



(savivaldybė, mokykla)

___ klasės (grupės) mokinio (-ės) _____

(vardas ir pavardė)

FIZIKA

Mokyklinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

2009 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 ankstesnį ir aiškiai pažymėkite naujai 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, 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

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

$$\vec{F} = m \vec{a}, \quad \vec{F} = m \vec{g},$$

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

$$m_1 v_{01} + m_2 v_{02} = m_1 v_1 + m_2 v_2, \quad E_K = \frac{mv^2}{2}, \quad E_P = mgh, \quad A = Fs \cos \alpha,$$

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

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

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.

1. Kuriais vienetais teisingai išreikštas energijos vienetas džaulis?

- A kg·m/s
- B kg·m²/s
- C kg·m/s²
- D kg·m²/s²

2. Kūno koordinatės lygtis SI vienetais yra $x = 2 + 2t^2$. Kam lygūs kūno pradinė koordinatė, pradinis greitis, pagreitis¹?

- A $x_0 = 2 \text{ m}$, $v_0 = 0 \text{ m/s}$, $a = 2 \text{ m/s}^2$.
- B $x_0 = 2 \text{ m}$, $v_0 = 0 \text{ m/s}$, $a = 4 \text{ m/s}^2$.
- C $x_0 = 0 \text{ m}$, $v_0 = 2 \text{ m/s}$, $a = 2 \text{ m/s}^2$.
- D $x_0 = 0 \text{ m}$, $v_0 = 2 \text{ m/s}$, $a = 4 \text{ m/s}^2$.

3. Koks turi būti lifto pagreitis, kad mergaitės svoris būtų du kartus didesnis už sunkį²? $g \approx 10 \text{ m/s}^2$.

- A 5,0 m/s² aukštyn.
- B 5,0 m/s² žemyn.
- C 10 m/s² žemyn.
- D 10 m/s² aukštyn.

4. Kaip ir kiek kartų pasikeis idealiųjų dujų vidinė energija, jų absoliutinę temperatūrą sumažinus 4 kartus?

- A Sumažės 2 kartus.
- B Padidės 2 kartus.
- C Sumažės 4 kartus.
- D Padidės 4 kartus.

5. Rankoje laikomas strypelis³ – gintarinis arba metalinis. Ar galima juos įelektrinti trinant į vilną?

- A Galima įelektrinti abu strypelius.
- B Negalima įelektrinti nė vieno strypelio.
- C Metalinį strypelį galima įelektrinti, gintarinio – ne.
- D Gintarinį strypelį galima įelektrinti, metalinio – ne.

6. Du vienodi metaliniai rutuliukai, kurių krūviai $-2q$ ir $+5q$, suglausti ir vėl atitraukti. Koks vieno rutuliuko krūvis?

- A $-1,5q$
- B $+1,5q$
- C $-3,5q$
- D $+3,5q$

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

¹ pagreitis – przyśpieszenie – ускорение

² sunkį – ciężkość – тяжесть

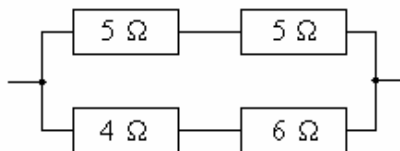
³ strypelis – прęcик – прутик

7. Kiek kartų pakis taškinių nejudančių įelektrintų kūnų elektrinės sąveikos jėga¹, abiejų krūvių dydžius sumažinus 2 kartus?

- A Padidės 2 kartus.
- B Sumažės 2 kartus.
- C Padidės 4 kartus.
- D Sumažės 4 kartus.

8. Kuriame rezistoriuje, tekant elektros srovei², per vienodą laiką išsiskirs didžiausias šilumos kiekis?

- A 6Ω
- B 5Ω
- C 4Ω
- D Visuose vienodas

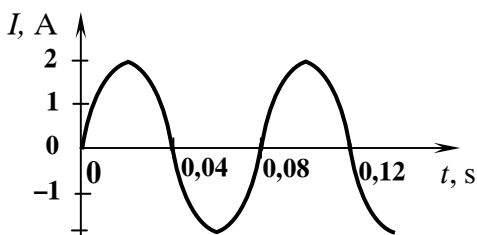


9. Kokie savitosios laidininko³ varžos⁴ SI vienetai?

- A $\Omega \cdot m$
- B $\Omega \cdot m^2$
- C Ω/m
- D $\frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$

