



FIZIKA

Valstybinio brandos egzamino
 antra dalis

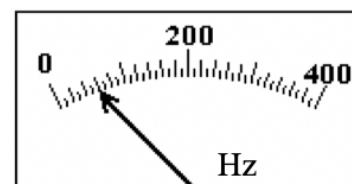
Trukmė – 2 val. (120 min.)

I DALIS (20 taškų)

Kiekvienas teisingai atsakytas I dalies klausimas vertinamas 1 tašku.

01. Užrašykite paveiksle pavaizduoto dažniamačio rodmenis.

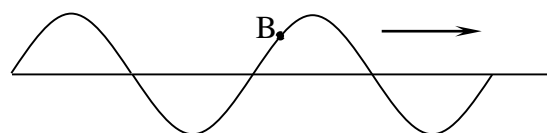
Juodraštis



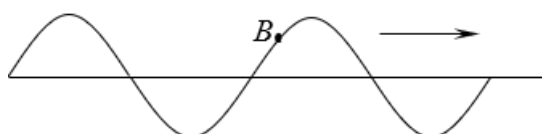
02. Ultragarsas naudojamas hidrolokacijoje vandens telkinių gyliui matuoti ar objektams vandenyje aptikti. Vandenyje ultragarsas sklinda 1500 m/s greičiu. Kokiame gylyje yra žuvų būrys, jei iš laivo pasiųstas ultragarso signalas grįžo po 0,2 s?

Juodraštis

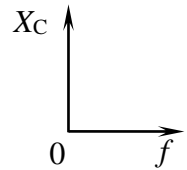
03. Pateiktame paveiksle vaizduojama virve sklindanti banga. Rodyklė parodo bangos sklidimo kryptį. Kuria kryptimi nukreiptas taško B greitis?



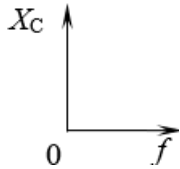
Juodraštis



04. Paveiksle pateiktoje koordinacių plokštumoje pavaizduokite talpinės varžos priklausomybės nuo kintamosios elektros srovės dažnio grafiką.



Juodraštis



05. Kodėl optinis kabelis darnaus vystymosi požiūriu yra geresnis palyginti su įprastu kabeliu?

Juodraštis

06. Kaip reikia išdėstyti du glaudžiamuosius lęšius, kad per juos praėję lygiagretūs spinduliai liktų lygiagretūs?

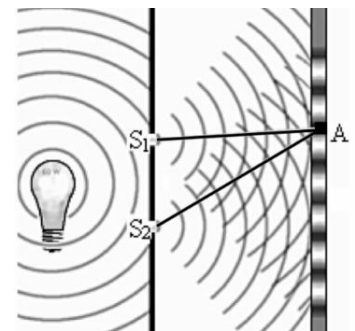
Juodraštis

07. Naftos ir jos produktų dėmių atpažinimas vandens paviršiuje yra svarbus aplinkosaugos uždavinys, nes naftos išsiliejimas gali padaryti didelę žalą ekosistemoms. Įvardykite šviesos reiškinį, kuris gali padėti nustatyti vandens paviršiuje plotus, padengtus plona naftos plėvele.

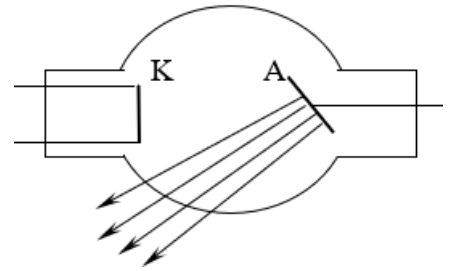
Juodraštis

08. Paveiksle pavaizduoti du koherentiniai šviesos šaltiniai S_1 ir S_2 , apšviečiantys ekraną, kuriame gaunamas interferencinis vaizdas. Šviesos spindulių eigos skirtumą taške A išreikškite bangos ilgiu.

