

FIZIKA

Valstybinio brandos egzamino II dalies užduotis

Pagrindinė sesija

2026 m. birželio 18 d.

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. **Atsakymų lape įrašykite savo identifikavimo kodą, grupę ir vietą (eilės numerį protokole) ir pasirašykite.**
3. Atsakymus į užduoties klausimus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei esate tikri dėl atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape.
Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!
4. Per egzaminą galite rašyti juodai arba mėlynai rašančiu rašikliu, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai arba mėlynai** rašančiu rašikliu tvarkingai ir įskaitomai. Atsakymų lape nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Jei savo atsakymą ir (ar) sprendimą keičiate, nubraukite jį ir aiškiai užrašykite naują.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite). Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
7. Sprendimus ir atsakymus įrašykite tam skirtose atsakymų lapo vietose. Atlikdami užduotis, kai reikia rasti skaitines vertes, užrašykite galutinę formulę ir tik po to atlikite skaičiavimus.
Už ribų parašyti sprendimai ir atsakymai nebus vertinami.
8. Atsakymų lape neturi būti užrašų ar kitokių ženklų, kurie leistų identifikuoti darbo autorių.
9. Pasibaigus egzaminui, užduoties sąsiuvinį galite pasiimti.

Linkime sėkmės!

I DALIS

Kiekvienas teisingai atsakytas I dalies klausimas vertinamas 1 tašku.

1. **Tokio pat ilgio** mažiau įtempta gitaros styga skleidžia žemesnio dažnio garsą nei stipriai įtempta. Nurodykite fizikinį dydį (stygoje sklindančios bangos parametą), kurio sumažėjimas lemia žemesnį skleidžiamo garso dažnį.

Juodraštis

2. XIX a. pradžioje nustatyta, kad skersines bangas galima poliarizuoti. Šis atradimas paskatino proveržį mokslinių technologijų kūrimo srityje. Pateikite vieną poliarizacijos reiškinio praktinio taikymo pavyzdį.

Juodraštis

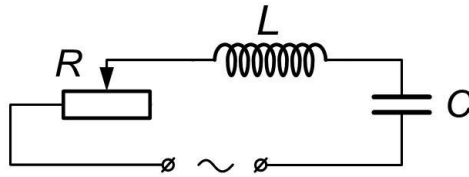
3. Šikšnosparniai ir delfinai aplinkoje orientuojasi skleisdami ultragarsą ir analizuodami atspindėtą aidą. Panašiais fizikos principais veikia daugelis šiuolaikinių technologijų priemonių. Įvardykite vieną tokią priemonę.

Juodraštis

4. Elektros energiją iš elektrinių perduodant dideliu atstumu, šilumos pavidalu prarandama nemažai energijos. Siekiant, kad energijos nuostoliai būtų kuo mažesni, stipriai padidinama įtampa. Kokiu įrenginiu tai daroma?

Juodraštis

5. Elektros grandinė sudaryta iš reostato R , ritės L ir kondensatoriaus C . Kokią reostato varžą reikia nustatyti, kad srovės stiprio amplitudė pasireiškiant rezonansui būtų didžiausia?



Juodraštis

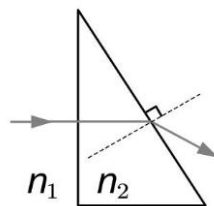
6. Maždaug 15–35 km aukštyje virš Žemės paviršiaus esantis ozono sluoksnis sulaiko iš Saulės sklindančią spinduliuotę, pavojingą žmogaus sveikatai. Kaip vadinama ši spinduliuotė?

Juodraštis

7. Kokia laidine priemone tarp siuntėjo ir gavėjo reikėtų perduoti informaciją dideliu atstumu, kad nebūtų elektromagnetinių trikdžių poveikio?

Juodraštis

8. Paveiksle parodyta, kaip monochromatinės šviesos spindulys sklinda per trikampę prizmę. Palyginkite terpių lūžio rodiklius n_1 ir n_2 .