10. Pateiktas kintamosios srovės stiprio⁵ priklausomybės nuo laiko grafikas. Koks srovės stiprio kitimo dažnis⁶?

- A 2 Hz
- B 12,5 Hz
- C 25 Hz
- D 50 Hz



11. Transformatoriaus vijų skaičius pirminėje grandinėje yra 2 kartus didesnis negu antrinėje. Koks yra vartotojo naudojamas kintamosios srovės dažnis, jei pirminė grandinė maitinama 60 Hz dažnio įtampa⁷?

- A 120 Hz
- B 30 Hz
- C 60 Hz
- D 50 Hz

Čia rašo vertintojai		
I	II	III

¹ sąveikos jėga – siła oddziaływania – сила взаимодействия

² srovei – prądowi – тока

³ laidininko – przewodnika – проводника

⁴ varžos – oporu – сопротивления

⁵ stiprio – natężenia – силы

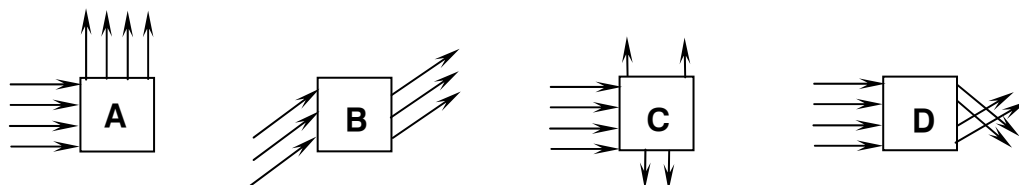
⁶ dažnis – częstość – частота

⁷ įtampa – napięcie – напряжение

12. Garso bangai pereinant iš vienos terpės į kitą, bangos ilgis padidėja 2 kartus. Kaip pakinta tono aukštis?

- A Padidėja 2 kartus.
- B Nekinta.
- C Sumažėja 2 kartus.
- D Sumažėja 4 kartus.

13. Paveiksle pavaizduoti į dėžes krintantys ir iš jų išėję šviesos spinduliai. Kurioje dėžėje yra plokščiasis veidrodis¹?

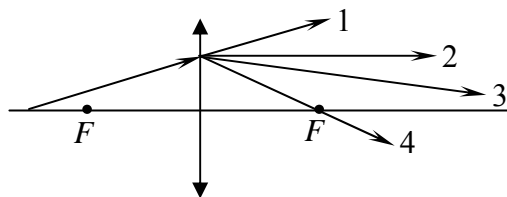


14. Šviesos spindulys sklinda iš oro į terpę, kurios lūžio rodiklis² lygus 2. Pažymėkite teisingą teiginį.

- A Lūžio kampas 2 kartus mažesnis už kritimo kampą.
- B Lūžio kampas 2 kartus didesnis už kritimo kampą.
- C Šviesa oru sklinda 2 kartus mažesniu greičiu nei terpe.
- D Šviesa oru sklinda 2 kartus didesniu greičiu nei terpe.

15. Kuriuo keliu, praėjęs glaudžiamąjį lęšį³, toliau sklinda šviesos spindulys?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4



16. Kuriuo atveju teisingai pateikta ličio ${}^7_3\text{Li}$ branduolio ryšio energijos išraiška? Raidėmis pažymėta: m_p – protono, m_n – neutrono, m_{Li} – ličio branduolio rimties masės⁴, c – šviesos greitis tuštumoje.

- A $[(3m_p + 4m_n) - m_{\text{Li}}]c^2$
- B $[(4m_p + 7m_n) - m_{\text{Li}}]c^2$
- C $[(4m_p + 3m_n) + m_{\text{Li}}]c^2$
- D $[(3m_p - 4m_n) + m_{\text{Li}}]c^2$

17. Pateikti trijų metalų fotoefekto raudonųjų ribų dažniai: kalio – $4,4 \cdot 10^{14}$ Hz, natrio – $5,5 \cdot 10^{14}$ Hz, cinko – $6,5 \cdot 10^{14}$ Hz. Kurio metalo fotoefektui sukelti reikalingi mažiausios energijos fotonai?