Juodraštis

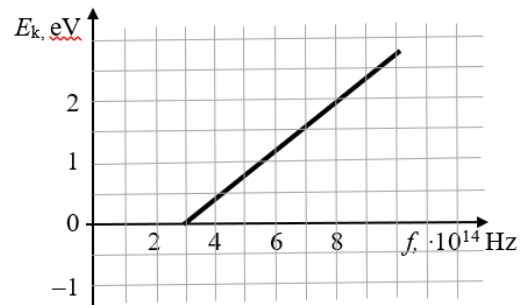


09. Stikliniame inde, iš kurio išsiurbtas oras, yra du elektrodai – katodas (K) ir anodas (A). Pagreitinti elektronai smogia į anodą, sukeldami skvarbią trumpo bangos ilgio (3 nm) spinduliuotę. Įvardykite šią spinduliuotę.



Juodraštis

10. Grafike pavaizduota fotoelektrono kinetinės energijos priklausomybė nuo krintančios šviesos dažnio. Kam apytiksliai yra lygus katodo medžiagos išlaisvinimo darbas?



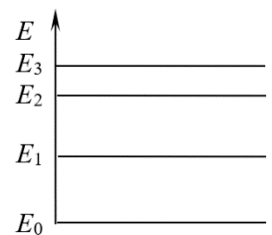
Juodraštis

11. Tikėtina, kad vandenilio izotopų sintezės reakcija ateityje bus sėkmingai pritaikyta elektros energijai gaminti. Nurodykite vieną privalumą, kurį šis energijos gavimo būdas turės aplinkos apsaugos požiūriu, palyginti su dabar taikoma urano branduolių dalijimosi reakcija.

Juodraštis

12. Paveiksle pavaizduoti atomo energijos lygmenys. E_0 – pagrindinis lygmuo. Kiek daugiausia emisijos linijų gali būti šio atomo spektre?

Juodraštis



13. Kai kurių vaisių ir daržovių pakuotės paženklintos tokia piktograma . Ką ji reiškia?

Juodraštis

14. Kodėl elektrono ir pozitrono poros anihiliacija įtikina, kad vienoms elementariosioms dalelėms išnykstant ir kitoms atsirandant, vyksta dalelių virsmai, o ne iš senų dalelių sudedamųjų dalių susidaro naujos dalelės?

Juodraštis

15. Kokios fizikos mokslo srities tyrimus atlieka Šveicarijos ir Prancūzijos teritorijoje esanti laboratorija CERN?

Juodraštis

16. Koks, palyginti su šviesos greičiu, turi būti kūno ir (ar) atskaitos sistemos judėjimo greitis, kad vietoje reliatyvistinio greičių sudėties dėsnio būtų galima taikyti klasikinės mechanikos Galilėjaus principą?

Juodraštis

17. Dideliu greičiu judančio elektrono masė padidėjo 2000 kartų. Kiek kartų dėl to padidėjo jo energija?

Juodraštis

18. Saulė per sekundę išspinduliavo į erdvę apie $3,75 \cdot 10^{26}$ J energijos. Kiek dėl to sumažėjo Saulės masė?

Juodraštis

19. Reliatyvumo teorija yra būtina kosmoso tyrinėjimams ir misijoms, kurios gali padėti atrasti naujų išteklių, atskleisti naujų žinių apie mūsų planetą ir padėti sukurti naujų aplinkos stebėjimo ir apsaugos metodų. Užrašykite formulę astronautų kelionės trukmei Žemėje apskaičiuoti, jei kosmose jų kelionės trukmė t , o judėjimo greitis v .

Juodraštis

20. Atliekant eksperimentus, net ir naudojant pažangiausius dalelių greitintuvus, tik priartėjama prie šviesos greičio, bet jis nepasiekiamas. Paaiškinkite, kodėl.

Juodraštis

II DALIS

1 klausimas. Mokiniai, norėdami iširti svyravimus, iš netąsaus besvorio siūlo ir labai mažo sunkaus svarelį pasigamino matematinę švytuoklę, kurios svyravimų maža amplitudė periodas lygus 1,4 s. Atlikite 1.1–1.6 uždutis.

