NACIONALINIS
EGZAMINŲ CENTRAS

2019

FIZIKA

2019 m. valstybinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

2019 m. birželio 10 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 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!

© Nacionalinis egzaminų centras, 2019 m.

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. Trys rutuliai rieda horizontaliu paviršiumi vienodu greičiu. Rutulių masės $m_1 < m_2 < m_3$. Kuris rutulys inertiškiausias?

A m_1 masės rutulys.
B m_2 masės rutulys.
C m_3 masės rutulys.
D Visi trys rutuliai vienodai inertiški.

02. Kurių fizikinių dydžių SI matavimo vienetai yra vienodi?

A Svorio ir masės
B Jėgos ir jėgos impulso
C Linijinio greičio[1] ir kampinio greičio[2]
D Įcentrinio pagreičio ir laisvojo kritimo pagreičio

03. Tiesiai judančio automobilio koordinatės lygtis yra $x = 1 - 2t - 0{,}5t^2$. Kaip judės automobilis po 2 s?

A Tolygiai lėtėdamas, priešinga x ašiai kryptimi.
B Tolygiai greitėdamas, priešinga x ašiai kryptimi.
C Tolygiai lėtėdamas, x ašies kryptimi.
D Tolygiai greitėdamas, x ašies kryptimi.

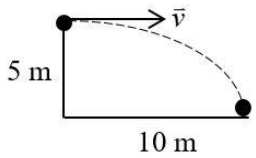
04. Ant pastoviu dažniu besisukančio disko yra pažymėti du taškai, skirtingai nutolę nuo sukimosi ašies. Kurie fizikiniai dydžiai bus vienodi?

A Kampinis greitis ir periodas
B Linijinis greitis ir dažnis
C Įcentrinis pagreitis ir periodas
D Linijinis ir kampinis greičiai

05. Kūnas metamas kampu į horizontą. Kuriame trajektorijos taške laisvojo kritimo pagreičio vektorius bus statmenas kūno greičio vektoriui?

A Visuose
B Nė viename
C Tik žemiausiame
D Tik aukščiausiame

06. Iš 5 m aukščio horizontaliai mestas akmuo nulėkė 10 m (žr. pav.). Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2. Kokiu greičiu buvo mestas akmuo? Oro pasipriešinimo nepaisykite.



A 2,5 m/s
B 5 m/s
C 10 m/s
D 20 m/s

[1] linijinis greitis – prędkość liniowa – линейная скорость
[2] kampinis greitis – prędkość kątowa – угловая скорость

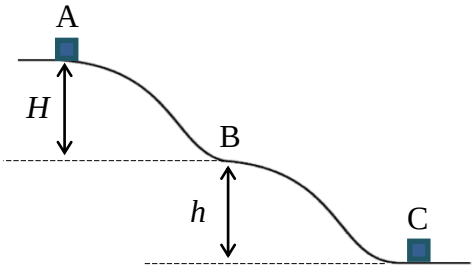
07. Taške A padėtas m masės kubelis pradeda slysti žemyn paveiksle pavaizduotu paviršiumi. Kokiu greičiu judės kubelis taške C? Trinties ir oro pasipriešinimo nepaisykite.

A $\sqrt{mgh}$

B $\sqrt{2g(H+h)}$

C $\sqrt{2g(H-h)}$

D $\sqrt{2mg(H-h)}$

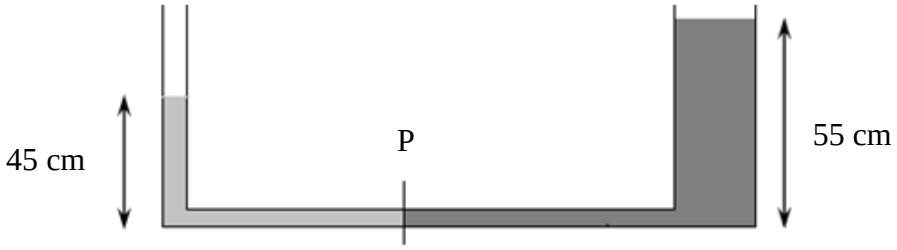


Makrosistemų fizika

08. Kuriuo teiginiu teisingai susieti psichrometro sausojo ir drėkinamojo termometrų rodmenys su oro drėgniu[1] aplinkoje?

A Kuo oras sausesnis, tuo mažiau skiriasi termometrų rodmenys.
B Kuo oras drėgnesnis, tuo daugiau skiriasi termometrų rodmenys.
C Esant 100 proc. santykiniam oro drėgniui, termometrų rodmenys nesiskiria.
D Esant 100 proc. santykiniam oro drėgniui, termometrų rodmenų skirtumas didžiausias.

