

FIZIKA

Valstybinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

Egzamino 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. **Įsitikinkite, kad atsakymų lapas pažymėtas lipduku, kurio numeris sutampa su jūsų eilės numeriu egzamino vykdymo protokole.**
3. Atsakymus į užduoties klausimus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei neabejojate dėl atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!**
4. Per egzaminą galite rašyti juodai rašančiu tušinuku, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote, matlankiu ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai** rašančiu tušinuku tvarkingai ir įskaitomai.
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.

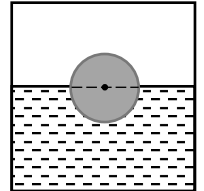
Linkime sėkmės!

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. Vienalytis rutulys plūduriuoja iki pusės paniręs skystyje (žr. pav.). Rutulio masė yra m , skysčio tankis¹ lygus ρ . Pritaikę kūnų plūduriavimo sąlygą, nustatykite, kuri išraiška tinka rutulio tūriui apskaičiuoti.



- A $\frac{m}{\rho}$ B $\frac{2m}{\rho}$ C $\frac{m}{2\rho}$ D $\frac{2\rho}{m}$

02. Kuriuo teiginiu teisingai apibūdinta tamprumo jėga?

- A Tamprumo jėga nukreipta į priešingą pusę negu jėga, kuria deformuojame kūną, ir yra atvirkščiai proporcinga deformacijos dydžiui.
 B Tamprumo jėga nukreipta ta pačia kryptimi, kaip ir jėga, kuria deformuojame kūną, ir yra atvirkščiai proporcinga deformacijos dydžiui.
 C Tamprumo jėga nukreipta ta pačia kryptimi, kaip ir jėga, kuria deformuojame kūną, ir yra tiesiog proporcinga deformacijos dydžiui.
 D Tamprumo jėga nukreipta į priešingą pusę negu jėga, kuria deformuojame kūną, ir yra tiesiog proporcinga deformacijos dydžiui.

03. Akmuo buvo mestas vertikaliai žemyn greičiu v_0 . Po 2,0 s laisvojo kritimo jis įgijo 11 kartų didesnį greitį už tą, kuriuo buvo mestas. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 . Kam lygus pradinis akmens greitis v_0 ?

- A 1,7 m/s
 B 1,8 m/s
 C 1,9 m/s
 D 2,0 m/s

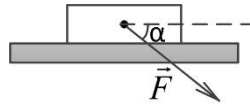
04. Oro uoste keleivis užlipa ant 2 m/s greičiu slenkančio tako ir 1,5 m/s greičiu jo atžvilgiu žingsniuoja tako judėjimo kryptimi. Suvokęs, kad pasirinko neteisingą kryptį ir gali pavėluoti į lėktuvą, keleivis puola bėgti atgal 3,4 m/s greičiu judančio tako atžvilgiu. Kuriuo atveju keleivio greičių žingsniuojant pirmyn v_p ir bėgant atgal v_a didumai oro uosto pastato atžvilgiu apskaičiuoti teisingai?

- A $v_p = 0,5 \text{ m/s}$, $v_a = 1,4 \text{ m/s}$
 B $v_p = 1,9 \text{ m/s}$, $v_a = 3,4 \text{ m/s}$
 C $v_p = 3,5 \text{ m/s}$, $v_a = 1,4 \text{ m/s}$
 D $v_p = 3,5 \text{ m/s}$, $v_a = 5,4 \text{ m/s}$

¹ tankis – gęstość – плотность

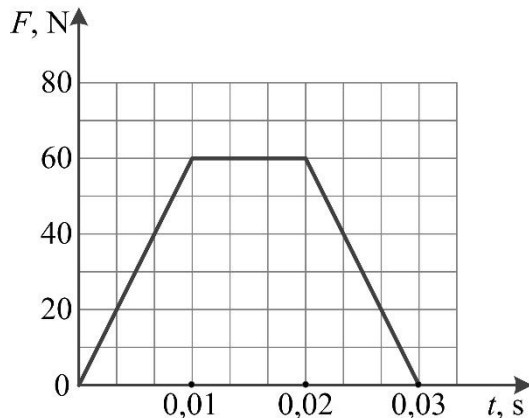
05. Knyga, veikiamą jėgos \vec{F} , kuri su stalo paviršiumi sudaro kampą α (žr. pav.), juda **tolygiai**. Kuria formule remiantis teisingai apskaičiuojamas knyga veikiančios slydimo trinties jėgos didumas? Raidė m žymi knygos masę, o μ – trinties tarp stalo ir knygos paviršių koeficientą.

