



Kandidato (-ės) grupės ir eilės numeris egzamino vykdymo protokole \_\_\_\_\_

Vardas ir pavardė \_\_\_\_\_

# FIZIKA

2010 m. valstybinio brandos egzamino užduotis  
Pagrindinė sesija

2010 m. birželio 18 d.

Egzamino trukmė – 3 val. (180 min.)

## NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį bei sprendimų ir atsakymų lapą pasitikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų ar kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. Užrašykite savo grupės ir eilės numerį, vardą bei pavardę nurodytoje vietoje ant šio užduoties sąsiuvinio viršelio. Įsitikinkite, kad sprendimų ir atsakymų lapas pažymėtas lipduku, kurio numeris sutampa su jūsų eilės numeriu.
3. Atlikdami užduotį galite naudotis **TIK tamsiai mėlyna** spalva rašančiu rašikliu ir skaičiuokliu be tekstinės atminties. Grafikai ir schemos taip pat turi būti braižomi tamsiai mėlyna spalva rašančiu rašikliu.
4. Atsakymus į užduoties klausimus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei neabejojate dėl atsakymo, iš karto rašykite sprendimų ir atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik sprendimų ir atsakymų lapas!**
5. Saugokite sprendimų ir atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite), nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
6. Bendrojo kurso klausimai pažymėti **B→**.
7. Stenkitės atsakyti į kuo daugiau klausimų, neatsižvelgdami į tai, pagal kokio kurso (bendrojo ar išplėstinio) programą dalyko mokėtės mokykloje.
8. Pasirinktus atsakymus į **I dalies** klausimus reikia pažymėti kryželiu sprendimų ir atsakymų lape (žymėti tik vieną atsakymo variantą). Jei bus pažymėta daugiau kaip vienas atsakymo variantas arba pažymėtas neaiškiai, tas klausimas bus vertinamas 0 taškų. Suklydus atsakymas gali būti taisomas sprendimų ir atsakymų lape nurodytoje vietoje.
9. **II dalies** klausimų atsakymai įrašomi tam skirtoje sprendimų ir atsakymų lapo vietoje į **vieną langelį įrašant tik po vieną skaitmenį**.
10. Sprendimų ir atsakymų lape skirtoje vietoje įrašomi **III dalies** klausimų sprendimai ir atsakymai. 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.
11. Neatsakę į kurį nors klausimą, nenusiminkite ir stenkitės atsakyti į kitus.
12. Pasibaigus egzaminui, užduoties sąsiuvinį galėsite pasiimti.

Linkime sėkmės!

## Valstybinio brandos egzamino formulės

Paryškintuoju šriftu yra išspausdintos formulės, kurias turėtų mokėti taikyti tik išplėstiniu kursu mokėsi mokiniai.

### Mechanika

$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}, \quad \vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}, \quad s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}, \quad v = \frac{2\pi R}{T}, \quad a = \frac{v^2}{R}, \quad f = \frac{1}{T}, \quad \vec{F} = m\vec{a}, \quad \vec{F} = m\vec{g},$$

$$\vec{P} = m(\vec{g} - \vec{a}), \quad F = \mu N, \quad F = kx, \quad F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}, \quad F = \rho_{sk} Vg, \quad \vec{p} = m\vec{v}, \quad \vec{F}\Delta t = m\Delta\vec{v},$$

$$m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2, \quad E_k = \frac{mv^2}{2}, \quad E_p = mgh, \quad E_p = \frac{kx^2}{2}, \quad A = Fs \cos \alpha, \quad N = \frac{A}{t},$$

$$A = E_{k2} - E_{k1}, \quad A = E_{p1} - E_{p2}, \quad M = Fl, \quad \eta = \frac{A_n}{A_v} \cdot 100\%.$$

### Molekulinė fizika

$$M = m_0 N_A, \quad N = \frac{m}{M} N_A, \quad \rho = \frac{m}{V}, \quad n = \frac{N}{V}, \quad p = \frac{1}{3} m_0 n \bar{v}^2, \quad \bar{E}_k = \frac{3}{2} kT, \quad T = t + 273, \quad pV = \frac{m}{M} RT,$$

$$\varphi = \frac{P}{p_0} \cdot 100\% = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%, \quad F_{it} = \sigma l, \quad h = \frac{2\sigma}{\rho g r}, \quad \sigma = E|\varepsilon_0|, \quad \varepsilon_0 = \frac{\Delta l}{l_0}, \quad \sigma = \frac{F}{S}, \quad U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT,$$

$$Q = cm\Delta t, \quad Q = \lambda m, \quad Q = Lm, \quad Q = qm, \quad A' = p\Delta V, \quad \Delta U = A + Q, \quad \eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}, \quad \eta = \frac{A'}{|Q_1|}.$$

