NACIONALINĖ ŠVIETIMO AGENTŪRA

2023

FIZIKA

Valstybinio brandos egzamino užduotis
Pakartotinė sesija

2023 m. liepos 7 d. **Egzamino trukmė – 3 val. (180 min.)**

NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį, jo priedą ir atsakymų lapą, pasitikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. **Įsitikinkite, kad ant jūsų atsakymų lapo užklijuotas kodas, 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!

© Nacionalinė švietimo agentūra

I dalis

Kiekvienas teisingai atsakytas I dalies klausimas vertinamas 1 tašku. Į kiekvieną klausimą yra tik po vieną teisingą atsakymą.

Judėjimas ir jėgos

01. Motorinė valtis plaukia pastoviu 15 m/s greičiu, veikiant 1800 N pasipriešinimo jėgai. Kokio didumo galią išvysto valties variklis?

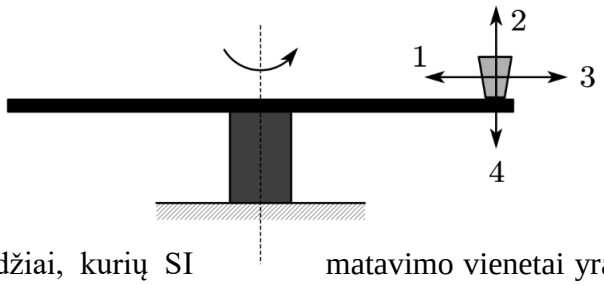
A 97,2 kW
B 54,0 kW
C 27,0 kW
D 0,12 kW

02. Kūno, kurio masė 10 kg, judėjimą apibūdina koordinatės kitimo lygtis $x = 4t - 2t^2$ (fizikiniai dydžiai pateikti SI matavimo vienetais). Kam lygus kūno judesio kiekis[1] po 1 s nuo stebėjimo pradžios?

A 0 kg · m/s
B 20 kg · m/s
C 60 kg · m/s
D 80 kg · m/s

03. Paveiksle pavaizduota stiklinė, padėta ant stalo, besisukančio apie punktyrine linija pažymėtą ašį. Kuriuo skaičiumi pažymėtos rodyklės kryptimi stiklinės neveikia jokios jėgos?

A 1
B 2
C 3
D 4



04. Atlikus bandymą, buvo išmatuoti du fizikiniai dydžiai, kurių SI matavimo vienetai yra skirtingi. Kuriuos aritmetinius veiksmus su šiais dydžiais atlikus, gautas atsakymas gali turėti fizikinę prasmę?

A Sudėjus arba atėmus.
B Sudauginus arba padalijus.
C Atlikus bet kuriuos aritmetinius veiksmus.
D Jokie aritmetiniai veiksmai fizikinės prasmės neturės.

05. Kuriuo atveju dviejų kūnų **absoliučiai netampraus** smūgio[2] metu visa kūnų kinetinė energija virsta kitų rūšių energija?

A Kai susiduria vienodos masės kūnai, judantys skirtingu greičiu.
B Kai susiduria skirtingos masės kūnai, judantys vienodu greičiu.
C Kai kūnų judesio kiekiai prieš smūgį yra vienodo didumo ir tos pačios krypties.
D Kai kūnų judesio kiekiai prieš smūgį yra vienodo didumo ir priešingos krypties.

[1] judesio kiekis – pęd ciała (ilość ruchu) – количество движения
[2] absoliučiai netamprus smūgis – zderzenie całkowicie niesprężyste – абсолютно неупругий удар

06. Kompaktinio disko kampinis sukimosi greitis[3] lygus 10,5 rad/s. Per kiek apytiksliai laiko šis diskas apsisuka vieną kartą?

A 0,1 s
B 0,6 s
C 1,7 s
D 3,4 s

07. Ore skriejančio kamuolio greičio kryptis su horizontu sudaro 20° kampą. Kaip apskaičiuojama vertikalioji kamuolio greičio projekcija, jei horizontalioji šio greičio projekcija lygi v_x?

A $v_x \cdot \sin 20°$
B $v_x \cdot \cos 20°$
C $v_x \cdot \mathrm{tg}\, 20°$
D $v_x \cdot \mathrm{ctg}\, 20°$

Makrosistemų fizika

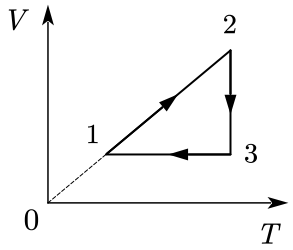
08. Aerostatas užpildytas vienatomėmis idealiosiomis dujomis, kurių slėgis yra p, o tūris – V. Kam lygi šių dujų vidinė energija?