- A μmg
 B $F \sin \alpha$
 C $\mu F \cos \alpha$
 D $F \cos \alpha$



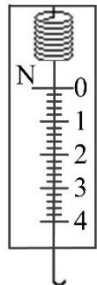
06. Futbolininkas spiria kamuolį. Grafike pavaizduota, kaip kinta kamuolį veikianti jėga per laiką, kol koja ir kamuolys liečiasi. Remdamiesi grafiku, nustatykite, kokio didumo jėgos impulsas buvo suteiktas kamuoliui smūgio metu.

- A 0,6 Ns
 B 0,9 Ns
 C 1,2 Ns
 D 1,8 Ns



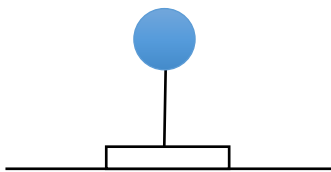
07. Tempama mokyklinio dinamometro spyruoklė (žr. pav.). Pirmą kartą ji ištempinama nuo 0 iki 2 N, antrą kartą – nuo 2 N iki 4 N. Kam lygus darbu A_1 , atlikto dinamometro spyruoklę ištempiant iki skalės vidurio, santykis su darbu A_2 , atliktu ištempiant spyruoklę nuo skalės vidurio iki galo?

- A $\frac{A_1}{A_2} = 1$ B $\frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{2}$ C $\frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{3}$ D $\frac{A_1}{A_2} = \frac{1}{4}$



Makrosistemų fizika

08. Ant stovo įtvirtintas įkaitintas rutulys (žr. pav.) vėsdamas atiduoda šilumą aplinkai. Lentelėje nurodytos rutulio ir aplinkos pradinės temperatūros trijų bandymų metu.



Bandymo numeris	Rutulio temperatūra, °C	Aplinkos temperatūra, °C
I	60	5
II	70	10
III	80	30

Kuriuo atveju teisingai surašyta bandymų eilė pagal aplinkai atiduotą šilumos kiekį nuo didžiausio iki mažiausio?

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

09. Kurio vyksmo metu dujoms suteiktas šilumos kiekis yra lygus dujų atliktam darbui?

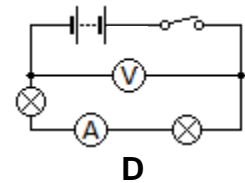
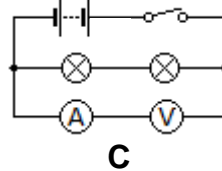
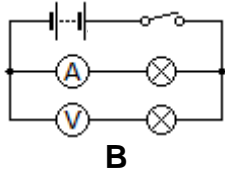
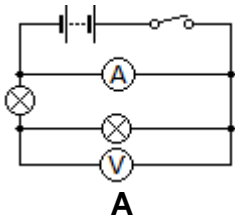
- A Izobarinio
- B Izoterminio
- C Izochorinio
- D Adiabatinio

10. Dvi tokio paties metalo vielas veikia vienodos jėgos. Pirmosios vielos ilgis ir **skersmuo**¹ yra dvigubai didesni už antrosios. Kiek kartų skiriasi vielų absoliutieji pailgėjimai²?

- A $\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = 2$
- B $\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = 4$
- C $\frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = 2$
- D $\frac{\Delta l_2}{\Delta l_1} = 4$

Elektra ir magnetizmas

11. Kuriame paveiksle teisingai pavaizduotas abiejų matavimo prietaisų jungimas?

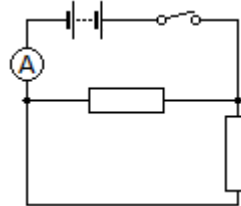


12. Du laidininkai, kurių kiekvieno varža R , pirmiausia buvo sujungti nuosekliai, po to – lygiagrečiai³. Kiek kartų ir kaip pakito laidininkų bendrojo jungimo varža?

- A Padidėjo 2 kartus.
- B Sumažėjo 2 kartus.
- C Padidėjo 4 kartus.
- D Sumažėjo 4 kartus.

13. Elektros grandinę sudaro rezistoriai, kurių kiekvieno varža 8Ω , ampermetras, jungiklis ir 9 V elektrovaros šaltinis (žr. pav.). Įjungus jungiklį, ampermetro rodmuo yra 2 A . Matavimo prietaisą laikykite idealiuoju. Kam lygi šaltinio vidinė varža?

- A $0,1 \Omega$
- B $0,5 \Omega$
- C $1,2 \Omega$
- D $1,6 \Omega$



14. Yra žinoma, kad $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$; čia ϵ_0 – elektrinė konstanta. Kuri išraiška tinka taškinio krūvio q sukurto elektrinio lauko stipriui apskaičiuoti atstumu r nuo šio taškinio krūvio?

