NACIONALINIS
EGZAMINŲ CENTRAS

2015

FIZIKA

2015 m. valstybinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

2015 m. birželio 12 d. **Egzamino trukmė – 3 val. (180 min.)**

© Nacionalinis egzaminų centras, 2015

FIZIKOS BRANDOS EGZAMINO FORMULĖS

1. Judėjimas ir jėgos. $\vec{v}=\frac{\vec{s}}{t}$, $\vec{a}=\frac{\vec{v}-\vec{v}_0}{t}$, $s_x=v_{0x}t+\frac{a_x t^2}{2}$, $v=\frac{2\pi R}{T}$, $a=\frac{v^2}{R}$, $f=\frac{1}{T}$, $\vec{F}=m\vec{a}$, $F=mg$, $\vec{P}=m(\vec{g}-\vec{a})$, $F=\mu N$, $F=kx$, $F=G\frac{m_1m_2}{R^2}$, $g=G\frac{M}{(R+r)^2}$, $v_1=\sqrt{Rg}$, $F=\rho_{sk}Vg$, $\vec{p}=m\vec{v}$, $\vec{F}\Delta t=m\Delta\vec{v}$, $m_1\vec{v}_{01}+m_2\vec{v}_{02}=m_1\vec{v}_1+m_2\vec{v}_2$, $E_k=\frac{mv^2}{2}$, $E_p=mgh$, $E_p=\frac{kx^2}{2}$, $A=Fs\cos\alpha$, $N=\frac{A}{t}$, $A=E_{k2}-E_{k1}$, $A=E_{p1}-E_{p2}$, $\eta=\frac{A_n}{A_v}\cdot 100\%$.

2. Makrosistemų fizika. $M=m_0N_A$, $N=\frac{m}{M}N_A$, $\rho=\frac{m}{V}$, $n=\frac{N}{V}$, $p=\frac{F}{S}$, $p=\frac{1}{3}m_0n\overline{v^2}$, $\overline{E}_{k0}=\frac{3}{2}kT$, $T=t+273$, $pV=\frac{m}{M}RT$, $\varphi=\frac{p}{p_0}\cdot 100\%=\frac{\rho}{\rho_0}\cdot 100\%$, $F=\sigma l$, $p=\rho gh$, $h=\frac{2\sigma}{\rho gr}$, $\sigma=E|\varepsilon_0|$, $\varepsilon_0=\frac{\Delta l}{l_0}$, $\sigma=\frac{F}{S}$, $U=\frac{3}{2}\frac{m}{M}RT$, $Q=cm\Delta t$, $Q=\lambda m$, $Q=Lm$, $Q=qm$, $A'=p\Delta V$, $\Delta U=A+Q$, $\eta_{\max}=\frac{T_1-T_2}{T_1}$, $\eta=\frac{A'}{|Q_1|}$.

3. Elektra ir magnetizmas. $F=k\frac{q_1q_2}{r^2}$, $\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}$, $E=\frac{U}{\Delta d}$, $A=qEd$, $C=\frac{q}{U}$, $C=\frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$, $W=\frac{CU^2}{2}$, $C=C_1+C_2+...+C_n$, $\frac{1}{C}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+...+\frac{1}{C_n}$, $\varepsilon=\frac{F_0}{F}$, $\varepsilon=\frac{E_0}{E}$, $\varphi=\frac{W_p}{q}$, $I=\frac{q}{t}$, $I=\frac{U}{R}$, $R=\rho\frac{l}{S}$, $E=\frac{A_{paš}}{q}$, $I=\frac{E}{R+r}$, $I=I_1=I_2$, $U=U_1+U_2$, $R=R_1+R_2$, $I=I_1+I_2$, $U=U_1=U_2$, $\frac{1}{R}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$, $A=IUt$, $P=\frac{A}{t}$, $m=kI\Delta t$, $F=BIl\sin\alpha$, $F=qvB\sin\alpha$, $\mu=\frac{B}{B_0}$, $\Phi=BS\cos\alpha$, $E=N\left|\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}\right|$, $E=L\left|\frac{\Delta I}{\Delta t}\right|$, $W=\frac{LI^2}{2}$.

4. Svyravimai ir bangos. $x=x_m\cos\omega t$, $\varphi=\omega t$, $T=2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$, $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, $\omega=2\pi f$, $q=q_m\cos\omega t$, $T=2\pi\sqrt{LC}$, $i=I_m\sin\omega t$, $u=U_m\cos\omega t$, $I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}$, $U=\frac{U_m}{\sqrt{2}}$, $X_C=\frac{1}{\omega C}$, $X_L=\omega L$, $K=\frac{N_1}{N_2}=\frac{U_1}{U_2}$, $v=\lambda f$, $\Delta d=k\lambda$, $\Delta d=(2k+1)\frac{\lambda}{2}$, $d\sin\varphi=k\lambda$, $\frac{n_2}{n_1}=\frac{\sin\alpha}{\sin\beta}$, $\frac{v_1}{v_2}=\frac{n_2}{n_1}$, $\pm D=\pm\frac{1}{F}=\frac{1}{d}\pm\frac{1}{f}$.

5. Modernioji fizika. $E=hf$, $hf=A_{iš}+\frac{mv^2}{2}$, $hf_{\min}=A_{iš}$, $eU_s=\frac{mv^2}{2}$, $E=mc^2$, $A=Z+N$, $f=\frac{|E_k-E_n|}{h}$, $E_r=\Delta Mc^2=(Zm_p+Nm_n-M_b)c^2$, $N=N_0 2^{-t/T}$.