Juodraštis

9. Kokių fizikinių reiškinių galima paaiškinti, kodėl po lietaus danguje išryškėja vaivorykštė?

Juodraštis

10. Mokinys nori namuose stebėti, kaip balta šviesa išskaidoma į spalvų spektrą. Įvardykite tris svarbiausias priemones, reikalingas šiam bandymui atlikti.

Juodraštis

1.

2.

3.

11. Nurodykite priežastį, kodėl šviesos diodų naudojimas apšvietimui yra tvaresnis nei, pavyzdžiui, kaitinamųjų arba liuminescencinių lempų naudojimas.

Juodraštis

12. Dviejų vienodos amplitudės koherentinių bangų eigų skirtumas lygus 3 cm. Koks turėtų būti didžiausias bangos ilgis, kad interferuojančios bangos viena kitą **silpnintų**?

Juodraštis

13. Planuojant paprastą vidinio fotoefekto tyrimą reikia pasirinkti medžiagas, kurių elektrinis laidis apšvietus jas tinkamo dažnio šviesa pastebimai kinta. Kokio tipo medžiagos pagal elektrines savybes tinkamiausios šiam tyrimui?

Juodraštis

14. Du mokiniai atlikdami bandymą nustatė fotoefekto raudonąją ribą, tačiau gavo šiek tiek skirtingus rezultatus. Pirmasis gavo $\lambda_0 = (540 \pm 10)$ nm, antrasis – $\lambda_0 = (550 \pm 5)$ nm. Kokioje bangos ilgių intervale gali būti tikroji fotoefekto raudonosios ribos vertė?

Juodraštis

..... nm $\leq \lambda_0 \leq$ nm

15. Tyrimas parodė, kad vykstant branduolinei reakcijai jos produktai sukelia naujas tokio pat tipo reakcijas, o jų intensyvumas laikui bėgant didėja. Kokią išvadą galima padaryti apie šios branduolinės reakcijos pobūdį?

Juodraštis

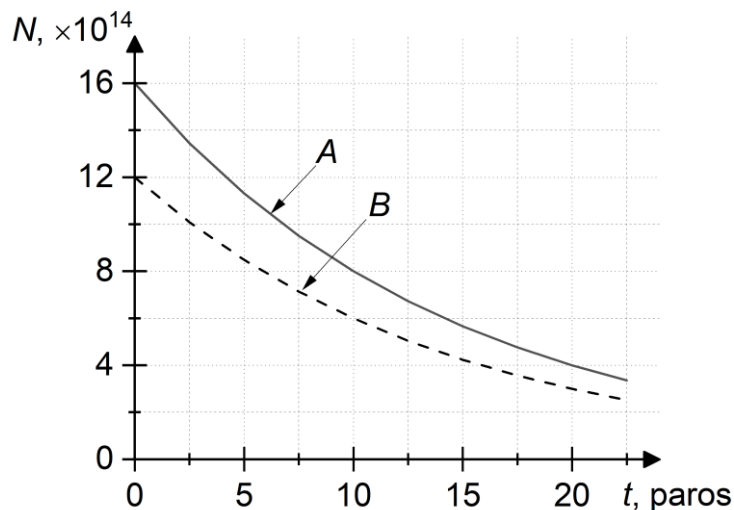
16. Atliekant medicininės rentgeno diagnostikos tyrimus, netiriamos paciento kūno dalys dengiamos apsauginėmis priemonėmis. Iš kokios medžiagos dažniausiai gaminamos šios priemonės?

Juodraštis

17. 1986 m. Černobylio atominėje elektrinėje įvykus avarijai į aplinką pateko daug radioaktyviojo cezio ^{137}Cs . Kiek apytiksliai procentų šio izotopo liko aktyvaus 2026 m., jeigu jo pusėjimo trukmė yra 30 metų?

Juodraštis

18. Paveiksle pavaizduota, kaip kinta elementų A ir B branduolių skaičius vykstant radioaktyviajam skilimui. Kam lygus šių elementų pusėjimo trukmės santykis?



