

FIZIKA

2016 m. valstybinio brandos egzamino užduotis
Pakartotinė sesija

2016 m. birželio 27 d.

Egzamino trukmė – 3 val. (180 min.)

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

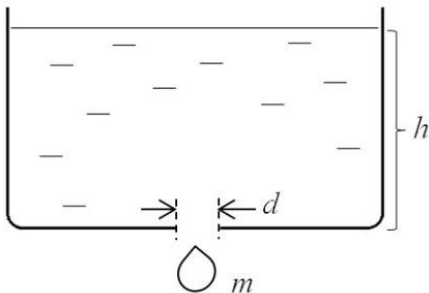
- 01.** Per fizikos praktikos darbą mokiniai nustatė, kad krovinių keliančio elektros variklio naudingumo koeficientas lygus 15 %. Kuo virsta 85 % elektros energijos?
- A Naudinguoju darbu.
 - B Krovinių potencine energija.
 - C Krovinių kinetine energija.
 - D Kitomis energijos rūšimis.
- 02.** Mokiniai per laboratorinį darbą gavo spyruoklę ir turi nustatyti jos standumo koeficientą. Kurias priemones jie turi pasirinkti?
- A Siūlą, slankmatį, tašelį¹.
 - B Stovą, chronometrą, liniuotę.
 - C Stovą, liniuotę, žinomos masės svarelių rinkinį.
 - D Siūlą, stovą, dinamometrą.
- 03.** Atvirame kosmose skrieja du 10 t masės erdvėlaiviai. Kaip pasikeis tarp jų veikianti visuotinės traukos jėga, kai 5 t masės modulis bus perkeltas iš vieno erdvėlaivio į kitą, nekeičiant atstumo tarp erdvėlaivių?
- A Keturis kartus padidės.
 - B Keturis kartus sumažės.
 - C Taps ketvirtadaliu didesnė.
 - D Taps ketvirtadaliu mažesnė.
- 04.** Žmogus, kurio masė 78 kg, įbridęs į vandenį, sveria 540 N. Kokio didumo Archimedo jėga jį veikia vandenyje? Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 , vandens tankis 1000 kg/m^3 .
- A 132 N
 - B 240 N
 - C 540 N
 - D 780 N
- 05.** Kamuolys metamas vertikaliai aukštyn ir vėl sugaunamas išmetimo taške. Kuris iš vektoriųjų dydžių atliekant šį bandymą **neįgyja** vertės, lygios nuliui?
- A Greitis
 - B Pagreitis
 - C Judesio kiekis²
 - D Poslinkis

¹ tašelis – брусок – listwa

² judesio kiekis – количество движения (импульс) – pęd (ilość ruchu)

06. Krioklio viršuje vandens srovė juda 2 m/s , o papėdėje¹ 8 m/s greičiu. Kam lygus krioklio aukštis? Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 . Mechaninės energijos nuostolių nepaisykite.
- A 1,8 m
B 3,0 m
C 4,5 m
D 9,0 m
07. Kokį greitį įgijo 2 kg masės kūnas, paveiktas $18 \text{ N}\cdot\text{s}$ jėgos impulso? Pradinis kūno greitis lygus nuliui.
- A 9 m/s
B 18 m/s
C 36 m/s
D 45 m/s

Makrosistemų fizika

08. Kuriuo iš šių prietaisų nustatomas oro santykinis drėgnis?
- A Barometru
B Kalorimetru
C Psichrometru
D Spektrometru
09. Indo dugne yra d skersmens kiaurymė, per kurią krinta vienodi m masės skysčio lašai (žr. pav.); čia h – skysčio lygis inde, ρ – skysčio tankis, g – laisvojo kritimo pagreitis. Kuri išraiška tinka skysčio paviršiaus įtempio koeficientui apskaičiuoti?
- A $\frac{mg}{\pi d}$
B $\frac{mgh}{\pi d}$
C $\frac{\rho gh}{2\pi}$
D $\frac{2h}{\rho g d}$
- 
10. Kuriai deformacijai vykstant, kūno medžiagos sluoksniai pasislenka lygiagrečiai vieni kitų atžvilgiu?
- A Tempimo
B Gniuždymo
C Šlijimo
D Lenkimo

¹ papėdė – подножье, основание – podnóže, podstawa

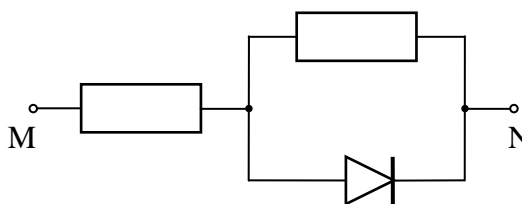
Elektra ir magnetizmas

11. Kaip pasikeis laidininku tekančios srovės stipris, 3 kartus padidinus laidininko ilgį, skerspjūvio plotą ir prie laidininko galų prijungtą įtampą?