I dalis

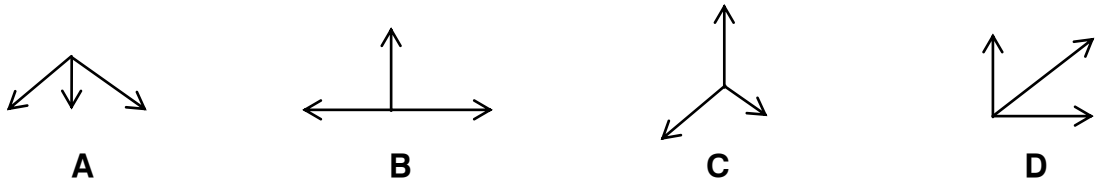
Teisingas atsakymas į kiekvieną iš 1–30 klausimų vertinamas vienu tašku. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą.

Judėjimas ir jėgos

01. Ant spyruoklės pakabinus 2 kg masės krovinį, jos ilgis padidėjo 5 cm. Kam lygus šios spyruoklės standumo koeficientas[1]? Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2.

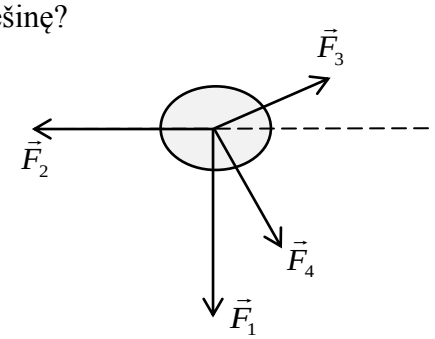
A 200 N/m
B 250 N/m
C 400 N/m
D 500 N/m

02. Kurio paveikslo rodyklės galėtų vaizduoti dvi kūną veikiančias jėgas ir jų atstojamąją[2]?



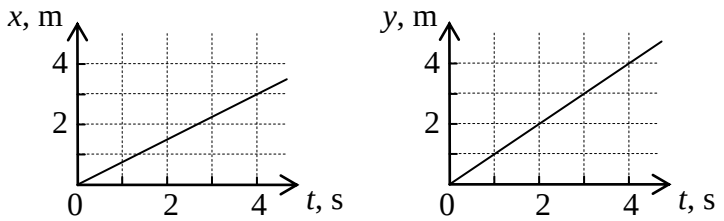
03. Kuri iš paveiksle pavaizduotų jėgų atliks **didžiausią teigiamą** darbą kūnui pasislenkant išilgai punktyrinės linijos 10 cm į dešinę?

A Jėga $\vec{F}_1$
B Jėga $\vec{F}_2$
C Jėga $\vec{F}_3$
D Jėga $\vec{F}_4$



04. Grafikuose pavaizduotas kūno, judančio horizontalioje plokštumoje, x ir y koordinačių kitimas bėgant laikui. Kam lygus kūno poslinkis[3] per pirmąsias keturias judėjimo sekundes?

A 3 m
B 4 m
C 5 m
D 7 m



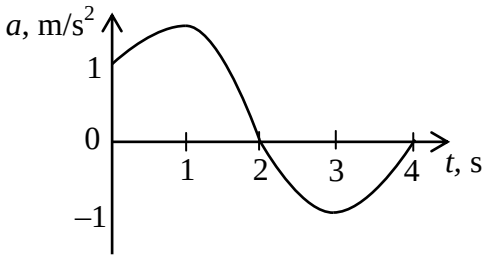
05. Kūno judėjimo lygtis yra $x = 4 - 2t^2$ (visi dydžiai pateikti SI matavimo vienetais). Kada kūno momentinio greičio modulis yra didžiausias?

A Laiko momentu $t = 0$ s
B Laiko momentu $t = 1$ s
C Laiko momentu $t = 2$ s
D Laiko momentu $t = 4$ s

[1] spyruoklės standumo koeficientas – коэффициент жёсткости пружины – współczynnik sztywności sprężyny
[2] atstojamąją – равнодействующая – wypadkowa
[3] kūno poslinkis – смещение тела – przesunięcie ciała

06. Paveiksle pavaizduota automobilio, kurio pradinis judėjimo greitis lygus nuliui, **pagreičio** priklausomybė nuo laiko. Kuriuo laiko momentu automobilio kinetinė energija buvo didžiausia?

A $t = 1$ s
B $t = 2$ s
C $t = 3$ s
D $t = 4$ s



07. Svarmuo Žemės paviršiuje sveria 60 N. Kiek jis svers dvigubai didesnės masės ir dvigubai didesnio spindulio planetos paviršiuje?

A 30 N
B 60 N
C 120 N
D 240 N

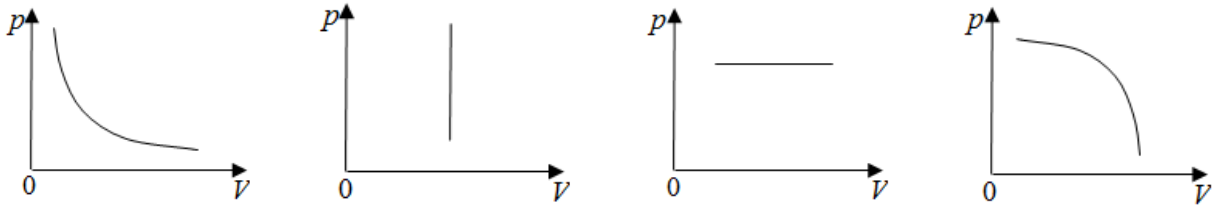
Makrosistemų fizika

08. Pagal ekologijos standartą „Euro 5“ automobilių išmetamo anglies monoksido (CO) norma yra 1 g/km. Naudodamiesi periodinės elementų lentelės dalimi, apskaičiuokite, koks šios medžiagos kiekis moliais susidaro nuvažiavus 2800 km.

