



(savivaldybė, mokykla)

___ klasės (grupės) mokinio(-ės) _____

(vardas ir pavardė)

FIZIKA

Mokyklinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

2007 m. birželio 8 d.

Trukmė – 2 val. (120 min.)

NURODYMAI

- Pasitikrinkite, ar egzamino užduoties sąsiuvinyje nėra tuščių lapų ar kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
- Galite naudotis rašymo priemonėmis (mėlyna spalva rašančiu parkeriu ar tušinuku, pieštuku), trintuku, liniuote, skaičiuokliu be tekstinės atminties.
- Visi atsakymai turi būti pažymėti arba užrašyti **mėlyna spalva rašančiu rašikliu**.
- Atsakydami į I dalies klausimus, teisingą atsakymą pažymėkite apveddami atitinkamą raidę, pvz.:

A
B
C
D

- Jei savo pasirinkimą keičiate, perbraukite ankstesnę ir aiškiai pažymėkite kitą pasirinktą atsakymą.
- Jei atsakant į II dalies klausimus reikia rasti skaitines vertes, pirmiausia užrašykite galutinę formulę ir tik po to atlikite skaičiavimus.
- Jei nurodote **tik** fizikinio dydžio matavimo vienetus, tai būtinai juos nurodykite SI sistemoje.
- Jeigu Jums reikia juodraščio, naudokitės jam skirta vieta.
- Neatsakę į kurį nors klausimą, nenusiminkite ir stenkitės atsakyti į kitus.

Linkime sėkmės!

VERTINIMAS

I dalis 1–20 klausimų taškų suma	II dalis 1–7 klausimų taškų suma	TAŠKŲ SUMA

Vertinimo komisijos pirmininkas _____
(parašas, vardas ir pavardė)

I vertintojas _____
(parašas, vardas ir pavardė)

II vertintojas _____
(parašas, vardas ir pavardė)

PAGRINDINĖS FORMULĖS

Mechanika

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

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

$$m_1 \vec{v}_{01} + m_2 \vec{v}_{02} = m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2, \quad E_K = \frac{mv^2}{2}, \quad E_P = mgh, \quad A = Fs \cos \alpha,$$

$$N = \frac{A}{t}, \quad A = E_{K2} - E_{K1}, \quad A = E_{P1} - E_{P2}.$$

Molekulinė fizika

$$M = m_0 N_A, \quad N = \frac{m}{M} N_A, \quad \rho = \frac{m}{V},$$

$$n = \frac{N}{V}, \quad T = t + 273, \quad pV = \frac{m}{M} RT,$$

$$U = \frac{3}{2} \frac{m}{M} RT, \quad Q = cm\Delta t, \quad Q = \lambda m, \quad Q = Lm, \quad Q = qm, \quad A' = p\Delta V,$$

$$\Delta U = A + Q, \quad \eta_{\max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}, \quad \eta = \frac{A'}{|Q_1|}.$$

Elektrodinamika

$$F = k \frac{q_1 q_2}{R^2}, \quad A = qU, \quad C = \frac{q}{U}, \quad C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d},$$

$$\epsilon = \frac{F_0}{F}, \quad I = \frac{U}{R}, \quad R = \rho \frac{l}{S}, \quad I = \frac{q}{t}, \quad I = I_1 = I_2, \quad U = U_1 + U_2, \quad R = R_1 + R_2,$$

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

Svyravimai ir bangos

$$x = x_m \cos \omega t, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}},$$

$$\omega = 2\pi f, \quad i = i_m \sin \omega t, \quad u = u_m \cos \omega t, \quad I = \frac{I_m}{\sqrt{2}},$$

$$U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}, \quad K = \frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2},$$

$$v = \lambda f, \quad n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}, \quad n = \frac{v_1}{v_2}, \quad D = \frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}.$$

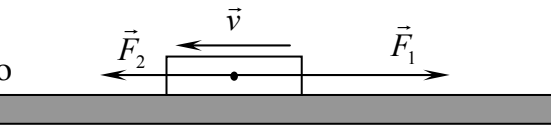
Modernioji fizika

$$E = hf, \quad hf = A_{i\check{s}} + \frac{mv^2}{2}, \quad hf_{\min} = A_{i\check{s}}, \quad eU_S = \frac{mv^2}{2},$$

$$A = Z + N, \quad E = mc^2, \quad E_r = \Delta M c^2 = (Zm_p + Nm_n - M_b) c^2.$$

I dalis

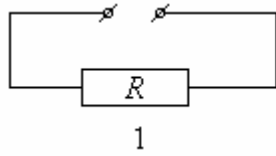
Teisingai atsakytas kiekvienas iš 1–20 klausimų vertinamas 2 taškais. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą. Pažymėkite teisingą atsakymą apveddami prieš jį esančią raidę.