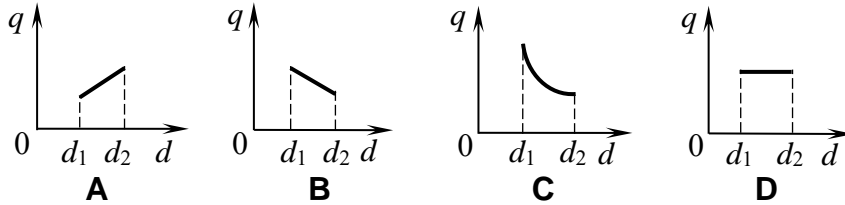
- A $\frac{kq}{r}$
- B $\frac{kq^2}{r}$
- C $\frac{kq}{r^2}$
- D $\frac{kq^2}{r^2}$

¹ skersmuo – średnica – диаметр

² absoliutieji pailgėjimai – bezwzględnе wydłużenia – абсолютные удлинения

³ lygiagrečiai – równolegle – параллельно

15. Orinio kondensatoriaus plokštės prijungiamos prie **pastovios įtampos šaltinio** ir, keičiant atstumą tarp jų nuo d_1 iki d_2 , stebimas kondensatoriuje sukaupto krūvio q kitimas. Kuriuo atveju krūvio kitimas pavaizduotas teisingai?



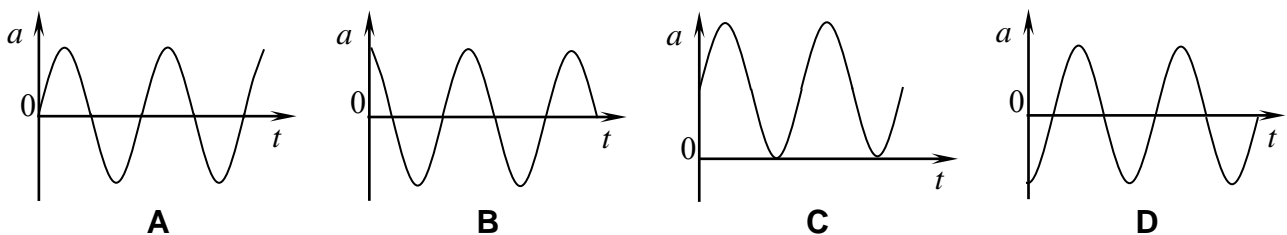
16. Elektrolizės būdu gauti 6 gramai gryno vario. Elektrolitu tekėjo 6 A stiprio elektros srovė. Vario elektrocheminis ekvivalentas lygus $0,33 \cdot 10^{-6}$ kg/C. Kiek apytiksliai laiko vyko elektrolizė?
- A 30 s
 B 51 min.
 C 5,1 val.
 D 3,0 paras

Svyravimai ir bangos

17. Harmoningai svyruojančio kūno koordinatės priklausomybės nuo laiko lygtis SI vienetais yra $x = 0,8 \cos(20\pi t)$. Kam lygus kūno svyravimų periodas?

- A 0,1 s
 B 10 s
 C 10π s
 D 20π s

18. Harmoningai svyruojančio kūno koordinatės lygtis yra $x = x_m \cos \omega t$. Kuriame grafike teisingai pavaizduoti kūno **pagreičio** svyravimai?



19. Tampria aplinka sklindančios bangos dažnis 2,0 Hz, o greitis 8,0 m/s. Kam lygus šios bangos ilgis?

- A 0,25 m
 B 4,00 m
 C 10,0 m
 D 16,0 m

20. Pateiktoje elektromagnetinių bangų skalėje raidėmis K, L, M ir N pažymėtos neįvardytos elektromagnetinės spinduliuotės. Kuriuo atveju teisingai įvardytos raidėmis pažymėtos elektromagnetinių bangų skalės spinduliuotės?

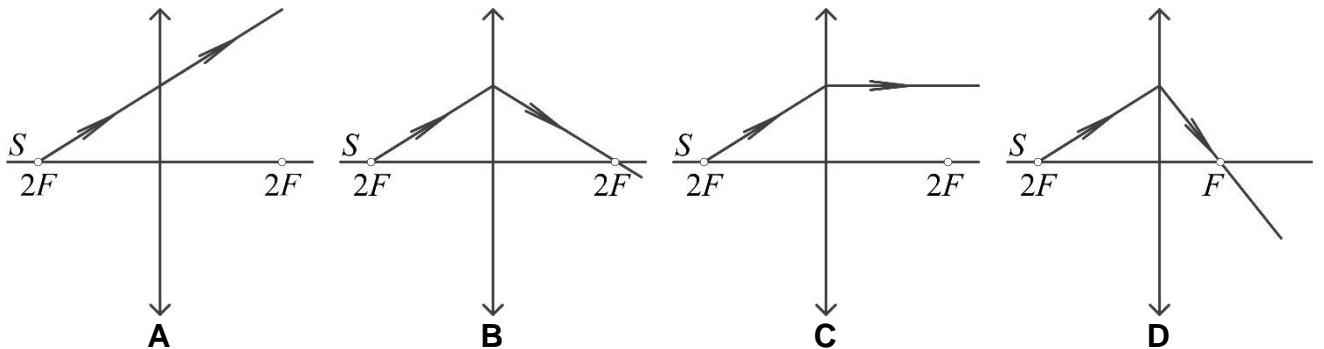
K	Mikrobangos	L	Regimoji šviesa	M	Rentgeno	N
----------	-------------	----------	-----------------	----------	----------	----------

