

FIZIKA

Valstybinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

2022 m. birželio 17 d.

Egzamino trukmė – 3 val. (180 min.)

NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį, jo priedą ir atsakymų lapą, patikrinkite, 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. Atsakymų lape nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite). 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!

I dalis

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

Judėjimas ir jėgos

01. Lėktuvas tolygiai skrenda 9 km aukštyje. Kuris teiginys apie lėktuvą veikiančias jėgas yra teisingas?

A Lėktuvo neveikia sunkio jėga.
 B Lėktuvą veikia tik variklio traukos jėga.
 C Lėktuvo sunkio jėgą atsveria Archimedo jėga.
 D Lėktuvą veikiančių jėgų atstojamoji¹ lygi nuliui.

02. Įsivaizduokite, kad Mėnulyje įrengtoje laboratorijoje atlikti keturių fizikinių dydžių matavimai.

I. Dinamometru išmatuotas kūno svoris.
 II. Svirtinėmis svarstyklėmis nustatyta kūno masė.
 III. Liniuote išmatuotas skysčio pakilimo kapiliariniu vamzdeliu aukštis.
 IV. Elektroniniu laikmačiu nustatytas švytuoklės svyravimo periodas.

Po to matavimai pakartoti Žemėje, naudojant tokias pačias priemones. Kurio fizikinio dydžio vertė Mėnulyje ir Žemėje sutapo?

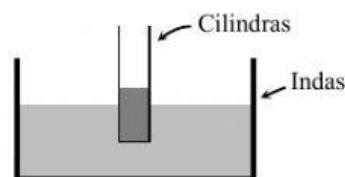
A I
 B II
 C III
 D IV

03. Vandens siurblio galia yra 2500 W, o jo naudingumo koeficientas lygus 40 %. Kokio didumo naudingąjį darbą šis siurblys atliks per 300 s?

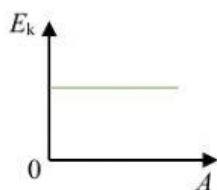
A $0,3 \cdot 10^5$ J
 B $3,0 \cdot 10^5$ J
 C $7,5 \cdot 10^5$ J
 D $3,0 \cdot 10^7$ J

04. Inde ir jame plūduriuojančiame plonasieniame cilindre gali būti arba žibalas, arba vanduo (žr. pav.). Kuris skystis yra inde, kuris – cilindre? Vandens tankis 1000 kg/m^3 , o žibalo tankis 800 kg/m^3 .

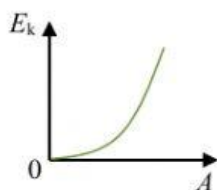
A Inde ir cilindre yra vanduo.
 B Inde ir cilindre yra žibalas.
 C Inde yra vanduo, cilindre – žibalas.
 D Inde yra žibalas, cilindre – vanduo.



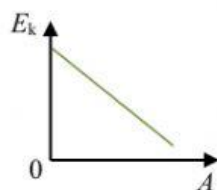
05. Kūnas pradėjo judėti, veikiamas vienintelės pastovios jėgos. Kuriame grafike teisingai pavaizduota kūno įgytos kinetinės energijos priklausomybė nuo kūną veikiančios jėgos atlikto darbo?



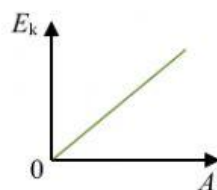
A



B



C

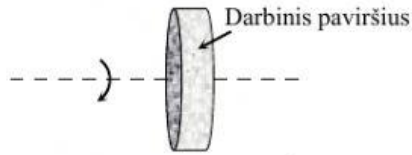


D

¹ atstojamoji – wypadkowa – равнодействующая

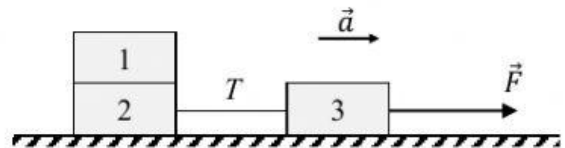
06. Paveiksle pavaizduotas šlifavimo diskas, kurio spindulys 0,15 m. Besisukančio disko darbinio paviršiaus taškų įcentrinis pagreitis lygus 60 m/s^2 . Kam lygus disko sukimosi **kampinis** greitis¹?