Juodraštis

19. Kuriose Žemės vietose pagal geografinę platumą kosminės spinduliuotės poveikis žmonėms yra didžiausias?

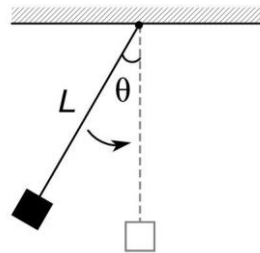
Juodraštis

20. Įvardykite vieną plačiai taikomą technologiją, pagrįstą reliatyvumo teorija.

Juodraštis

II DALIS

1 klausimas. Prie lengvo netampraus siūlo pritvirtintas kūnas atitraukiamas į kairę pusę nedideliu kampu θ nuo pusiausvyros padėties ir paleidžiamas svyruoti (žr. pav.). Kūnas svyruoja harmoningai be pasipriešinimo. Laisvojo kritimo pagreitis yra lygus $9,8 \text{ m/s}^2$.



1.1. Ką vadiname harmoniniu svyravimu?

Juodraštis

(1 taškas)

1.2. Paaiškinkite, kaip bėgant laikui keičiasi šios svyruoklės bendra mechaninė energija.

Juodraštis

(1 taškas)

1.3. Svyrųoklė pusiausvyros padėtį pasiekia per 250 ms. Apskaičiuokite šios svyrųoklės ilgį L šimtųjų tikslumu.

Juodraštis

(3 taškai)

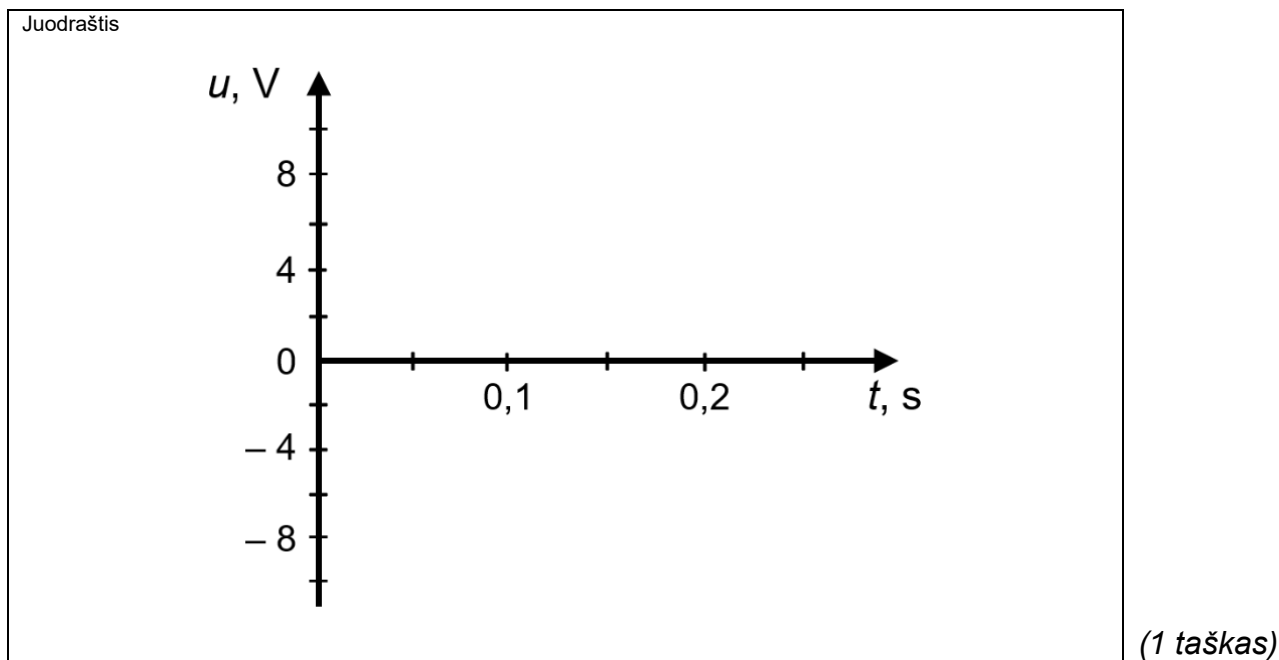
1.4. Žinoma, kad didžiausią greitį svyrųoklė pasiekia pusiausvyros padėtyje. Įrodykite, kad šis greitis nepriklauso nuo svyrųojančio kūno masės, bet priklauso nuo svyrųoklės atlenkimo kampo θ ir svyrųoklės ilgio L .