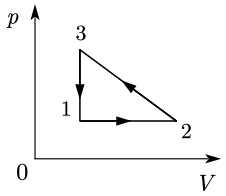
A $\frac{3}{2}pV$ **B** $\frac{2}{3}pV$ **C** $\frac{1}{3}pV$ **D** $\frac{1}{2}pV$

09. Kurioje eilutėje teisingai nusakyta sočiųjų vandens garų slėgio p_0 priklausomybė?

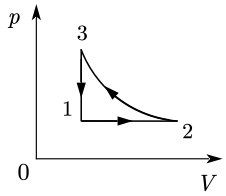
A p_0 tiesiškai priklauso nuo tūrio
B p_0 yra atvirkščiai proporcingas tūriui
C p_0 tiesiškai priklauso nuo temperatūros
D p_0 netiesiškai priklauso nuo temperatūros

10. V-T diagramoje pavaizduotas uždaras idealiųjų dujų ciklas 1 → 2 → 3 → 1. Kuriuo atveju šis ciklas teisingai pavaizduotas p-V diagramoje?

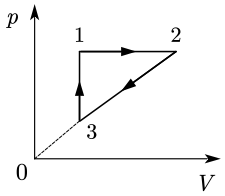




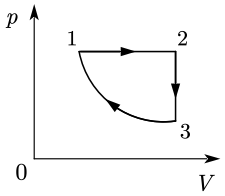
A



B



C

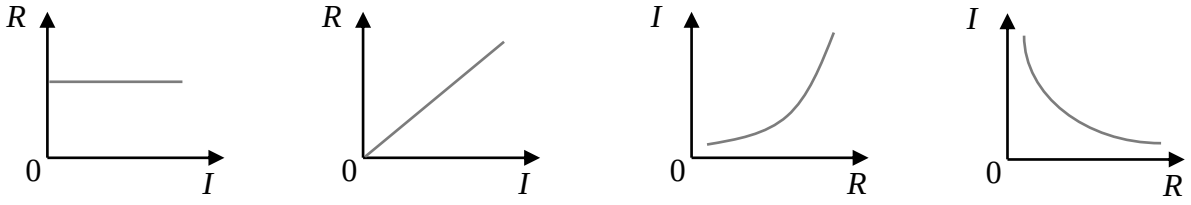


D

[3] kampinis greitis – prędkość kątowa – угловая скорость

Elektra ir magnetizmas

11. Kuriame grafike teisingai pavaizduota elektros srovės stiprio priklausomybė nuo varžos, kai įtampa pastovi?



A **B** **C** **D**

12. Du kondensatoriai, kurių talpos yra 250 pF ir 250 μF, sujungti lygiagrečiai. Kam apytiksliai lygi bendra sujungtų kondensatorių talpa?

A 0,25 F
B 0,5 F
C $2{,}5 \cdot 10^{-4}$ F
D $5{,}0 \cdot 10^{-4}$ F

13. Dviejų vienodos talpos įelektrintų kondensatorių įtampos skiriasi dvigubai. Kiek kartų skiriasi šių kondensatorių energijos?

A 1 kartą
B 2 kartus
C 4 kartus
D 8 kartus

14. Kuriuo atveju magnetiniame lauke judančią elektringąją dalelę veiks didžiausia Lorenco jėga?

A Kai greičio ir magnetinės indukcijos[4] vektoriai yra statmeni.
B Kai kampas tarp greičio ir magnetinės indukcijos vektorių yra 45°.
C Kai greičio ir magnetinės indukcijos vektoriai nukreipti ta pačia kryptimi.
D Kai greičio ir magnetinės indukcijos vektoriai nukreipti priešingomis kryptimis.

15. Laidu teka 6 A stiprio elektros srovė. Kokio didumo jėga veikia laido ilgio vienetą, jei laidas sudaro 30° kampą su 0,15 T magnetinės indukcijos lauko linijomis?