- A 14 rad/s
B 20 rad/s
C 200 rad/s
D 400 rad/s



07. Netampru² siūlu surišti vienodi tašeliai, veikiami jėgos $\vec{F}$, juda idealiai lygiu horizontaliu paviršiumi (žr. pav.). Nustatykite, kaip pasikeis kūnų sistemos pagreitis a ir siūlo įtempimo jėga T , kuomet, nekeičiant kitų sąlygų, pirmasis tašelis bus perkeltas ant trečiojo.

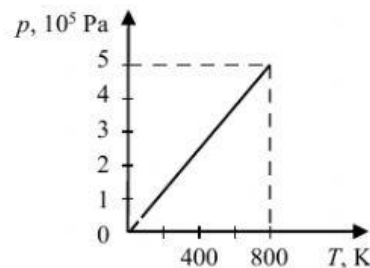
- A a padidės, T padidės
B a nepakis, T padidės
C a nepakis, T sumažės
D a sumažės, T sumažės



Makrosistemų fizika

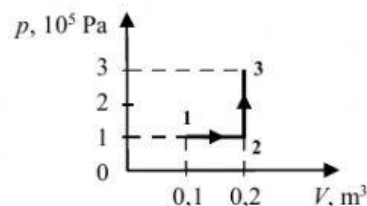
08. Kaitinant idealiasias dujas $0,005 \text{ m}^3$ tūrio metaliniame inde, gauta jų slėgio priklausomybė nuo absoliučiosios temperatūros (žr. pav.). Naudodamiesi grafiku, apskaičiuokite, kam apytiksliai lygus inde kaitinamų dujų medžiagos kiekis.

- A 0,2 mol
B 0,4 mol
C 1,0 mol
D 2,0 mol



09. Kokio didumo darbą atlieka idealiosios dujos, iš 1 būsenos pereidamos į 3 būseną taip, kaip pavaizduota grafike?

- A 10 kJ
B 20 kJ
C 30 kJ
D 40 kJ



10. Mokiniai matavo vandens pakilimo kapiliariniais vamzdeliais aukštį, naudodamiesi skirtingo skersmens vamzdelių rinkiniu. Gautus rezultatus pavaizdavę grafiku, mokiniai įsitikino, kad vandens pakilimo kapiliariniu vamzdeliu aukščio priklausomybė nuo vamzdelio vidinio skersmens yra:

- A tiesė;
B parabolė;
C hiperbolė;
D apskritimo lankas.

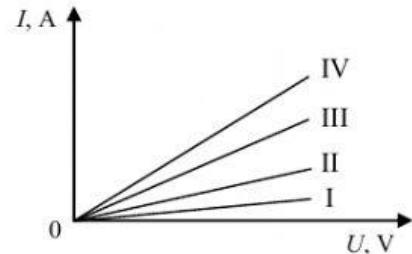
¹ kampinis greitis – prędkość kątowna – угловая скорость

² netamprus – niesprężysta – неупругая

Elektra ir magnetizmas

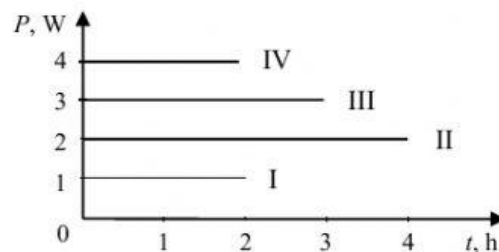
11. Grafike pavaizduota, kaip keturiais rezistoriais (I, II, III ir IV) tekančios elektros srovės stipris¹ priklauso nuo įtampos. Kurio rezistoriaus varža yra didžiausia?

A I
B II
C III
D IV



12. Grafike pavaizduota keturių elektros prietaisų (I, II, III ir IV) galia ir jų darbo laikas. Kuris prietaisas atliko didžiausią darbą?