Juodraštis

(3 taškai)

2 klausimas. Kintamosios srovės šaltinis tiekia įtampą, kurios svyravimo lygtis yra $u = 4 \cos(10\pi t)$. Dydžiai lygtyje pateikti SI matavimo vienetais.

2.1. Pateiktoje koordinatinių plokštumoje pavaizduokite, kaip kintamosios srovės šaltinio tiekiamą įtampą kinta bėgant laikui.



2.2. Remdamiesi įtampos svyravimo lygtimi apskaičiuokite įtampos svyravimo dažnį.

Juodraštis

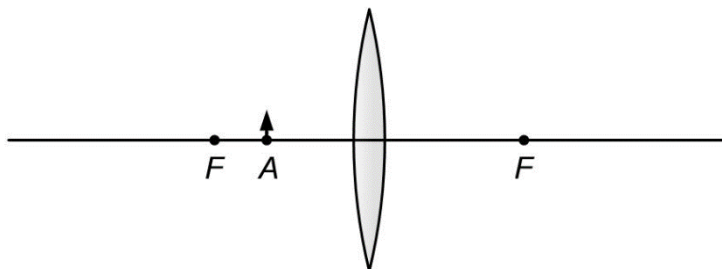
(2 taškai)

2.3. Kaip pasikeistų įtampos svyravimo lygtis, jeigu pradinė fazė būtų lygi 90° ? Užrašykite šią naują svyravimo lygtį SI vienetais.

Juodraštis

(1 taškas)

3 klausimas. Mokinys augalo tyrimui pasirinko lupą, kurios židinio nuotolis $F = 6$ cm. Augalas yra 1 cm aukščio, pastatytas 4 cm atstumu prieš lupą taške A (žr. pav.).



3.1. Mokinys pastebėjo, kad šviesos spindulys, patekęs į lupą, pakeitė kryptį. Paaiškinkite, kodėl taip nutiko.

Juodraštis

(1 taškas)

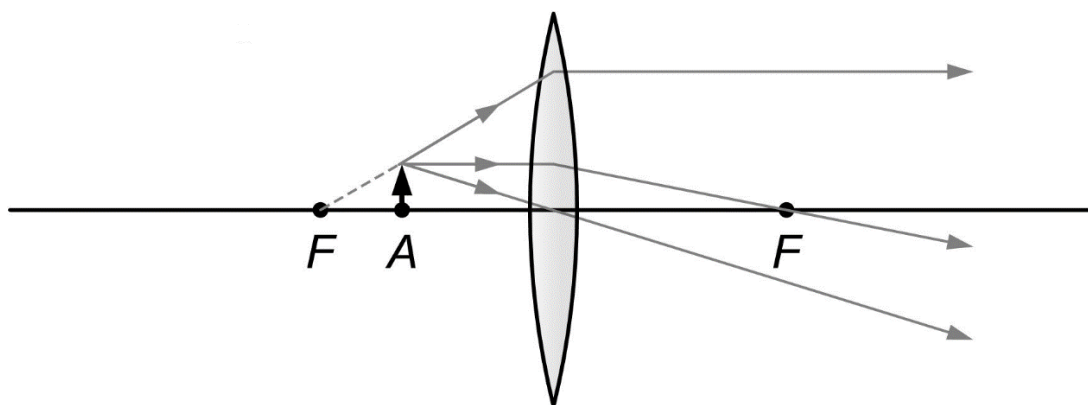
3.2. Apskaičiuokite lupos laužiamąją gebą.