- A Sumažės 3 kartus.
- B Sumažės 9 kartus.
- C Padidės 3 kartus.
- D Padidės 9 kartus.

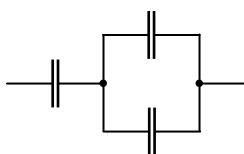
12. Prie gnybto M prijungus teigiamąjį idealiojo šaltinio polių, o prie gnybto N – neigiamąjį, grandinėje išskiriama šilumos galia P_1 . Sukeitus šaltinio polių, išskiriama galia lygi P_2 . Abu grandinėje panaudoti rezistoriai vienodi. Palyginkite galias P_1 ir P_2 . Tarkite, kad diodas taip pat idealusis.

- A $P_1 = 2P_2$
- B $P_1 = 4P_2$
- C $P_2 = 2P_1$
- D $P_2 = 4P_1$



13. Paveiksle pavaizduotų kondensatorių talpos yra C , $2C$ ir $3C$. Kokia galima didžiausia šios kondensatorių baterijos talpa?

- A $3C/2$
- B $4C/3$
- C $5C/4$
- D $6C/5$

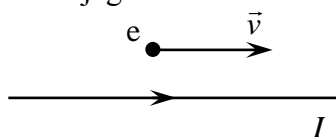


14. Elektros srovės šaltinio elektrovara 12 V, trumpojo jungimo srovės stipris 60 A. Kokio stiprio srovė tekės grandine, prie šaltinio prijungus 1Ω varžos laidininką?

- A 5 A
- B 6 A
- C 10 A
- D 12 A

15. Elektronų skriejimo kryptis yra lygiagreti su laidu, kuriuo teka elektros srovė (žr. pav.). Kuria kryptimi nukreipta elektroną veikianti Lorencio jėga?

- A Laido link
- B Nuo laido
- C Į stebėtoją
- D Nuo stebėtojo



16. Vienalyčio magnetinio lauko indukcija per 2 s tolygiai sumažėjo nuo 0,8 T iki 0,3 T. Kokia elektrovara sukuriama 12 cm kraštinės ilgio kvadratiname rėmelyje? Rėmelio plokštuma statmena magnetinės indukcijos linijoms.

- A 0 mV
- B 1,2 mV
- C 3,6 mV
- D 7,2 mV

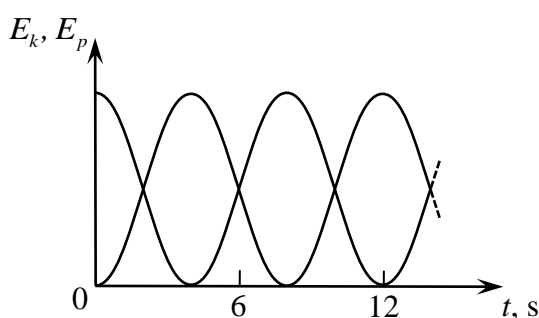
Svyravimai ir bangos

17. Matematinė svyruoklė, kurios nedidelių savųjų svyravimų dažnis 0,2 Hz, nedideliu kampu atlenkiama nuo pusiausvyros padėties ir paleidžiama be pradinio greičio. Kokių greičiu judės svyruoklės svarelis, praėjus **minutei** nuo judėjimo pradžios, jei didžiausias svarelio įgyjamas greitis lygus 2 m/s?

- A 0 m/s
B 0,5 m/s
C 1,0 m/s
D 2,0 m/s

18. Paveiksle pavaizduota harmoniškai svyruojančio kūno kinetinės ir potencinės energijos priklausomybė nuo laiko. Kam lygus šio kūno svyravimų periodas?