A I
B II
C III
D IV

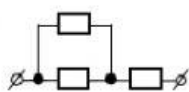


13. Užbaikite sakinį, kad teiginys būtų teisingas.

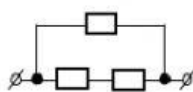
Jei tiriamajame erdvės taške įelektrinti taškiniai kūnai sukuria elektrinius laukus $\vec{E}_1$, $\vec{E}_2$, $\vec{E}_3$ ir t. t., tai pagal elektrinių laukų superpozicijos principą atstojamojo elektrinio lauko stipris tame erdvės taške lygus atskirų elektrinių laukų stiprių...

A skirtumui.
B aritmetiniam vidurkiui.
C algebrinei sumai.
D geometrinei sumai.

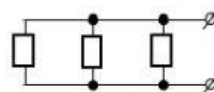
14. Trys vienodos varžos rezistoriai jungiami skirtingais būdais. Kuriuo atveju varža tarp gnybtų bus didžiausia?



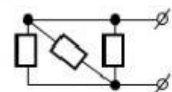
A



B



C



D

15. Užbaikite apibrėžimą.

Santykinė magnetinė skvarba – tai fizikinis dydis, rodantis, kiek kartų magnetinio lauko indukcija $\vec{B}$ vienalytėje terpėje skiriasi nuo indukcijos $\vec{B}_0$...

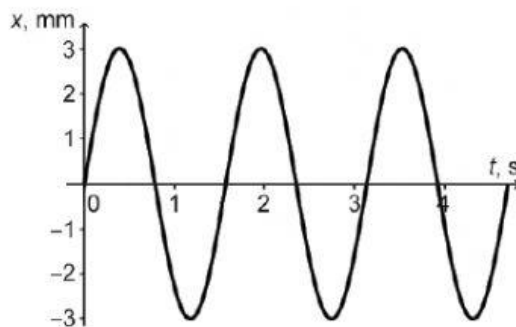
A ore.
B vakuume.
C dujose.
D nevienalytėje terpėje.

¹ srovės stipris – natężenie prądu – сила тока

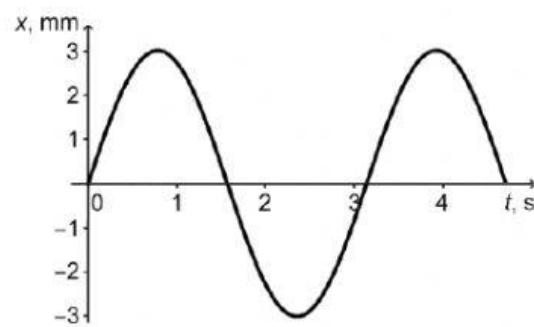
16. Kuriuo elektros grandinės elementu tekanti kintamoji elektros srovė paverčiama pastovios krypties pulsuojančia srove?
- A Transformatoriumi
 - B Termistoriumi
 - C Reostatu
 - D Diodu

Svyravimai ir bangos

17. Kaip vadinama elektros srovė, kurios stipris ir kryptis periodiškai kinta?
- A Nuolatinė elektros srovė
 - B Pastovios krypties pulsuojanči srovė
 - C Kintamoji elektros srovė
 - D Galvaninio elemento srovė
18. Grafikuose I ir II pavaizduoti dviejų svyruojančių kūnų nuokrypiai nuo pusiausvyros padėties, laikui bėgant. Kuo skiriasi šių kūnų svyravimai?



I



II

- A Skiriasi tik svyravimų atskaitos pradžia.
 - B Dvigubai skiriasi svyravimų amplitudė.
 - C Dvigubai skiriasi svyravimų periodas ir amplitudė.
 - D Skiriasi tik svyravimų dažnis ir periodas.
19. Transformatorius kintamosios srovės grandinėje naudojamas:
- A elektrinei įtampai mažinti ir elektros srovės stipriui didinti;
 - B elektrinei įtampai mažinti ir kintamosios srovės periodui didinti;
 - C elektros srovės nuostoliams mažinti ir kintamosios srovės dažniui didinti;
 - D elektros srovės stipriui mažinti ir elektros srovės galiai didinti.
20. Kaip vadinamas šviesos bangos nuokrypis nuo jos tiesiaieigio sklidimo?
- A Difrakcija
 - B Interferencija
 - C Poliarizacija
 - D Dispersija