09. Paveiksle pavaizduoti skirtingo skerspjūvio ploto susisiekiantys vamzdeliai, atskirti pertvara P. Vamzdeliuose yra skirtingi skysčiai.



Siaurajame vamzdelyje esančio skysčio tankis lygus 1000 kg/m^3, plačiajame vamzdelyje esančio skysčio tankis lygus 800 kg/m^3. Remdamiesi šia ir kita paveiksle pateikta informacija, nustatykite, ar tekės skysčiai į kurią nors pusę, pašalinus pertvarą P. Skysčių paviršiaus įtempties nepaisykite.

A Tekės į dešinę (→).
B Tekės į kairę (←).
C Netekės, bus pusiausvyra.
D Nežinant vamzdelių skerspjūvio plotų, atsakyti neįmanoma.

10. Iš medžiagos, kurios tankis ρ, o stiprumo riba σ_{rib}, pagamintas d skersmens lynas. Laisvojo kritimo pagreitis pažymėtas raide g. Kuriuo atveju teisingai išreikštas didžiausias lyno ilgis h, kad lynas, vertikaliai kabėdamas ore, dar nenutrūktų, veikiamas savo paties sunkio?

A $h = \dfrac{\sigma_{\text{rib}}}{\rho g}$

B $h = \sigma_{\text{rib}}\rho g$

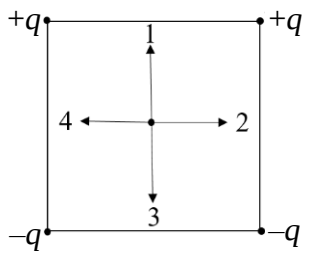
C $h = \dfrac{2\sigma_{\text{rib}}}{d\rho}$

D $h = \dfrac{\sigma_{\text{rib}}}{4\rho g d}$

[1] oro drėgnis – wilgotność powietrza – влажность воздуха

Elektra ir magnetizmas

11. Kvadrato viršūnėse išdėstyti du teigiamieji ir du neigiamieji vienodo didumo krūviai. Kokia atstojamojo elektrinio lauko stiprio[1] vektoriaus kryptis kvadrato centre?



A 1
B 2
C 3
D 4

12. Kondensatorius įelektrintas 10^{-5} C krūviu, jo gnybtų įtampa yra 10 V. Kam lygi kondensatoriaus elektrinė talpa?

A 10 F
B 10^{-4} F
C 10^{-5} F
D 10^{-6} F

13. Plokščiojo kondensatoriaus elektrinė talpa lygi 3 μF. Oro tarpą tarp jo elektrodų užpildžius žėručiu, kondensatoriaus talpa padidėja iki 18 μF. Oro dielektrinė skvarba lygi 1. Kam lygi įterpto žėručio dielektrinė skvarba?

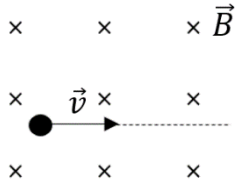
A 0,17
B 6
C 15
D 54

14. Kurio prietaiso veikimas pagrįstas elektromagnetinės indukcijos reiškiniu?

A Metalo detektoriaus
B Skaitmeninio laikrodžio
C Elektrinio virdulio
D Kompaso

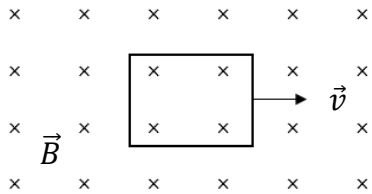
15. Magnetiniame lauke judančios dalelės greičio vektorius nekinta. Kuri dalelė įlėkė į magnetinį lauką statmenai magnetinės indukcijos linijoms?

A Protonas
B Pozitronas
C Elektronas
D Neutronas



16. Vienalyčiame[2] magnetiniame lauke varinis stačiakampis kontūras juda pastoviu greičiu statmenai magnetinės indukcijos linijoms. Kuris teiginys teisingas?

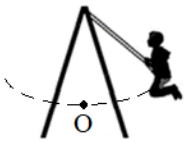
A Indukuotoji elektros srovė kontūre netekės.
B Indukuotosios elektros srovės kryptis kontūre kis periodiškai.
C Indukuotoji elektros srovė kontūre tekės prieš laikrodžio rodyklę.
D Indukuotoji elektros srovė kontūre tekės pagal laikrodžio rodyklę.