- A 4 s
B 8 s
C 12 s
D 16 s

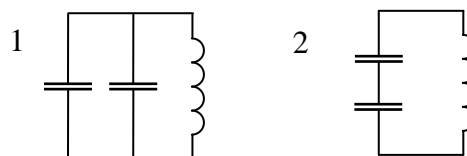


19. Garso bangos ilgis ore 0,85 m. Garso greitis ore 340 m/s. Koks bangos dažnis?

- A 0,25 Hz
B 4,00 Hz
C 289 Hz
D 400 Hz

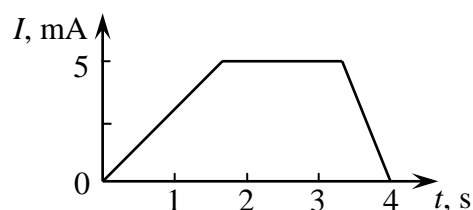
20. Paveiksle pavaizduoti du virpesių kontūrai, pagaminti iš vienodos talpos kondensatorių ir vienodo induktyvumo ričių. Kuriuo atveju teisingai palyginti šių kontūrų dažniai?

- A $f_1 = 2f_2$
B $f_1 = 4f_2$
C $f_2 = 2f_1$
D $f_2 = 4f_1$



21. Dvi ritės užmautos ant bendros šerdies¹. Srovės stipris pirmoje ritėje kinta taip, kaip pavaizduota paveiksle. Ar tekės srovė antroje ritėje pirmąją ir trečiąją bandymo sekundę?

- A Pirmąją sekundę tekės, trečiąją netekės.
B Pirmąją sekundę netekės, trečiąją tekės.
C Netekės nei pirmąją, nei trečiąją sekundę.
D Tekės ir pirmąją, ir trečiąją sekundę.



¹ šerdis – сердечник – rdzeń

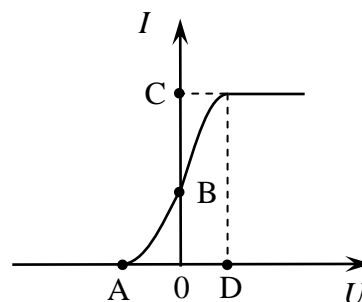
22. Ore sklindant garso bangai, oro tankis svyruoja nuo $1,20 \text{ kg/m}^3$ iki $1,26 \text{ kg/m}^3$. Kam lygi oro tankio svyravimų amplitudė?
- A $1,26 \text{ kg/m}^3$
 B $1,23 \text{ kg/m}^3$
 C $0,06 \text{ kg/m}^3$
 D $0,03 \text{ kg/m}^3$
23. Kokių atstumų nuo $0,5 \text{ m}$ židinio nuotolio lęšio turime padėti objektą, kad gautume jo 5 kartus padidintą tikrąjį atvaizdą?
- A 20 cm
 B 40 cm
 C 50 cm
 D 60 cm

Modernioji fizika

24. Kuri šviesos kvanto masės apskaičiavimo išraiška yra teisinga?

- A $\frac{hc}{\lambda}$
 B $\frac{h\lambda}{c}$
 C $\frac{hf}{c}$
 D $\frac{hf}{c^2}$

25. Paveiksle pavaizduota fotoelemento voltamperinė charakteristika, vykstant fotoefektui. Kuris taškas (A, B, C ar D) rodo fizikinio dydžio vertę, reikalingą didžiausiai fotoelektronų kinetinei energijai apskaičiuoti?



26. Branduolinio reaktoriaus vidus užpildytas skystu šilumos nešikliu¹. Kokį veiksma, siekiant išvengti sproginimo, atliktų automatinės reaktoriaus priežiūros sistemos, jei, sugedus siurbliui, šilumos nešiklis nustotų cirkuliuoti?
- A Suleistų urano strypus į reaktorių.
 B Suleistų kadmio arba boro strypus į reaktorių.
 C Suleistų grafito strypus į reaktorių.
 D Išleistų šilumos nešiklį iš reaktoriaus.

¹ skystas šilumos nešiklis – жидкий носитель тепла – рlуnny пошник ciepла

Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Kuris iš šių procesų yra Saulės energijos šaltinis?

- A Degimas
- B Konvekcija
- C Branduolių sintezė
- D Branduolių skilimas

28. Vidutinis atstumas nuo Žemės iki Mėnulio yra 385000 km, o nuo Žemės iki Saulės – 147000000 km. Kuriuo atveju šie dydžiai teisingai išreikšti astronominiais vienetais?