Juodraštis

(2 taškai)

3.3. Paveiksle parodyta, kaip lūžta į lupą patekę šviesos spinduliai. Nubraižykite šiuo atveju gaunamą augalo atvaizdą.

Juodraštis



(1 taškas)

3.4. Lentelėje pateikti galimi augalo atvaizdo apibūdinimai. Išbraukite **visus** apibūdinimus, kurie **neatitinka** sąlygoje aprašytos situacijos.

Juodraštis	Tikrasis	Menamasis
	Neapverstas	Apverstas
	Sumažintas	Padidintas

(1 taškas)

3.5. Apskaičiuokite, kiek kartų didina lupa, ir nustatykite augalo atvaizdo aukštį.

Juodraštis

(4 taškai)

3.6. Mokinys teigia, kad augalą perkėlus tiksliai į lupos židinį jo atvaizdas nesusidaro baigtiniu atstumu. Patikrinkite mokinio teiginį.

Juodraštis

(1 taškas)

3.7. Įvardykite regos ydą, kurią galima koreguoti lupos lęšiu.

Juodraštis

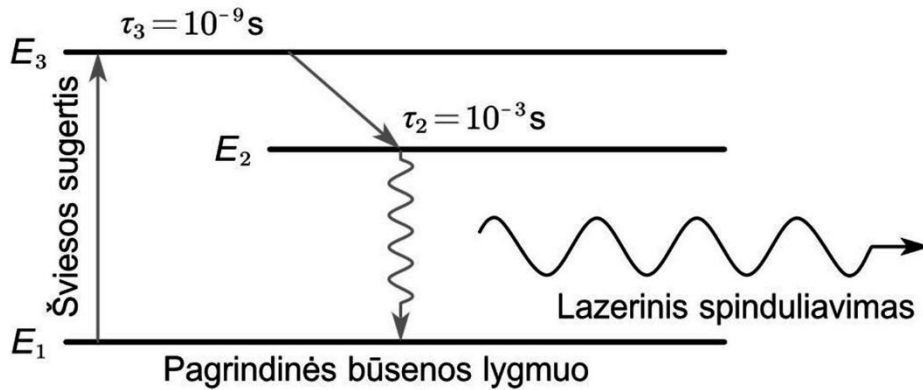
(1 taškas)

3.8. Naudojant lupą galima ne tik stebėti smulkius objektus, bet ir įkurti ugnį. Paaiškinkite, kodėl tai įmanoma padaryti.

Juodraštis

(1 taškas)

4 klausimas. Paveiksle pavaizduota supaprastinta chromo jonų Cr^{3+} energijos lygmenų rubino lazeryje schema. Lazerio kaupinimas vyksta trumpais ksenono lempos blyksniais. Sugėrę šviesą, jonai iš pagrindinio lygmens E_1 pereina į lygmenį E_3 . Iš šio lygmens jie labai greitai, per laiką $\tau_3 = 10^{-9}$ s, nespinduliuodami pereina į metastabilų lygmenį E_2 ir jame išbūna vidutiniškai $\tau_2 = 10^{-3}$ s. Energijų skirtumai tarp šių lygmenų yra $E_{31} = 3,6 \cdot 10^{-19}$ J ir $E_{32} = 0,74 \cdot 10^{-19}$ J. Lazerinis spinduliavimas vyksta, kai jonai pereina iš lygmens E_2 į lygmenį E_1 .



4.1. Kuo lazerio spinduliuotė skiriasi nuo Saulės šviesos? Nurodykite vieną skirtumą.

Juodraštis

(1 taškas)

4.2. Argumentuotai patvirtinkite arba paneikite teiginį, kad nagrinėjamas lazeris veikia impulsiniu režimu.

Juodraštis

(1 taškas)

4.3. Apskaičiuokite šio lazerio išspinduliuotos šviesos bangos ilgį.

Juodraštis

(3 taškai)

4.4. Tarkime, kad visi žadinančios šviesos fotonai sugeriami. Užrašykite formulę, pagal kurią būtų galima apskaičiuoti sąlygoje aprašyto lazerio naudingumo koeficientą.