### Elektrodinamika

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}, \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}, \quad E = \frac{U}{\Delta d}, \quad A = qEd, \quad C = \frac{q}{U}, \quad C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d}, \quad W = \frac{CU^2}{2}, \quad \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n},$$

$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n, \quad \varepsilon = \frac{F_0}{F}, \quad \varepsilon = \frac{E_0}{E}, \quad I = \frac{q}{t}, \quad I = \frac{U}{R}, \quad R = \rho \frac{l}{S}, \quad E = \frac{A_{\text{paš}}}{q}, \quad I = \frac{E}{R+r}, \quad I = I_1 = I_2,$$

$$U = U_1 + U_2, \quad R = R_1 + R_2, \quad I = I_1 + I_2, \quad U = U_1 = U_2, \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \quad A = IUt, \quad P = \frac{A}{t}, \quad m = kI\Delta t,$$

$$F = BIl \sin \alpha, \quad F = qvB \sin \alpha, \quad \mu = \frac{B}{B_0}, \quad \Phi = BS \cos \alpha, \quad E = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}, \quad E = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}, \quad W = \frac{LI^2}{2}.$$

### Svyravimai ir bangos

$$x = x_m \cos \omega t, \quad \varphi = \omega t, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}, \quad \omega = 2\pi f, \quad q = q_m \cos \omega t, \quad T = 2\pi \sqrt{LC}, \quad i = i_m \sin \omega t,$$

$$u = u_m \cos \omega t, \quad I = \frac{i_m}{\sqrt{2}}, \quad U = \frac{u_m}{\sqrt{2}}, \quad X_C = \frac{1}{\omega C}, \quad X_L = \omega L, \quad K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2}, \quad v = \lambda f, \quad \Delta d = k\lambda,$$

$$\Delta d = (2k + 1) \frac{\lambda}{2}, \quad d \sin \varphi = k\lambda, \quad \frac{n_2}{n_1} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}, \quad \frac{v_1}{v_2} = \frac{n_2}{n_1}, \quad D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{F}.$$

### Modernioji fizika

$$E = hf, \quad hf = A_{is} + \frac{mv^2}{2}, \quad hf_{\min} = A_{is}, \quad eU_s = \frac{mv^2}{2}, \quad E = mc^2, \quad A = Z + N, \quad f = \frac{|E_k - E_n|}{h},$$

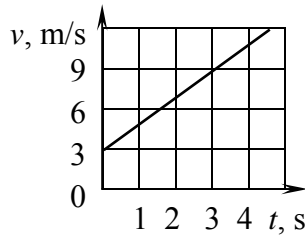
$$E_r = \Delta Mc^2 = (Zm_p + Nm_n - M_b)c^2, \quad N = N_0 2^{-t/T}.$$

## I dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną iš 1–30 klausimų vertinamas vienu tašku. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą.

## Mechanika

01. Paveiksle pateiktas kūno greičio priklausomybės nuo laiko grafikas. Kuria iš lygčių yra aprašyta kūno koordinatės priklausomybė nuo laiko? Pradiniu laiko momentu kūnas yra taške  $x = 0$ . Fizikiniai dydžiai matuojami SI vienetais.



- A  $x = 3t + t^2$   
 B  $x = 3t + 2t^2$   
 C  $x = 3 + 2t^2$   
 D  $x = 3 + t$

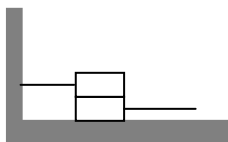
02. Vienodos masės vienalyčiai<sup>1</sup> rutuliukai – medinis ir plastikinis – plūduriuoja vandenyje. Medžio tankis<sup>2</sup> didesnis už plastiko tankį. Palyginkite rutuliukų išstumto vandens tūrį.

- A Plastikinio rutuliuko išstumto vandens tūris didesnis.  
 B Medinio rutuliuko išstumto vandens tūris didesnis.  
 C Abiejų rutuliukų išstumto vandens tūris vienodas.  
 D Išstumto vandens tūris atvirkščiai proporcingas rutuliukų tankiams.

03. Kosminis laivas skrieja aplink Žemę apskritimine orbita. Laisvojo kritimo pagreitis<sup>3</sup> orbitoje yra perpus mažesnis negu Žemės paviršiuje. Kuriuo atveju teisingai apibūdintos orbitoje veikiančios sunkio<sup>4</sup> ir svorio<sup>5</sup> jėgos?