	K	L	M	N
A	radijo	infraraudonoji	ultravioletinė	gama
B	radijo	ultravioletinė	infraraudonoji	gama
C	gama	infraraudonoji	ultravioletinė	radijo
D	gama	ultravioletinė	infraraudonoji	radijo

21. Radiolokatoriaus siųstas radijo signalas, atsispindėjęs nuo lėktuvo, sugrįžo po 200 μ s. Koku atstumu nuo radiolokatoriaus tuo metu skrido lėktuvas?

- A** 15 km
B 30 km
C 60 km
D 90 km

22. Kuriame brėžinyje teisingai pavaizduota praėjusio pro lęšį šviesos spindulio eiga? S – šviesos šaltinis, F – lęšio židiny.



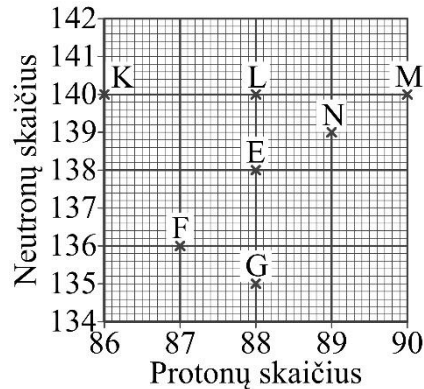
23. Iš dviejų koherentinių šaltinių tašką pasiekia vienodos amplitudės A priešingos fazės bangos. Kokia atstojamojo svyravimo amplitudė šiame taške?

- A** 0
B $\frac{A}{2}$
C A
D $2A$

Modernioji fizika

24. Grafike pateiktas 7 atomų branduoliuose esančių protonų ir neutronų skaičius. Kurie iš šių atomų yra to paties elemento izotopai?

- A K, L, M
- B L, E, G
- C F, E
- D N, M



25. Į metalą krintančio fotono energija $1,24 \cdot 10^{-18}$ J, išlaisvinto fotoelektrono kinetinė energija $4,80 \cdot 10^{-19}$ J. Kam lygi elektronų stabdymo įtampa?

- A 3,00 V
- B 4,75 V
- C 7,75 V
- D 10,80 V

26. Tiriamas kaitinamosios lemputės skleidžiamos šviesos spektras. Kuriuo atveju teisingai nurodyta šio spektro rūšis?

- A Absorbcinis
- B Linijinis
- C Juostinis
- D Ištinis

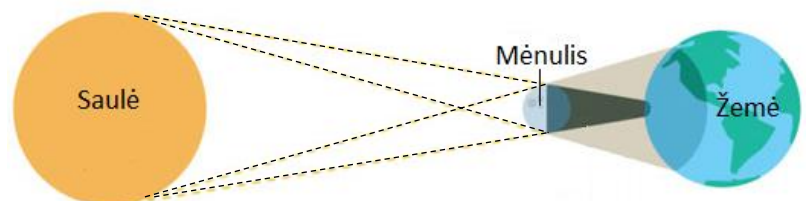
Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Didžiosioms planetoms, palyginti su Žemės grupės planetomis, būdinga:

- A tankesnė atmosfera, mažai palydovų;
- B greitesnis sukimasis apie ašį, kietas paviršius;
- C lėtesnis sukimasis apie ašį, mažesnis vidutinis tankis;
- D riba tarp paviršiaus ir atmosferos neryški, daug palydovų.

28. Paveiksle pavaizduotos dangaus kūnų padėties užtemimo metu. Koks tai užtemimas ir kuri Mėnulio fazė?

	Užtemimas	Mėnulio fazė
A	Saulės	pilnatis
B	Mėnulio	pilnatis
C	Saulės	jaunatis
D	Mėnulio	jaunatis



29. Saulės dėmės – dideli vėsesni plotai Saulės paviršiuje. Kuriuo reiškiniu aiškinamas Saulės dėmių atsiradimas?
- A Labai stipriais magnetiniais laukais
 B Gravitacijos netolygumais
 C Elektrinio lauko susilpnėjimu
 D Lėčiau vykstančia termobranduoline sinteze
30. Žemės ir Neptūno planetos skrieja aplink Saulę orbitomis, kurių vidutiniai spinduliai atitinkamai lygūs $1,5 \cdot 10^8$ km ir $4,5 \cdot 10^9$ km. Apskaičiuokite, kiek apytiksliai Žemės metų truks, kol Neptūnas vieną kartą apskries aplink Saulę.
- A 30 metų
 B 72 metus
 C 164 metus
 D 270 metų

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. Poslinkis | Juodraštis |
| 2. Skysčio paviršiaus įtempies koeficientas ¹ | Juodraštis |
| 3. Elektrinė įtampa | Juodraštis |
| 4. Mechaninių svyravimų dažnis | Juodraštis |
| 5. Atomo branduolio ryšio energija | Juodraštis |
6. Patranka iššauna 55 kg masės sviedinį 35 m/s greičiu. Dėl atatrankos² patranka įgyja 2,5 m/s greitį. Apskaičiuokite patrankos masę kilogramais.