- Laiko tarpas tarp žaibo blyksnio ir griaustinio trenksmo yra 3,0 s. Kokiu atstumu įvyko elektros iškrova¹? Šviesos greitis $3,0 \cdot 10^8$ m/s, garso greitis 340 m/s.
 A $1 \cdot 10^8$ m.
 B $9 \cdot 10^8$ m.
 C 113 m.
 D 1020 m.
- Slydimo trinties koeficientas² tarp automobilio ratų ir kelio yra 0,5. Kokiu didžiausiu pagreičiu gali judėti šis automobilis stabdomas? g – laisvojo kritimo pagreitis³.
 A $0,5 \text{ m/s}^2$.
 B $0,5g \text{ m/s}^2$.
 C $g \text{ m/s}^2$.
 D Pagreičio vertė priklauso nuo variklio galios.
- Paveiksle pavaizduotos dvi kūną veikiančios jėgos ($F_1 > F_2$) ir kūno greičio kryptis. Kuris teiginys yra teisingas?

 A Kūnas juda jėgų atstojamosios⁴ kryptimi.
 B Kūno judesio kiekis⁵ didėja.
 C Kūno kinetinė energija mažėja.
 D Didesnės jėgos atliktas darbas yra teigiamas, o mažesnės – neigiamas.
- Kokia ledo masė susidaro iš vandens, kurio temperatūra $0 \text{ }^\circ\text{C}$, kai iš vandens paimamas šilumos kiekis, skaitine verte lygus savitajai ledo lydymosi šilumai⁶, t. y. $3,3 \cdot 10^5$ J.
 A 0 kg.
 B 1 kg.
 C $3,3 \cdot 10^5$ kg.
 D Trūksta duomenų.
- Idealiosios šiluminės mašinos šildytuvo temperatūra T_1 , aušintuvo⁷ T_2 . Šildytuvo temperatūrą galima padidinti dydžiu ΔT arba aušintuvo temperatūrą sumažinti tokiu pat dydžiu ΔT . Kada daugiau padidėtų mašinos naudingumo koeficientas?
 A Sumažinus aušintuvo temperatūrą.
 B Padidinus šildytuvo temperatūrą.
 C Abiem atvejais padidėtų vienodai.
 D Naudingumo koeficientas nuo šildytuvo ir aušintuvo temperatūrų nepriklauso.

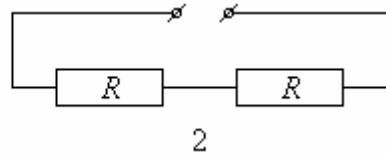
Čia rašo vertintojai		
I	II	III
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

¹ elektros iškrova – wyładowanie elektryczne – электрический разряд
² slydimo trinties koeficientas – współczynnik tarcia poślizgowego – коэффициент трения скольжения
³ laisvojo kritimo pagreitis – przyspieszenie swobodnego spadania – ускорение свободного падения
⁴ jėgų atstojamoji – wypadkowa siła – равнодействующая сил
⁵ judesio kiekis – ilość ruchu – количество движения
⁶ savitaji ledo lydymosi šiluma – ciepło właściwe topnienia lodu – удельная теплота плавления льда
⁷ aušintuvas – chłodnica – охладитель

10. Per tam tikrą laiką pirmojoje grandinėje išsiskyrė šilumos kiekis Q . Koks šilumos kiekis per tą patį laiką išsiskyrė antrojoje grandinėje? Gnybtų¹ įtampa abiejose grandinėse vienoda.



1



2

- A $4Q$.
- B $2Q$.
- C $0,5Q$.
- D $0,25Q$.