1.1. Kam lygus mokinių pasigamintos švytuoklės ilgis? Laisvojo kritimo pagreitis 10 m/s^2 .

Juodraštis

(2 taškai)

1.2. Mokiniai atliko bandymą – švytuoklę atlenkė mažu kampu ir paleido svyruoti be pradinio greičio. Po kokio trumpiausio laiko nuo svyravimų pradžios svarelį potencinė energija vėl bus didžiausia? Atsakymą pateikite periodo dalimis.

Juodraštis

(1 taškas)

1.3. Kodėl, atliekant šį bandymą, švytuoklės negalima atlenkti dideliu kampu?

Juodraštis

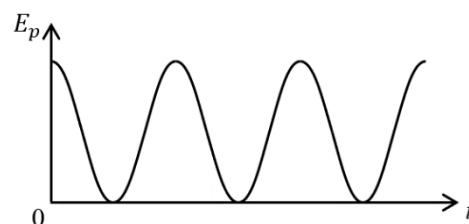
(1 taškas)

1.4. Kam lygi svyravimų fazė tuo momentu, kai svarelis pirmą kartą įgyja didžiausią kinetinę energiją, jei pradinė fazė lygi 0?

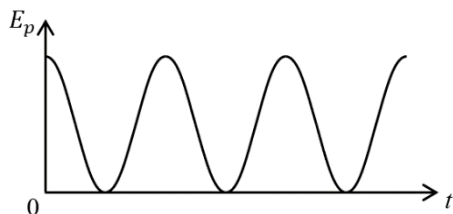
Juodraštis

(1 taškas)

1.5. Grafike pavaizduota svyruojančio svarelį potencinės energijos priklausomybė nuo laiko. Tame pačiame grafike apytiksliai pavaizduokite svarelį pilnutinės mechaninės energijos priklausomybę nuo laiko. Atsakymą pagrįskite.

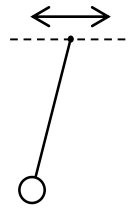


Juodraštis



(2 taškai)

1.6. Norėdami ištirti priverstinius svyravimus, mokiniai pasigamino švytuoklę, kurios pakabinimo tašką galima judinti horizontalia kryptimi (žr. pav.). Mokiniai pastebėjo, kad, periodiškai judinant pakabos tašką tam tikru dažniu, švytuoklę galima įsiūbuoti itin smarkiai. Įvardykite šį reiškinį ir nurodykite, kokiai sąlygai esant jis vyksta.



Juodraštis

(2 taškai)

2 klausimas. Virpesių kontūras sudarytas iš $4 \mu\text{F}$ talpos kondensatoriaus ir 4 H induktyvumo ritės. Kondensatoriaus krūvio virpesių amplitudė $100 \mu\text{C}$. Atlikite 2.1–2.3 užduotis.

2.1. Apskaičiuokite virpesių kontūro laisvųjų virpesių dažnį.

Juodraštis

(2 taškai)

2.2. Pradiniu laiko momentu virpesių kontūro kondensatorius pilnai įkrautas. Užrašykite kondensatoriaus krūvio priklausomybės nuo laiko lygtį.

Juodraštis

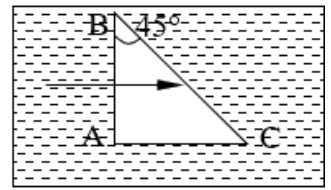
(2 taškai)

2.3. Užrašykite formulę šilumos kiekiui, išsiskyrusiam nuslopus virpesiams, apskaičiuoti.

Juodraštis

(1 taškas)

3 klausimas. Šviesos spindulys krinta statmenai į vandenyje esančios stiklinės prizmės sienelę ir toliau sklinda prizmėje. Stiklo absoliutusias lūžio rodiklis 1,6, o vandens – 1,33. Atlikite 3.1–3.4 uždutis.