Juodraštis

(1 taškas)

5 klausimas. Uranas ${}^{238}_{92}\text{U}$, kurio atomo masė lygi 238,0508 a. m. v., yra vienas iš natūralių radioaktyviųjų elementų, randamų Žemės plutoje. Vykstant α skilimui, uranas ${}^{238}_{92}\text{U}$ skyla į torį ${}^{234}_{90}\text{Th}$ (234,0436 a. m. v.) ir išspinduliuoja α dalelę – helio branduolį (4,0026 a. m. v.), kartu išsiskiria energija.

5.1. Užrašykite šios branduolinės skilimo reakcijos lygtį.

Juodraštis

(1 taškas)

5.2. Nurodykite, kurie sąlygoje paminėti elementai (${}^{238}_{92}\text{U}$, ${}^{234}_{90}\text{Th}$, α -spinduliuotė) yra pavojingi žmogaus sveikatai.

Juodraštis

(1 taškas)

5.3. Apskaičiuokite, kiek energijos išsiskiria per šią branduolinę skilimo reakciją.

Juodraštis

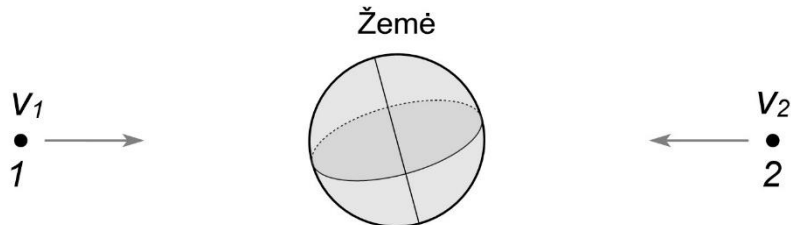
(3 taškai)

5.4. Urano izotopo ${}^{238}_{92}\text{U}$ pusėjimo trukmė labai ilga – apie 4,47 milijardo metų. Kuo ši urano izotopo savybė naudinga branduolinėje energetikoje?

Juodraštis

(1 taškas)

6 klausimas. Kosminiai spinduliai – tai aukštos energijos dalelės, atskriejančios iš kosmoso. Dalis jų yra protonai, judantys beveik šviesos greičiu. Paveiksle pavaizduota, kaip du tokie protonai artėja Žemės link iš skirtingų jos pusių. Protonų greičių moduliai Žemės atžvilgiu yra $v_1 = 0,7c$ ir $v_2 = 0,8c$; čia c – šviesos greitis beorėje erdvėje.



6.1. Koks yra Žemės greitis kiekvieno protono atžvilgiu?

Juodraštis

(1 taškas)

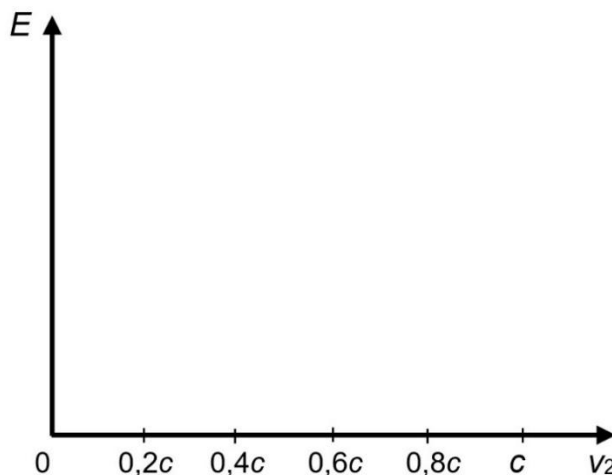
6.2. Apskaičiuokite, koku greičiu protonai artėja vienas link kito.

Juodraštis

(2 taškai)

6.3. Tarkime, kad protonams skriejant link Žemės jų greitis nuolat mažėja. Pateiktoje koordinatinių plokštumoje apytiksliai nubrėžkite, kaip kinta antrojo protono **pilnutinė** reliatyvistinė energija, kai jo greitis mažėja nuo $0,8c$ iki 0 . Skaitinių verčių energijos ašyje nežymėkite.

Juodraštis



(1 taškas)

Juodraštis

Juodraštis