutėje išvardytoms planetoms būdingos šios savybės: tanki atmosfera, greitas sukimasis apie savo ašį, daug palydovų?

- A Venera, Jupiteris, Saturnas.
- B Jupiteris, Saturnas, Neptūnas.
- C Saturnas, Marsas, Jupiteris.
- D Neptūnas, Venera, Marsas.

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 įrašykite tik po vieną skaičiaus skaitmenį. Šalia išvardytų fizikinių dydžių (1–5 klausimai) atsakymų lape įrašykite jų **SI matavimo vienetų simbolinius žymėjimus**.

1. Svoris

Juodraštis

2. Darbas

Juodraštis

3. Slėgis

Juodraštis

4. Absoliutinė temperatūra

Juodraštis

5. Elektrovara

Juodraštis

6. Vykstant ZnSO_4 elektrolizei išsiskyrė 0,51 mg cinko. Kokio didumo elektros krūvis pratekėjo šio proceso metu? Cinko elektrocheminis ekvivalentas 0,34 mg/C.

Juodraštis

Ats.: , C

7. Elektriniame lauke, kurio stipris 10^4 V/m, yra 0,12 mC krūvį turinti dalelė. Apskaičiuokite dalelę veikiančią jėgą Niutonais.

Juodraštis

Ats.: , N

8. Ritė, kurios induktyvumas 0,01 H, prijungta prie 1000 Hz dažnio kintamosios įtampos šaltinio. Kam tada lygi šios ritės induktyvioji varža omais?

Juodraštis

Ats.: , Ω

9. Svyravimai aprašomi lygtimis $x_1 = 20\sin(50\pi t + \pi/8)$ ir $x_2 = 40\sin(50\pi t + 5\pi/8)$. Kam lygus fazių skirtumo tarp šių svyravimų didumas skaičiaus π dalimis?

Juodraštis

Ats.: , π

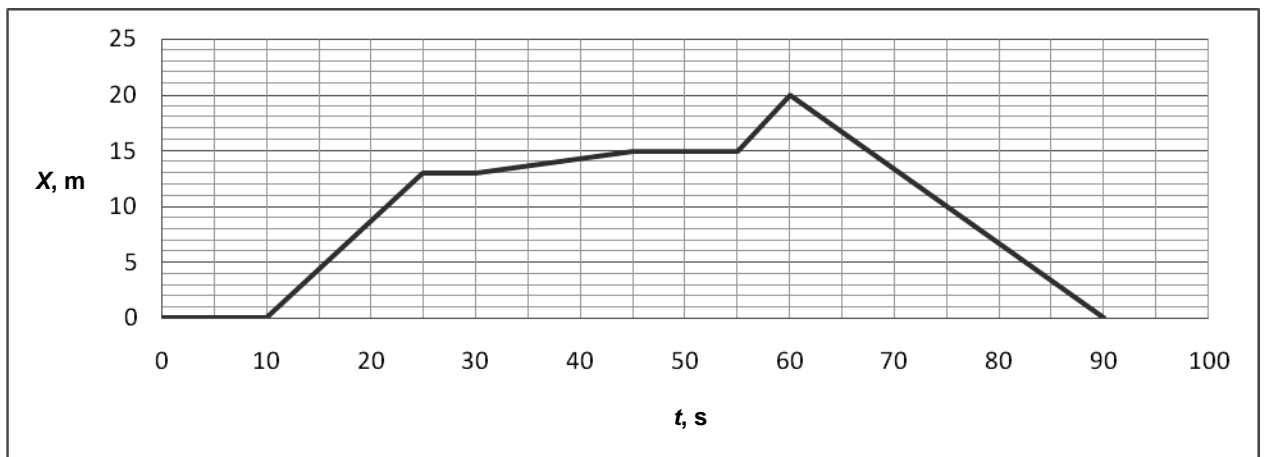
10. Radžio skilimo pusamžis yra 1600 metų. Kiek metų turi praeiti, kad radioaktyvių radžio atomų skaičius mėginyje sumažėtų 4 kartus?

Juodraštis

Ats.: metų

III dalis

1 klausimas. Pateiktas einančio gatve ir apžiūrinėjančio parduotuvių vitrinas žmogaus judėjimo grafikas.



