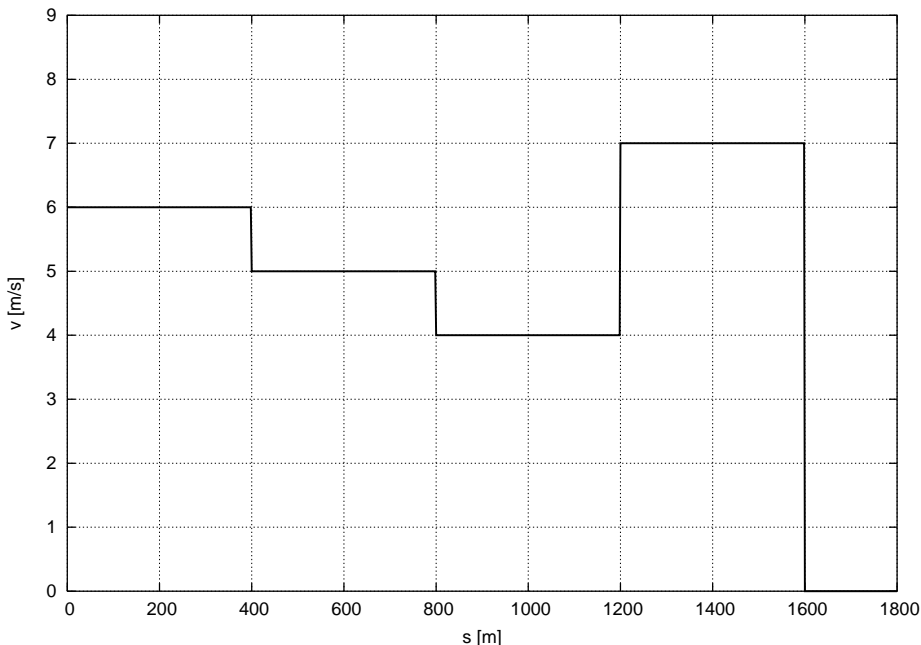


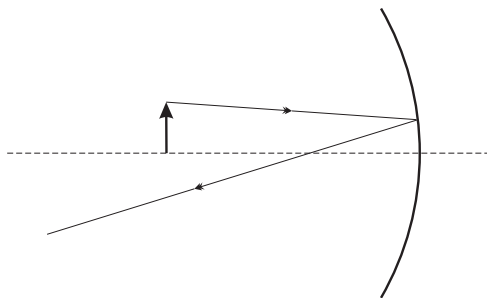
Eesti koolinoorte 53. füüsikaolümpiaad

Lõppvoor. 4. märts 2006. a. Põhikooli ülesanded

1. (SPRINT) Poistest ja tüdrukutest moodustatud kooli võistkond jookseb 4×400 m teatejooksu. Võistlejate kiiruse sõltuvus võistkonna poolt läbitud teepikkusest on toodud graafikul. Leidke võistkonna keskmine kiirus kogu distantsi läbimisel. (6 p.)

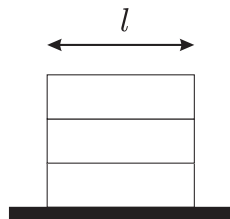


2. (NÕGUSPEEGEL) On teada esemelt peegeldunud ühe kiire käik nõguspeeglis. Konstrueerige selle eseme kujutis. Esitage lahendus lisalehel. (6 p.)



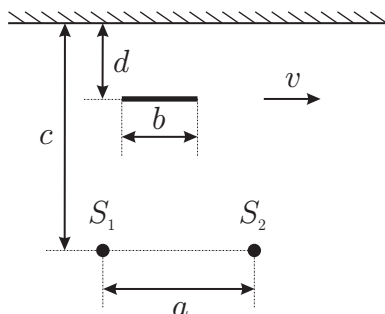
3. (BUSS) Linnaliinil sõitvad bussid saavad lõpp-peatusse, seisavad seal

ühe minuti ja sõidavad seejärel tuldud teed tagasi. Bussid väljuvad lõpp-peatusest iga 10 minuti järel. Juku jõudis lõpp-peatusse hetkel, kui buss sealst ära sõitis. Seejärel hakkas Juku kõndima järgmisse peatusse kiirusega $v_1 = 5 \text{ km/h}$. Poolel teel tuli Jukule vastu järgmine liinibuss. Edasi Juku jooksis kiirusega $v_2 = 10 \text{ km/h}$. Juku jõudis bussipeatusse samal ajal talle varem vastu tulnud bussiga. Leidke vahemaa peatuste vahel, kui buss sõitis konstantse kiirusega. (8 p.)



