

Eesti koolinoorte 67. füüsikaolümpiaad

18. jaanuar 2020. a. Piirkondlik voor.

Põhikooli ülesanded (8. - 9. klass)

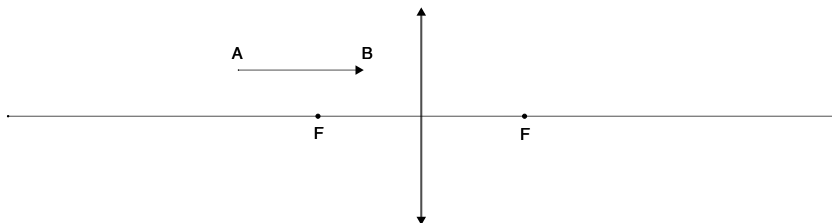
- 1. (PÄÄSTERÕNGAS)** Juku tahtis kontrollida oma füüsikaalaste teadmiste õigsust. Ta leppis kokku isa ja tolle sõbraga, et nad sõidaksid paatidega suhteliselt pikal sirgel jõelõigul teineteisele vastu muutumatute kiirustega. Kohtumise hetkel visatakse kummastki paadist välja päästerõngas, sõidetakse edasi täpselt 3 minutit, siis pööratakse ümber ja jätkatakse sõitu mootori sama võimsusega. Kumb paatidest jõuab enne päästerõngani? Esialgu vastuvoolu sõitva paadi kiiruseks on kohtumise hetkel 12 km/h ja allavoolu sõitva paadi kiiruseks 20 km/h. (6 p.)
- 2. (KOHTUMISPAIK)** Kahe linna vaheline kaugus $s = 180$ km. Linnast A väljub auto linna B suunas. Auto keskmine kiirus terve teekonna ulatuses $v_1 = 75$ km/h. Auto jõuab linna B ning 1,5 tunni möödudes väljub linnast B tagasi linna A suunas. Ka tagasiteel on auto keskmine kiirus 75 km/h. Pool tundi pärast esimese auto väljumist linnast A väljub linnast B teine auto linna A suunas. See auto liigub terve tee keskmise kiirusega $v_2 = 80$ km/h. Viibinud 2 tundi linnas A suundub teine auto tagasi koju liikudes jälle keskmise kiirusega $v_2 = 80$ km/h. Kui kaugel linnast A autod kohtuvad autod tagasiteel? (8 p.)
- 3. (BUSSID)** Juku sõidab bussiga Tallinnast Berliini ($s = 1558$ km) ja otsustas tee peal ära lugeda mitut Berliin-Tallinn bussi ta näeb vastu tulemas. Kui Berliinist väljuvad Tallinna suunas bussid igal täis- ja pooltunnil (nagu ka Tallinast Berliini) ja busside keskmise kiirused on $v = 85$ km/h, siis mitu bussi Juku kogu tee peale kokku luges? (8 p.)
- 4. (KANALISILD)** Laevatatav kanal laiusega $d = 8$ m ja sügavusega $h = 5$ m ristub maanteega kogulaiusega $l = 18$ m ja on viidud maanteest üle sillaga mille miinimumkõrgus maantee pinnast on $k = 7$ m. Sildeava on maantee laiune. Kui suur peaks olema silla kandevõime tonnides, et sellest tohiks üle sõita antud kanalile sobilik laev kogukaaluga $m = 2100$ t? Vee tihedus $\rho = 1000$ kg/m³. (8 p.)

5. (SAUN) Juhan ja Peeter on saunas ning Juhan viskab kuumale kivikerisele külma vett temperatuuriga $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Peeter väidab, et Juhan jahutab kerise niimoodi ära ja ütleb Juhanile, et ta viskaks külma vee asemel kuuma vett temperatuuriga $60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Juhan aga väidab vastu, et külma ja kuuma vee kasutamisel ei ole erilist vahet (kerise jahtumise erinevus on väiksem kui 10%). Kui palju väheneb kerise temperatuur kummalgi juhul, kui visata sinna $V = 200\text{ cm}^3$ vett? Kas Juhanil on õigus? Vee tihedus $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$, erisoojus $c_v = 4200\text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}$ ja aurustumis-soojus $L = 2300\text{ kJ/kg}$. Kerisekivide erisoojus $c_k = 700\text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}$ ja kogumass $M = 100\text{ kg}$. Võib eeldada, et keris on piisavalt kuum ja kogu vesi aurustub ära. (8 p.)

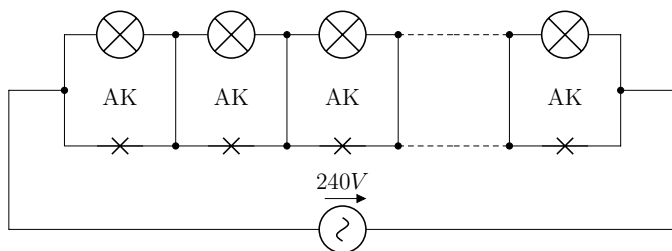
6. (JANGTSE KRUIIS) Pärast seda, kui 2009. aastal valmis Jangtse jõel 2335 meetri pikkune ja 101 meetri kõrgune tamm, millega seondud hüdroelektrijaam on maailma suurim, sai võimalikuks hakata korraldama laevakruise imelisel Jangtse jõel. Reisikorraldajate väitel läbib laev 650 km allavoolu kolme ööpäevaga. Ülesvoolu sõites kulub sama vahemaa läbimiseks neli ööpäeva. Kui suur on keskmine voolukiirus ülespaisutatud Jangtse jões? (8 p.)