1. Nurodykite, kuriais trimis laiko intervalais žmogus sustojęs apžiūrinėjo vitrinas.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Kuriuo laiko intervalu žmogus judėjo greičiausiai?

Juodraštis

(1 taškas)

3. Žmogus grįžo atgal $0,67 \text{ m/s}$ greičiu. Parašykite jo koordinatės kitimo lygtį. Laiko atskaitos taškas – judėjimo atgal pradžia.

Juodraštis

(1 taškas)

4. Kokiu vidutiniu greičiu judėjo žmogus visame kelyje?

Juodraštis

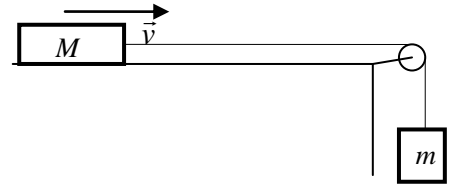
(2 taškai)

5. Kam lygus žmogaus poslinkio modulis per 90 s?

Juodraštis

(1 taškas)

2 klausimas. Du $M = 3 \text{ kg}$ ir $m = 1 \text{ kg}$ masės kūnai surišti netąsiu siūlu, permestu per skridinį, kaip parodyta paveiksle. Trinties koeficientas tarp didesniojo kūno ir horizontalaus paviršiaus 0,4. Pradiniu momentu didesniojo kūno greitis v lygus 2 m/s ir nukreiptas į dešinę. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .



1. Paveiksle pavaizduokite slydimo trinties jėgas, veikiančios didesnįjį kūną, kryptį ir užrašykite išraišką šiai jėgai apskaičiuoti.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Paveiksle pažymėkite kūnus veikiančias jėgas ir, remdamiesi Niutono dėsniais, apskaičiuokite, kokio didumo pagreičiu juda suriščių kūnų sistema.

Juodraštis

(4 taškai)

3. Kam lygi kūnų sistemos kinetinė energija pradiniu laiko momentu?

Juodraštis

(2 taškai)

4. Suformuluokite pilnutinės mechaninės energijos tvermės dėsnį.

Juodraštis

(1 taškas)

5. Kurio kūno svoris, judant sistemai, skiriasi nuo jo sunkio?

Juodraštis

(1 taškas)

6. Įvardykite priežastį, dėl kurios judančių kūnų sistemos pilnutinė energija mažėja, ir nurodykite energijos rūšį, kuria ji virsta.

Juodraštis

(2 taškai)

3 klausimas. Uždarame $0,15 \text{ m}^3$ inde yra 240 g helio dujų, kurių absoliutinė temperatūra 361 K . Helio molinė masė 4 g/mol , universalioji dujų konstanta $8,31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$.

1. Baikite rašyti sakinį:

Idealiosios dujos – tai modelis, kuris neatsižvelgia į molekulių...

Juodraštis

(1 taškas)

2. Kam lygūs prie indo prijungto manometro (slėgio matavimo prietaiso) rodmenys?

Juodraštis

(2 taškai)

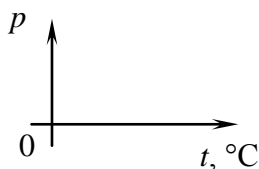
3. Apskaičiuokite helio atomų vidutinę kinetinę energiją. Bolcmano konstanta $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$.

Juodraštis

(2 taškai)

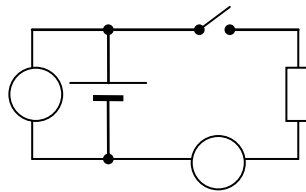
4. Indą su helio dujomis įdėjo į didelę talpą su vandens ir sniego mišiniu. Pateiktoje koordinatinių sistemoje pavaizduokite dujų vyksmą, iki nusistovint šiluminei pusiausvyrai, ir jį įvardykite.

Juodraštis



(2 taškai)

- 4 klausimas.** Mokinys nubraižė elektrinės grandinės schemą, kurioje skrituliukai vaizduoja idealius matavimo prietaisus (ampermetrą ir voltmetrą).



1. Schemoje pažymėkite matavimo prietaisų įjungimo vietą. (1 taškas)
2. Kai mokytojas patikrino, ar matavimo prietaisai įjungti į grandinę teisingai, mokinys užrašė jų rodmenis su absoliutine paklaida: $I = (0,7 \pm 0,1) A$, $U = (1,4 \pm 0,2) V$. Apskaičiuokite įjungto į grandinę rezistoriaus varžą.