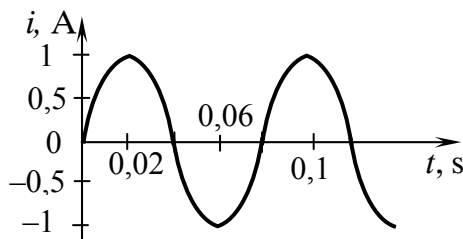
11. Atliekantis bandymą mokinys turi 100 g ir 200 g masės pasvarus² bei dvi spyruokles³, kurių standumai 30 N/m ir 60 N/m. Kokią spyruoklę panaudojęs ir kokį pasvarą prie jos pritvirtinęs mokinys gaus didžiausiu dažniu⁴ svyruojančią sistemą?

- A 30 N/m standumo spyruoklę ir 200 g masės pasvarą.
- B 30 N/m standumo spyruoklę ir 100 g masės pasvarą.
- C 60 N/m standumo spyruoklę ir 200 g masės pasvarą.
- D 60 N/m standumo spyruoklę ir 100 g masės pasvarą.

12. Kas harmoningai svyruojančio kūno koordinatės lygtyje $x = x_m \sin \omega t$ pažymėta raide x_m ?

- A Pradinė kūno koordinatė.
- B Svyravimų amplitudė.
- C Svyruoklės ilgis.
- D Svyruoklės kelias, nueitas per vieną periodą.

13. Kintamosios elektros srovės stiprio grafikas pateiktas paveiksle. Koks srovės stiprio kitimo periodas?



- A 0,04 s.
- B 0,06 s.
- C 0,08 s.
- D 0,1 s.

14. Atstumas tarp daikto ir jo atvaizdo, gauto plokščiuoju veidrodžiu, yra s . Koks būtų atstumas tarp daikto ir jo atvaizdo, jei atstumas tarp daikto ir veidrodžio sumažėtų du kartus?

- A $s/2$.
- B $s/4$.
- C s .
- D $2s$.

Čia rašo vertintojai		
I	II	III

¹ gnybtai – zaciski, uchwyty – зажимы, клеммы
² pasvaras – ciężarek – груз
³ spyruoklė – sprężyna – пружина
⁴ dažnis – częstotliwość – частота

II dalis

1 klausimas. Šaudymo į judančius taikinius varžybose sportininkas paleido vertikaliai aukštyn strėlę, kuri išlėkusi iš lanko 40 m/s greičiu po 3 s įsmigo į taikinį. Oro pasipriešinimo nepaisykite. Strėlės masė 100 g, laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .

1. Kokiam aukštyje sportininkui virš galvos lėkė taikiny, kai į jį pataikė strėlė?

(4 taškai)

2. Koks buvo strėlės greitis tuo momentu, kai ji smigo į taikinį?

(4 taškai)

3. Paveiksle pavaizduota kylanti strėlė. Šalia jos nubrėžkite pagreičio ir judesio kiekio vektorius.



(2 taškai)

4. Didesnės ar mažesnės už realias 1 ir 2 klausime apskaičiuotas vertės? Atsakymą pagrįskite.

(2 taškai)

5. Apskaičiuokite didžiausią strėlės kinetinę energiją.

(4 taškai)

6. Kokia sunkio jėgos¹ darbo, atlikto kylant strėlei iki taikinio, skaitinė vertė²?

(4 taškai)

Čia rašo vertintojai

I II III

I	II	III
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

1 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

¹ sunkio jėga – siła ciężkości – сила тяжести

² skaitinė vertė – wartość liczbowa – числовое значение

2 klausimas. Nevienalytė¹ bronzinė statulėlė ore sveria 21,5 N, o visiškai panardinta vandenyje 11,5 N. Bronzos tankis² 7300 kg/m³, vandens tankis 1000 kg/m³, laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s².

1. Kokia bronzinės statulėlės masė?

(4 taškai)

2. Kodėl statulėlė ore ir vandenyje sveria nevienodai?

(2 taškai)

3. Apskaičiuokite statulėlės išstumto vandens tūrį.

(7 taškai)

4. Įrodykite, kad statulėlės viduje yra tuštuma.

(5 taškai)

Čia rašo vertintojai

I II III

I	II	III
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

2 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

¹ nevienalytė – niejednolita – неоднородная

² tankis – gęstość – плотность

3 klausimas. Oro baliono tūris 3000 m^3 . Oras jame būna įkaitęs iki $120 \text{ }^\circ\text{C}$. Balionas buvo pakilęs į 10 km aukštį, kuriame slėgis $26\,500 \text{ Pa}$. Universalioji dujų konstanta $8,31 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$, oro molio masė $0,029 \text{ kg/mol}$. Oro masė balione prie Žemės paviršiaus $3,9 \text{ tonos}$. Oro baliono tūris pastovus.