Juodraštis

Ats.: kg

¹ paviršiaus įtempies koeficientas – współczynnik napięcia powierzchniowego – коэффициент поверхностного натяжения

² atatranka – odrzut – отдача

7. Kiek kartų padidėtų idealiųjų dujų tūris, jeigu jas izobariškai pakaitintume nuo $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ iki $327\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperatūros?

Juodraštis

Ats.: kart.

8. Kiek kartų pakistų elektrinės sąveikos jėga tarp dviejų taškinių krūvių vakuume, jeigu kiekvieno krūvio didumą padvigubintume, o atstumą tarp jų sumažintume du kartus?

Juodraštis

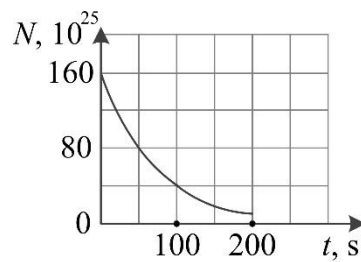
Ats.: kart.

9. Skaitymo akinių lęšio laužiamoji geba 2 D. Kam lygus šio lęšio židinio nuotolis?

Juodraštis

Ats.: , m

10. Grafike pavaizduota, kaip kinta cheminio elemento izotopo branduolių skaičius, vykstant radioaktyviajam skilimui. Kam lygi šio izotopo pusėjimo trukmė?



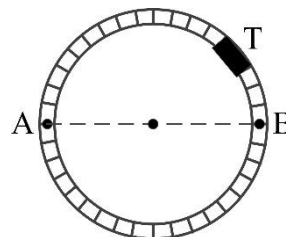
Juodraštis

Ats.: s

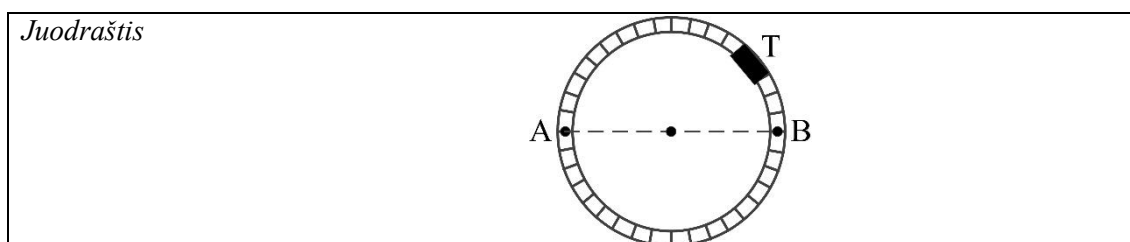
III dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

- 1 klausimas.** Žaislinis traukinukas T pastoviu $0,63 \text{ m/s}$ greičiu važiuoja pagal laikrodžio rodyklę $0,9 \text{ m}$ spindulio apskritimu sudėtais bėgiais (žr. pav.).



1. Paveiksle pavaizduokite traukinuko momentinio greičio kryptį.



2. Įrodykite, kad, traukinukui nuvažiavus iš taško A į tašką B, kelio ir poslinkio santykis apytiksliai bus lygus $1,57$.



3. Traukinuko masė lygi 100 g . Apskaičiuokite, kokio didumo įcentrinė jėga veikia bėgiais judantį traukinuką.



4. Kam lygus darbas, kurį atlieka įcentrinė jėga kelyje tarp taškų A ir B?



5. Apskaičiuokite apskritimu judančio traukinuko kampinį greitį¹.



¹ kampinis greitis – prędkość kątowna – угловая скорость

2 klausimas. Erdvėlaivis¹, išjungęs variklius, tampa dirbtiniu planetos palydovu. Jis skrieja aplink planetą apskritimine 2300 km spindulio orbita pirmuoju kosminiu greičiu, kuris lygus 1,46 km/s.

1. Apskaičiuokite laisvojo kritimo pagreitį erdvėlaivio orbitoje.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Erdvėlaivis planetos gravitaciniame lauke skrieja išjungtais varikliais. Jame esantys objektai tampa nesvarūs, nors laisvojo kritimo pagreitis nelygus nuliui. Remdamiesi svorio apskaičiavimo formule, paaiškinkite, kaip atsiranda nesvarumo būseną.