7. (KAKSIKLÄÄTS) Õhukese läätsega, mille optiline tugevuse $D = 5\text{ dpt}$ tekitatakse ekraanile esemega täpselt sama suur kujutis. Nüüd asetatakse läätse kõrvale teine samasugune lääts (tekib kaksiklääts). Kui palju ja kuhu poole peab nihutama ekraani, et ekraanile tekiks uuesti terav kujutis? (10 p.)

8. (NOOLE KUJUTIS) Konstrueerige noole AB kujutis kumerläätses. Kas kujutis on tegelik või näiv? Lahendus esitage lisalehel. (10 p.)



9. (ANTIKAITSE) Antikaitse (joonisel AK) on seade, mis enne aktiveerumist käitub kui avatud lüliti (väga suure takistusega takisti). Kui aga antikaitsele rakendada kõrge pinge, siis see aktiveerub, ning pärast seda käitub jäädavalt kui suletud lüliti. Antikaitsemeid kasutatakse näiteks jadamisi ühendatud jõuluküünaldes, et tagada pärast ühe lambi katkimineku teiste lampide töötamine. Joonisel on elektriskeem, milles on kokku $n = 16$ jadamisi ühendatud ühesugust küünalt. Pinge skeemi otstel $V = 240$ V. Iga küünal on ühendatud rööpselt antikaitsega. Hetkel $t = 0$ küünal A puruneb. Eeldada, et antikaitse aktiveerub, kui sellele on rakendunud pinge, mis on kõrgem kui 21 V kauemaks kui $\tau = 1$ ms, ja et iga küünal on ette nähtud töötama pingel kuni 24 V. (Kokku 10 p.)



1. Kirjeldage, kuidas muutuvad pinged lampide klemmidel lambi A katkimineku käigus. (6 p.)
2. Milline on minimaalne lampide arv, mis saavad korraga põleda? (4 p.)

10. (LÄÄTSEDE SÜSTEEM) Jüri tahtis ekraanile tekitada küünlaleegi suurendatud kujutist. Ta paigutas kumerläätse küünlaleegist kahekordse fookuskauguse kaugusele. Lähemale küünlale ta läätse panna ei saanud. Tekkinud kujutis ei olnud suurendatud. Jüri leidis kapist nõgusläätse ja asetanud selle kumerläätse ja ekraani vahele, saigi ekraanile küünlaleegi suurendatud kujutise. Joonistage valguskiirte käik Jüri katses ja vastake järgmisele küsimusele. Kuidas sõltub sellise skeemi korral kujutise suurus nõgusläätse fookuskaugusest? (12 p.)

E1. (MAKARONID) Hinnata, mitu korda erineb ühe spageti mass ühe makaroni massist.

Katsevahendid: spagetid, 1 makaron. (10 p.)

Märkus: Spagetti tohib tükkideks murda.

E2. (KUMMINIIT) Määrake keha tihedus.

Katsevahendid: Kumminiit (lahti lõigatud rahakummiriba), konksuga koormis, mõõtejoonlaud, klaas veega. Vee tihedus on 1000 kg/m^3 . (12 p.)

Võib lahendada kõiki ülesandeid. Arvesse lähevad 5 suurima punktide arvu saanud teoreetilist ja 1 eksperimentaalne ülesanne. Eksperimentaalülesande lahendamisel võib kasutada üksnes loetelus toodud vahendeid.

Mõõtemääramatuse hindamist ei nõuta. Lahendamisaeg on 5 tundi.

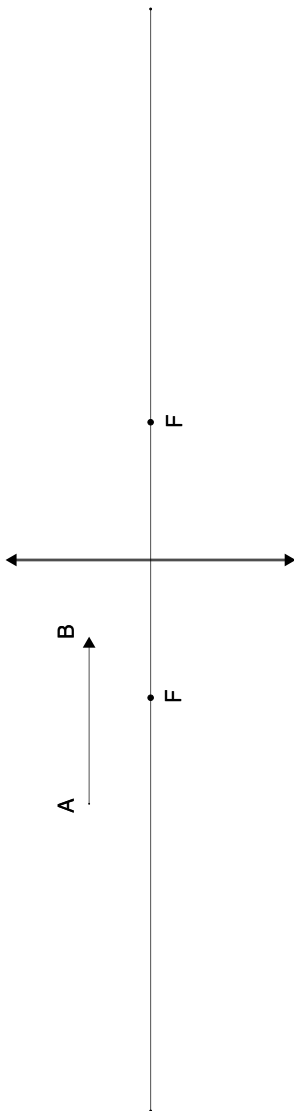
Füüsikaolümpiaadi ülesanded ja lahendused asuvad veebis aadressidel

<http://www.teaduskool.ut.ee/olumpiaadid/fuusikaolumpiaad>

<http://efo.fyysika.ee>

Liituge meie Facebooki lehega www.facebook.com/fyysikaolympiaad

Ülesanne 8 lisaleht



Ülesanne 8 lisaleht