A 28 mol
B 64 mol
C 70 mol
D 100 mol

5 **B** 10,811	6 **C** 12,011	7 **N** 14,007	8 **O** 15,999	9 **F** 18,998	10 **Ne** 20,179
13 **Al** 26,982	14 **Si** 28,086	15 **P** 30,974	16 **S** 32,066	17 **Cl** 35,453	18 **Ar** 39,948

09. Kuriame grafike vaizduojamas izochorinis procesas?



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

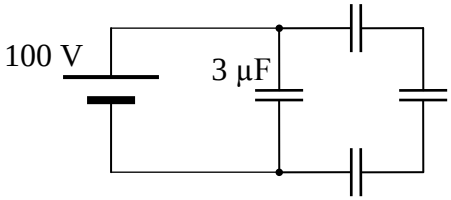
10. Kambario santykinis drėgnis 42 %. Kokia kambario temperatūra, jei skirtumas tarp sausojo ir drėkinamojo termometrų rodmenų 5 °C?

A 4 °C
B 9 °C
C 14 °C
D 23 °C

$t_{sausojo}$, °C	Sausojo ir drėkinamojo termometrų rodmenų skirtumas, °C								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	Santykinis drėgnis, %								
4	100	85	70	56	42	28	14		
9	100	88	76	64	53	42	31	21	11
14	100	90	79	70	60	51	42	34	25
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42

Elektra ir magnetizmas

11. Kokia energija sukaupta kondensatorių baterijoje? Visi kondensatoriai vienodi.

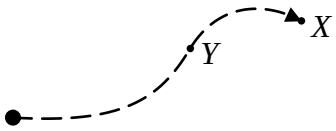


A 10 mJ
B 20 mJ
C 30 mJ
D 40 mJ

12. Metalinė 1 cm spindulio sfera yra 3 cm atstumu nuo 10^{-8} C taškinio krūvio. Kam lygus elektrinio lauko stipris sferos centre? Elektrinė konstanta $k = 9 \cdot 10^9$ $\mathrm{Nm^2/C^2}$.

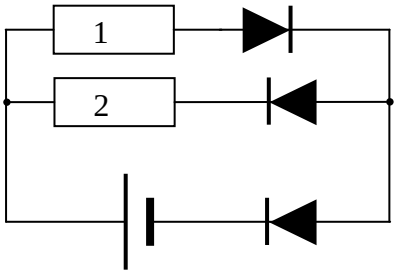
A 0 V/m
B 10 V/m
C 20 V/m
D 30 V/m

13. Kokį darbą atliekame perkeldami elektros krūvį q iš begalybės į tašką X pavaizduota trajektorija? Elektros lauko potencialas taškuose X ir Y lygus, atitinkamai φ_X ir φ_Y. Begalybės potencialas[1] lygus 0.



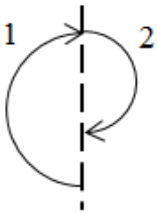
A $A = q\varphi_X$
B $A = q\varphi_Y$
C $A = q(\varphi_X + \varphi_Y)$
D $A = q(\varphi_X - \varphi_Y)$

14. Per kuriuos rezistorius teka elektros srovė?



A Tik per 1 rezistorių.
B Tik per 2 rezistorių.
C Per abu rezistorius.
D Neteka nė per vieną.

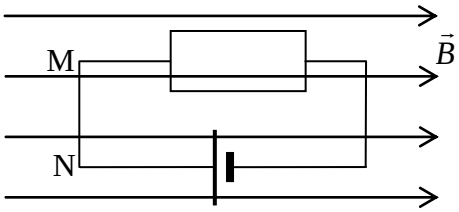
15. Erdvės dalyse 1 ir 2 veikia tos pačios krypties, tačiau skirtingo dydžio indukcijos B_1 ir B_2 magnetinis laukas. Ištisinė linija vaizduoja elektrono trajektoriją. Kuris teiginys teisingas?



A Magnetinis laukas nukreiptas nuo mūsų, absoliutine verte $B_1 > B_2$.
B Magnetinis laukas nukreiptas į mus, absoliutine verte $B_1 > B_2$.
C Magnetinis laukas nukreiptas į mus, absoliutine verte $B_2 > B_1$.
D Magnetinis laukas nukreiptas nuo mūsų, absoliutine verte $B_2 > B_1$.

[1] begalybės potencialas – потенциал бесконечности – nieskończony potencjał

16. Paveiksle pavaizduota elektros grandinė yra plokštumoje, kurioje sukurtas magnetinis laukas. Kokia yra laidininką MN veikiančios jėgos kryptis?



A Brėžinio plokštumoje, į kairę.
B Brėžinio plokštumoje, į dešinę.
C Statmena brėžinio plokštumai, nuo mūsų.
D Statmena brėžinio plokštumai, į mus.

Svyravimai ir bangos

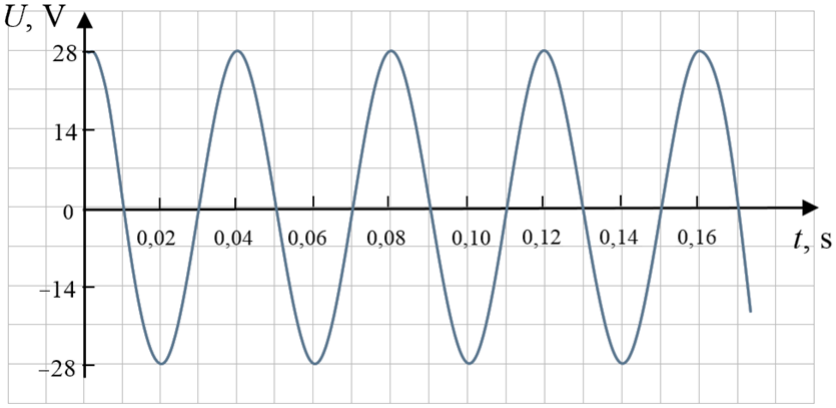
17. Vasarą atsibudus ryte, po truputį atmerkiant akis, galima pamatyti įvairių spalvų vaizdą. Kuris iš išvardytų reiškinių su tuo **neturi** nieko bendra?