Juodraštis

(2 taškai)

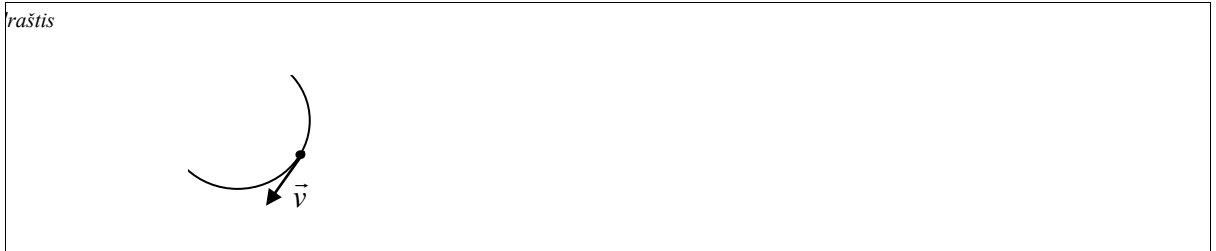
3. Remdamiesi mokinio užrašytais prietaisų rodmenimis, nustatykite, kurio matavimo prietaiso skalė turi smulkesnes padalas. Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

5 klausimas. Vakuume į vienalytį magnetinį lauką, kurio indukcija 15 mT, statmenai magnetinės indukcijos linijoms įlekia elektronas 35 km/s greičiu. Elementarusis elektros krūvis $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

1. Paveiksle pavaizduokite jėgos, veikiančios magnetiniame lauke judantį elektroną, kryptį.



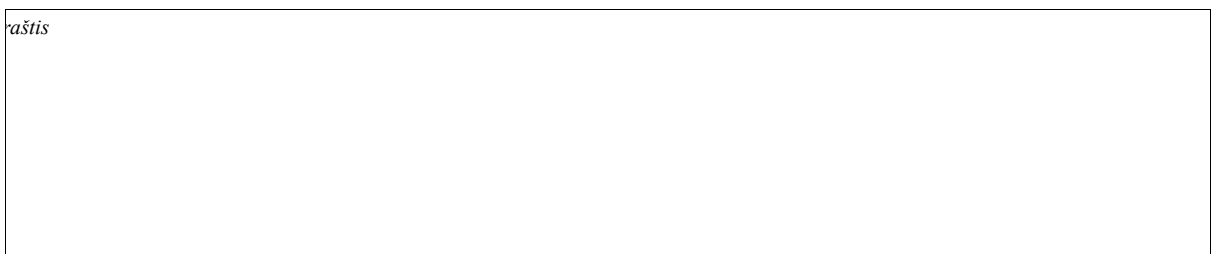
(1 taškas)

2. Kokio didumo magnetinė jėga veikia elektroną?



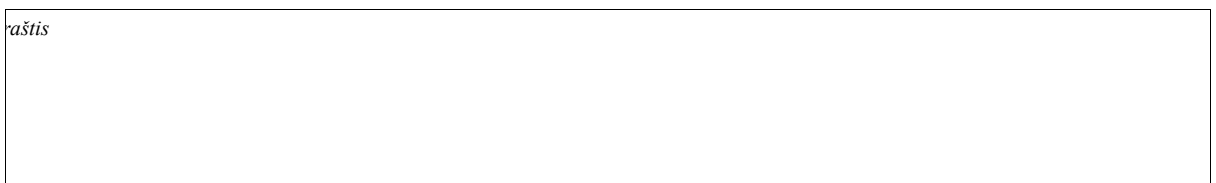
(2 taškai)

3. Naudodamiesi 5.2 klausimo rezultatu, apskaičiuokite pagreitį, kurį elektronui suteikia magnetinė jėga, ir nusakykite to pagreičio kryptį elektrono greičio atžvilgiu. Elektrono masė $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.