	Sunkio jėga	Svorio jėga
A	Du kartus mažesnė nei Žemės paviršiuje	Lygi 0
B	Lygi 0	Lygi 0
C	Lygi 0	Du kartus mažesnė nei Žemės paviršiuje
D	Du kartus mažesnė nei Žemės paviršiuje	Du kartus mažesnė nei Žemės paviršiuje

04. Du mediniai  $m$  masės tašeliai guli ant lentos, padarytos iš to paties medžio. Prie tašelių pritvirtinti siūlai taip, kaip pavaizduota paveiksle. Kokio didumo jėgos reikia, norint ištraukti apatinį tašelį iš po viršutinio? Trinties koeficientas tarp medinių paviršių yra  $\mu$ , laisvojo kritimo pagreitis  $g$ .



- A  $4\mu mg$   
 B  $3\mu mg$   
 C  $2\mu mg$   
 D  $\mu mg$

<sup>1</sup> vienalyčiai – однородные – jednolite, jednorodne

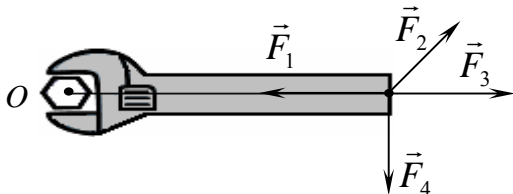
<sup>2</sup> tankis – плотность – gęstość

<sup>3</sup> laisvojo kritimo pagreitis – ускорение свободного падения – przyspieszenie swobodnego spadania

<sup>4</sup> sunkio – силы тяжести – siły ciężkości

<sup>5</sup> svorio – веса – wagi

05. Veržlė sukama apie ašį, einančią per tašką  $O$  statmenai lapo plokštumai. Jėgų moduliai lygūs. Kurios jėgos momentas didžiausias?



- A  $F_1$   
 B  $F_2$   
 C  $F_3$   
 D  $F_4$

06. Mokinys išmatavo ir nustatė, kad kubo kraštinės ilgis 20 mm. Absoliutinė matavimo paklaida 1 mm. Kam lygi santykinė **kubo tūrio** matavimo paklaida?

- A 0,15  
 B 0,05  
 C 0,03  
 D 0,01

### Molekulinė fizika

- B→ 07. Dyzelinio variklio maksimalus naudingumo koeficientas<sup>1</sup> yra 35 proc. Koks gali būti realus naudingumo koeficientas automobilio, kuriame įmontuotas minėtas variklis?

- A 100 proc.  
 B 65 proc.  
 C 35 proc.  
 D 25 proc.

- B→ 08. Kokios medžiagos pasižymi anizotropija?

- A Tik amorfinės  
 B Tik polikristalinės  
 C Tik monokristalinės  
 D Anizotropija pasižymi visos medžiagos

- B→ 09. Įkaitusi metalinė detalė gali būti aušinama ore (savitoji oro šiluma<sup>2</sup>  $c_o = 1000 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ), tepale ( $c_t = 2100 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ), glicerine ( $c_g = 2400 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ) arba vandenyje ( $c_v = 4190 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ). Kurioje medžiagoje detalė auš sparčiausiai, kai kitos sąlygos vienodos? Į konvekciją nekreipkite dėmesio.

- A Ore  
 B Tepale  
 C Glicerine  
 D Vandenyje

- B→ 10. Į indą su  $20^\circ\text{C}$  temperatūros vandeniu įpilta verdančio vandens. Gauto mišinio temperatūra yra  $40^\circ\text{C}$ . Koks šalto ir karšto vandens masių santykis?

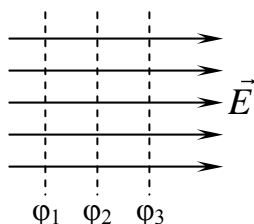
- A 5  
 B 3  
 C 2,5  
 D 2

<sup>1</sup> naudingumo koeficientas – коэффициент полезного действия – współczynnik wydajności

<sup>2</sup> savitoji oro šiluma – удельная теплота воздуха – ciepło właściwe powietrza

## Elektrodinamika

11. Kondensatorius įelektrinamas prijungus įtampos šaltinį. Po to šaltinis atjungiamas ir tarp plokščių išspraudžiamas dielektrikas, kurio dielektrinė skvarba<sup>1</sup> yra  $\epsilon$ . Kaip pakis plokščių krūvis?
- A Padidės  
B Nepakis  
C Sumažės  
D Sumažės  $\epsilon$  kartų
12. Į elektros grandinę įjungti rezistoriai ir kondensatoriai. Kaip jie buvo sujungti, jei atstojamoji varža<sup>2</sup>  $R$  skaičiuota pagal formulę  $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$ , o atstojamoji talpa<sup>3</sup> – pagal  $C = C_1 + C_2$ ?
- A Rezistoriai sujungti nuosekliai, o kondensatoriai – lygiagrečiai.  
B Rezistoriai sujungti lygiagrečiai, o kondensatoriai – nuosekliai.  
C Tiek rezistoriai, tiek kondensatoriai sujungti lygiagrečiai.  
D Tiek rezistoriai, tiek kondensatoriai sujungti nuosekliai.
13. Vienalyčiame elektriniame lauke pavaizduoti trys ekvipotenciniai paviršiai. Kurio iš jų potencialas didžiausias?