A Poliarizacija
B Interferencija
C Difrakcija
D Dispersija

18. Vilniaus universiteto Šv. Jonų bažnyčios varpinėje įrengta vienintelė Baltijos šalyse Fuko švytuoklė. Kaip pasikeistų šios švytuoklės svyravimo dažnis, jeigu jos ilgis būtų padidintas 4 kartus?

A Padidėtų 2 kartus.
B Padidėtų 4 kartus.
C Sumažėtų 2 kartus.
D Sumažėtų 4 kartus.

19. Grafike pavaizduotas įtampos kitimas laikui bėgant. Nustatykite, kokio apytiksliai didumo yra šios įtampos efektinė vertė.



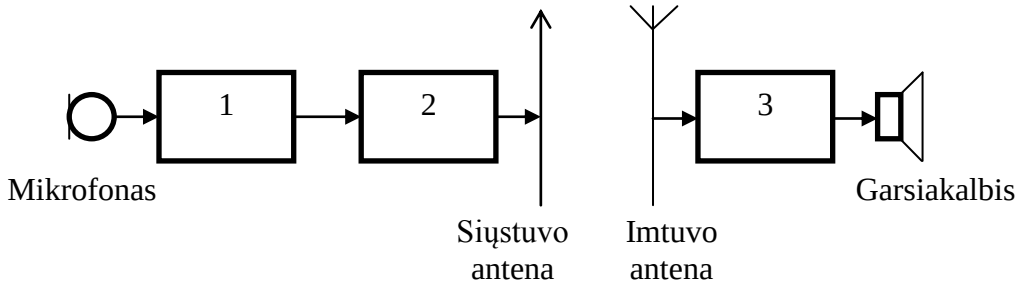
A 14 V
B 20 V
C 24 V
D 28 V

20. Plaukiodami valtimi mokiniai nutarė išmatuoti ežero gylį. Echolotu pasiuntė signalą, ir jis grįžo po 0,064 s. Kuriame ežere plaukiojo mokiniai? Laikykite, kad garso greitis vandenyje lygus 1450 m/s.

A Tauragno ežere
B Vištyčio ežere
C Platelių ežere
D Drūkšių ežere

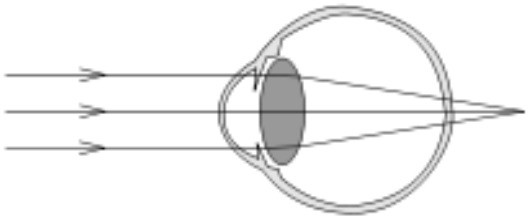
Ežeras	Gylis, m
Tauragno	62,5
Vištyčio	50,0
Platelių	46,4
Drūkšių	33,3

21. Paveiksle pavaizduota radijo ryšio struktūrinė schema. Kurios dalys schemoje pažymėtos skaičiais 1, 2 ir 3?



A 1 – moduliatorius, 2 – aukštojo dažnio generatorius, 3 – detektorius
B 1 – aukštojo dažnio generatorius, 2 – detektorius, 3 – moduliatorius
C 1 – detektorius, 2 – aukštojo dažnio generatorius, 3 – moduliatorius
D 1– moduliatorius, 2 – detektorius, 3 – aukštojo dažnio generatorius

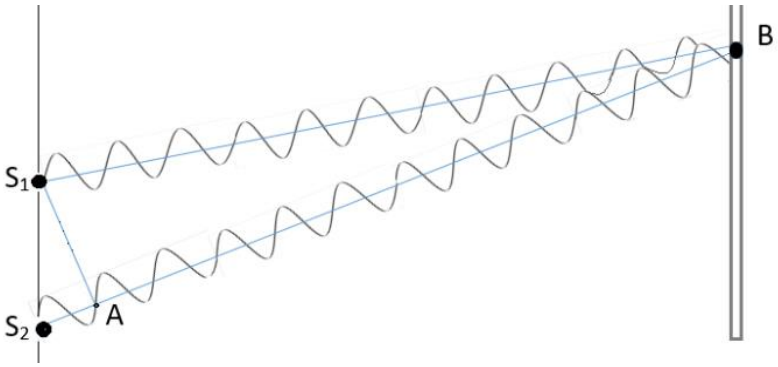
22. Kokia akių refrakcijos yda[1] vaizduojama paveiksle ir kokiais lęšiais koreguojamas toks regėjimas?



A Toliaregystė[2], regėjimas koreguojamas glaudžiamaisiais lęšiais[3].
B Toliaregystė, regėjimas koreguojamas sklaidomaisiais lęšiais.
C Trumparegystė[4], regėjimas koreguojamas sklaidomaisiais lęšiais[5].
D Trumparegystė, regėjimas koreguojamas glaudžiamaisiais lęšiais.

23. Iš dviejų šaltinių sklinda dvi koherentinės bangos. Kokia turi būti sąlyga, kad taške B matytume interferencijos maksimumą? (k = 0, 1, 2, 3, …)

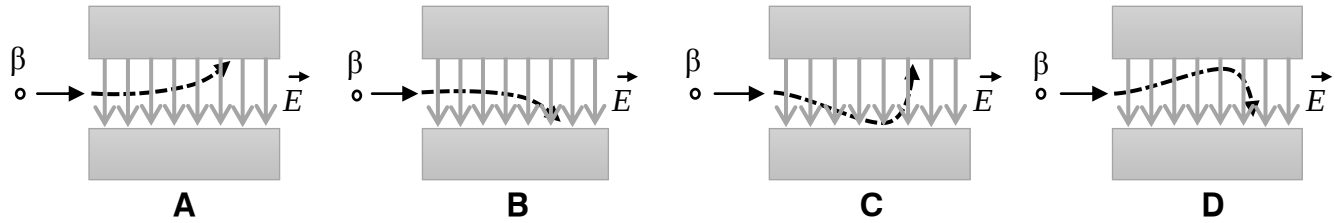
A $S_1S_2 = k\lambda$
B $S_1S_2 = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$
C $S_2A = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$
D $S_2A = k\lambda$