Juodraštis

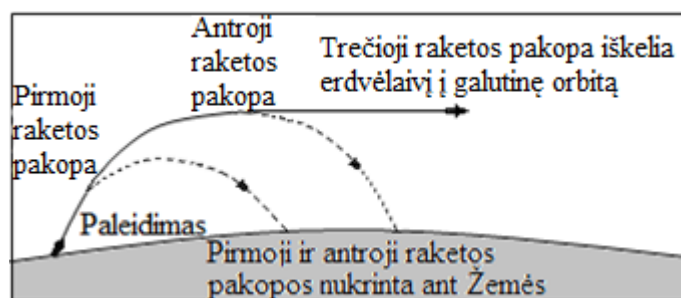
(2 taškai)

3. Atlikęs keletą manevrų, erdvėlaivis 1,5 karto padidino skriejimo trajektorijos spindulį. Kiek kartų sumažėjo laisvojo kritimo pagreitis erdvėlaivio orbitoje? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Erdvėlaivius į orbitą dažnai iškelia nešančiosios raketos, turinčios keletą pakopų (žr. pav.). Įvardykite bent vieną daugiapakopių nešančiųjų raketų naudojimo privalumą.



Juodraštis

(1 taškas)

5. Kur erdvėlaiviui judant reaktyviuoju būdu – atviraime kosmose ar planetos atmosferoje – **negalioja** judesio kiekio tvermės dėsnis? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

¹ erdvėlaivis – statek kosmiczny – космический корабль

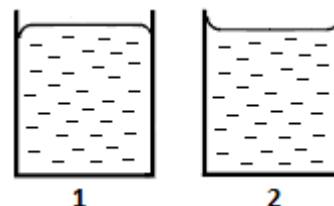
3 klausimas. Yra dvi stiklinės – viena su vandeniu, kita su gyvsidabriu. Skysčio tūris abiejose stiklinėse vienodas ir lygus 0,25 l. Vandens tankis 1000 kg/m^3 , o molio masė $1,8 \cdot 10^{-2} \text{ kg/mol}$; gyvsidabrio tankis 13600 kg/m^3 , o molio masė $0,208 \text{ kg/mol}$.

1. Vienas iš molekulinės kinetinės teorijos teiginių: „Atomai ir molekulės nuolatos netvarkingai juda.“ Įvardykite fizikinį reiškinį, kuris įrodo šį teiginį.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Skysčio paviršius prie stiklinės sienelių yra išlinkęs dėl paviršiaus įtempies (žr. pav.). Kuriuo skaičiumi (1 ar 2) pažymėtoje stiklinėje skystis drėkina¹ indo sienelės?



Juodraštis

(1 taškas)

3. Kiek kartų daugiau yra atomų stiklinėje gyvsidabrio negu molekulių stiklinėje vandens?

Juodraštis

(3 taškai)

4 klausimas. Ruošdamiesi fizikos konkursui, mokiniai nusprendė pagaminti veikiančią nuolatinės elektros srovės variklio modelį.

1. Variklio apvijoms mokiniai pasirinko 2 mm^2 skerspjūvio ploto vielą, kurios savitoji varža lygi $1,7 \cdot 10^{-2} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$. Apskaičiuokite šios vielos SI ilgio vieneto varžą.

Juodraštis

(2 taškai)

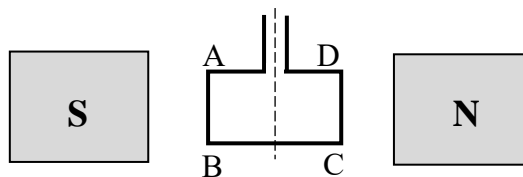
2. Matuojant variklio apvijomis tekančios elektros srovės stiprį, santykinė matavimo paklaida yra 0,05, o ampermetro rodmenys lygūs 2 A. Kokio didumo yra absoliučioji srovės stiprio matavimo paklaida?

Juodraštis

(2 taškai)

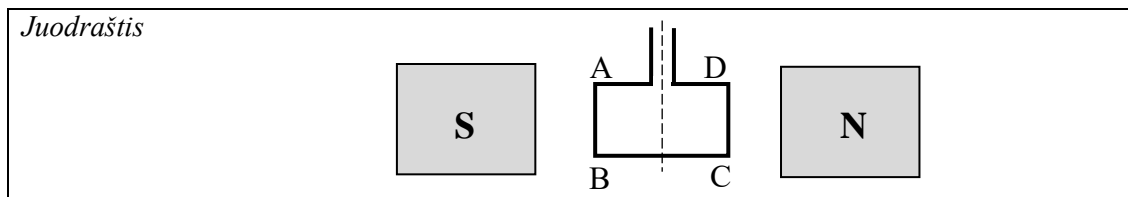
¹ drėkina – nawilża – смачивает

3. Paveiksle pavaizduota schema, kuria remiantis galima paaiškinti gaminamo variklio modelio veikimą. Joje tarp magnetinių polių pavaizduota stačiakampė apvija¹ ABCD, galinti laisvai sukintis apie punktyrinę liniją pažymėtą ašį (žr. 1 pav.).



