

Eksami arutlusülesandes esinevad küsimused aines *Füüsikaline maailmapilt*

Ülesande tekst: Demonstreerige oma võimet füüsikaliselt arutleda, vastates omal valikul **ühele** kolmest allpool toodud küsimusest.

Mehaanika:

1. Areomeetriks nimetatakse seadet vedeliku tiheduse määramiseks. Selle põhiosaks on varras, mille materjali tihedus on väiksem mistahes uuritava vedeliku tihedusest. Varda otsas paikneb raskus. Asetamisel uuritavasse vedelikku jääb varras seal püstasendis ujuma, raskus allpool. Varda küljel paikneb skaala, millelt võib lugeda uuritava vedeliku tiheduse, skaala näidu määrab vedeliku tase. Kas allpoolt (raskuse juurest) üles liikudes skaala näit suureneb või väheneb? Põhjendage vastust.
2. Haamri paigaldamisel varrele antakse järsk löök vastu varre vaba otsa. Seda tehakse, lüües haamrivarre vaba otsa järsult kas teise haamriga või siis mingi kõva aluse vastu. Miks õnnestub seda teha raudhaamriga, aga puu- või plastikhaamriga mitte?
3. Kas on võimalik, et keha kiirus on null, kuid kiirendus on nullist erinev? Kui vastate jaatavalt, siis tooge mõni näide sellise olukorra kohta.
4. Kas on õige väide, et hõõrdejõud pidurdab alati liikumist? Kui vastate eitavalt, siis tooge mõni näide olukorra kohta, kus see nii ei ole.
5. Kas Kuul saab mõõta keha massi, kui kasutada on ainult Maal gradueeritud dünamomeeter? Eeldada, et me raskuskiirendust Kuul antud kohas ei tea.
6. Kas Kuul saab mõõta keha massi, kui kasutada on ainult kangkaalud koos Maal valmistatud vihtide komplektiga? Eeldada, et me raskuskiirendust Kuul antud kohas ei tea.
7. Kui Maa mass suureneb pidevalt Maale langevate meteoriitide massi võrra, siis kas see ei mõjuta kuidagi Maa orbiiti liikumisel ümber Päikese?
8. Kinnitage mingi raske eseme külge õmblusniit ja proovige seda eset niidist üles tõsta: algul aeglaselt ja seejärel niiti järsult rebides. Seletage kirjeldatud katse tulemust.
9. Kirjeldage kõiki energia muundumisi kaugushüppel. Miks kaugushüppaja tõstab hüppe algul käed üles, aga hüppe lõpul tõmbab end kägarasse?
10. Kirjeldage kõiki energia muundumisi teivashüppel või kettaheitel.
11. Millise asendi peab võtma vettehüppaja kohe pärast hüpet, et ta teeks õhus võimalikult palju pöördeid? Miks?
12. Miks peab vettehüppaja enne veepinnani jõudmist oma keha täpselt õigel ajal välja sirutama, mitte aga oma sirutusega hilinema ega seda liiga vara sooritama?
13. Kas kosmoselaevas saab kasutada: a) pendelkella; b) vedrukella?
14. Kuidas muutub pendelkella käigu kiirus, kui kell viia Maalt Kuule?
15. Miks võivad mõnikord külmikus klaasnõud klirisema hakata?
16. Autode liikumisel mere- või järvejääle keelatakse mõnikord autode teatud kindlad kiirused. Miks?
17. On kaks kergejõustikuala meestele, mille sooritamisel tuleb sportlasel raudkuul massiga 7,257 kg heita või tõugata 2,13-meetrise diameetriga ringist võimalikult kaugele. Need on vasaraheide ja kuulitõuge. Miks lendab vasar tunduvalt kaugemale kui kuul?
18. Miks kõrgel paiknevast kraanist alla voolava vee juga muutub allpool peenemaks?
19. Miks on igal helikopteril vähemasti kaks tiivikut?
20. Ükskõik, mismoodi kass ka ei lastaks kukkuma, maandub ta alati jalgadele. Miks?
21. Miks on palki kerge nihutada veepinnal, kuid raske lohistada maapinnal?
22. Miks tekib lugejasse aja t astendaja 2 ning miks tekib kahega jagamine ühtlaselt kiireneval liikumisel läbitud teepikkuse avaldises $s = at^2/2$?
23. Mõnikord väidetakse, et iga vedelikku asetatud keha kaotab osa oma kaalust. Kas see on õige?
24. Turukaalu ühel kaalukaasil paikneb kaaluviht, teisel aga klaas veega. Vett on täpselt nii palju, et kaal oleks tasakaalus. Kui pista sellesse vette sõrm, kas siis klaasiga kaalukauss jääb paigale, tõuseb või langeb? Põhjendage vastust.