[1] elektrinio lauko stipris – natężenie pola elektrycznego – напряженность электрического поля
[2] vienalytis – jednorodne – однородное

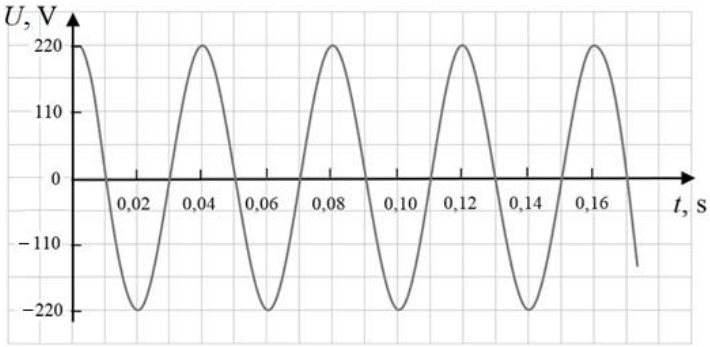
Svyravimai ir bangos

17. Kuris iš dydžių įgyja didžiausią vertę tuomet, kai vaikas besisupdamas kerta tašką O? Laikykite, kad vaikas yra materialus taškas, t. y. vaiko matmenų nepaisykite.



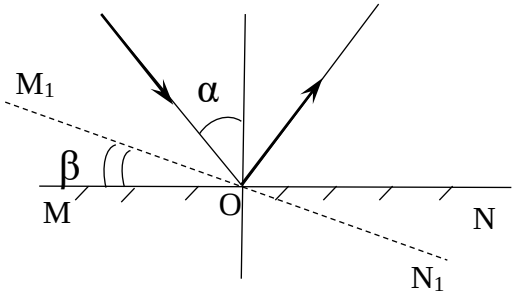
A Taško O link nukreiptas pagreitis
B Pilnutinė mechaninė svyravimų energija
C Kampinis svyravimo dažnis
D Virvių įtempio jėga

18. 100 Ω aktyviosios varžos rezistoriuje įtampa kinta taip, kaip pavaizduota paveiksle. Kam lygi rezistoriuje išsiskirianti vidutinė kintamosios srovės galia?



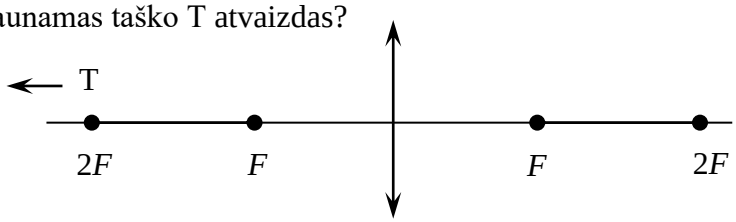
A 0 W
B 121 W
C 242 W
D 484 W

19. Plokščiasis veidrodis MN gali suktis apie horizontalią ašį, einančią per tašką O. Šviesos spindulys krinta į veidrodį kampu α. Kokiu kampu pasisuks atsispindėjęs spindulys, jeigu veidrodį pasuksime kampu β į padėtį M_1N_1?



A β
B 2β
C α – β
D α + β

20. Šviečiantis taškas T yra glaudžiamojo lęšio[1] pagrindinėje optinėje ašyje, nuo lęšio optinio centro nutolęs 2*F* atstumu. Raidė *F* žymi lęšio židinio nuotolį. Taškas T pajuda optine ašimi tolyn nuo lęšio. Kuriuo atveju teisingai apibūdintas lęšiu gaunamas taško T atvaizdas?



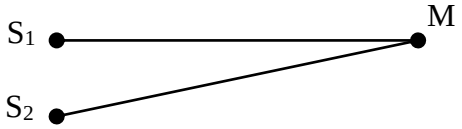
A Atvaizdas artėja prie lęšio ir yra tikrasis.
B Atvaizdas artėja prie lęšio ir yra menamasis.
C Atvaizdas tolsta nuo lęšio ir yra tikrasis.
D Atvaizdas tolsta nuo lęšio ir yra menamasis.

21. Daiktas yra *mF* atstumu prieš **sklaidomąjį** lęšį[2]; čia *F* – židinio nuotolis, *m* = 1, 2, 3, ... Kokiu atstumu nuo lęšio susidarys menamasis daikto atvaizdas?

A $(m+1)F$
B $\dfrac{m+1}{mF}$
C $\dfrac{mF}{m+1}$
D $m(F+1)$

[1] glaudžiamasis lęšis – soczewka skupiająca – собирающая линза
[2] sklaidomasis lęšis – soczewka rozpraszająca – рассеивающая линза

22. Taške M persikloja ir interferuoja koherentinės 4 cm ilgio bangos, sklindančios iš taškinių šaltinių S_1 ir S_2. Atstumas S_1M lygus 40 cm. Kam turi būti lygus atstumas S_2M, kad būtų tenkinama interferencijos maksimumo sąlyga?