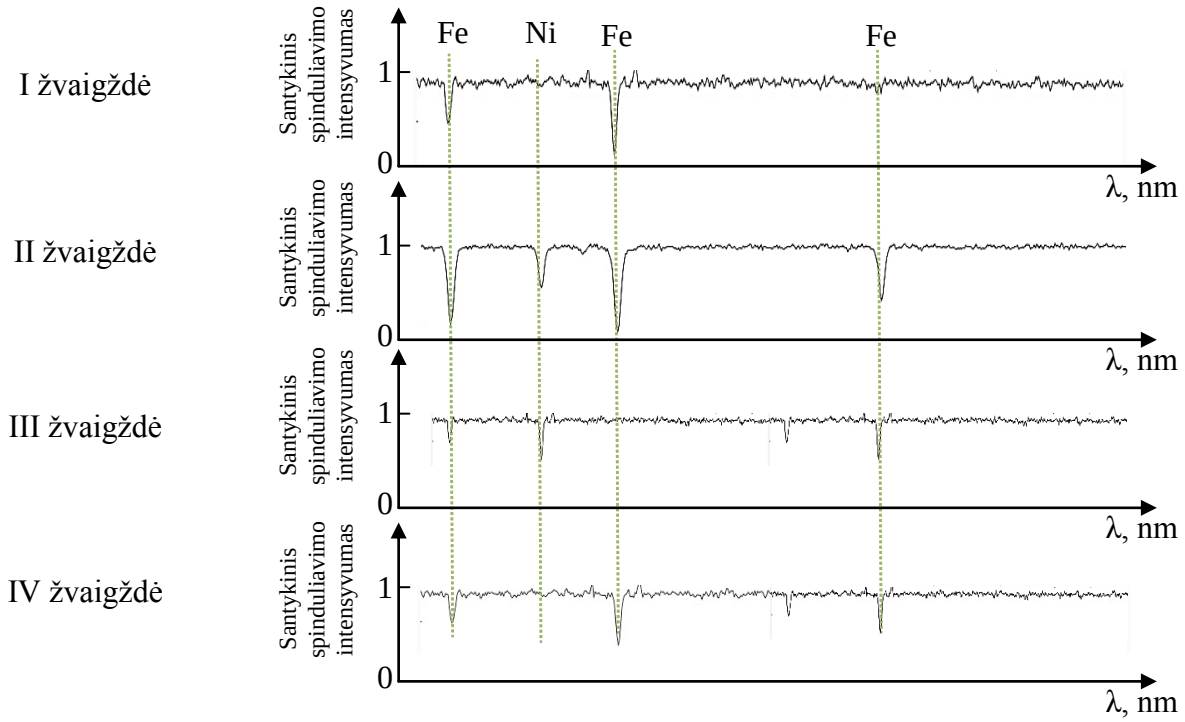
[1] akių refrakcijos yda – порок рефракции глаза – wada refrakcji oka
[2] toliaregystė – дальнозоркость – dalekowzroczność
[3] glaudžiamaisiais lęšiais – собирающими линзами – soczewkami skupiającymi
[4] trumparegystė – близорукость – krótkowzroczność
[5] sklaidomaisiais lęšiais – рассеивающими линзами – rozpraszającymi soczewkami

Modernioji fizika

24. Kuriame brėžinyje teisingai pavaizduota β spindulių dalelės trajektorija, jai patekus į elektrinį lauką?

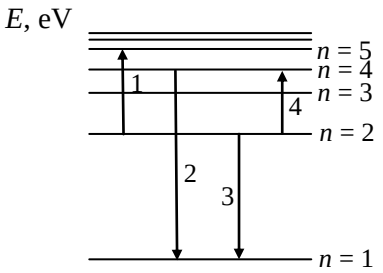


25. Paveiksluose pateikti keturių skirtingų žvaigždžių absorbcijos spektrai. Šių žvaigždžių fotosferos temperatūros vienodos. Remdamiesi pateikta informacija nustatykite, kurioje žvaigždėje yra daugiausia metalų.



A I žvaigždėje
B II žvaigždėje
C III žvaigždėje
D IV žvaigždėje

26. Kuriuo atveju išspinduliuojamas didžiausio bangos ilgio fotonas?



A 1
B 2
C 3
D 4

Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Kuris teiginys apie Saulės sistemos planetų palydovus yra teisingas?

A Visos planetos turi palydovus.
B Visos Žemės grupės planetos turi palydovus.
C Dauguma planetų turi palydovus.
D Nėra patikimai žinoma, ar planetos milžinės turi palydovų.

28. Kur vasaros saulėgrįžą[1] **naktis yra ilgiausia**?

A Šiaurės pusrutulio vidutinėse platumose.
B Pietų pusrutulio atogrąžų platumose.
C Ties pusiauju.
D Visose platumose naktis trunka beveik tiek pat.

29. Plutono orbitos spindulys 40 a. v. Kokia yra Plutono metų trukmė?

A Lygi Žemės metams.
B Apie 90 Žemės metų.
C Apie 160 Žemės metų.
D Apie 250 Žemės metų.

30. Kodėl žvaigždėlapiuose nežymimos planetų padėtys?

A Planetos pernelyg mažos palyginti su žvaigždėmis.
B Planetų orbitos nėra ekliptikos plokštumoje.
C Planetos pernelyg greitai sukasi apie savo ašį.
D Planetų padėtis danguje nuolat kinta.