- A Kalio.
- B Natrio.
- C Cinko.
- D Visų metalų fotoefektams sukelti reikalingi tokios pat energijos fotonai.

Čia rašo vertintojai

I II III

¹ veidrodis – lustro – зеркало

² lūžio rodiklis – współczynnik załamania – показатель преломления

³ glaudžiamąjį lęšį – soczewkę skupiającą – собирающую линзу

⁴ rimties masė – masa spoczynkowa – масса покоя

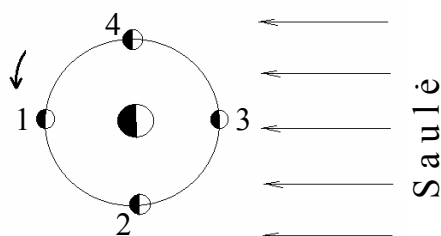
18. Radioaktyviojo skilimo metu jodo $^{131}_{53}\text{I}$ branduolys virsta ksenono $^{131}_{54}\text{Xe}$ branduoliu¹. Kokia dar dalelė dalyvauja šioje branduolinėje reakcijoje?

- A α dalelė.
- B Protonas.
- C Elektronas.
- D γ kvantas.

19. Kurią iš planetų dėl panašaus paviršiaus ir dydžio vadina „Mėnulio broliu“?

- A Marsą.
- B Merkurijų.
- C Neptūną.
- D Venerą.

20. Kuriam atsakyme teisingai išvardytos Mėnulio fazės taškuose 1, 2, 3, 4?



- A 1 – jaunatis², 2 – priešpilnis³, 3 – pilnatis⁴, 4 – delčia⁵.
- B 1 – priešpilnis, 2 – pilnatis, 3 – delčia, 4 – jaunatis.
- C 1 – pilnatis, 2 – delčia, 3 – jaunatis, 4 – priešpilnis.
- D 1 – delčia, 2 – jaunatis, 3 – priešpilnis, 4 – pilnatis.

Čia rašo vertintojai		
I	II	III

1–20 KLAUSIMŲ TAŠKŲ SUMA			
---------------------------------	--	--	--

¹ branduolio – jądra – ядра

² jaunatis – now – новолуние

³ priešpilnis – pierwsza kwadra (przed pełnią) – возрастающая луна

⁴ pilnatis – pełnia – полнолуние

⁵ delčia – ostatnia kwadra – убывающая луна

II dalis

1 klausimas. Tiesioje remontuojamoje 1,5 km ilgio greitkelio atkarpoje automobilis juda tolygiai¹ ir įveikia ją per 5 minutes, po to 10 sekundžių greitėja, kol išvysto 30 m/s greitį.

1. Kam lygus automobilio tolyginio judėjimo greitis² metrais per sekundę?

(4 taškai)

2. Su koku pagreičiu automobilis greitėja?

(4 taškai)

3. Nubrėškite kokybinį minėto automobilio greičio kitimo nuo laiko grafiką.

(6 taškai)

4. Kokią fizikinę prasmę turi greičio grafiko ir laiko bei greičio ašių apribotas plotas³?

(2 taškai)

5. Apskaičiuokite visą kelią automobilio įveiktą per 5 min. ir 10 s.

(6 taškai)

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

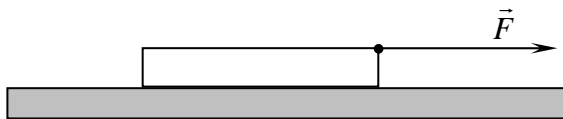
1 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA			
-----------------------	--	--	--

¹ tolygiai – jednostajnie – равномерно

² tolyginio judėjimo greitis – prędkość w ruchu jednostajnym – скорость равномерного движения

³ plotas – powierzchnia – площадь

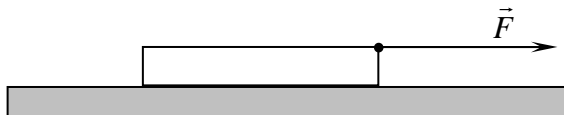
2 klausimas. Veikiama $F = 10 \text{ N}$ jėgos, 5 kg masės plona plyta tolygiai slysta horizontalia plokštuma. Laisvojo kritimo pagreitis¹ 10 m/s^2 .