A 0,15 N/m
B 0,30 N/m
C 0,45 N/m
D 0,60 N/m

[4] magnetinė indukcija – indukcja magnetyczna – магнитная индукция

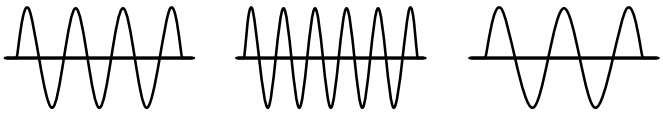
16. Ritės, kuria teka 250 mA stiprio elektros srovė, magnetinio lauko energija lygi 2 mJ. Kokio didumo yra šios ritės induktyvumas?

A 16 mH
B 32 mH
C 64 mH
D 128 mH

Svyravimai ir bangos

17. Paveiksluose pavaizduoti trijų spalvų šviesos virpesiai[5], įvykę per tą patį laiką. Kokios spalvos šviesa yra pavaizduota klaustuku pažymėtame paveiksle?

A Violetinė
B Žydra
C Žalia
D Raudona



Geltona *Mėlyna* ?

18. Kam būtų lygus 50 cm ilgio matematinės svyruoklės svyravimų periodas (sekundėmis), jeigu svyruoklė harmoningai svyruotų planetoje, kurios paviršiuje laisvojo kritimo pagreitis lygus 8 m/s^2?

A $\frac{\pi}{4}$ **B** $\frac{\pi}{2}$ **C** π **D** 2π

19. Užbaikite teiginį, kad jis būtų **teisingas**.

Gaminant transformatorius, vijos[6] vyniojamos ant šerdies iš feromagnetinės medžiagos, nes taip norima...

A *išvengti trumpojo jungimo.*
B *sumažinti šilumos nuostolius.*
C *sustiprinti magnetinį lauką.*
D *susilpninti magnetinį lauką.*

20. Kurie **abu** fizikiniai dydžiai **kinta**, vykstant elektromagnetiniams virpesiams kontūre?

A Virpesių dažnis ir periodas
B Kondensatoriaus talpa ir srovės stipris ritėje
C Ritės induktyvumas ir kondensatoriaus krūvis
D Magnetinio lauko energija ir saviindukcijos elektrovara ritėje

21. Kuriuo teiginiu teisingai apibūdinti harmoniniai svyravimai?

A Bet kuris periodiškai pasikartojantis netolyginis kūno judėjimas.
B Tam tikrų fizikinių dydžių neperiodiškas skaitinės vertės kitimas.
C Bet kuris periodiškai pasikartojantis kūno judėjimas, kurį slopina pasipriešinimo jėgos.
D Nuo laiko priklausantis fizikinio dydžio periodiškas kitimas pagal sinuso arba kosinuso dėsnį.

[5] virpesiai – drgania – колебания
[6] vija – zwój – виток

22. Kaip vadinami mechaniniai svyravimai ar virpesiai, kurių dažnis vienodas ir fazių skirtumas visą laiką išlieka lygus nuliui?

A Slopinamieji
B Koherentiniai
C Ultragarsiniai
D Infragarsiniai

23. Siekiant sukelti rezonansą kintamosios srovės grandinėje, kurios virpesių kampinis dažnis ω, prie L induktyvumo ritės prijungiamas kondensatorius. Kam turi būti lygi kondensatoriaus talpa, kad vyktų rezonansas?

A $\frac{1}{\omega^2 L}$ **B** $\omega^2 L$ **C** $\frac{1}{\omega L}$ **D** ωL

Modernioji fizika

24. Kuris teiginys apie branduolines jėgas yra **klaidingas**?

A Branduolinės jėgos yra artiveikės.
B Branduolinės jėgos gali būti ir traukos, ir stūmos.
C Branduolinės jėgos nepriklauso nuo elektros krūvio ženklo.
D Branduolinės jėgos yra stipresnės už elektromagnetines jėgas.

25. Vykstant branduolinei reakcijai, kuri užrašoma lygtimi ${}^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \rightarrow \mathrm{X} + \mathrm{p}$, susidaro branduolys X ir išspinduliuojamas protonas p. Kam lygus reakcijos metu gauto elemento X masės skaičius?

A 8
B 9
C 17
D 18

26. Kuri išraiška tinka ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}$ branduolio savitajai ryšio energijai[7] apskaičiuoti?