21. Kokios rūšies bangos gali būti poliarizuotos?
- A Tik skersinės
 - B Tik išilginės
 - C Tik garso
 - D Visų rūšių bangos
22. Kuriuo optiniu reiškiniu yra pagrįstas šviesos perdavimas šviesolaidžiu?
- A Interferencija
 - B Šviesos sklaida
 - C Visiškuoju vidaus atspindžiu
 - D Šviesos sugertimi
23. Kurios savybės būdingos koherentinėms bangoms?
- A Dažnis skirtingas, fazė taip pat skirtinga.
 - B Dažnis vienodas, o fazių skirtumas tarp bangų, laikui bėgant, kinta.
 - C Dažnis skirtingas, o fazių skirtumas tarp bangų, laikui bėgant, nekinta.
 - D Dažnis vienodas, o fazių skirtumas tarp bangų, laikui bėgant, nekinta.

Modernioji fizika

24. Kuri iš nurodytų medžiagų gali padėti žmogui apsisaugoti nuo radiacijos poveikio po branduolinės nelaimės?
- A Polonis
 - B Kalcis
 - C Jodas
 - D Chloras
25. Kaip vadinamas aukštos temperatūros tarpusavyje nesąveikaujančių dujų atomų spinduliuotės spektras?
- A Ištininis
 - B Linijinis
 - C Juostinis
 - D Sugerties
26. Apšaudomas α dalelėmis stibio $^{121}_{51}\text{Sb}$ branduolys pagauna α dalelę ir išspinduliuoja protoną. Kuri iš pateiktų branduolinės reakcijos lygčių yra teisinga?
- | | |
|---|--|
| A $^{121}_{51}\text{Sb} + \alpha \rightarrow ^{120}_{50}\text{Sn} + ^1_1\text{H}$ | B $^{121}_{51}\text{Sb} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^{122}_{52}\text{Te} + ^1_1\text{H}$ |
| C $^{121}_{51}\text{Sb} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^{122}_{50}\text{Sn} + ^1_1\text{H}$ | D $^{121}_{51}\text{Sb} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{124}_{52}\text{Te} + ^1_1\text{H}$ |

Šiuolaikinės astronomijos pagrindai

27. Kurios planetos yra didžiausia masė, didžiausias skersmuo ir didžiausias palydovų skaičius?
- A Jupiterio
 - B Saturno
 - C Urano
 - D Neptūno
28. Ar Mėnulyje galima stebėti poliarines pašvaistes ir orientuotis pagal kompasą?
- A Poliarines pašvaistes stebėti galima, orientuotis pagal kompasą negalima.
 - B Poliarinių pašvaisčių stebėti negalima, orientuotis pagal kompasą galima.
 - C Negalima nei stebėti poliarinių pašvaisčių, nei orientuotis pagal kompasą.
 - D Galima ir stebėti poliarines pašvaistes, ir orientuotis pagal kompasą.
29. Vidutinis atstumas nuo Saulės iki Žemės yra lygus vienam astronominiam vienetui, t. y. $1,5 \cdot 10^{11}$ m. Kiek laiko Saulės šviesa keliauja iki Žemės?
- A 500 s
 - B 300 s
 - C 150 s
 - D 100 s
30. Geosinchroninis palydovas apskrieja aplink Žemę per tiek pat laiko, per kiek Žemė apsisuka apie savo ašį. Mėnulis apskrieja aplink Žemę apytiksliai per 27 paras. Remdamiesi Keplerio dėsniais, nustatykite, kiek kartų Mėnulio orbitos spindulys yra didesnis už geosinchroninio palydovo orbitos spindulį.
- A 3
 - B 6
 - C 9
 - D 27

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. Vidutinis greitis

Juodraštis

2. Šilumos kiekis

Juodraštis

3. Elektros srovės stipris

Juodraštis

4. Lęšio laužiamoji geba¹

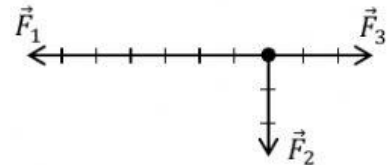
Juodraštis

5. Fotoelektronų stabdymo įtampa²

Juodraštis

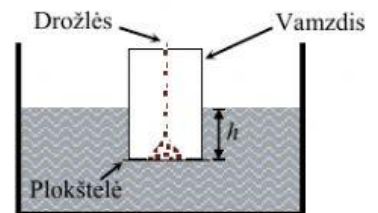
6. Paveiksle pavaizduotos trys jėgos, kurių didumai $F_1 = 7\text{ N}$, $F_2 = 3\text{ N}$, $F_3 = 3\text{ N}$. Apskaičiuokite šių trijų jėgų atstojamosios didumą.