A 42 cm
B 44 cm
C 46 cm
D 50 cm

23. Difrakcijos gardelės konstanta lygi 10 μm. Kiek rėžių yra šios gardelės viename milimetre?

A 10
B 100
C 500
D 1000

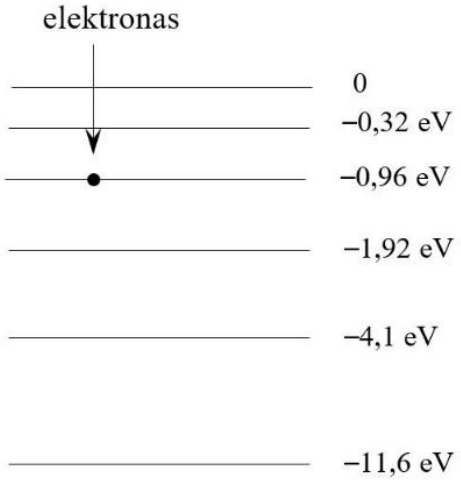
Modernioji fizika

24. Boro $^{11}_{5}B$ savitoji branduolio ryšio energija 7 MeV/nukleonui. Kiek energijos reikia, norint suskaidyti boro branduolį į atskirus protonus ir neutronus?

A 35 MeV
B 42 MeV
C 77 MeV
D 112 MeV

25. Paveiksle pavaizduoti atomo energijos lygmenys ir elektronas, esantis **sužadintosios** būsenos. Remdamiesi paveiksle pateikta informacija, nustatykite energiją E_1, kurią išspinduliuotų atomas, jei elektronas peršoktų į nesužadintąją būseną, ir **mažiausią** energiją E_2, kurią sugėręs atomas taptų jonu (netektų **sužadintojoje** būsenoje pavaizduoto elektrono).

	E_1, eV	E_2, eV
A	10,64	0,64
B	0,96	10,64
C	10,64	0,96
D	0,96	11,60



26. Kaip branduoliniame reaktoriuje valdomas branduolinės reakcijos greitis, jeigu reaktoriuje nenumatytai pradeda kilti temperatūra?

A Iš reaktoriaus pašalinamas šilumnešis.
B Padidinamas lėtiklio kiekis reaktoriuje.
C Iš reaktoriaus išimama dalis branduolinio kuro.
D Į reaktorių įstumiami neutronus sugeriantys strypai.

Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Mažiausias atstumas tarp Žemės ir Veneros yra 40 mln. km. Žemėje esantis radioteleskopas į Veneros paviršių pasiuntė signalą. Per kiek apytikriai laiko sugrįžo radioteleskopo signalas, atsispindėjęs nuo Veneros paviršiaus?

A 1,33 s
B 2,67 s
C 133 s
D 267 s

28. Prie kokių žvaigždžių priskiriama Saulė?

A Baltųjų nykštukių
B Geltonųjų nykštukių
C Raudonųjų milžinių
D Žydrųjų milžinių

29. Kuriuo teiginiu teisingai apibūdinta ekliptika?

A Aukščiausiai virš horizonto pakilusio šviesulio trajektorija.
B Regimasis Saulės kelias dangaus skliautu per metus.
C Linija, jungianti horizonto šiaurinį ir pietinį taškus.
D Išorinės planetos regimojo judėjimo kilpa.

30. Elipsėmis aplink žvaigždę skriejančių planetų periodų santykis lygus 2. Kam lygus šių planetų orbitų didžiųjų pusašių kubų santykis[1]?

A $\sqrt{2}$
B 2
C 4
D 8

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.	Mechaninė galia	*Juodraštis*
2.	Mechaninis įtempis	*Juodraštis*
3.	Magnetinis srautas	*Juodraštis*
4.	Mechaninių svyravimų periodas	*Juodraštis*
5.	Energija	*Juodraštis*

[1] pusašių kubų santykis – stosunek sześcianów półosi – отношение кубов полуосей

6. Ištempiant spyruoklę 4 cm, atliekamas 2 J darbas. Apskaičiuokite, kokio didumo darbas džauliais atliekamas, ištempiant šią spyruoklę 8 cm.

Juodraštis

Ats.: ☐ J

7. Baseine esančio vandens tūris 200 m^3. Vandens tankis 1000 kg/m^3. Apskaičiuokite baseine esančio vandens masę kilogramais.