	Vidutinis atstumas nuo Žemės iki Mėnulio	Vidutinis atstumas nuo Žemės iki Saulės
A	1 a. v.	380 a. v.
B	380 a. v.	1 a. v.
C	$2,6 \cdot 10^{-3}$ a. v.	1 a. v.
D	1 a. v.	$2,6 \cdot 10^{-3}$ a. v.

29. Nustatę planetos apsisukimo aplink Saulę periodą, jaunieji astronomai nori apskaičiuoti vidutinį jos orbitos spindulį. Kurį iš dėsnų jiems reikia taikyti, kad pasiektų šį tikslą?

- A Keplerio
- B Hablo
- C Judesio kiekio tvermės
- D Energijos tvermės

30. Kuris iš teiginių **geriausiai** tinka Visatos evoliucijos teorijai apibūdinti?

- A Visatos evoliucijos teorija nemokslinė, nes neįmanoma matyti, kaip Visata keičiasi.
- B Visatos evoliucijos teorija nemokslinė, nes informacija apie joje vykstančius pokyčius vėluoja dėl baigtinio šviesos greičio.
- C Visatos evoliucijos teorija mokslinė, nes visuotinai pripažinta.
- D Visatos evoliucijos teorija mokslinė, nes pagrįsta daugeliu stebėjimų.

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. Jėga

Juodraštis

2. Medžiagos savitoji šiluma

Juodraštis

3. Srovės stipris

Juodraštis

4. Kampinis dažnis

Juodraštis

5. Radioaktyviosios medžiagos aktyvumas

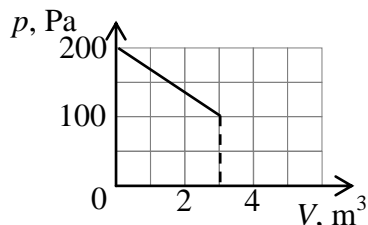
Juodraštis

6. Motorinė valtis, kurios masė 250 kg, plaukia pastoviu 10 m/s greičiu. Kam lygi jos kinetinė energija džauliais?

Juodraštis

Ats.: J

7. Remdamiesi p ir V koordinačių sistemoje pateikta informacija, apskaičiuokite, kokį darbą džauliais atliko besiplečiančios dujos.



Juodraštis

Ats.: J

8. Kondensatoriaus, įjungto grandinės dalyje, kuria teka 2 μ A stiprio srovė, įtampa didėja pagal dėsnį $U = 25t$ (SI vienetais). Apskaičiuokite kondensatoriaus talpą nanofaradais.

Juodraštis

Ats.: nF

9. Voras nedidele amplitude svyruoja ant 36 cm ilgio voratinklio siūlo. Kiek kartų sutrumpės jo svyravimų periodas, jeigu voras palypės 11 cm aukštin?

Juodraštis

Ats.: , karto

10. Apskaičiuokite impulsą, kurį atomui perduoda absorbuojamas 221 nm bangos ilgio fotonas. Planko konstanta $6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s.

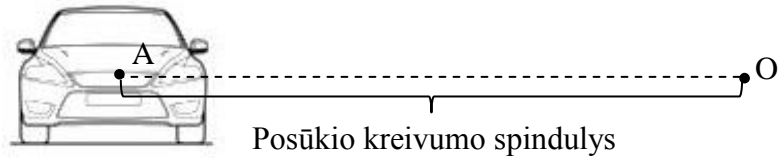
Juodraštis

Ats.: $\cdot 10^{-27}$ N·s

III dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

- 1 klausimas.** Horizontalaus kelio posūkiu, kurio kreivumo spindulys 200 m, važiuoja automobilis 20 m/s greičiu.

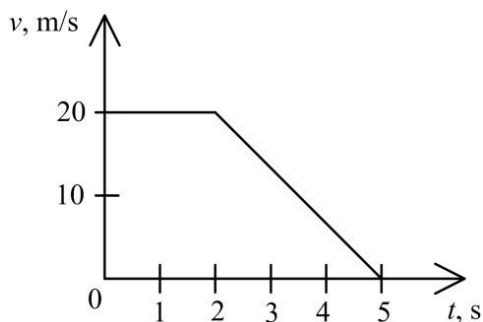


- Paveiksle pavaizduokite ir įvardykite **stovinčio** automobilio sunkio centrą A veikiančias jėgas. (2 taškai)
- Kam lygi posūkiu judantį automobilį veikiančių jėgų atstojamoji? Automobilio masė 1300 kg. (2 taškai)

Juodraštis

(2 taškai)

- Už posūkiu, važiuodamas tiesiai, vairuotojas ima stabdyti. Remdamiesi paveiksle pateikta informacija, nustatykite, kokį atstumą nuvažiuoja automobilis nuo tada, kai pradeda mažinti greitį, iki tol, kol sustoja.