Molekulaarfüüsika ja soojus:

1. Hoidke vertikaalselt näo ees kahte paralleelset paberilehte ja puhuge lehtede vahelt läbi. Paberilehed tõmbuvad kokku. Miks?
2. Hügromeetriks nimetatakse seadet õhu suhtelise niiskuse määramiseks ja see koosneb kahest ühesugusest termomeetrist, millest ühel on töövedeliku reservuaar mähitud niiske lapi sisse. Kumb termomeeter näitab vähem, kas märg või kuiv? Miks? Kui termomeetrite näitude vahe suureneb, kas õhu suhteline niiskus siis ka suureneb või hoopis väheneb? Miks?
3. Kas on võimalik isoprotsess, milles ideaalgaasi kaks olekuparameetrit on konstantsed ja kaks ülejäänut muutuvad? Põhjendage vastust.
4. Kui asetame nõõpnõela vette terav ots ees, siis vajub nõõpnõel põhja. Kui me aga laseme ta veepinna kohal lahti pinnaga paralleelses asendis, siis jääb nõõpnõel pinnale ujuma. Miks?
5. Kui avame kinnise teekannu, mis oli poole kõrguseni täidetud veega, märkame kannu kaanel ja seintel väikseid veepiisku. Miks see vesi sinna tekib? Miks veepiisad raskusjõu mõjul alla ei kuku?
6. Kus allub atmosfääriõhk täpsemini ideaalse gaasi olekuvõrrandile, kas suuritel kõrgustel maapinnast või maapinna lähedal?
7. Miks sulab lumi kõigepealt ära postide ja puude ümbert?
8. Miks on seintel paiknevate radiaatorite kohal seinad oluliselt rohkem määrdunud?
9. Toaõhk allub üsna hästi ideaalgaasi mudelile. Kui toatemperatuuril seisev kinnine teekann on poole kõrguseni täidetud veega, kas siis veeaur vahetult kannu kaane all allub samuti ideaalgaasi mudelile? Põhjendage vastust.
10. Vesi hakkab enne keema minekut kahisema, sest keedukannu põhjast ülespoole kerkivad aurumullid pörkuvad omavahel, tekitades kõnealust heli. Miks peavad mullid olema piisavalt suured, et ülespoole liikuma hakata?
11. Vesi hakkab enne keema minekut kahisema, sest keedukannu põhjast ülespoole kerkivad aurumullid pörkuvad omavahel, tekitades kõnealust heli. Miks mullid esialgu pinnale ei jõua?
12. Veeklaasis ujub jäätükk. Kui see ära sulab, kas siis veetase tõuseb, langeb või ei muutu? Põhjendage vastust.