4. (TELLISED) Kuidas tuleks joonisel näidatud kolm tellist nihutada, et kõige peal asuva tellise horisontaalne nihe kõige alumise tellise suhtes oleks maksimaalne? Kui suur see nihe on? Põhjendage vastust. (8 p.)

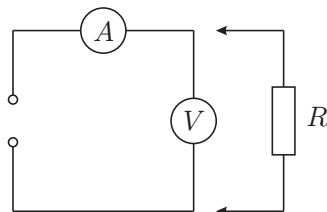
5. (VARI) Kaks punktvalgusallikat S_1 ja S_2 asuvad ekraanist $c = 30 \text{ cm}$ kaugusel ja teineteisest $a = 20 \text{ cm}$ kaugusel. Valgusallikate ja ekraani vahel, ekraanist $d = 10 \text{ cm}$ kaugusel liigub paralleelselt ekraaniga konstantse kiirusega $v = 2 \text{ cm/s}$ ese, mille laius on $b = 10 \text{ cm}$. Leidke eseme täisvarju laius ja selle liikumise kiirus ekraanil. (8 p.)



6. (UJUK) Anumas olevas vees tihedusega $\rho_v = 1,0 \text{ kg/dm}^3$ ujub kuubikujuline ujuk, mille alumine pool on jääst tihedusega $\rho_j = 0,9 \text{ kg/dm}^3$ ja ülemine pool vahtplastist tihedusega $\rho_p = 0,3 \text{ kg/dm}^3$. Kuubi serva pikkus $a = 4 \text{ cm}$. Ujuki jääst osa sulab. Kui palju muutub ujuki ülemise tahu kaugus veepinnast? (8 p.)

7. (VOOLURING) On antud vooluallikas, kaks ampermeetrit, kolm lampi, lüliti ja ühendusjuhtmed. Koostage vooluringi skeem, nii et lüliti avamisel ei katkeks vooluringis vool, kuid väheneks ühe ampermeetri näit ja suureneks teise ampermeetri näit. (10 p.)

8. (MÕÕTERIISTAD) Vooluringis on ampermeeter ja voltmeeter ühendatud jadamisi. Klemmidele on rakendatud pinge 9 V . Kui voltmeetriga ühendada rööbiti takisti R , väheneb voltmeetri näit kaks korda, ampermeetri näit aga suureneb kaks korda.



Kui suurt pinget näitas voltmeeter enne ja pärast takisti ühendamist? (10 p.)

9. (GALLIUM) Detail elektriskeemis on valmistatud galliumist, mille sulamistemperatuur on $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Kui selles detailis eraldub soojushulk 1 W , siis on detaili temperatuur $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Rikke tõttu vooluringis kasvas detaili läbivoolutugevus, nii et detailis eraldus 1 min jooksul võimsus 2 W . Detail saavutas sulamistemperatuuri 13 sekundi pärast voolutugevuse kasvamist. Kui suur osa detailist sulas rikke esimese minuti jooksul? Detail annab soojust ümbritsevasse keskkonda võrdeliselt detaili ja toatemperatuuri vahega. Toatemperatuur on $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Galliumi sulamissoojus on 80 J/g . Detaili mass on 4 g . (12 p.)

10. (BASSEIN) Bassein on pindalaga $S = 200\text{ m}^2$ ja sügavusega $h = 1,8\text{ m}$. Basseini voolab kogu aeg vett kiirusega $v = 5\text{ L/s}$ ja algtemperatuuriga $t_0 = 22,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, sama kogus vett voolab välja üle ujula äärte. Loeme, et vee temperatuur basseinis on üle kogu ruumala sama. Öösel oli õhutemperatuur $t_1 = 17,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja veetemperatuur basseinis $t_{v1} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Päeval, kui paistis päike, oli õhk soojenenud temperatuurini $t_2 = 28,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Millise temperatuurini t_{v2} soojenes vesi? Kuidas muutuks vastus, kui basseini sügavus oleks väiksem? Vees neeldunud päikesekiirguse võimsus veepinna pindalaühiku kohta on $P = 350\text{ W/m}^2$, vee ja õhu vahelise soojusvahetuse võimsus on võrdeline nende temperatuuride vahega. Vee tihedus on $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$ ja erisoojus $c = 4200\text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}$. (14 p.)

E1. Määrake katsekeha mass. Katsevahendid: vees heljuv keha, silindriline anum, joonlaud, nõu veega. (8 p.)

E2. Leidke musta karbi sees asuva patarei pinge (U_p) ning voltmeetri takistus (R_v). Katsevahendid: voltmeeter, takisti takistusega $R = 6,2\text{ k}\Omega$, must karp, mille sees on järjestikku ühendatud patarei ja takisti takistusega $R_k = 3,0\text{ k}\Omega$. Patarei võib lugeda ideaalseks. (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. Lahendamisaeg on 5 tundi.