Juodraštis

Ats.: ☐☐☐☐☐☐ kg

8. Du taškiniai krūviai stumia vienas kitą 100 N jėga. Vienas krūvis padidinamas 2 kartus, o kitas sumažinamas 4 kartus. Atstumas tarp taškinių krūvių nesikeičia. Apskaičiuokite krūvių sąveikos jėgą niutonais.

Juodraštis

Ats.: ☐☐ N

9. Spindulys sklinda terpėje, kurios absoliutusis lūžio rodiklis 1,6, link terpės, kurios absoliutusis lūžio rodiklis 1,4. Apskaičiuokite šioms terpėms ribinį visiškojo vidaus atspindžio kampą[1]. Atsakymą užrašykite laipsnių tikslumu.

α, °	51	53	55	57	59	61	63	65	67
sin α	0,7771	0,7986	0,8192	0,8387	0,8572	0,8746	0,8910	0,9063	0,9205

Juodraštis

Ats.: ☐☐°

10. Kol radioaktyvus urano $^{238}_{92}U$ branduolys pavirto švino $^{206}_{82}Pb$ branduoliu, įvyko 6 β skilimai. Kiek įvyko α skilimų?

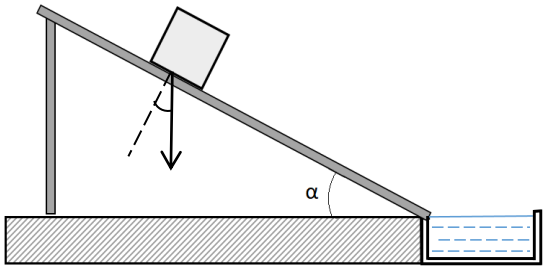
Juodraštis

Ats.: ☐

III dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

1 klausimas. 500 g masės kaladėlė, padėta ant nuožulniosios plokštumos[2], nejuda. Plokštuma su horizontu sudaro 30° kampą ir remiasi į indą su vandeniu (žr. pav.). Vandens tankis 1000 kg/m^3. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2.



1. Įvardykite paveiksle pažymėtą jėgą, veikiančią **atramą**.

Juodraštis

(1 taškas)

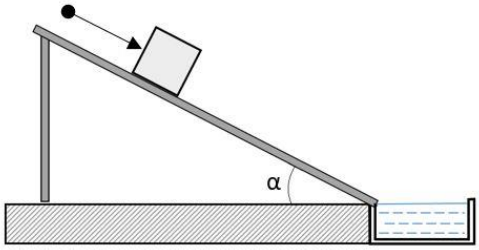
[1] atspindžio kampas – kąt odbicia – угол отражения
[2] nuožulnioji plokštuma – równia pochyła – наклонная плоскость

2. Apskaičiuokite kaladėlę veikiančios rimties trinties jėgos didumą.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Tarkime, statmenai į kaladėlės sienelę šaunamas metalinis rutuliukas (žr. pav.). Rodyklėmis sujunkite sakinių pradžias ir pabaigas, kad susidarytų teisingi teiginiai.

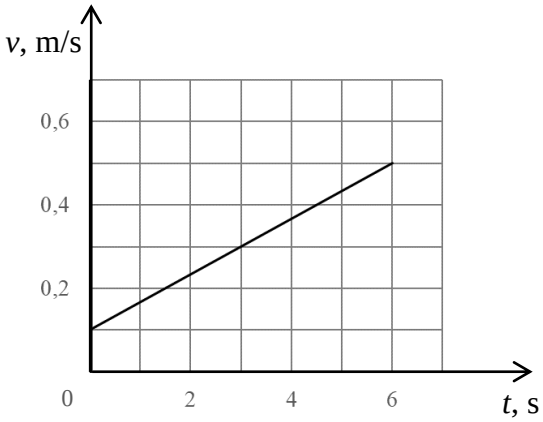


Juodraštis

1. Kaladėlei suteikiamas didžiausias judesio kiekis, kai...	rutuliukas įstringa kaladėlėje.
	rutuliukas kiaurai pramuša kaladėlę.
2. Kaladėlei suteikiamas mažiausias judesio kiekis, kai...	rutuliukas tampriai atšoka nuo kaladėlės sienelės.

(2 taškai)

4. Padidinus kampą α, kaladėlė slysta nuožulniąja plokštuma. Remdamiesi pateiktu kaladėlės greičio priklausomybės nuo laiko grafiku, apskaičiuokite, kokio didumo darbą atliko kaladėlę veikiančių jėgų atstojamoji per 6 s.



Juodraštis

(2 taškai)

5. Įkritusi į indą su vandeniu, kaladėlė plūduriuoja. Užrašykite formulę, nusakančią plūduriavimo sąlygą, ir apskaičiuokite panirusios kaladėlės dalies tūrį.