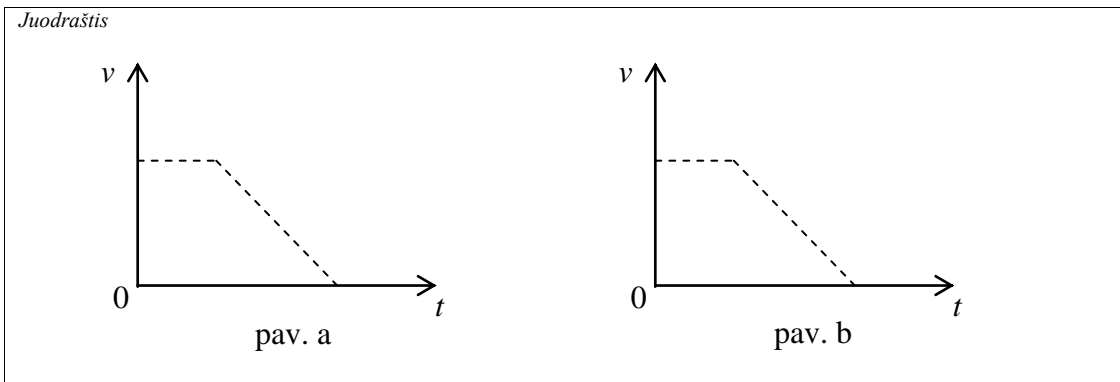


Juodraštis

(2 taškai)

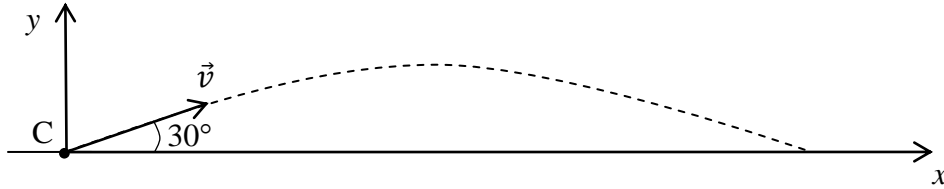
- Paveiksluose a ir b punktyrine linija pažymėtas minėto automobilio greičio kitimas stabdant. Paveiksle a ištisine linija pavaizduokite, kaip kistų greitis, jei automobilis stabdytų didesniu pagreičiu, o paveiksle b – jei automobilis stabdytų tokiu pačiu pagreičiu, tik lėtėti pradėtų anksčiau.

Juodraštis



(2 taškai)

- 2 klausimas.** Sportininkas šoka į tolį. Atitrūkimo nuo žemės momentu jo greitis lygus $9,4 \text{ m/s}$ ir sudaro su horizontu 30° kampą. Laisvojo kritimo pagreitis $9,81 \text{ m/s}^2$. Nagrinėdami sportininko judėjimą šuolio į tolį metu, neatsižvelgsime į oro pasipriešinimą ir tarsime, kad sportininko sunkio centras C juda parabole (žr. pav.).



1. Didėja, mažėja ar nekinta horizontalioji v_x ir vertikalioji v_y greičio projekcijos, sunkio centrai C judant aukščiausio pakilimo taško link?

Juodraštis

v_x
 v_y

(2 taškai)

2. Įrodykite, kad sunkio centro lėkio nuotolis lygus $7,80 \text{ m}$. $\sin 30^\circ = 0,5$; $\cos 30^\circ = 0,866$.

Juodraštis

(3 taškai)

3. Lengvosios atletikos varžybos vyks miestuose K, L ir M. Lentelėje pateiktos laisvojo kritimo pagreičio vertės šiuose miestuose. Kuriame mieste sportininkas, šokdamas į tolį, esant tokiai pačiai fizinei būkle¹ ir tokioms pačioms oro sąlygoms, gali tikėtis geriausio rezultato? Atsakymą pagrįskite.