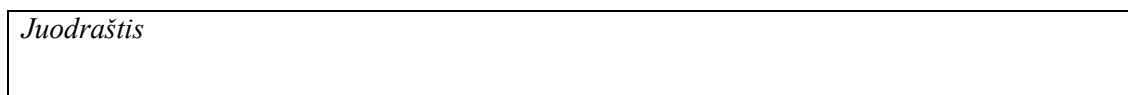
1 pav.

- 3.1. Paveiksle tarp magnetinių polių, kur laukas yra vienalytis, pavaizduokite magnetinės indukcijos vektoriaus \vec{B} kryptį.



(1 taškas)

- 3.2. Palyginkite magnetinės indukcijos vektoriaus \vec{B} didumą lauko taškuose A ir D, kai apvija neteka elektros srovė.



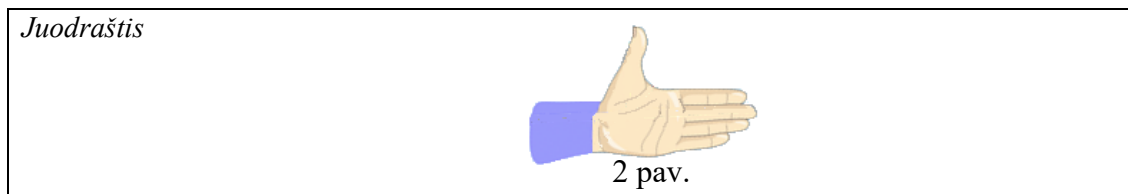
(1 taškas)

4. Apvija ABCD tekant 2 A stiprio elektros srovei, kraštinę AB veikia statmenai apvijos plokštumai nukreipta 4 mN jėga. Kraštinės AB ilgis lygus 10 cm. Apskaičiuokite magnetinės indukcijos vektoriaus \vec{B} didumą.



(2 taškai)

5. Mokinys teisingai taiko kairės rankos taisyklę. Magnetinio lauko linijos statmenai sminga² į jo kairės rankos delną. 2 paveiksle pavaizduokite, kur tuomet nukreiptas laidininku tekančios elektros srovės stipris I ir kur nukreipta laidininką veikianti magnetinė jėga \vec{F} .



(1 taškas)

6. Nustatykite, kam lygus magnetinis srautas³, kertantis besisukančią apviją 1 paveiksle pavaizduotu momentu.



(1 taškas)

¹ stačiakampė apvija – uzwojenie prostokątne – прямоугольная обмотка

² sminga – wchodzą – входят

³ magnetinis srautas – strumień magnetyczny – магнитный поток

7. Bandydami pagaminto variklio modelio veikimą, mokiniai iškėlė trijų dalių hipotezę:
„Apvija **suksis greičiau** padidinus:

- 1) elektros srovės stiprį;
- 2) apvijos ribojamą plotą;
- 3) atstumą tarp magnetinių polių.“

Kurios mokinių hipotezės dalies (1, 2 ar 3) bandymai **nepatvirtino**? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

5 klausimas. Įjungus transformatorių į standartinį apšvietimo tinklą, esant 220 V įtampai, pirmine jo apvija teka 0,50 A stiprio elektros srovė. Vijų skaičius antrinėje apvijoje 10 kartų mažesnis negu pirminėje.

1. Kaip šis transformatorius veikia įtampą – aukština ją ar žemina?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Transformatoriaus antrinė apvija nėra laidininku sujungta su pirmine apvija. Paaiškinkite, kaip atsiranda įtampa antrinėje apvijoje (t. y. transformatoriaus veikimo principą).

Juodraštis

(2 taškai)

3. Transformatoriaus naudingumo koeficientas yra 98 proc. Apskaičiuokite galią, kurią antrinė apvija perduoda vartotojui.

Juodraštis

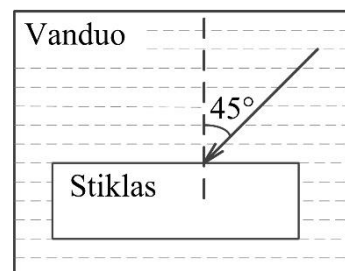
(3 taškai)

4. Nuolatinės įtampos skaitinė vertė grandinėje sutampa su kintamosios įtampos efektine verte. Kodėl kintamosios įtampos grandinėje transformatoriaus pirminė apvija kaista gerokai mažiau, negu prijungus ją prie minėtos nuolatinės įtampos?