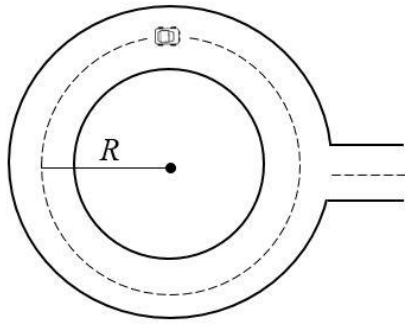
Juodraštis

(2 taškai)

2 klausimas. 1200 kg masės automobilis važiuoja 850 m spindulio lenktynių žiedu horizontalioje plokštumoje.

1. Automobilis juda pastoviu greičiu pagal laikrodžio rodyklę. Paveiksle pažymėkite automobilio pagreičio kryptį.

Juodraštis



(1 taškas)

2. Įrodykite, kad automobiliui nuvažiavus **pusę žiedo**, jo kelio *s* ir poslinkio *l* santykis bus: $\frac{s}{l} = \frac{\pi}{2}$.

Juodraštis

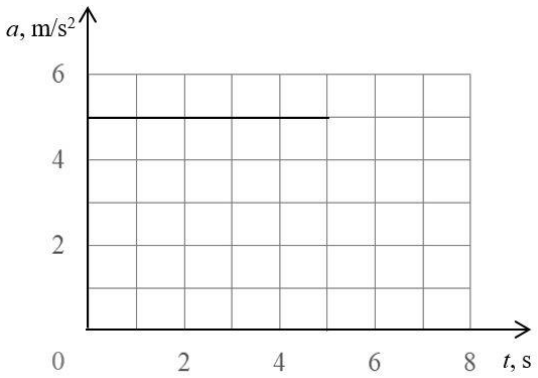
(2 taškai)

3. Slydimo trinties jėga tarp kelio paviršiaus ir automobilio ratų yra 1,45 kN. Apskaičiuokite, kokiu didžiausiu greičiu automobilis gali važiuoti žiedu, kad nenuslystų nuo kelio. Oro pasipriešinimo nepaisykite.

Juodraštis

(3 taškai)

4. Automobilis išvažiuoja iš žiedo į tiesią trasos dalį 30 m/s greičiu. Remdamiesi pateiktu automobilio pagreičio priklausomybės nuo laiko grafiku, apskaičiuokite automobilio greitį po 4 s.



Juodraštis

(2 taškai)

3 klausimas. Didžioji pasaulyje suvartojamos energijos dalis vis dar gaunama naudojant vidinę kuro energiją. Atlikite pateiktas užduotis.

1. Vidaus degimo variklyje, sudegus 0,3 kg kuro, išsiskyrė $1{,}26 \cdot 10^7$ J šilumos kiekis. Apskaičiuokite šio kuro savitąją degimo šilumą.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Įvardykite vieną problemą, kuri kyla dėl nuolat augančio iškastinio kuro suvartojimo.

Juodraštis

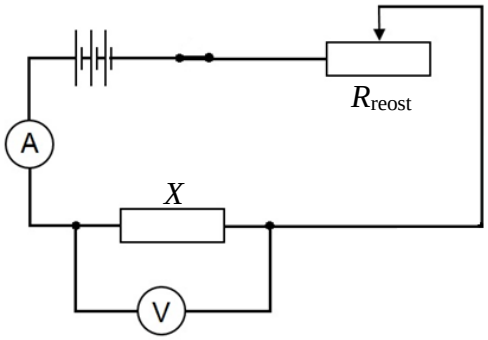
(1 taškas)

3. Dyzeliniame variklyje įsiurbtas oras adiabatinio vyksmo metu staigiai suspaudžiamas. Tuomet įpurkštas kuras užsidega be kibirkšties, kitaip negu benzininiame variklyje. Užrašykite pirmojo termodinamikos dėsnio išraišką, pritaikytą adiabatiniam vyksmui. Ja remdamiesi, paaiškinkite, kodėl kuras užsidega be kibirkšties.

Juodraštis

(2 taškai)

4 klausimas. Per fizikos praktikos darbą po vieną buvo tiriami trys rezistoriai. 1 paveiksle pavaizduota rezistoriaus jungimo į elektros grandinę schema. Tiriamasis rezistorius paveiksle pažymėtas *X* raide.



1 pav.