A $\frac{(Zm_p + Nm_n - M_b)c^2}{A}$

B $\frac{(Zm_p + Nm_n - M_b)c^2}{Z}$

C $\frac{(Zm_p + Nm_n - M_b)c^2}{A+Z}$

D $\frac{A+Z}{(Zm_p + Nm_n - M_b)c^2}$

Protono masė	m_p
Neutrono masė	m_n
Branduolio masė	M_b
Neutronų skaičius branduolyje	N

[7] savitoji ryšio energija – energia właściwa (jednostkowa) wiązania – удельная энергия связи

Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Dėl kurios priežasties keičiasi Mėnulio apšviestosios dalies vaizdas (Mėnulio fazės), žiūrint iš Žemės?

A Žemė aplink Saulę skrieja elipsine orbita.
B Žemės masė yra daug kartų didesnė už Mėnulio masę.
C Kinta Žemės ir Mėnulio tarpusavio padėtis Saulės atžvilgiu.
D Atstumas nuo Žemės iki Saulės yra gerokai didesnis negu atstumas nuo Žemės iki Mėnulio.

28. Saulės šviesa pasiekia Žemę per 8 min. 20 s, o Neptūną – per 4 val. 15 min. Kuriuo atveju teisingai nurodytas apytikris atstumo astronominiais vienetais (av) nuo Neptūno iki Saulės intervalas?

A 10 av – 15 av
B 25 av – 35 av
C 45 av – 50 av
D 55 av – 60 av

29. Astronomai ketina perkelti teleskopą iš Žemės į dirbtinio Žemės palydovo orbitą. Kokią problemą nori išspręsti astronomai?

A Sumažinti atstumą iki stebimų objektų.
B Esant nesvarumui, teleskopai didina labiau.
C Palydovo orbitoje išvengiama atmosferos trukdžių.
D Teisingi A ir B atsakymai.

30. Saturnas nuo Saulės nutolęs 9,54 av atstumu. Remdamiesi Keplerio dėsniu, nustatykite, kiek apytiksliai metų praeina Žemėje, kol Saturnas vieną kartą apskrieja aplink Saulę.

A 5 metai
B 15 metų
C 30 metų
D 45 metai

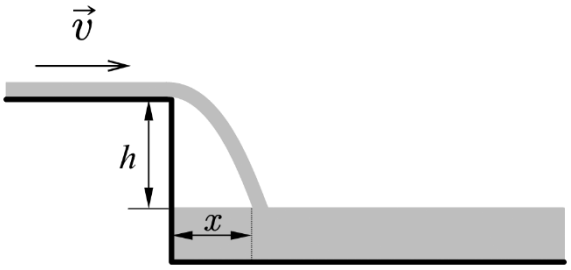
II dalis

Kiekvienas teisingai atsakytas II dalies klausimas vertinamas 1 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. Tiese judančio kūno koordinatė	*Juodraštis*
2. Skysčio stulpelio slėgis	*Juodraštis*
3. Saviindukcijos elektrovara	*Juodraštis*
4. Induktyvioji varža	*Juodraštis*
5. Judančio fotono masė	*Juodraštis*

6. Vandens srovė, tekanti $v = 1{,}2$ m/s greičiu, krinta nuo stataus skardžio iki vandens paviršiaus, $h = 2{,}45$ m (žr. pav.). Apskaičiuokite prie vandens paviršiaus susidariusio tarpo x atstumą metrais. Laisvojo kritimo pagreitis lygus 10 m/s^2.



Juodraštis

Ats.: ☐,☐☐ m

7. Prie pipetės angos kabantis skysčio lašas didėja tol, kol atitrūkimo momentu jo masė tampa lygi 27 mg. Angos, nuo kurios atitrūksta lašas, apskritimo ilgis yra 3 mm. Kam lygus lašinamo skysčio paviršiaus įtempties koeficientas[8] niutonais į metrą? Laisvojo kritimo pagreitis lygus 10 m/s^2.

Juodraštis

Ats.: ☐,☐☐ N/m

[8] paviršiaus įtempties koeficientas – współczynnik napięcia powierzchniowego – коэффициент поверхностного натяжения

8. Vienalyčio[9] elektrinio lauko stipris[10] tarp metalinių skirtingo ženklo krūviais įelektrintų plokštelių lygus 10^4 V/m. Prie plokštelių prijungtas voltmetras rodo 110 V įtampą. Nustatykite, koks atstumas metrais yra tarp plokštelių.

Juodraštis

Ats.: ☐,☐☐☐ m

9. Šviesos spindulio, kertančio terpių ribą, sklidimo greitis pakinta nuo $3 \cdot 10^8$ m/s iki $1{,}6 \cdot 10^8$ m/s. Apskaičiuokite terpės, į kurią perėjo spindulys, lūžio rodiklį.