Juodraštis

Ats.: N

7. Į indą su vandeniu įleidžiamas 8 cm^2 skerspjūvio ploto vamzdis, prie jo apatinio galo prispaudus plokštelę, kurios masės galima nepaisyti (žr. pav.).

Per viršutinį vamzdžio galą ant plokštelės, kuri yra $h = 20\text{ cm}$ gylyje, lėtai pilamos smulkios geležies drožlės. Vandens tankis 1000 kg/m^3 , o geležies tankis 7800 kg/m^3 . Kokia mažiausia drožlių masė kilogramais turi iš viršaus pribyrėti ant plokštelės, kad ji atitrūktų nuo vamzdžio?



Juodraštis

Ats.: , kg

8. Kiek energijos džauliais sukaupia kondensatorių baterija, kurios elektrinė talpa 1 F , o įtampa 12 V ?

Juodraštis

Ats.: J

9. Matematinės svyruoklės periodas Žemėje yra toks pat, kaip kitos matematinės svyruoklės periodas Marse. Kiek kartų Žemėje esančios matematinės svyruoklės ilgis didesnis negu Marse esančios svyruoklės ilgis? Laisvojo kritimo pagreitis Žemėje apytiksliai lygus 10 m/s^2 , o Marse apytiksliai lygus 4 m/s^2 .

Juodraštis

Ats.: , kart.

10. Per 10 parų radioaktyviojo elemento izotopo aktyvumas sumažėjo lygiai per pusę. Kam lygi šio elemento izotopo pusėjimo trukmė paromis?

Juodraštis

Ats.: par.

¹ laužiamoji geba – zdolność skupiająca – оптическая сила

² stabdymo įtampa – napięcie hamowania – тормозящее напряжение

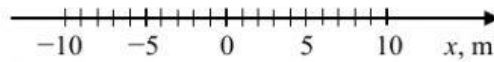
III dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

- 1 klausimas.** Dviratininko judėjimą horizontaliu kelio ruožu apibūdina koordinatės kitimo lygtis $x = 4 + t^2$. Fizikiniai dydžiai lygtyje pateikti SI matavimo vienetais.

1. Koordinatinių ašyje rodykle pažymėkite dviratininko padėtį pradinio laiko momentu.

Juodraštis



(1 taškas)

2. Remdamiesi koordinatės kitimo lygtimi, nustatykite dviratininko pradinį greitį v_0 ir judėjimo pagreitį a .

Juodraštis

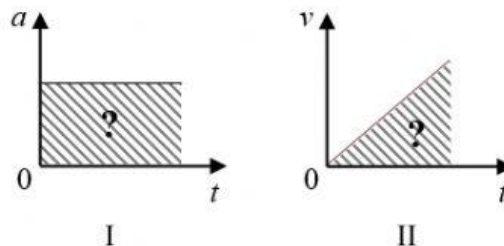
(2 taškai)

3. Dviratininko greičio pokytis per 3 s lygus 6 m/s. Apskaičiuokite, kiek pakito šio dviratininko judesio kiekis¹, jeigu yra žinoma, kad jo masė 60 kg.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Įvardykite fizikinius dydžius, kuriuos galima sužinoti, apskaičiavus grafikuose (I ir II) užbrūkšniuotų plotų skaitinę vertę.



Juodraštis

I

II

(2 taškai)

5. Judėjimo kryptimi dviratininkui tiesiai į nugarą pučia vėjas, kurio greitis didesnis už dviratininko greitį. Vėjo greičio didumą atskaitos sistemoje, susietoje su judančiu dviratininku, palyginkite su vėjo greičio didumu atskaitos sistemoje, susietoje su žeme.

Juodraštis

(1 taškas)

¹ judesio kiekis – ilość ruchu – количество движения