1. Kokio didumo yra trinties² jėga tarp plytos ir plokštumos?

(2 taškai)

2. Paveiksle pavaizduokite trinties jėgos veikimo vietą ir kryptį.



(2 taškai)

3. Kokio didumo yra plokštumos reakcijos jėga N ?

(4 taškai)

4. Įvertinkite slydimo trinties koeficiento³ dydį.

(4 taškai)

Čia rašo vertintojai

I II III

2 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

¹ laisvojo kritimo pagreitis – przyspieszenie swobodnego spadania – ускорение свободного падения

² trinties – tarcia – трения

³ slydimo trinties koeficiento – współczynnika tarcia poślizgowego – коэффициент трения скольжения

3 klausimas. Dvyliktokai padėjo ūkvedžiui krauti senas dienos šviesos lempas ir išgirdo, kad perdirbimo įmonėje išsiurbs iš jų jose esančius gyvsidabrio¹ garus. Daugiau apie šį metalą mokiniai sužinojo fizikos pamokoje, kai remdamiesi pateiktais duomenimis (žr. pav.) atliko užduotis.

- Ribinė leistinoji gyvsidabrio (Hg) garų koncentracija ore $3 \cdot 10^{16} \text{ m}^{-3}$.
- Gyvsidabrio molio masė 201 g/mol.

1. Kokia gyvsidabrio garų masė², esanti 1 m^3 oro, jau kelia apsinuodijimo pavojų? Avogadro skaičius $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

(6 taškai)

2. Nuo ko priklauso atvira inde esančio gyvsidabrio garavimo intensyvumas? Įvardykite du faktorius ir, remdamiesi atominė medžiagos sandaros teorija, susiekite juos su garavimo sparta.

Faktorius	Aiškinimas remiantis atominė medžiagos sandara

(8 taškai)

3. Kam lygi gyvsidabrio savitoji garavimo šiluma³, jei 0,01 mg virimo temperatūros skysto gyvsidabrio išgaruoja suteikus 2,9 mJ energijos?

(4 taškai)

4. Į mokytojo klausimą „Kas atsitinka gyvsidabrio atomui, kai jis tampa jonu?“ pasigirdo įvairių atsakymų. Pabraukite vieną teisingą atsakymą.

Elektronas perkeliamas į tolimesnę nuo branduolio orbitą.

Iš atomo išlaisvinamas⁴ elektronas.

Iš branduolio išlekia β dalelė.

(2 taškai)

3 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

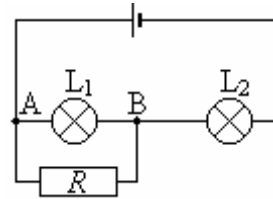
¹ gyvsidabrio – rtęci – ртуть

² garų masė – masa pary – масса паров

³ savitoji garavimo šiluma – ciepło właściwe parowania – удельная теплота парообразования

⁴ išlaisvinamas – wychodzący – выходящий

- 4 klausimas.** Turime srovės šaltinį, kurio gnybtų¹ įtampa 6 V, dvi lemputes L_1 ir L_2 , ant kurių užrašyta atitinkamai 3,5 V, 0,35 A ir 2,5 V, 0,5 A, bei rezistorių R . Kai elementai sujungti į grandinę taip, kaip pavaizduota paveiksle, lemputės šviečia normaliai, nes srovės ir įtampos vertės atitinka numatytas gamintojų. Srovės šaltinio vidinės varžos nepaisykite. Jei srovės stipris grandinėje viršija gamintojo nurodytą, lemputės perdega.



1. Kurios lemputės vartojama elektros srovės galia² yra didesnė? Atsakymą pagrįskite.

(4 taškai)

2. Perbraižykite grandinės schemą. Joje papildomai pavaizduokite prietaisą, kuris matuoja srovės, tekančios neišsišakojusia grandinės dalimi, stiprį, ir užrašykite jo rodmenis³.

(4 taškai)

3. Kam lygi įtampa tarp grandinės taškų A ir B?

(2 taškai)

4. Nustatykite, kokio stiprio srovė teka rezistoriumi R .

(4 taškai)

5. Apskaičiuokite rezistoriaus R varžą.

(4 taškai)

6. Rezistorių R atjungus nuo grandinės taškų A ir B, abi lemputės užgesa. Paaiškinkite, kodėl nešviečia kiekviena lemputė.