Miestas	$g, \text{ m/s}^2$
K	9,83
L	9,80
M	9,78

Juodraštis

(2 taškai)

4. Šuolio metu vieną atskaitos sistemą xy susiejame su žemės paviršiumi, o kitą $x'y'$ – su tašku C. Inercinė ar neinerinė bus atskaitos sistema $x'y'$ atskaitos sistemos xy atžvilgiu? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

¹ fizinė būklė – физическое состояние – stan fizyczny

3 klausimas. Inde, kurio tūris $0,25 \text{ m}^3$, yra 23 moliai $37 \text{ }^\circ\text{C}$ temperatūros vienatomių¹ idealiųjų dujų.

1. Apskaičiuokite šių dujų slėgį.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Kiek kartų padidės vienos molekulės vidutinė kinetinė energija, dujų temperatūrai inde pakilus iki $347 \text{ }^\circ\text{C}$?

Juodraštis

(2 taškai)

3. Pateikite pirmojo termodinamikos dėsnio išraišką, pritaikytą izochoriniam dujų vyksmui.

Juodraštis

(1 taškas)

¹ vienatomis – одноатомный – jednoatomowy

4 klausimas. Dvi dalelės įelektrinamos priešingų ženklų 55 nC ir -45 nC elektros krūviais.
 $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

1. Pateikite elementariojo krūvio¹ sąvokos apibrėžimą.

Juodraštis

(1 taškas)

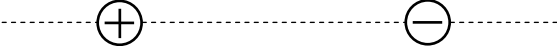
2. Nurodykite, kurio krūvio dalelė turi elektronų perteklių.

Juodraštis

(1 taškas)

3. Kokiu atstumu vakuume turi būti šios dalelės, kad tarp jų veikiančių Kulono jėgų didumas būtų lygus $0,1 \text{ N}$? Brėžinyje pavaizduokite daleles veikiančias jėgas.

Juodraštis



(3 taškai)

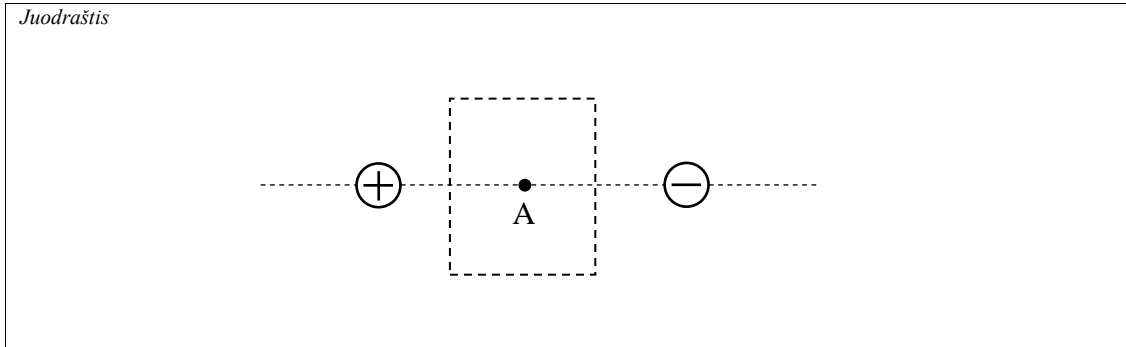
4. Kaip pasikeistų daleles veikiančių Kulono jėgų didumas, daleles panardinus į aliejų? Atstumas tarp dalelių nesikeičia. Aliejaus santykinė dielektrinė skvarba 3.

Juodraštis

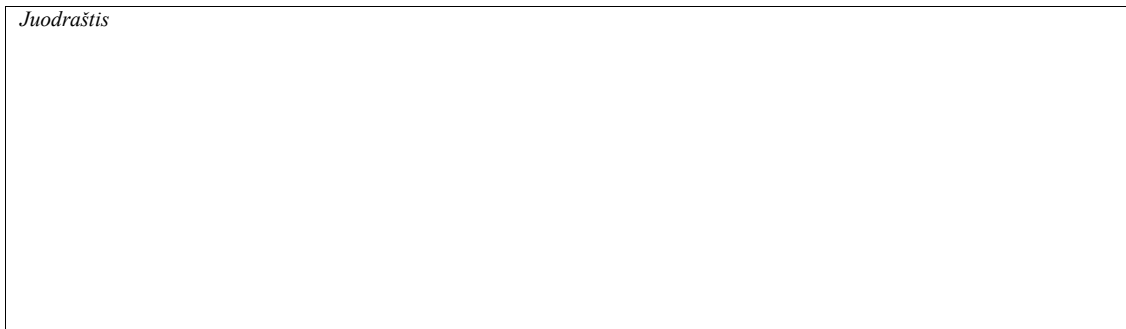
(1 taškas)

¹ krūvis – заряд – ładunek

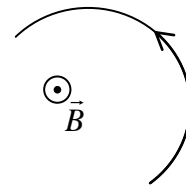
5. Brėžinyje stačiakampiu apibrėžtoje erdvės dalyje apytiksliai pavaizduokite elektrinio lauko jėgų linijas ir pažymėkite abiejų krūvių sukurto elektrinio lauko kryptį taške A.