Juodraštis

Ats.: ☐,☐☐☐

10. Branduolinėje reakcijoje dalyvavusių medžiagų masės defektas lygus $2 \cdot 10^{-29}$ kg. Kokio didumo energijos išeiga džauliais buvo gauta?

Juodraštis

Ats.: ☐,☐ $\cdot 10^{-12}$ J

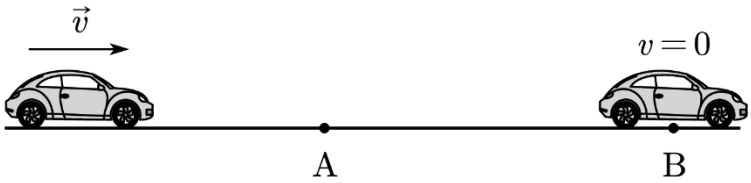
[9] vienalytis – jednorodne – однородное

[10] elektrinio lauko stipris – natężenie pola elektrycznego – напряженность электрического поля

III dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

1 klausimas. Automobilis, kurio masė 1500 kg, juda 30 m/s greičiu. Taške A stabdžių sistema užblokuoja ratus ir automobilis pradeda slysti pastoviu pagreičiu, kol po 1,5 s sustoja taške B (žr. 1 pav.).



1 pav.

1. Įvardykite fizikinį reiškinį, dėl kurio saugos diržų neprisisegę keleiviai staigiai stabdant gali nukentėti.

Juodraštis

(1 taškas)

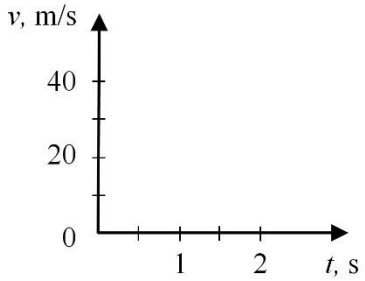
2. Trinties koeficientas tarp padangų medžiagos ir sauso asfalto lygus 0,8. Kokio didumo trinties jėga stabdo automobilį? Laisvojo kritimo pagreitis lygus 10 m/s^2.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Remdamiesi pateikta informacija, nubraižykite užblokuotais ratais slystančio automobilio greičio grafiką kelio atkarpoje tarp taškų A ir B.

Juodraštis



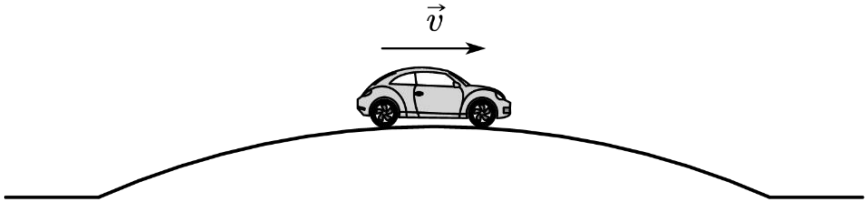
(1 taškas)

4. Tarkime, tas pats automobilis tuo pačiu keliu ir tuo pačiu greičiu veža sunkų krovinį. Stabdžių sistemai užblokavus ratus, automobilis slysta, kol sustoja. Pailgės, sutrumpės ar nepasikeis stabdymo kelio ilgis dėl didesnės automobilio su kroviniu masės? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

5. Tas pats automobilis 30 m/s greičiu važiuoja iškilu kelio ruožu, kurio kreivumo spindulys yra 200 m (žr. 2 pav.).



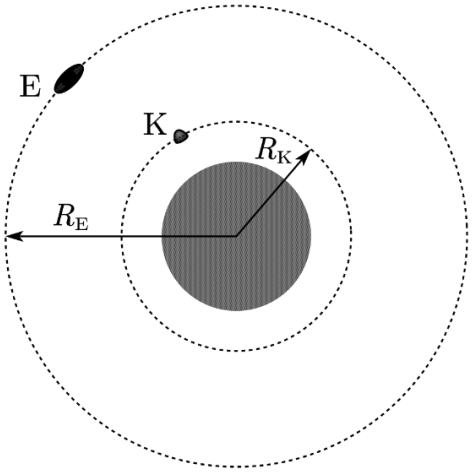
2 pav.