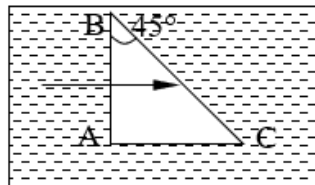
3.1. Kam lygus šviesos spindulio kritimo kampas į prizmės sienelę BC?

Juodraštis

(1 taškas)

3.2. Žinoma, kad šviesos spinduliai iš prizmės išeina į vandenį. Paveiksle apytiksliai nubrėžkite jų eigą.

Juodraštis



(2 taškai)

3.3. Kurioje terpėje – vandenyje ar stikle – šviesos bangos ilgis yra didesnis? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

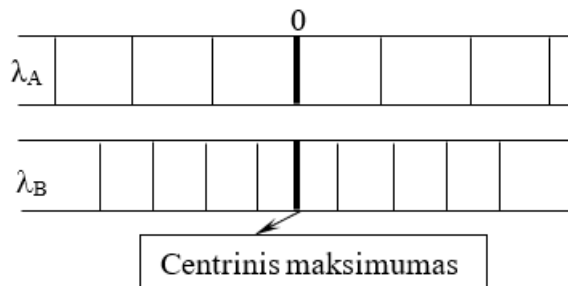
(2 taškai)

3.4. Apskaičiuokite šviesos spindulio ribinį visiškojo vidaus atspindžio kampą nuo prizmės sienelės BC.

Juodraštis

(2 taškai)

4 klausimas. Dviejų bangos ilgių λ_A ir λ_B monochromatinių lygiagrečių spindulių pluoštai paeiliui statmenai krinta į difrakcinę gardelę, kurios 1 mm įbrėžta 100 brūkšnelių. Paveiksle pateikti difrakciniai vaizdai, gauti ekrane, esančiame $l = 4$ m atstumu nuo difrakcinės gardelės. Atlikite 4.1–4.3 uždutis.

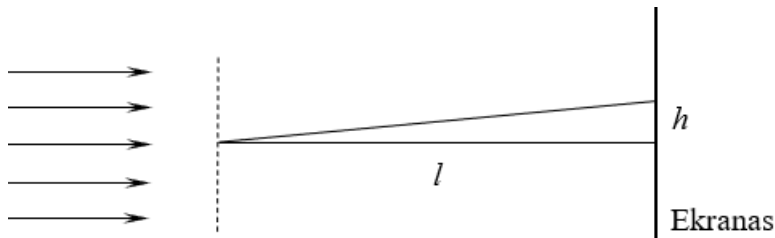


4.1. Apskaičiuokite difrakcinės gardelės konstantą.

Juodraštis

(2 taškai)

4.2. Kam lygus šviesos bangos ilgis λ_B , jei spektre pirmos eilės maksimumo nuotolis nuo centrinio maksimumo yra $h = 30$ cm? Kampai yra maži, todėl $\sin \varphi \approx \text{tg } \varphi$.



Juodraštis

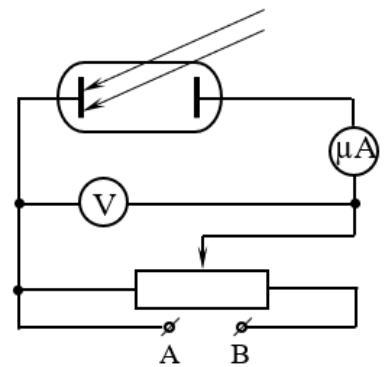
(3 taškai)

4.3. Atsižvelgdami į atstumus tarp gretimų maksimumų, nustatykite, λ_A ar λ_B bangos ilgis yra didesnis.

Juodraštis

(1 taškas)

5 klausimas. 1 paveiksle pavaizduota grandinė, kurią sujungė mokiniai, tyrinėdami fotoefekto reiškinį. Atlikite 5.1–5.5 užduotis.



1 pav.