1. Molekulinės kinetinės teorijos¹ požiūriu paaiškinkite, kas sukelia oro slėgį į baliono sienelės.

(2 taškai)

2. Kiek oro molekulių yra balione prie Žemės paviršiaus?

(4 taškai)

3. Apskaičiuokite karšto oro masę balione, esančiame 10 km aukštyje.

(6 taškai)

4. Kiek šilumos būtų sunaudota orui prie Žemės paviršiaus įkaitinti iki $120 \text{ }^\circ\text{C}$, jei oro masė balione būtų pastovi, pradinė oro temperatūra $20 \text{ }^\circ\text{C}$, o savitoji oro šiluma² $1000 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$?

(4 taškai)

Čia rašo vertintojai

I II III

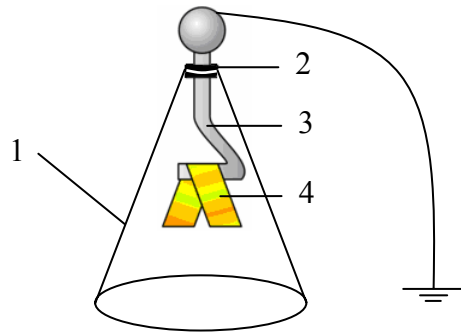
I	II	III
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

3 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

¹ molekulinė kinetinė teorija – teoria cząsteczkowo-kinetyczna – молекулярнокинетическая теория

² savitoji oro šiluma – ciepło właściwe powietrza – удельная теплота воздуха

4 klausimas. Paveiksle pavaizduotas elektroskopas, kurį pasigamino mokiniai.



1. Iš kokių medžiagų gali būti pagamintos skaičiais pažymėtos elektroskopo dalys? Įvardykite po vieną medžiagą.

Dalis	Medžiaga
1	
2	
3	
4	

(4 taškai)

2. Koks elektros krūvis pratekėjo žeminimo laidu skerspjūviu¹ per 10 ms, jei išelektrinant įelektrintą elektroskopą laidu tekėjo 4,8 μA stiprio srovė?

(4 taškai)

3. Paveiksle pažymėkite 2 klausime aprašytos elektros srovės kryptį, jei elektroskopas buvo įelektrintas **neigiamai**.

(2 taškai)

4. Kiek elektronų pratekėjo žeminimo laidu per 10 ms? Elementarusis elektros krūvis 1,6·10⁻¹⁹ C.

(4 taškai)

5. Kokios dalelės ir į kurią pusę judėtų žeminimo laidu, jei reiktų išelektrinti **teigiamai** įelektrintą elektroskopą?

(4 taškai)

6. Ko siekiama žeminant elektros prietaisus (skalbykles, šaldytuvus, elektros pjūklus ir kt.)? Paaiškinkite.

(4 taškai)

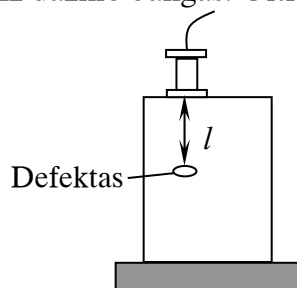
Čia rašo vertintojai

I	II	III

4 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA			
------------------------------	--	--	--

¹ skerspjūvis – przekrój poprzeczny – поперечное сечение

5 klausimas. Paveiksle pavaizduota plieninė detalė tikrinama ultragarsiniu defektoskopu, sklaidžiančiu 1 MHz dažnio bangas. Ultragarso greitis pliene 5000 m/s.