Elektromagnetism:

1. Elektriliini juhtmed asendati kaks korda jämedamatega. Kui mitu korda vähenesid energiakaod liinis? Miks just nii palju?
2. Kas elektroskoobi tundlikkus muutub, kui see viia Maalt Kuule?
3. Kas maapind äikesepilve all on enne välgulööki ekvipotentsiaalpind või mitte? Aga välgulöögi ajal?
4. Kas on õige öelda, et inimkeha juhib hästi elektrit oma kõrge veesisalduse tõttu? Põhjendage vastust.
5. Kas suurte mõõtmetega metallkerade vahel mõjuv jõud sõltub sellest, kas need kehad on laetud eri- või samanimeliselt? Tehke joonis, millel on näha laengute jaotus mõlemal juhul.
6. Kaks erineva suuruse ja kujuga metallkeha ühendatakse omavahel juhtme abil. Kas on võimalik, et laeng kandub üle väiksema laenguga kehalt suurema laenguga kehale?
7. Kuidas leida elektrilambi takistust nimivõimsuse ja nimipinge põhjal? Kas elektrimootori mähise takistust saab arvutada samamoodi? Põhjendage vastust.
8. Kuidas on võimalik, et loengul näidatud Tesla trafo (kahe vaskse „sarvega“ seadme) abil tekitatud kõrgsagedusvool paneb läbi elektrilambi ja katsetaja keha maasse kulgedes lambi põlema, aga katsetajale seejuures viga ei tee?
9. Kui hõõruda villase riidega kammi või pastapliiatsit, siis tõmbavad need hiljem külge väikeseid paberitükikesi. Kui aga niisamuti hõõruda metalljoonlauda või nuga, siis tõmbumist ei teki. Miks?
10. Kui suruda tükk ajalehepaberit vastu sooja ahju ja veidi hõõruda, siis jääb paber ahju külge kinni. Külma ahju korral see katse aga ei õnnestu. Miks?
11. Kui talvel suure külmaga autot käivitatakse, siis juhtub sageli, et külmast hangunud õli tõttu ei suuda käiviti mootorile vajalikke tuure anda. Käiviti töötab üha aeglasemalt ja jääb peagi hoopis seisma. Miks?
12. Kummist veevooliku järsk kõverdamine suurendab takistust (vähendab voolamise kiirust). Miks aga elektrijuhtme kõverdamine tema takistust ei muuda?
13. Levinud on arvamus, et takisti takistab elektronide liikumist samamoodi nagu liiga väike uks suure inimhulga liikumist. Kas siis elektronid kuhjuvad sissepääsul takistisse samamoodi nagu inimesed sissepääsul kaubamajja selle avamise hetkel (suurte allahindluste ajal)?
14. Miks elektrilambi hõõgniit kuumeneb ja kiirgab valgust, kuid lambi ühendusjuhtmed on täiesti külmad? Mõlemaid läbib ju ühesuguse tugevusega vool.
15. Miks on mustunud või logisevad kontaktid pistikupesas tuleohtlikud?
16. Miks tekib lugejasse suuruse I astendaja 2 ning miks tekib kahega jagamine induktiivpooli magnetvälja energia avaldises $E_m = LI^2/2$?
17. Miks tekib lugejasse suuruse U astendaja 2 ning miks tekib kahega jagamine laetud kondensaatori elektrivälja energia avaldises $E_e = CU^2/2$?
18. Miks SI-süsteemi korral esineb Coulomb'i seaduses ühikut omav võrdetegur k ? Kas sellest saaks ka vabaneda? Kui avaldada see võrdetegur elektrikonstandi kaudu, siis on tekkiva avaldise nimetajas 4π . Mille tõttu see sinna tekib?
19. Miks SI-süsteemi korral esineb Ampere'i seaduses ühikut omav võrdetegur K ? Kas sellest saaks ka vabaneda? Kui avaldada see võrdetegur magnetkonstandi kaudu, siis on tekkiva avaldise nimetajas 2π . Mille tõttu see sinna tekib?
20. Mille poolest sarnanevad ning milles erinevad gravitatsioonijõud ja elektrostaatiline jõud?
21. Mis juhtub kraanist niriseva peenikese veejoaga, kui me lähendame talle villase riidega hõõrutud kammi? Miks veejuga nii käitub?
22. Mistahes elektriseeritud keha tõmbab ligi väikseid paberitükikesi, sõltumata keha laengu märgist. Miks ta neid alati ligi tõmbab ja mitte kunagi eemale ei tõuka? Elektrijõud võivad ju olla nii tõmbe-, kui tõukejõud.
23. Olgu takistil ja tema ühendusjuhtmetel ühesugune ristlõikepindala. Takisti materjal sisaldab aga reeglina tunduvalt vähem juhtivuselektrone kui ühendusjuhtmete materjal. Kumbas neist on elektronide suunatud liikumise kiirus suurem ja miks?
24. Raadio, mille patarei on vana, hakkab mängima üha vaiksemalt. Kui me ta mõnekümneks sekundiks välja lülitame ja siis uuesti käima paneme, kuuleme jälle normaalse valjusega häält. Miks on see nii?
25. Miks hõõglambi niit katkeb alati just lambi sisselülitamisel?