Apskaičiuokite automobilio svorio pokytį, jam važiuojant aukščiausiame kelio ruožo taške, palyginti su svoriu horizontaliame kelyje.

Juodraštis

(2 taškai)

2 klausimas. Priartėjęs prie planetos, kurios spindulys 2440 km, erdvėlaivis[11] E ima suktis apie ją spindulio R_E apskritimu, o žvalgybinė kapsulė K nusileidžia arčiau planetos paviršiaus ir skrieja dvigubai mažesnio spindulio apskritimu $R_K = \frac{R_E}{2}$ (žr. pav.). Planetoje nėra atmosferos, o vidutinis laisvojo kritimo pagreitis jos paviršiuje lygus 3,7 m/s^2.



1. Pagrįskite, kad kūnas iš 185 m aukščio virš planetos paviršiaus nukris per 10 s.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Apibūdinkite kūno judėjimą, vadinamą laisvuoju kritimu.

Juodraštis

(1 taškas)

3. Užrašykite dvi iš pateiktų jėgų, kurios **neveikia** orbitoje skriejančiame erdvėlaivyje esančių kūnų.

Tamprumo	Archimedo	Sunkio[12]	Svorio	Skysčio paviršiaus įtempties	Visuotinės traukos

Juodraštis

(2 taškai)

[11] erdvėlaivis – statek kosmiczny – космический корабль
[12] sunkio jėga – siła ciężkości – сила тяжести

4. Apskaičiuokite apytikslę planetos masę.

Juodraštis

(2 taškai)

5. Nustatykite, kam lygus žvalgybinės kapsulės K ir erdvėlaivio E orbitinių greičių santykis.

Juodraštis

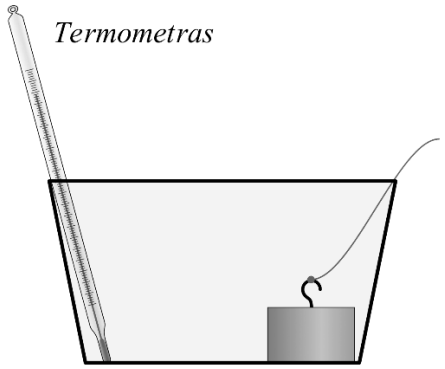
(2 taškai)

6. Iš pradžių buvo nustatyta, kad planetos sukimasis apie savo ašį labai lėtas, o pusiaujo skersmens ilgis yra toks pat kaip ašigalio. Tačiau tikslūs matavimai parodė, kad laisvojo kritimo pagreitis ties pusiauju yra šiek tiek didesnis už 3,7 m/s^2. Kokią hipotezę apie planetos vidinę sandarą galima iškelti, remiantis šia informacija?

Juodraštis

(1 taškas)

3 klausimas. Paveiksle pavaizduotas metalinis 0,05 kg masės kūnas buvo įkaitintas iki 245 °C temperatūros ir panardintas į indą su vandeniu. Kiti eksperimento duomenys pateikti lentelėje.



Vandens masė, kg	0,26
Pradinė vandens temperatūra, °C	23
Vandens temperatūra, nusistovėjus šiluminei pusiausvyrai, °C	26
Savitoji vandens šiluma[13], J/kg·°C	4200

1. Įvardykite bent vieną šilumos perdavimo būdą, kaip iš metalinio kūno vandeniui perduodama šiluma.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Naudodamiesi lentelėje pateikta informacija, apskaičiuokite šilumos kiekį, kurį gavo vanduo.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Remiantis šio eksperimento duomenimis ir neatsižvelgiant į šilumos nuostolius, galima apytiksliai apskaičiuoti metalinio kūno savitąją šilumą. Kokia šio kūno savitosios šilumos vertė bus apskaičiuota – didesnė ar mažesnė, negu yra iš tikrųjų? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