1. Ultragarsas – didelio dažnio išilginės bangos¹. Pateikite išilginių bangų apibrėžimą.

(2 taškai)

2. Koks defektoskopo sklaidžiamų bangų periodas?

(4 taškai)

3. Kokiu atstumu nuo defektoskopo yra detalės defektas, jei pirmasis atsispindėjęs signalas grįžo po $20 \mu\text{s}$?

(4 taškai)

4. Pateikite dar vieną **konkretų** ultragarso taikymo pavyzdį.

(2 taškai)

Čia rašo vertintojai

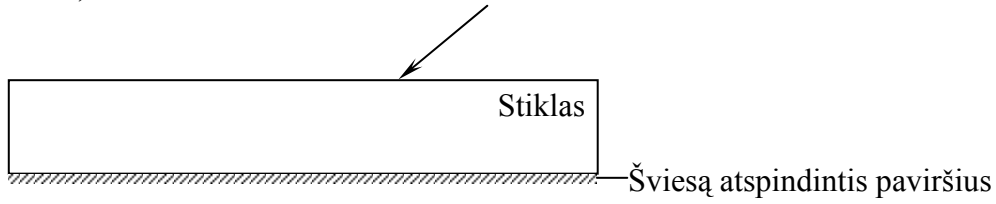
I II III

I	II	III
—	—	—
—	—	—
—	—	—

5 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

¹ išilginės bangos – fale podłużne – продольные волны

6 klausimas. Paveiksle pavaizduota, kaip šviesos spindulys krinta į veidrodį, kurį sudaro šviesą atspindintis paviršius ir 0,5 cm storio stiklas. Stikle šviesa sklinda $2,0 \cdot 10^8$ m/s greičiu, ore $3,0 \cdot 10^8$ m/s.



1. Apskaičiuokite stiklo lūžio rodiklį¹ oro atžvilgiu.

(4 taškai)

2. Paveiksle nubrėžkite lūžusį spindulį ir pažymėkite spindulio kritimo² ir lūžio kampus.

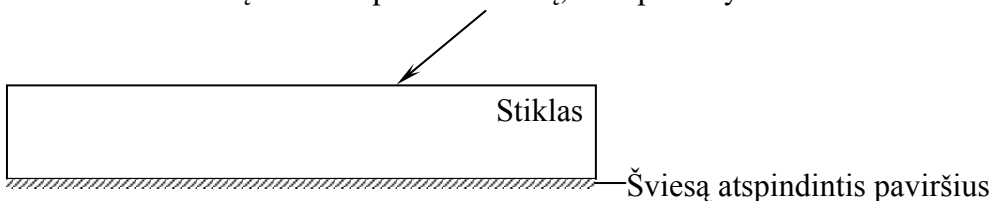
(3 taškai)

3. Apskaičiuokite, koku kampu šviesa lūžta pereidama iš oro į sticlą. Kritimo kampas lygus 45° . Pasinaudokite lentele.

α	26°	28°	30°	32°	34°	36°	38°	40°	45°	50°	52°	54°	56°
$\sin \alpha$	0,438	0,470	0,500	0,530	0,559	0,588	0,616	0,643	0,707	0,766	0,788	0,809	0,829

(4 taškai)

4. Nubrėžkite tolesnį šviesos spindulio kelią, kai spindulys iš stiklo vėl išeina į orą.



(4 taškai)

5. Kokį atvaizdą (tikrą ar menamą) mato stebėtojas plokščiajame veidrodyje? Paašškinkite kodėl.

(3 taškai)

Čia rašo vertintojai		
I	II	III
—	—	—
—	—	—
—	—	—
—	—	—

6 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA			
------------------------------	--	--	--

¹ stiklo lūžio rodiklis – – показатель преломления стекла
² kritimo – padania – падения

7 klausimas. Į metalinę plokštelę krinta monochromatinė šviesa, kurios dažnis $6,3 \cdot 10^{14}$ Hz. Fotoelektronų stabdymo įtampa¹ 2,0 V, elektrono masė $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, elektrono krūvis $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, Planko konstanta $6,6 \cdot 10^{-34}$ J·s.

1. Apskaičiuokite didžiausią fotoelektronų greitį.

(4 taškai)

2. Kokio mažiausio dažnio šviesa apšvietus šią plokštelę dar vyktų fotoefektas?

(8 taškai)

3. Jei metalinei plokštei suteiktume pakankamai didelį teigiamą krūvį, ją apšvietus sąlygoje nurodyta šviesa fotoefektas nevyktų. Paaiškinkite kodėl.

(2 taškai)

Čia rašo vertintojai

I II III

I	II	III
—	—	—
—	—	—
—	—	—

7 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

1–7 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

¹ stabdymo įtampa – napięcie hamujące – затворное напряжение

JUODRAŠTIS