- A  $\phi_1$   
B  $\phi_2$   
C  $\phi_3$   
D  $\phi_1 = \phi_2 = \phi_3$

14. Puslaidininkinių medžiagų varža mažėja jas: 1) veikiant magnetiniu lauku; 2) veikiant sugerama šviesa; 3) kaitinant. Kurie teiginiai teisingi?
- A 1 ir 2  
B 2 ir 3  
C 1 ir 3  
D 1, 2 ir 3

## Svyravimai ir bangos

- B→ 15. Prie spyruoklės prikabinti kūnai, kurių masės yra  $m$  ir  $2m$ . Kaip pakis svyravimų<sup>4</sup> periodas atitrūkus  $2m$  masės kūnui?
- A Sumažės  $\sqrt{3}$  kartų.  
B Padidės  $\sqrt{3}$  kartų.  
C Sumažės  $\sqrt{2}$  kartų.  
D Padidės  $\sqrt{2}$  kartų.

<sup>1</sup> skvarba – проициаемость – przenikliwość

<sup>2</sup> atstojamoji varža – равнодействующая сопротивление – wypadkowa oporu

<sup>3</sup> atstojamoji talpa – равнодействующая ёмкость – wypadkowa pojemność

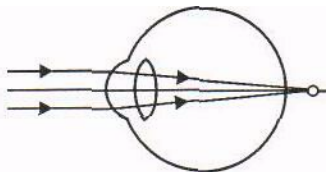
<sup>4</sup> svyravimų – колебаний – wahania

(iki teisėtai atskleidžiant vokus, kuriuose yra valstybinio brandos egzamino užduoties ar jos dalies turinys)

101FIVU0

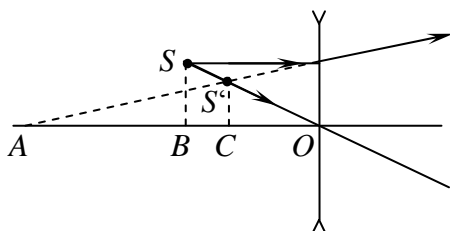
2010 M. FIZIKOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO UŽDUOTIS

- B→ 16.** Paveiksle parodyta, kaip susidaro atvaizdas akyje. Koks tai regėjimo defektas? Kokių lęšių<sup>1</sup> reikia akiniams, kad šį defektą ištaisytume?



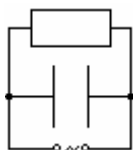
- A** Trumparegystė<sup>2</sup>. Sklaidomųjų lęšių<sup>3</sup>.  
**B** Trumparegystė. Glaudžiamųjų lęšių<sup>4</sup>.  
**C** Toliaregystė<sup>5</sup>. Sklaidomųjų lęšių.  
**D** Toliaregystė. Glaudžiamųjų lęšių.

- B→ 17.** Paveiksle pavaizduotas lęšis, šviesos šaltinis  $S$  ir jo atvaizdas  $S'$ . Kokiomis raidėmis pažymėtas lęšio židinio nuotolis?



- A**  $AO$   
**B**  $AB$   
**C**  $BO$   
**D**  $CO$

- 18.** Kintamosios srovės grandinėje įjungti  $50 \Omega$  varžos rezistorius ir  $1000 \Omega$  talpinės varžos idealus kondensatorius. Kuris teiginys apie minėtų grandinės elementų kaitimą yra teisingas?

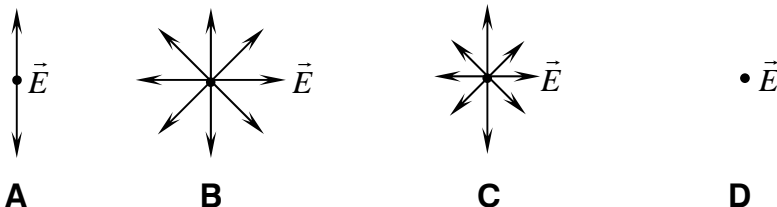


- A** Rezistorius kais labiau nei kondensatorius.  
**B** Kondensatorius kais labiau nei rezistorius.  
**C** Abu elementai kais vienodai.  
**D** Rezistorius kais, o kondensatorius nekais.

- 19.** Garso greitis skystyje  $1500 \text{ m/s}$ , dažnis  $750 \text{ Hz}$ . Koku mažiausiu atstumu yra taškai, svyruojantys priešingomis fazėmis?