[1] vasaros saulėgrįžą – летнее солнцестояние – przesilenie letnie

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. Kampinis greitis[1] — *Juodraštis*

2. Slėgis — *Juodraštis*

3. Magnetinis srautas[2] — *Juodraštis*

4. Talpinė varža — *Juodraštis*

5. Atomo branduolio ryšio energija — *Juodraštis*

6. Paleistas kristi laisvai, kūnas ant žemės nukrito po 2 s. Koks buvo kūno greitis (m/s) prieš pat smūgį į žemę? Pradinis kūno greitis 0 m/s. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2.

Juodraštis

Ats.: ☐☐ m/s

7. Geležinis 0,02 m skersmens strypas yra veikiamas $6{,}28 \cdot 10^5$ N jėgos. Kokia strypo santykinė deformacija? Tampros modulis $E = 2 \cdot 10^{11}$ Pa.

Juodraštis

Ats.: ☐,☐☐

8. Plokščiojo orinio kondensatoriaus talpa 24 pF. Kokios talpos (pF) kondensatorių turėsime, atstumą tarp plokštelių sumažinę du kartus?

Juodraštis

Ats.: ☐☐ pF

9. Transformatorių, kurio pirminėje apvijoje yra 100 vijų, prijungus prie 220 V kintamos įtampos šaltinio, antrinės apvijos gnybtų įtampa siekia 88 V. Kiek vijų yra antrinėje transformatoriaus apvijoje? Transformatorius idealus.

Juodraštis

Ats.: ☐☐

10. Radioaktyvusis anglies izotopas $^{14}_{6}C$ skyla, išspinduliuodamas β dalelę. Kiek neutronų turi skilimo metu susidaręs naujas elementas?

Juodraštis

Ats.: ☐

[1] kampinis greitis – угловая скорость – prędkość kątowa
[2] magnetinis srautas – магнитный поток – strumień magnetyczny

III dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

1 klausimas. 2014 metais kosmose apsilankė ir Žemę 2358 kartus apskriejo pirmasis lietuvių sukurtas dirbtinis Žemės palydovas „LituanicaSAT-1“. Spręsdami uždavinį laikykite, kad palydovas skrieja apskritimine 6800 km spindulio orbita 7700 m/s greičiu.

1. Kokia kryptimi nukreiptas apskritimine orbita judančio palydovo pagreitis?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Kokia jėga palydovui suteikia šį pagreitį?

Juodraštis

(1 taškas)

3. Kiek kartų palydovas apskrieja aplink Žemę per vieną parą (24 valandas)?

Juodraštis

(2 taškai)

4. Paaiškinkite, kodėl palydove sumontuota įranga skrydžio metu tampa nesvari.

Juodraštis

(1 taškas)

5. Kam lygus laisvojo kritimo pagreitis palydovo orbitoje?

Juodraštis

(2 taškai)

2 klausimas. Ledo ritulininko pradiniu 22 m/s greičiu smūgiuotas 160 g masės ritulys **tolygiai lėtėdamas** slysta ledo paviršiumi, kol, įveikęs 42 m kelią, pasiekia sniego pertvarą ir įsminga į ją. Ritulio greitis prieš pat susidūrimą su sniego pertvara lygus 20 m/s.

1. Brėžinyje pavaizduokite ritulį veikiančių ledo atramos reakcijos ir slydimo trinties jėgų kryptis.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Remdamiesi kinetinės energijos teorema, apskaičiuokite pasipriešinimo jėgų atliktą darbą iki rituliui įsmingant į sniego pertvarą.

Juodraštis

(2 taškai)

3. Kuo virsta ritulio kinetinė energija, jam susidūrus su sniego pertvara?

Juodraštis

(1 taškas)

4. Kokį jėgos impulsą[1] ritulys perduoda sniego pertvarai susidūrimo metu?

Juodraštis

(2 taškai)

5. Remdamiesi sąlygoje pateiktais duomenimis, apskaičiuokite trinties tarp ritulio ir ledo paviršiaus koeficientą. Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2.

Juodraštis

(3 taškai)

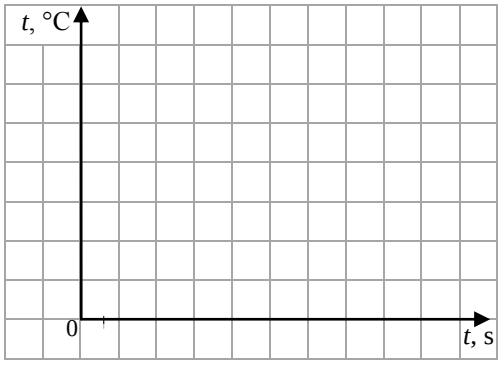
[1] jėgos impulsą – импульс силы – popęd siły

3 klausimas. Buitinių valymo garais[1] įrenginių veikimas gana paprastas: į rezervuarą įpilama apie 100 g 20 °C temperatūros vandens, vanduo kaitinamas. Jau po 2 minučių, pagaminus 100 g 140 °C temperatūros vandens garų, šiuo įrenginiu galima naudotis. Atlikdami užduotis laikykite, kad šildymo įrenginio galia pastovi, $c_{\text{vandens}} = 4200$ J/(kg · K), $L_{\text{vandens}} = 2{,}3 \cdot 10^6$ J/kg, $c_{\text{garų}} = 2200$ J/(kg · K).

1. Nubraižykite grafiką ir jame pavaizduokite, kokie faziniai vandens virsmai vyksta įrenginyje, kol 20 °C temperatūros vanduo virsta 140 °C temperatūros vandens garais.

Braižydami grafiką atkreipkite dėmesį į **savitąsias šilumas**, į procesų trukmę nekreipkite dėmesio, laiko skalę laikykite tiesine.