L_1 nešviečia, nes

L_2 nešviečia, nes

(4 taškai)

Čia rašo vertintojai

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

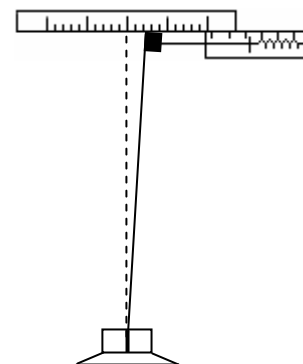
4 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

¹ gnybtai – zaciski, uchwyty – зажимы, клеймы

² galia – мощность – мощность

³ rodmenys – wskazania – показания

5 klausimas. 100 g masės svarelis¹, pritvirtintas prie plonos, ilgos, lengvos, stangrios plieninės plokštelės galo. Plokštelė įtvirtinta stovė taip, kaip pavaizduota paveiksle. Pradiniu laiko momentu dinamometras nedideliu kampu atlenkia svarelį nuo pusiausvyros padėties. Energijos nuostoliai labai maži, todėl jų nepaisykite.



1. Atlenkta nuo pusiausvyros padėties svarelis paleidžiamas svyruoti. Pabraukite du žodžius, apibūdinančius vykstančius svyravimus.

Harmoniniai Slopinamieji² Priverstiniai³ Laisvieji Neslopinamieji⁴

(2 taškai)

2. Plokštelę atlenkus 3 cm dinamometras rodė 2,7 N. Koks plokštelės standumo koeficientas⁵, jei jis nustatomas taip pat kaip ir spyruoklės⁶ standumo koeficientas?

(4 taškai)

3. Koks plokštelės su svareliu svyravimų periodas?

(4 taškai)

4. Užrašykite svarelio koordinatės kitimo bėgant laikui lygtį SI vienetais.

(8 taškai)

5 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA

¹ svarelis – odważnik – гирька

² slopinamieji – zanikajace – затухающие

³ priverstiniai – wymuszone – вынужденные

⁴ neslopinamieji – nie zanikajace – не затухающие

⁵ standumo koeficientas – sztywność – коэффициент жесткости

⁶ spyruoklės – wahadło – маятник

6 klausimas. Paveiksle pavaizduota juosta, kurioje elektromagnetinės bangos surašytos dažnio didėjimo tvarka. Juostoje neįvardyti dažnių diapazonai pažymėti I ir II. Elektromagnetinių bangų sklaidimo greitis tuštumoje $3 \cdot 10^8$ m/s.

Radio bangos	Infraraudonieji spinduliai	I	Ultravioletiniai spinduliai	II	Gama spinduliai
--------------	----------------------------	---	-----------------------------	----	-----------------

1. Kaip vadinamos I ir II diapazonų bangos?

(4 taškai)

2. Apskaičiuokite elektromagnetinių bangų, kurių bangos ilgis 300 nm, dažnį.

(4 taškai)

3. Per kiek laiko elektromagnetinės bangos nusklinda atstumą, vadinamą bangos ilgiu?

(2 taškai)

4. Nurodykite vieną ultravioletinių spindulių savybę ir vieną jos pritaikymo pavyzdį.

--	--

(4 taškai)

Čia rašo vertintojai

I

II

III

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

7 klausimas. Ant popieriaus palikto pieštuko grafito pėdsako masė¹ 0,2 mg. Šviesos greitis $3 \cdot 10^8$ m/s.

1. Grafitas sudarytas iš anglies atomų. Ką žymi skaičiai 12 ir 6, užrašyti prie anglies atomo simbolio ${}^{12}_6\text{C}$?

(4 taškai)

2. Užbaikite sakinį: Kiekvienas kūnas turi energijos jau vien todėl, kad turi

_____.

(2 taškai)

3. Kiek laiko šviestų 100 W galios elektros lemputė, gavusi tiek energijos, kiek jos turi grafito pėdsakas?

(6 taškai)

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

7 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA			
-----------------------	--	--	--

1–7 KLAUSIMO TAŠKŲ SUMA			
-------------------------	--	--	--

¹ pėdsako masė – masa šlado – масса следа

JUODRAŠTIS