- A**  $0,1 \text{ m}$   
**B**  $0,01 \text{ m}$   
**C**  $1 \text{ m}$   
**D**  $10 \text{ m}$

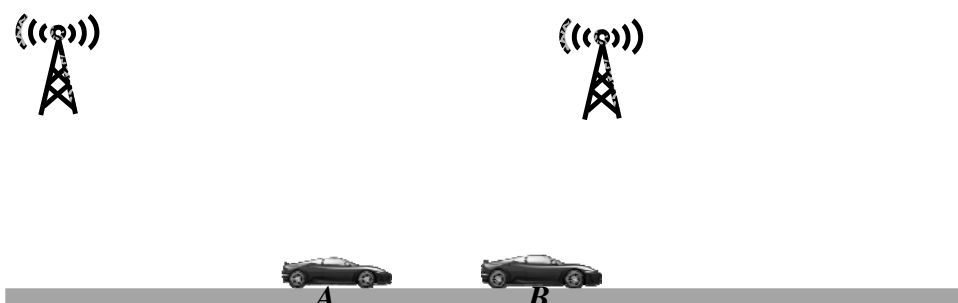
- 20.** Kuriame paveiksle pavaizduota elektrinio lauko stiprio<sup>6</sup> svyravimų kryptis natūralioje, nepolarizuotoje šviesoje?

<sup>1</sup> lęšių – линз – soczewek<sup>2</sup> trumparegystė – близорукость – krótkowzroczność<sup>3</sup> sklaidomųjų lęšių – рассеивающих линз – soczewek rozpraszających<sup>4</sup> glaudžiamųjų lęšių – собирающих линз – soczewek skupiających<sup>5</sup> toliaregystė – дальнозоркость – dalekowzroczność<sup>6</sup> elektrinio lauko stiprio – напряжённость электрического поля – natężenia pola elektrycznego**NEPAMIRŠKITE ATSAKYMŲ PERKELTI Į SPRENDIMŲ IR ATSAKYMŲ LAPĄ**

RIBOTO NAUDOJIMO

(iki teisėtai atskleidžiant vokus, kuriuose yra valstybinio brandos egzamino užduoties ar jos dalies turinys)

21. Dvi kryptinės antenos perduoda radijo signalą  $\lambda$  ilgio bangomis. Automobilui važiuojant, signalo girdimumas nuo labai gero taške A (žr. pav.) sumažėja iki nulio taške B. Koks yra bangų eigos skirtumas taške B? Antenų spinduliuojamos bangos yra koherentinės, o atspindžių įskaityti nereikia. Taškas A yra vienodai nutolęs nuo abiejų antenų.



- A  $\frac{\lambda}{4}$   
B  $\frac{\lambda}{3}$   
C  $\frac{\lambda}{2}$   
D  $\lambda$

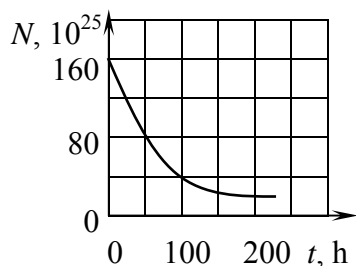
### Modernioji fizika

22. Fotoefekto bandymams buvo naudojama metalo plokštė. Kaip pasikeitė iš plokštės išlaisvinamų per sekundę fotoelektronų skaičius, padidinus šviesos dažnį<sup>1</sup> 2 kartus, o krintančių fotonų skaičių 1,5 karto?
- A Padidėjo 1,5 karto.  
B Padidėjo 2 kartus.  
C Padidėjo 3 kartus.  
D Sumažėjo 2 kartus.
23. Vienodas skaičius raudonos ir mėlynos šviesos fotonų paeiliui krinta į baltą ir juodą plokšteles. Kuriai plokštei ir kada suteikiamas didžiausias impulsas?
- A Baltai, krintant<sup>2</sup> raudonos šviesos fotonams.  
B Juodai, krintant raudonos šviesos fotonams.  
C Baltai, krintant mėlynos šviesos fotonams.  
D Juodai, krintant mėlynos šviesos fotonams.
24. Koks fotoefektas vyksta metaluose ir koks puslaidininkiuose?
- A Metaluose – vidinis fotoefektas, puslaidininkiuose – išorinis.  
B Metaluose – išorinis fotoefektas, puslaidininkiuose – vidinis.  
C Ir metaluose, ir puslaidininkiuose vyksta išorinis fotoefektas.  
D Ir metaluose, ir puslaidininkiuose vyksta vidinis fotoefektas.
25. Preparatas skleidžia  $\alpha$  daleles, turinčias 5,4 MeV energijos. Vienai oro molekulei jonizuoti reikia 30 eV energijos. Kiek molekulių  $\alpha$  dalelė gali jonizuoti savo kelyje?
- A  $1,62 \cdot 10^2$   
B  $1,80 \cdot 10^2$   
C  $1,80 \cdot 10^5$   
D  $1,62 \cdot 10^6$

<sup>1</sup> šviesos dažnį – частоту света – częstotliwość światła

<sup>2</sup> krintant – падаю – padajac

26. Paveiksle pavaizduota, kaip kinta erbio  $^{172}_{68}\text{Er}$  branduolių<sup>1</sup> skaičius vykstant radioaktyviajam skilimui<sup>2</sup>. Kam lygi šio izotopo pusėjimo trukmė?