1. Yra žinoma, kad vienas rezistorius per 300 s sunaudoja 180 J elektros energijos. Apskaičiuokite, kam lygi jo naudojama elektros srovės galia.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Grandinei sujungti panaudoti $3{,}14 \cdot 10^{-6}$ m^2 skerspjūvio ploto variniai laidai[1]; bendras laidų ilgis 0,5 m. Vario savitoji varža $1{,}7 \cdot 10^{-8}$ Ω·m. Apskaičiuokite elektrinės galios nuostolius, laidais tekant 2 A stiprio elektros srovei.

Juodraštis

(3 taškai)

3. Tiriant vieno iš rezistorių voltamperinę charakteristiką, nustatyta, kad kai išorinė grandinės varža 2 Ω, elektros srovės stipris grandinėje 1 A, o išorinę grandinės varžą padidinus iki 5 Ω, elektros srovės stipris grandinėje sumažėja iki 0,5 A. Pagal šiuos duomenis apskaičiuokite elektros srovės šaltinio vidinę elektrinę varžą. Tarkime, kad matavimo prietaisai idealieji.

Juodraštis

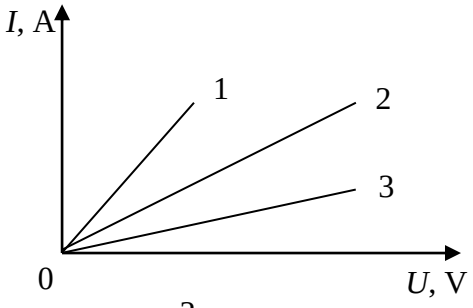
(3 taškai)

4. Jeigu voltmetro varža būtų lygi rezistoriaus *X* varžai, pavaizduotos grandinės išorinė varža sumažėtų. Paaiškinkite, kodėl taip atsitiktų.

Juodraštis

(1 taškas)

5. Grafike pavaizduotos elektros srovės stiprio priklausomybės nuo įtampos (voltamperinės charakteristikos) rezistoriuose (žr. 2 pav.). Kurio rezistoriaus varža didžiausia? Atsakymą paaiškinkite.

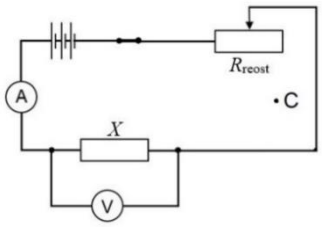


2 pav.

Juodraštis

(2 taškai)

6. Kurlink nukreiptas jungiamaisiais laidais[2] tekančios elektros srovės sukurto magnetinio lauko indukcijos vektorius taške C (žr. 3 pav.)?



3 pav.

Juodraštis

(1 taškas)

[1] varinis laidas – przewód miedziany – медный провод
[2] jungiamasis laidas – przewód połączeniowy – соединительный провод

5 klausimas. Idealųjį virpesių kontūrą sudaro 400 pF talpos kondensatorius ir 10 mH induktyvumo ritė.

1. Įtampos virpesių amplitudė 500 V. Kontūre vykstantiems virpesiams pritaikę energijos tvermės dėsnį, apskaičiuokite elektros srovės stiprio virpesių amplitudę.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Kuo panašūs kontūre vykstantys elektromagnetiniai virpesiai ir mechaniniai matematinės svyruoklės svyravimai? Įvardykite du panašumus.

Juodraštis
1.

2.

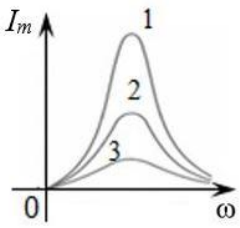
(2 taškai)

3. Elektros krūvio q kontūro kondensatoriaus plokštelėse priklausomybės nuo laiko lygtis yra $q = 2 \cdot 10^{-7} \cos(5 \cdot 10^5 t)$. Užrašykite elektrinės įtampos priklausomybės nuo laiko lygtį $u = u(t)$. Apskaičiuokite įtampą, praėjus pusei periodo nuo atskaitos pradžios $t = 0$.

Juodraštis

(3 taškai)

4. Grafike pavaizduotos trijų **realiųjų** virpesių kontūrų rezonanso kreivės 1, 2 ir 3. I_m – elektros srovės stiprio amplitudė, ω – elektros srovės kitimo kontūre dažnis.



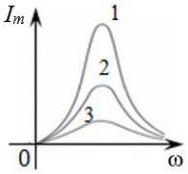
4.1. Remdamiesi grafike pateikta informacija, įvardykite fizikinę charakteristiką, kuria vienas nuo kito skiriasi visi trys kontūrai.