Juodraštis



(2 taškai)

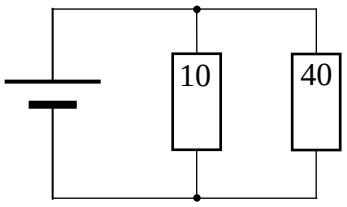
2. Remdamiesi sąlygoje pateiktais duomenimis nustatykite, kokia turi būti minimali namuose leistinoji naudoti galia, kad šis prietaisas saugiai veiktų.

Juodraštis

(3 taškai)

[1] garais – парами – parą

4 klausimas. Paveiksle pavaizduota nuolatinės srovės elektros grandinė, sudaryta iš elektrovaros šaltinio bei dviejų lygiagrečiai sujungtų $10\,\Omega$ ir $40\,\Omega$ varžos rezistorių. Šaltinis į grandinę tiekia 1,2 A srovę.



1. Įrašykite sakinyje trūkstamus žodžius.

Juodraštis

Idealaus voltmetro vidinė varža yra _____, o idealaus ampermetro vidinė varža yra _____.

(2 taškai)

2. Rezistoriams pagaminti buvo panaudota metalai ir puslaidininkinės medžiagos. Įrašykite sakinyje trūkstamus žodžius.

Juodraštis

Metaluose elektros krūvį perneša _____, o puslaidininkiuose – _____ ir _____.

(2 taškai)

3. Siekiant nustatyti srovės šaltinio gnybtų įtampą ir srovės, tekančios per $40\,\Omega$ rezistorių, stiprį, į grandinę papildomai įjungiama voltmetras ir ampermetras. Perpieškite sąlygoje duotą elektros grandinės schemą, papildomai pavaizduodami teisingai įjungtus šiuos du prietaisus.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Kam yra lygi bendra rezistorių varža?

Juodraštis

(2 taškai)

5. Įrodykite, kad per $40\,\Omega$ varžos rezistorių teka 0,24 A stiprio srovė.

Juodraštis

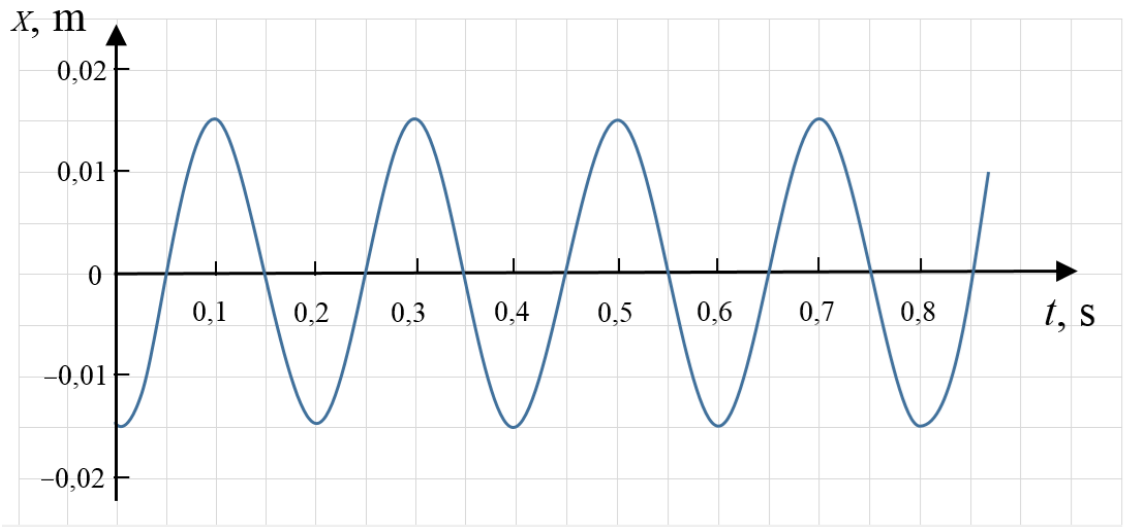
(2 taškai)

6. Apskaičiuokite šaltinio elektrovarą, laikydami, kad jo vidinė varža yra $2\,\Omega$.

Juodraštis

(2 taškai)

5 klausimas. Grafike pavaizduotas siuvimo mašinos adatos smaigalio svyravimas.



1. Kokį kelią įveikia adatos smaigalys adatai susvyravus 10 kartų?

Juodraštis

(3 taškai)

2. Dažnai siuvimo mašinų gamintojai teigia, kad „mašina dirba tyliai ir neturi **stipraus vibracijos efekto**“. Apie kokį fizikinį reiškinį užsimena gamintojai?

Juodraštis

(1 taškas)

3. Svyruojančios adatos smaigalio koordinatės priklausomybė nuo laiko aprašoma lygtimi $x = 0{,}015\cos(10t + \frac{\pi}{3})$ (visi dydžiai pateikti SI matavimo vienetais). Kokia pradinė adatos svyravimo fazė?

Juodraštis

(1 taškas)

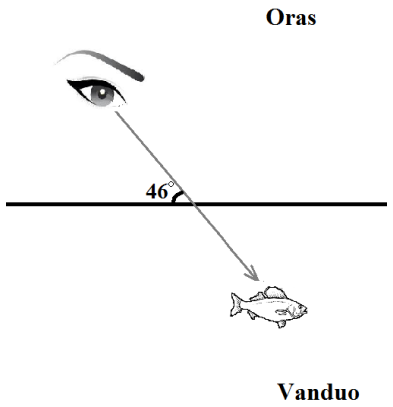
6 klausimas. Amerikos indėnai lanką naudodavo ne tik kaip ginklą, bet ir kaip žvejybos įrankį. Atlikdami užduotis remkitės lentele, kurioje pateikti duomenys apie oro ir vandens lūžio rodiklius, bei lentele, kurioje pateiktos įvairių kampų sinusų vertės. Laikykite, kad šviesos greitis ore $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

Medžiaga	*n*
Oras	1,00029
Jūros vanduo	1,39
Gėlas[1] vanduo	1,33

sin 30°	sin 43°	sin 44°	sin 45°	sin 46°	sin 47°	sin 48°	sin 49°	sin 60°
0,5	0,682	0,695	0,707	0,719	0,731	0,743	0,755	0,866

1. Paveiksle parodyta, kaip indėnas **mato** žuvį. Į kurią žuvies kūno vietą patartumėte jam šauti, kad pataikytų į žuvį? Nubraižykite brėžinį ir paaiškinkite, kodėl.