- A 25 h  
B 50 h  
C 100 h  
D 200 h

### Astronomija

- B→ 27.** Kurioje eilutėje dangaus kūnai išdėstyti jų masės didėjimo tvarka?
- A Mėnulis, Žemė, Marsas, Saulė, Jupiteris.  
B Mėnulis, Žemė, Jupiteris, Marsas, Saulė.  
C Marsas, Mėnulis, Žemė, Jupiteris, Saulė.  
D Mėnulis, Marsas, Žemė, Jupiteris, Saulė.
- B→ 28.** Stebėtojas yra toje Mėnulio pusėje, kuri iš Žemės nematoma. Kada jis gali matyti visišką Saulės užtemimą<sup>3</sup>?
- A Kai Mėnulis yra tarp Saulės ir Žemės, o Saulė, Mėnulis ir Žemė yra vienoje tiesėje.  
B Kai Žemė yra tarp Mėnulio ir Saulės, o Saulė, Žemė ir Mėnulis yra vienoje tiesėje.  
C Kai Saulė, Žemė ir Mėnulis sudaro statų kampą.  
D Būdamas toje Mėnulio pusėje, kuri iš Žemės nematoma, stebėtojas niekada negali matyti visiško Saulės užtemimo.
29. Įvardykite planetą, kurioje nesikeičia metų laikai, kuri neturi palydovų, sukasi priešinga kryptimi negu Žemė.
- A Merkurijus  
B Venera  
C Marsas  
D Uranas
30. Kaip gaunami lygiadienių ir saulėgrįžos taškai?
- A Lygiadienių – dangaus pusiaujui kertant ekliptiką, saulėgrįžos – ekliptikai kertant dienovidinį, nutolusį nuo lygiadienio taškų  $90^\circ$ .  
B Saulėgrįžos – dangaus pusiaujui kertant ekliptiką, lygiadienių – ekliptikai kertant dienovidinį, nutolusį nuo lygiadienio taškų  $90^\circ$ .  
C Lygiadienių – dangaus pusiaujui kertant ekliptiką, saulėgrįžos – ekliptikai kertant dienovidinį, nutolusį nuo lygiadienio taškų  $23^\circ$ .  
D Saulėgrįžos – dangaus pusiaujui kertant ekliptiką, lygiadienių – ekliptikai kertant dienovidinį, nutolusį nuo lygiadienio taškų  $23^\circ$ .

<sup>1</sup> branduolių – ядер – jądr

<sup>2</sup> radioaktyviajam skilimui – при радиоактивном распаде – radioaktywnym rozpadzie

<sup>3</sup> Saulės užtemimą – затмение Солнца – zaćmienie Słońca





III dalis

- 1 klausimas.** Tuščias krovininis traukinio vagonas, judėdamas  $4,0 \text{ m/s}$  greičiu, atsitrenkia į  $24 \text{ t}$  masės stovintį vagoną su kroviniu ir, suveikus automatinei sankabai<sup>1</sup>, toliau vagonai juda kartu  $0,8 \text{ m/s}$  greičiu. Paveiksle rodyklė vaizduoja tuščio vagono judesio kiekį. Riedėjimo trintis ir oro pasipriešinimas nykstamai maži.



- B→ 1.** Koks, lyginant su pradiniu, bus vagonų sistemos bendras judesio kiekis po sukibimo?

Juodraštis

(1 taškas)

- B→ 2.** Įrodykite, kad tuščio vagono masė yra  $6,0 \text{ t}$ .

Juodraštis

(2 taškai)

- B→ 3.** Palyginkite didumą jėgų, kuriomis susidūrimo metu tuščias ir pakrautas vagonai veikia vienas kitą. Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

- B→ 4.** Apskaičiuokite, kiek mechaninės energijos (džauliais), vagonams susidūrus, virto kitomis energijos rūšimis (vidine, garso).

Juodraštis

(3 taškai)

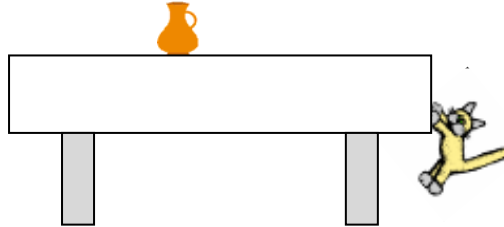
- 5.** Smūgio tarp vagonų metu suspaudžiama automatinėje sankabos sistemoje esanti  $k$  standumo spyruoklė<sup>2</sup> įgyja  $E_p$  potencinės energijos. Pateikite išraišką spyruoklės deformacijai apskaičiuoti.