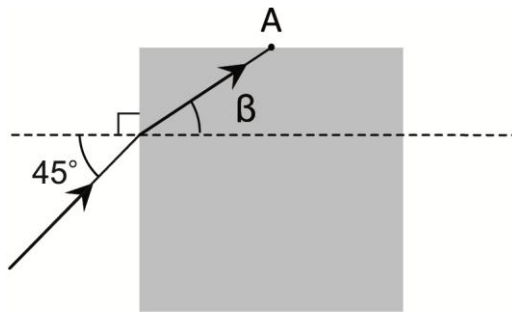
(3 taškai)

4. Elektronas juda magnetiniame lauke. Kaip kinta jo greičio didumas? Atsakymą pagrįskite.



(2 taškai)

6 klausimas. Paveiksle pavaizduotas šviesos spindulys, lūžtantis oro ir stiklinio kubo, kurio absoliutinis lūžio rodiklis 1,5, paviršiuje. Oro absoliutinis lūžio rodiklis lygus 1.



1. Remdamiesi šviesos lūžio dėsniumi, apskaičiuokite kampą β .

Juodraštis

(2 taškai)

2. 600 nm bangos ilgio šviesa ore sklinda $3 \cdot 10^8$ m/s greičiu. Apskaičiuokite šios šviesos bangos ilgį stikle.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Ribinis visiško vidaus atspindžio kampas šviesai pereinant iš stiklo į orą yra 42° . Taške A spindulys krinta į terpių ribą 62° kampu. Paveiksle nubrėžkite tolesnę spindulio eigą stikle ir nusakykite, kokių kampų spindulys krinta į kubo sienelę dešinėje.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Kiek kartų spindulys, patekęs į kubo vidų, visiškai atsispindės atgal į stiklą? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

5. Ant kubo paviršiaus taip, kad dengtų tašką A, užlašinama skysčio, kurio absoliutinis šviesos lūžio rodiklis 1,4. Ar tada spindulys išeis iš stiklo taške A? Pateikite skaičiavimus, kurie atsakymą pagrįstų.

Juodraštis

(3 taškai)

6. Įvardykite reiškinių, dėl kurio realūs lęšiai raudonus ir violetinius spindulius sukerta skirtinguose pagrindinės optinės ašies taškuose.

Juodraštis

(1 taškas)

7. Toliarege akimi galima skaityti tekstą, esantį ne mažesniu kaip 50 cm atstumu nuo akių. Užsidėjęs tinkamus akinius, žmogus lengvai skaito tekstą, esantį vidutiniu geriausio matymo nuotoliu, lygiu 25 cm. Pritaikę plonojo lęšio formulę akies lęšiui ir akies lęšiui su akiniais, apskaičiuokite, kokios laužiamosios gebos lęšių žmogui reikia skaitymui skirtiems akiniams. Kai žmogus nešioja akinius, akies lęšio ir akinių lęšio laužiamosios gebos algebriskai susideda.

Juodraštis

(3 taškai)

7 klausimas. Į cezio paviršių krintant elektromagnetinėms bangoms, kurių dažnis $4,0 \cdot 10^{15}$ Hz, didžiausia fotoelektronų kinetinė energija lygi $2,3 \cdot 10^{-18}$ J. Elementarusis krūvis $1,6 \cdot 10^{-19}$ C.

1. Kaip vadinamas reiškinys, kai iš elektromagnetinėmis bangomis veikiamo metalo paviršiaus išlekia elektronai?

Juodraštis

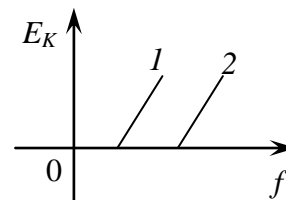
(1 taškas)

2. Užrašykite išraišką, kuria naudojantis būtų galima apskaičiuoti fotoelektronų kinetinę energiją. Elektronų išlaisvinimo iš metalo darbą žymėkite $A_{i\delta}$, Planko konstantą – raide h .

Juodraštis

(1 taškas)

3. Paveiksle pavaizduotos fotoelektronų kinetinės energijos priklausomybės nuo elektromagnetinių bangų, krintančių į cezio (1) ir nežinomos medžiagos (2) paviršių, dažnio. Įvardykite, kokią fizikinę prasmę turi priklausomybių susikirtimo su dažnio ašimi taškai, ir nurodykite, kurios medžiagos išlaisvinimo darbas yra didesnis.



Juodraštis

(2 taškai)

4. Apskaičiuokite įtampą, sustabdančią iš cezio išlekiančius elektronus, didumą ir nusakykite, kaip kistų šios įtampos didumas, didėjant elektromagnetinių bangų dažniui.

Juodraštis

(3 taškai)