Juodraštis



(2 taškai)

2. Kokiuose vandenyse – gėluose ar sūriuose – žvejojama, jei kampas, kuriuo indėnas taikosi į žuvį, yra 46° (*žr. paveikslą*), o šviesa, sklisdama iš oro į vandenį, lūžta 30° kampu?

Juodraštis

(2 taškai)

3. Apskaičiuokite, kokiu greičiu **jūros** vandenyje sklinda šviesa.

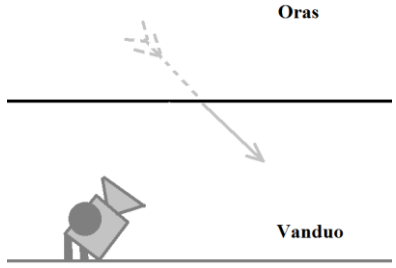
Juodraštis

(2 taškai)

[1] gėlas – пресная – słodka

4. Įsivaizduokite, kad per šią žvejybą filmuojamas strėlės judėjimas vandenyje. Apskaičiuokite, kokiu kampu į **gėlo** vandens paviršių turi būti pakreipta vandenyje įtaisyta vaizdo kamera, kad galima būtų nufilmuoti tarsi pro veidrodį įlekiančią strėlę. Nubraižykite brėžinį.

Juodraštis



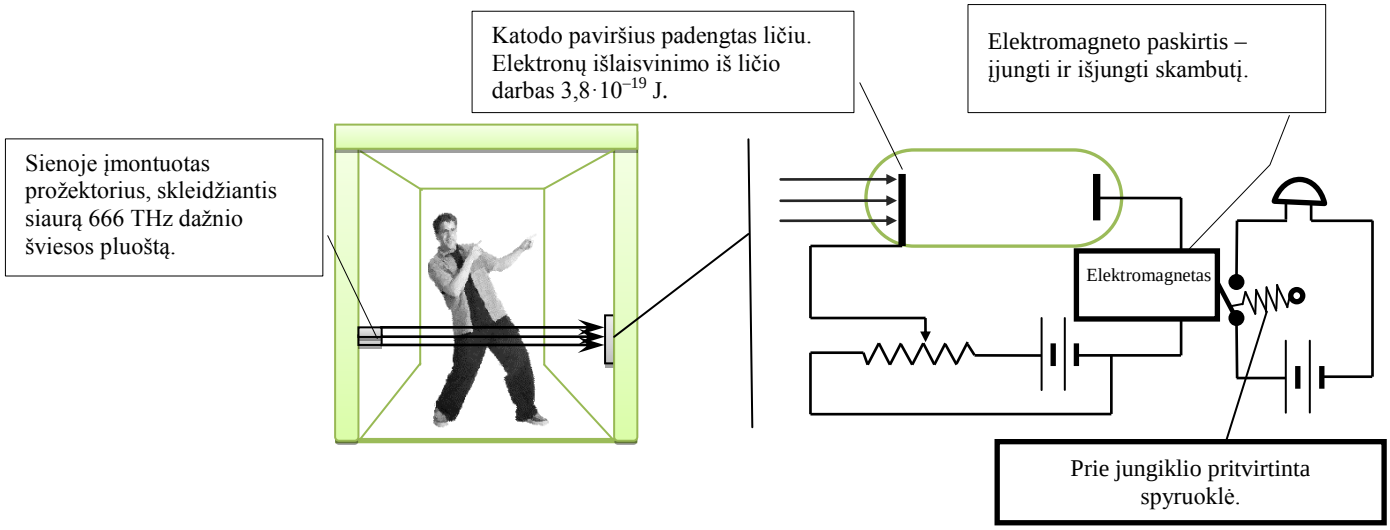
(4 taškai)

5. Kaip vadinamas 4 klausime aprašytas reiškinys? Kokia būtina sąlyga šiam reiškiniui stebėti?

Juodraštis

(2 taškai)

7 klausimas. Tyrinėdami fotoefekto reiškinį, du draugai sugalvojo ir pagamino signalizaciją, kuri įspėja apie tai, kad namuose yra įsibrovėlių. Naudodamiesi toliau pateikiama principine schema, jie savo sumanymą pristatė konferencijoje. Laikykite, kad $c = 3 \cdot 10^8$ m/s, Planko konstanta $h = 6{,}63 \cdot 10^{-34}$ J·s.



1. Apskaičiuokite, kokiame regimosios šviesos diapazone galėtų veikti draugų sukurta signalizacija.

Šviesos spalva	Bangos ilgis, nm
Raudona	620
Oranžinė	590
Geltona	560
Žalia	500
Žydra	480
Mėlyna	450
Violetinė	380

Juodraštis

(3 taškai)

2. Kaip pasikeistų signalizacijos įspėjamasis skambučio garsas, jei prožektoriaus lemputę, skleidžiančią mėlyną šviesą, pakeistume lempute, skleidžiančia violetinę šviesą? Kodėl?

Juodraštis

(1 taškas)

3. Paaiškinkite draugų sukurtos signalizacijos veikimo principą.

Juodraštis

(3 taškai)

4. Apskaičiuokite, kokia turi būti įtampa tarp katodo ir anodo, kad fotosrovės stipris būtų lygus nuliui. Elektrono krūvis $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C.

Juodraštis

(2 taškai)

Juodraštis