(1 taškas)

<sup>1</sup> sankaba – сцеп – złącze

<sup>2</sup> spyruoklė – пружина – sprężyna

**2 klausimas.** Paveiksle pavaizduota, kaip 2,00 kg masės katinas, įsikibęs nagais į staltiesę, tempia 4,00 kg masės ąsotį su pienu. Tarkime, kad staltiesės masė maža, o ąsotis jos atžvilgiu nejuda. Slydimo trinties tarp staltiesės ir stalo koeficientas lygus 0,44, laisvojo kritimo pagreitis  $10 \text{ m/s}^2$ .



**B→ 1.** Kokio didumo slydimo trinties jėga<sup>1</sup> veikia staltiesę toje vietoje, kurią slepia ąsotis?

Juodraštis

(2 taškai)

**B→ 2.** ąsotis, staltiesė ir katinas sudaro  $0,40 \text{ m/s}^2$  pagreičiu judančią sistemą. Per kiek laiko nuo judėjimo pradžios ąsotis priartės prie 80 cm atstumu esančio stalo krašto?

Juodraštis

(2 taškai)

**B→ 3.** Kokios energijos dėka juda ąsotis?

Juodraštis

(1 taškas)

**4.** Slystanti staltiesė stalo kraštą veikia statmenomis 38,4 N jėgomis. Apskaičiuokite šių jėgų atstojamosios didumą.

Juodraštis

(2 taškai)

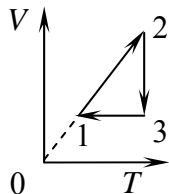
**5.** Paveiksle pavaizduokite ąsotį veikiančios rimties trinties jėgos kryptį.

Juodraštis

(1 taškas)

<sup>1</sup> slydimo trinties jėga – сила трения скольжения – siła tarcia poslizgowego

**3 klausimas.** Paveiksle pavaizduotas pastovios masės dujų būvio ciklas.



1. Įvardykite  $1 \rightarrow 2$ ,  $2 \rightarrow 3$ ,  $3 \rightarrow 1$  vyksmus<sup>1</sup>.

Juodraštis

(3 taškai)

2. Kurio vyksmo metu dujos gauna energijos iš išorės?

Juodraštis

(1 taškas)

3. Kurio vyksmo metu dujos neatlieka darbo?

Juodraštis

(1 taškas)

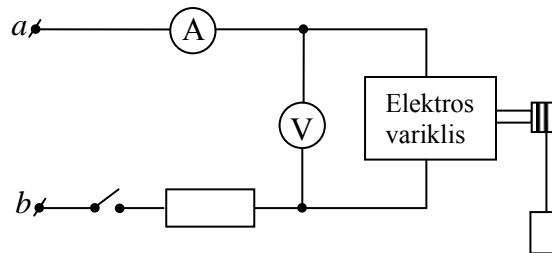
4. Kiek kartų didžiausias dujų tūris yra didesnis už mažiausią, jei  $T_{\max} = 1,1 T_{\min}$ ?

Juodraštis

(2 taškai)

<sup>1</sup> vyksmus – процессы – procesy

- 4 klausimas.** Paveiksle pavaizduotas elektros variklis, keliantis krovinį, ir jo maitinimo grandinė su matavimo prietaisais, kurių rodmenys atitinkamai lygūs 3 A ir 10 V. Dirbant varikliui, rezistoriuje išsiskiria 18 W galia<sup>1</sup>.



- B→ 1.** Kam lygi į grandinę įjungto rezistoriaus varža?

Juodraštis

(2 taškai)

- B→ 2.** Apskaičiuokite variklio naudojamą elektros srovės galią.

Juodraštis

(2 taškai)

- B→ 3.** Kokį naudingą darbą atlieka elektros variklis per 5 s, jei jo naudingumo koeficientas<sup>2</sup> 80 procentų?

Juodraštis

(3 taškai)

- 4.** Tarp taškų *a* ir *b* įjungiamas 17,5 V elektrovaros šaltinis. Dirbant varikliui, įtampa tarp taškų *a* ir *b* sumažėja iki 16 V. Apskaičiuokite šaltinio vidinę varžą.

Juodraštis

(2 taškai)

- 5.** Kokio didumo būtų srovės stipris šaltinyje trumpojo jungimo metu?