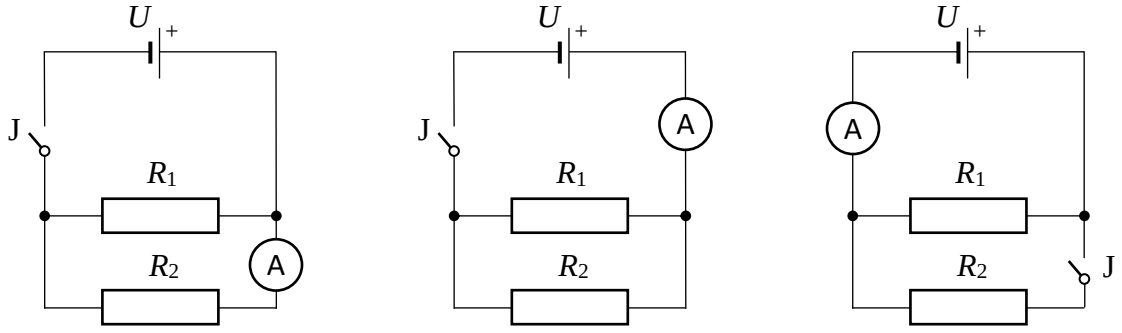
(2 taškai)

[13] savitoji šiluma – ciepło właściwe – удельная теплота

Juodraštis

Užduoties tęsinys kitame puslapyje.

4 klausimas. Mokiniai gavo užduotį prie 4,5 V įtampos baterijos lygiagrečiai prijungti du rezistorius: R_1 = 600 Ω ir R_2 = 1200 Ω. Paveiksle pavaizduotos trys galimos elektros grandinės jungimo schemos.



1 schema *2 schema* *3 schema*

1. Mokiniai ampermetrą ir jungiklį į grandinę turėjo įjungti taip, kad, esant išjungtam jungikliui, ampermetras matuotų per R_1 rezistorių tekančios elektros srovės stiprį, o įjungus jungiklį – per abu rezistorius tekančios elektros srovės stiprį.

Kuri iš pateiktų elektros grandinės jungimo schemų atitinka šią sąlygą?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Apskaičiuokite rezistorių bendrą varžą *2 schemoje* pavaizduotoje elektros grandinėje.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Apskaičiuokite elektros srovės stiprį, kurį rodys ampermetras, kai jungiklis bus išjungtas *3 schemoje* pavaizduotoje grandinėje.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Įvardykite dvi sąlygas, kurios yra reikalingos elektros srovei susidaryti bet kurioje terpėje.

Juodraštis

1.

2.

(2 taškai)

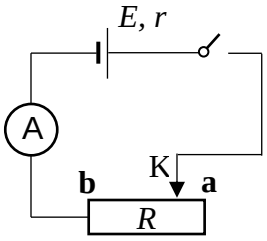
5. Lentelėje įrašykite, kokie yra pagrindiniai (vyraujantys) krūvio nešėjai išvardytose terpėse, tekant elektros srovei.

Juodraštis

Terpė	**Krūvio nešėjai**
Metalas	
Druskos tirpalas	
p tipo puslaidininkis	

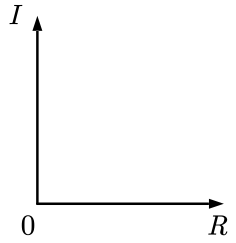
(3 taškai)

6. Tiriant, kaip elektros srovės stipris grandinėje priklauso nuo varžos, reostato kontaktas K tolygiai stumiamas iš krašto **a** tol, kol pasiekia kraštą **b**, ir reostato varža sumažinama iki nulio (žr. pav.).



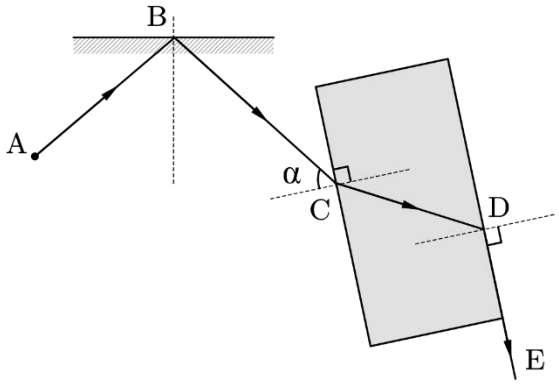
Šaltinio elektrovara E ir jo vidinė varža r nekinta, o ampermetro varžos galima nepaisyti. Pateiktoje koordinačių plokštumoje apytiksliai nubrėžkite, kaip kinta matuojamos srovės stipris, mažėjant išorinės grandinės varžai. Raidėmis **a** ir **b** pažymėkite grafiko taškus, atitinkančius kraštines stumiamo kontakto padėtis.

Juodraštis



(2 taškai)

5 klausimas. Siauras šviesos pluoštas sklinda oru iš taško A, atsispindi nuo plokščiojo veidrodžio taške B ir toliau (taške C) krinta į stiklinę plokštelę 47° kampu (žr. pav.).