6. Kokio didumo jėga veikia 55 nC dalelę plokščiajame oriniame kondensatoriuje, jo plokšteles įelektrinus iki 2000 V potencialų skirtumo? Atstumas tarp plokštelių lygus $2,5 \text{ mm}$. Laikykite, kad elektrinis laukas tarp plokštelių yra vienalytis¹. Oro dielektrinė skvarba 1.



7. Žinių apie elektringųjų dalelių krūvius suteikia bandymai magnetiniame lauke. Paveiksle pavaizduotas dalelės trajektorijos fragmentas vienalyčiame magnetiniame lauke, kurio indukcija nukreipta į mus. Rodyklė žymi dalelės judėjimo kryptį. Koks yra šios dalelės krūvio ženklas?



¹ vienalytis – однородный – jednorodny

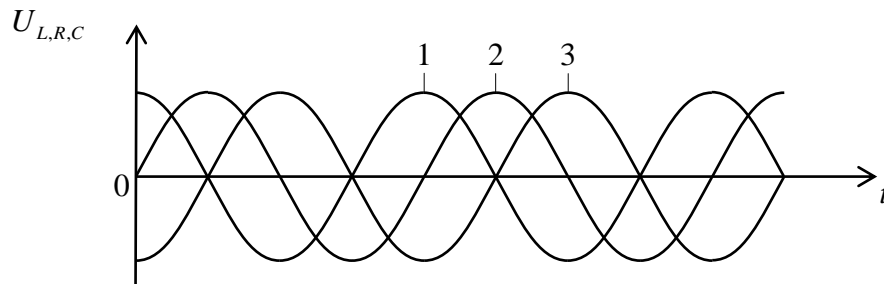
5 klausimas. Kintamosios srovės elektros grandinę sudaro nuosekliai sujungta induktyvumo ritė, kondensatorius ir $60 \text{ k}\Omega$ varžos rezistorius. Grandinė tekančios srovės stiprio laikinę priklausomybę aprašo lygtis $I(t) = 4,24 \sin(100\pi t)$; joje visi dydžiai matuojami SI vienetais.

1. Kokia yra šia grandinė tekančios srovės stiprio efektinė vertė?

Juodraštis

(2 taškai)

2. Grafike pavaizduotas atskirų grandinės elementų įtampos kitimas. Kuri kreivė (1, 2 ar 3) rodo **rezistoriaus** įtampą? Atsakymą pagrįskite.



Juodraštis

(2 taškai)

3. Minėtoje grandinėje didžiausia kondensatoriaus įtampos vertė sutampa su didžiausia rezistoriaus įtampos verte. Remdamiesi nurodytu teiginiu, apskaičiuokite kondensatoriaus talpą.

Juodraštis

(4 taškai)

6 klausimas. Šviesos šaltinis skleidžia monochromatinę 550 nm bangos ilgio elektromagnetinę spinduliuotę.

1. Įvardykite elektromagnetinių bangų skalės sritį, kuriai priskiriamos šviesos šaltinio skleidžiamos elektromagnetinės bangos.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Kokį bangos ilgį gautume, jei šaltinio skleidžiamos spinduliuotės dažnį padidintume du kartus?

Juodraštis

(2 taškai)

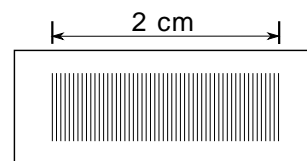
3. Šaltinio skleidžiamos šviesos spindulys iš aplinkos (oro) per stiklinę sienelę patenka į vandens pripildytą akvariumą. Šviesos greitį ore galime laikyti lygiu šviesos greičiui vakuume c , stikle šviesa sklinda greičiu v_s , o vandenyje – greičiu v_v . Užrašykite išraiškas, leidžiančias apskaičiuoti stiklo absoliutųjį lūžio rodiklį (I) ir vandens santykinį lūžio rodiklį stiklo atžvilgiu (II).