Juodraštis

(2 taškai)

<sup>1</sup> galia – мощность – мос

<sup>2</sup> naudingumo koeficientas – коэффициент полезного действия – współczynnik wydajności

6. Ore, nedidelėje erdvėje tarp plokščių šaltinio gnybtų, esančių 5 cm atstumu vienas nuo kito, susikuria vienalytis elektrinis laukas. Apskaičiuokite šio elektrinio lauko stiprį, kai jungiklis grandinėje išjungtas ir srovė šaltiniu neteka. Skaičiuodami remkitės 4 klausimo duomenimis.

Juodraštis

(2 taškai)

- 5 klausimas. Virpesių<sup>1</sup> kontūre, kurio induktyvumas  $0,1 \mu\text{H}$ , o aktyvioji varža labai maža, srovės stipris kinta pagal lygtį  $i = 0,02 \sin 10^8 t$  (dydžiai matuojami SI vienetais).

1. Įrodykite, kad kontūre vykstančių elektromagnetinių virpesių periodas yra 62,8 ns.

Juodraštis

(3 taškai)

2. Apskaičiuokite minėto virpesių kontūro kondensatoriaus talpą.

Juodraštis

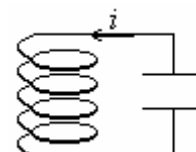
(2 taškai)

3. Kondensatoriuje ar ritėje yra sukaupta visa virpesių kontūro energija pradiniu laiko momentu  $t = 0$ . Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Uždaro virpesių kontūro grandinės schemoje parodyta srovės kryptis tam tikru laiko momentu. Srovės stipris didėja. Pavaizduokite elektrinio lauko linijų kryptį kondensatoriuje ir magnetinio lauko linijų kryptį ritės viduje.



(2 taškai)

5. Kokį pakitimą stebėsime virpesių kontūre, kai išorinis elektromagnetinis laukas sukels jame rezonansą?

Juodraštis

(1 taškas)

<sup>1</sup> virpesių – колебаний – drgañ

**6 klausimas.** Kai šviesos spindulys krinta iš pirmosios terpės (oro) į antrąją, tai lūžio kampas yra  $45^\circ$  didumo, o kai tokiu pačiu kampu kaip ir pirmu atveju krinta į trečiąją terpę, tai lūžio kampas yra  $30^\circ$  didumo.

**B→ 1.** Pavaizduokite spindulį, krintantį į terpių ribą, ir pažymėkite kritimo<sup>1</sup>, atspindžio<sup>2</sup> ir lūžio kampus.

Juodraštis

(3 taškai)

**B→ 2.** Kokia yra santykinio lūžio rodiklio<sup>3</sup> fizikinė prasmė?

Juodraštis

(1 taškas)

**B→ 3.** Išrikiuokite šviesos sklidimo greičius minėtose terpėse šviesos greičio vertės didėjimo linkme.

Juodraštis

(1 taškas)

**4.** Užrašykite išraišką ribiniam visiško vidaus atspindžio kampui apskaičiuoti, šviesai krintant iš trečiosios terpės į antrąją, kai antrosios terpės absoliutinis lūžio rodiklis  $n_2$ , trečiosios –  $n_3$ .

Juodraštis

(1 taškas)

<sup>1</sup> kritimo – падения – padania

<sup>2</sup> atspindžio – отражения – odbicia

<sup>3</sup> santykinio lūžio rodiklio – относительного показателя преломления – względnego współczynnika załamania

**7 klausimas.** Lentelėje pateiktos galimų branduolinių reakcijų, kurios vyksta ličio  ${}^7_3\text{Li}$  branduolius apšaudant protonais, dvi lygtys ir energijos išeiga šių reakcijų metu.

Nr.	Branduolinė reakcija	Energijos išeiga, $\Delta E$
1	${}_1^1\text{H} + {}_3^7\text{Li} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_2^4\text{He}$	Išsiskiria 17,3 MeV
2	${}_1^1\text{H} + {}_3^7\text{Li} \rightarrow {}_3^6\text{Li} + {}_1^2\text{H}$	Sugeriamo 5,5 MeV

**B→ 1.** Įvardykite paryškintus lygčių narius.

Juodraštis

(2 taškai)

**B→ 2.** Apskaičiuokite pirmojoje reakcijoje dalyvavusių medžiagų masės defektą.  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ , šviesos greitis  $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .

Juodraštis

(2 taškai)

**3.** Kurioje iš reakcijų branduolių rimties masių suma prieš sąveiką yra **didesnė** už jų sumą po sąveikos? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

**4.** Žinyne pateikta tokia informacija: „Vandenilio izotopo tričio  ${}^3_1\text{H}$  ryšio energija 8,45 MeV, o helio izotopo  ${}^3_2\text{He}$  7,72 MeV“. Paaiškinkite, kodėl helio branduolio ryšio energija yra **mažesnė** negu tričio branduolio, nors dalelių skaičius abiejuose branduoliuose yra vienodas.

Juodraštis

(1 taškas)