Juodraštis

(1 taškas)

4.2. Raide X koordinačių ašyje pažymėkite kontūrų rezonansinį dažnį.

Juodraštis



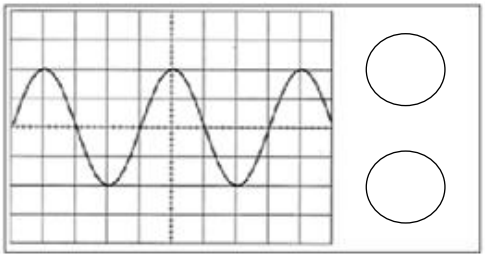
(1 taškas)

5. Pateikite pavyzdį, kur praktikoje taikomas virpesių kontūre vykstančio rezonanso reiškinys.

Juodraštis

(1 taškas)

6 klausimas. Mokiniai oscilografo ekrane stebi signalą, kuris gaunamas mikrofone garsą verčiant įtampos virpesiais.



1. Nusakykite, kuria kryptimi svyruoja oro dalelės garso bangos sklidimo krypties atžvilgiu. Kaip vadinamos tokios bangos?

Juodraštis

Oro dalelės svyruoja .....

Tokios bangos vadinamos .....

(2 taškai)

2. Oscilografo ekrane horizontaliosios ašies padalos, atitinkančios vieną langelį, vertė lygi 5 ms. Nustatykite stebimo signalo periodą.

Juodraštis

(1 taškas)

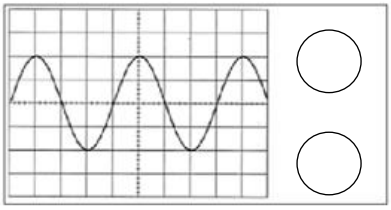
3. Apskaičiuokite į mikrofoną patenkančio garso bangos ilgį. Garso greitis ore 340 m/s.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Mokiniai toliau atlieka eksperimentą. Kokį signalą oscilografo ekrane jie stebės, kai mikrofoną pasieks **stipresnis** to paties dažnio garsas? 1 paveiksle punktyrine linija pavaizduokite šį signalą.

Juodraštis

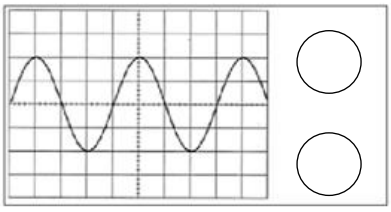


1 pav.

(1 taškas)

5. Kokį signalą oscilografo ekrane stebės mokiniai, kai mikrofoną pasieks **žemesnio** tono garsas? 2 paveiksle punktyrine linija pavaizduokite šį signalą.

Juodraštis



2 pav.

(1 taškas)

7 klausimas. Tiriant fotoefektą atlikti trys bandymai. Per pirmą bandymą į medžiagos paviršių nukreipta 10^{15} Hz dažnio spinduliuotė išlaisvino $2{,}7 \cdot 10^{-19}$ J maksimalią kinetinę energiją turinčius elektronus.

1. Nustatykite elektrono išlaisvinimo iš medžiagos darbą.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Užbaikite sakinį, apibūdinantį fotoefekto raudonosios ribos sąvoką.

Juodraštis

Fotoefekto raudonoji riba – tai .....

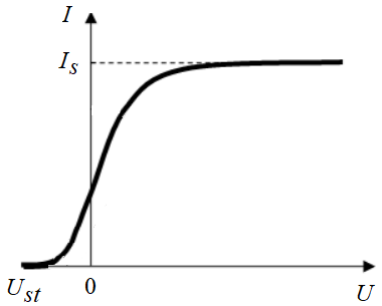
..... *(1 taškas)*

3. Apskaičiuokite, kokio didumo stabdymo įtampa sulaiko iš medžiagos išlaisvintus elektronus.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Paveiksle pavaizduota bandymo metu gauta fotoefekto voltamperinė charakteristika. Toliau su ta pačia medžiaga atlikti kiti du bandymai. Per vieną bandymą pakeistas vienas elektromagnetinės spinduliuotės parametras, o per kitą – kitas.



4.1. Įvardykite, kuris spinduliuotės parametras buvo **padidintas**, jei voltamperinėje charakteristikoje gauta didesnė soties srovė I_s.

Juodraštis

(1 taškas)

4.2. Įvardykite, kuris spinduliuotės parametras buvo **sumažintas**, jei voltamperinėje charkteristikoje gauta mažesnė stabdymo įtampa U_{st}.

Juodraštis

(1 taškas)

5. Išmatavę tyrėjai užrašė, kad soties elektros srovės vertė yra $(4{,}2 \pm 0{,}5)$ μA. Kam lygi santykinė soties srovės matavimo paklaida?

Juodraštis

(2 taškai)

Juodraštis