Juodraštis

(2 taškai)

6 klausimas. Atliekamas bandymas – šviesos spindulys, sklindantis vandenyje, krinta į stiklo plokštelę 45° kampu (žr. pav.). Absoliutusias vandens lūžio rodiklis $n_1 = 1,3$, o stiklo lūžio rodiklis $n_2 = 1,6$. Spręsdami galite naudotis kampų sinusų lentele.



1. Atsižvelgdami į tai, koks yra lūžio kampas – didesnis ar mažesnis už kritimo kampą, – paveikslė pavaizduokite šviesos spindulio eigą stiklo plokštelėje ir išėjus iš jos pro apatinę stiklo plokštelės sienelę.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Kam apytiksliai lygus santykinis stiklo plokštelės lūžio rodiklis vandens atžvilgiu?

Juodraštis

(2 taškai)

3. Apytiksliai apskaičiuokite šviesos spindulio lūžio kampą stiklo plokštelėje.

$\alpha, ^\circ$	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
$\sin \alpha$	0,342	0,358	0,374	0,391	0,407	0,423	0,438	0,454	0,470	0,485	0,500	0,515	0,531
$\alpha, ^\circ$	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
$\sin \alpha$	0,545	0,560	0,574	0,588	0,602	0,616	0,629	0,643	0,656	0,669	0,682	0,695	0,707
$\alpha, ^\circ$	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
$\sin \alpha$	0,719	0,731	0,743	0,755	0,766	0,777	0,788	0,799	0,809	0,812	0,829	0,839	0,848

Juodraštis

(2 taškai)

4. Absoliutusias oro lūžio rodiklis yra 1. Apskaičiuokite šiame bandyme naudojamo stiklo ribinį visiškojo vidaus atspindžio kampą **oro** atžvilgiu.

Juodraštis

(2 taškai)

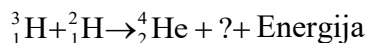
5. Kiek kartų šviesos greitis vakuume yra didesnis už šviesos greitį vandenyje?

Juodraštis

(1 taškas)

7 klausimas. Termobranduolinės sintezės reakcijos teikia energiją visoms Visatos žvaigždėms, taip pat ir mūsų Saulei. Jei galėtume tokias pačias reakcijas kontroliuodami vykdyti Žemėje, būtų galima naudotis neribota švaria energija, beveik nepaliekančia anglies pėdsako.

1. Termobranduolinės reakcijos lygtyje viena dalelė pažymėta klausuku. Įvardykite šią dalelę.



Juodraštis

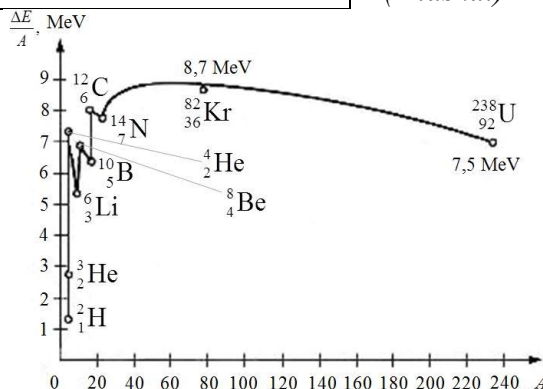
(1 taškas)

2. Kiek ir kokių dalelių yra helio izotopo branduolyje, susidariusiame vykstant pateiktai reakcijai?

Juodraštis

(2 taškai)

3. Paveiksle pavaizduota savitosios atomo branduolio ryšio energijos priklausomybė nuo jo masės skaičiaus. Remdamiesi šia priklausomybe, paaiškinkite, kodėl, jungiantis lengviems branduoliams, išsiskiria energija.



Juodraštis

(1 taškas)

4. Kodėl termobranduolinės reakcijos gali vykti tik labai aukštoje temperatūroje?

Juodraštis

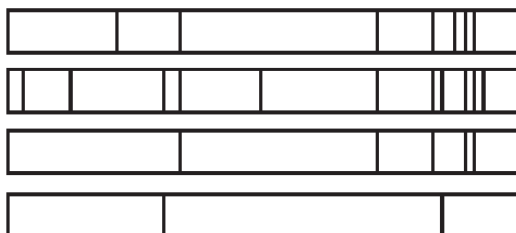
(1 taškas)

5. Tikslūs matavimai parodė, kad termobranduolinės reakcijos metu branduolių rimties masių suma prieš reakciją ir po jos skiriasi $5,8 \cdot 10^{-30}$ kg. Apskaičiuokite, kiek energijos išsiskiria tokios reakcijos metu.

Juodraštis

(2 taškai)

6. Paveiksle pateiktos dviejų žvaigždžių šviesos bei helio ir vandenilio dujų spektrų dalys. Kuri žvaigždė (1 ar 2) yra senesnė? Atsakymą pagrįskite.



Juodraštis

(2 taškai)