1. Suformuluokite šviesos atspindžio dėsnį.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Kokios yra šviesos bangos – skersinės ar išilginės?

Juodraštis

(1 taškas)

3. Apytiksliai apskaičiuokite, kokiu kampu nuo savo pradinės krypties išilgai BC nukryps šviesos pluoštas, pereidamas iš oro į stiklą. Oro ir stiklo lūžio rodikliai atitinkamai lygūs 1,0 ir 1,8.

Juodraštis

(3 taškai)

4. Pateikite išraišką, pagal kurią taške D būtų galima apskaičiuoti ribinį visiškojo vidaus atspindžio kampą α_{rib}.

Juodraštis

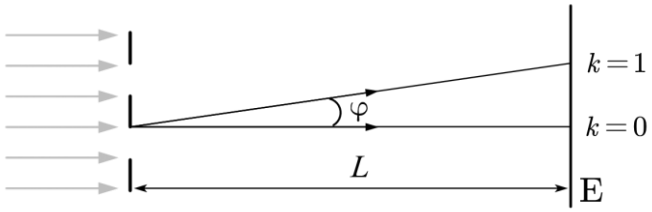
(1 taškas)

5. Įvardykite reiškinį, dėl kurio vandens telkiniai atrodo seklesni, žiūrint žemyn į vandenį statmenai vandens paviršiui.

Juodraštis

(1 taškas)

6 klausimas. Monochromatinė 400 nm bangos ilgio šviesa krinta statmenai į difrakcinę gardelę[14], kurios periodas yra $4 \cdot 10^{-6}$ m. Difrakcinis vaizdas stebimas ekrane E, nutolusiame nuo gardelės L = 1 m atstumu (žr. pav.).



1. Kiek rėžių yra minėtos difrakcinės gardelės viename milimetre?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Nustatykite, kokios didžiausios eilės difrakcijos spektras gaunamas šia gardele.

Juodraštis

(3 taškai)

3. Apskaičiuokite atstumą tarp centrinio maksimumo (k = 0) ir pirmojo maksimumo (k = 1). Laikykite, kad difrakcijos kampas yra mažas, $\sin\varphi \approx \operatorname{tg}\varphi$.

Juodraštis

(3 taškai)

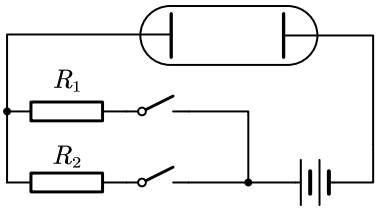
4. Kuri regimosios šviesos spektro spalva yra arčiausiai centrinio maksimumo, kai į difrakcinę gardelę krinta balta šviesa? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

(2 taškai)

[14] difrakcinė gardelė – siatka dyfrakcyjna – дифракционная решетка

7 klausimas. Paveiksle pateiktoje elektros grandinėje įjungus abu jungiklius, iš volframo plokštelės fotoelektronai išlaisvinami ultravioletiniais spinduliais, kurių bangos ilgis 100 nm. Stabdymo įtampa 12 V, o $R_1 = R_2$.



1. Į kurią plokštelę – esančią kairėje ar dešinėje fotoelemento pusėje – reikia nukreipti ultravioletinę spinduliuotę[15], kad grandine tekėtų fotosrovė?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Kaip pasikeis per sekundę išlaisvinamų elektronų greitis ir fotosrovės grandinėje stipris, išjungus vieną jungiklį?

Juodraštis

(2 taškai)

3. Apskaičiuokite elektrono išlaisvinimo iš volframo darbą.

Juodraštis

(3 taškai)

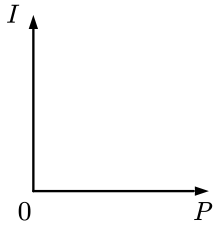
4. Per sekundę volframo plokštelę pasiekia 10^{18} fotonų. Kam lygi į volframo plokštelę krintančios ultravioletinės spinduliuotės apytikslė galia?

Juodraštis

(2 taškai)

5. Nubrėžkite fotosrovės stiprio priklausomybės nuo krintančios į plokštelę ultravioletinės spinduliuotės galios grafiką. Skaitinių verčių ašyse atidėti nereikia.

Juodraštis



(1 taškas)

[15] ultravioletinė spinduliuotė – promieniowanie nadfioletowe – ультрафиолетовое излучение