5.1. Kokį srovės šaltinio polių mokiniai turi prijungti prie gnybto A ir kokį – prie gnybto B, kad šviesos išlaisvinti elektronai būtų greitinami?

Juodraštis

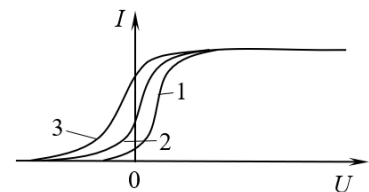
(1 taškas)

5.2. Tirdami fotosrovės stiprio priklausomybę nuo įtampos, mokiniai keitė įtampą tarp įrenginio elektrodų ir į jį krintančios šviesos srautą. Mokinių gautas priklausomybės grafikas labai skyrėsi nuo pateikto vadovėlyje. Paaiškinkite, ką mokiniai turėjo daryti kitaip.

Juodraštis

(1 taškas)

5.3. Ką turėjo keisti bandymų metu mokiniai, norėdami gauti 1, 2 ir 3 kreives (žr. 2 pav.)?



2 pav.

Juodraštis

(1 taškas)

5.4. Kokia 2 paveiksle pavaizduotų kreivių susikirtimo su abscisių ašimi taškų fizikinė prasmė?

Juodraštis

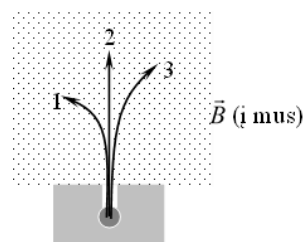
(1 taškas)

5.5. Įvardykite konkretų pavyzdį, kaip fotoelemento panaudojimas prisideda prie elektros energijos taupymo.

Juodraštis

(1 taškas)

6 klausimas. Švino dėžutėje esantis preparatas skleidžia radioaktyvius spindulius, kurie magnetiniame lauke skyla į tris pluoštus, kaip pavaizduota 1 paveiksle. Magnetinės indukcijos linijos nukreiptos į mus. Atlikite 6.1–6.6 užduotis.



1 pav.

6.1. Kuriuo skaičiumi paveiksle pažymėtas β dalelių pluoštas?

Juodraštis

(1 taškas)

6.2. Kas yra β dalelė?

Juodraštis

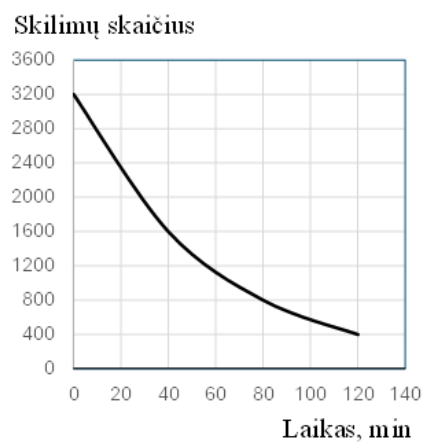
(1 taškas)

6.3. Kokių ir po kiek skilimų įvyko, kol urano izotopas ${}^{238}_{92}\text{U}$ virto ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ izotopu?

Juodraštis

(2 taškai)

6.4. 2 paveiksle pavaizduotas preparato radioaktyviųjų skilimų skaičiaus kitimo bėgant laikui grafikas. Nustatykite preparato pusėjimo trukmę.



2 pav.

Juodraštis

(1 taškas)

6.5. Kam bus lygus skilimų skaičius 160 minutę?

Juodraštis

(1 taškas)

6.6. Paaiškinkite, kodėl medicininiam tyrimams atlikti pasirenkami radioaktyvūs izotopai, skleidžiantys γ , o ne α spinduliuotę.

Juodraštis

(2 taškai)

Juodraštis

Juodraštis

Šaltiniai

Į pagalbą abiturientui. Fizika. 2000–2005 metų brandos egzaminų medžiaga. Vilnius: leidykla TEV, 2006.
<https://www.nsa.smm.lt/egzaminai-ir-pasiekimu-patikrinimai/brandos-egzaminai/egzaminu-uzduotys/>