Juodraštis

I II

(2 taškai)

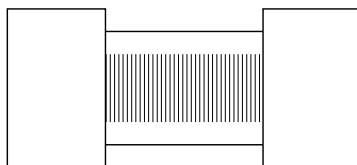
4. Šaltinio skleidžiama šviesa nukreipiama statmenai į 2 cm ilgio difrakcinę gardelę¹, turinčią 10400 vienodais atstumais išdėstytų rėžių. Kokios didžiausios eilės difrakcinį maksimumą galime stebėti šia gardele?



Juodraštis

(2 taškai)

5. Kaip pasikeis stebimų difrakcinių maksimumų padėtis ir intensyvumas, dalį gardelės rėžių uždengus, kaip parodyta paveiksle, jei pradžioje buvo apšviesta visa gardelė?



Juodraštis

Difrakcinių maksimumų padėtis

Difrakcinių maksimumų intensyvumas

(2 taškai)

¹ difrakcinė gardelė – дифракционная решётка – siatka dyfrakcyjna

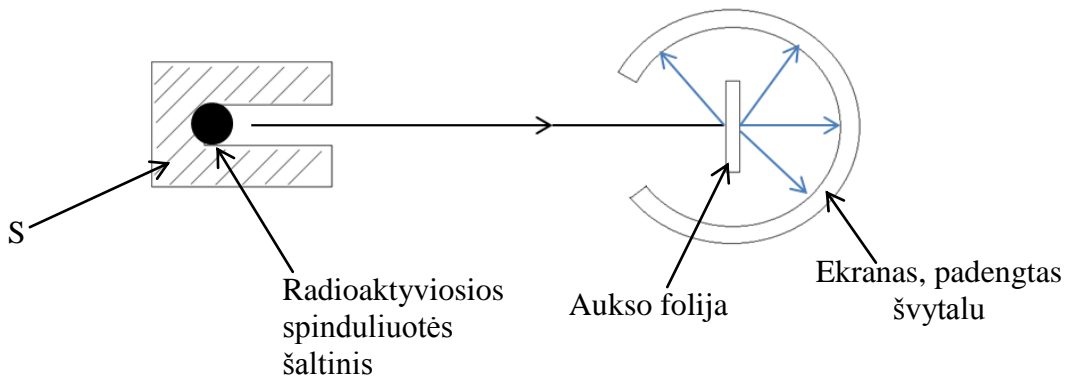
7 klausimas. Išanalizavęs daugybės bandymų rezultatus, E. Rezerfordas pasiūlė planetinį atomo modelį.

1. Apibūdinkite planetinį atomo modelį.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Paveiksle pavaizduota E. Rezerfordo bandymo atomo sandarai nustatyti schema. Radioaktyvusis šaltinis skleidžia α , β ir γ spinduliuotę. Objektas, paveiksle pažymėtas raide S, yra pagamintas iš švino.



2.1. Kodėl objektui S pagaminti pasirinktas būtent švinas?

Juodraštis

(1 taškas)

2.2. Kurios rūšies spinduliuotę išsklaido aukso folija?

Juodraštis

(1 taškas)

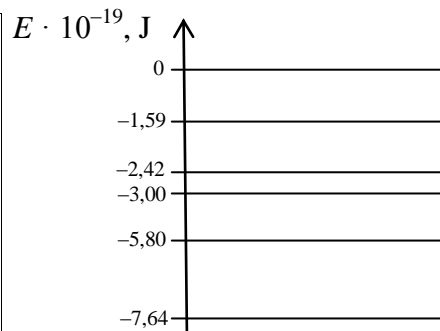
3. Atomas absorbuoja (sugeria) $3,38 \cdot 10^{-19}$ J energijos fotoną. Kam lygus sugeriamos spinduliuotės bangos ilgis? Planko konstanta $6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s. Šviesos greitis tuštumoje $3 \cdot 10^8$ m/s.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Paveiksle pateikti $3,38 \cdot 10^{-19}$ J energijos fotoną absorbuojančio atomo energetiniai lygmenys. Užrašykite energijas lygmenų, tarp kurių gali vykti elektrono šuolis. Brėžinyje rodykle pavaizduokite tą šuolį.

Juodraštis



(3 taškai)