Optika ja aatomifüüsika:

1. Jää on läbipaistev. Miks siis lumi on valge ja mitte-läbipaistev? Ta on ju samuti tahke vesi.
2. Kas difraktsioonivõret läbides kaldub rohkem kõrvale punane või sinine valgus? Miks just nii?
3. Kas klaasprismat läbides kaldub rohkem kõrvale punane või sinine valgus? Miks just nii?
4. Kuidas kindlaks teha, kas valgus on lahutatud spektriks prisma või difraktsioonivõrega? Eeldame, et on teada see koht, kuhu satub ekraanil otse levinud (valge) valgus.
5. Kuidas saaks Päikese läbimõõtu määrata valgust mitte läbi laskvate seintega karbi abil, mille ühte otsaseina on nõelaga tehtud pisike auk?
6. Kuidas tekib vikerkaar? Tehke joonis kiirte käigu kohta veepiisas.
7. Kas oleks võimalik näha vikerkaart ka täisringina? Kui vastate jaatavalt, siis tooge näide.
8. Miks aine murdumisnäitaja sõltub kasutatava valguse sagedusest?
9. Miks ainest väljuvate fotoelektronide kiirus ei sõltu ainele langeva valguse intensiivsusest (energiast)? Kui valgusel on rohkem energiat, siis võiks fotoelektronidel ka olla suurem kineetiline energia ning seega ka kiirus.
10. Miks me näeme kuumal päikeseapaistelisel suvepäeval asfaldi peal veeloike, mida seal tegelikult ei ole?
11. Miks me näeme üle lõkke vaadates esemeid virvendavatena?
12. Miks lained lähenevad supelrannale alati risti (nii et laineharjad on rannaga paralleelsed)?
13. Miks on päevavalguslamp hõõglambiga võrreldes ökonoomsem?
14. Miks on LED (valgusdiod)-taskulamp hõõgniidiga lambist ökonoomsem?
15. Miks on hõõglambi valgus päikesevalgusega võrreldes kollane? Hõõgniiti läbi päikeseprillide vaadates märkame, et hõõgniit on hoopis punane. Miks?
16. Miks on märjad esemed kuivadest tumedamad?
17. Miks optilise mikroskoobiga ei saa näha üksikuid aatomeid, aga elektronmikroskoobiga saab?
18. Miks peab elektronmikroskoobis kasutama kõrget pinget?
19. Miks seebimullide värv kaob enne nende lõhkemist?
20. Miks tekivad fotole vastu valgust pildistamisel kuusnurksed „plekid“?
21. Miks veekogud tunduvad vaadates olevat madalamad kui nad tegelikult on?
22. Miks vette pistetud käe veealune osa tundub ebaloolumulikult väike?
23. Millise (suure, keskmise või väikese) aatommassiga keemiliste elementide osakaal suureneb looduses pidevalt tuumareaktsioonide tagajärjel? Miks on see nii?
24. Millist nähtust näeb Kuul viibiv kosmonaut siis, kui Maal on kuuvarjutus? Miks?
25. Kas päikesevarjutus on täielikum ning kestab kauem Maal või Kuul?
26. Täna on täiskuu. Kas homme võib esineda päikesevarjutus?