

Eesti koolinoorte 53. füüsikaolümpiaad

21. jaanuar 2006. a. Piirkondlik voor. Põhikooli ülesanded

1. (KAAL) Kangkaalu vasakpoolsele kaalukaasile oli asetatud rauast, parempoolsele kaalukaasile alumiiniumist keha, kumbki massiga 1 kg. Kangkaal sulkeldatakse vette, mille tulemusena ei ole kaal enam tasakaalus. Kas kaalu tasakaalustamiseks tuleks lisaraskus asetada vasak- või parempoolsele kaalukaasile? Kummast ainekst lisaraskus oleks väiksema massiga? Alumiiniumi tihedus on raua tihedusest väiksem. (6 p.)

2. (RONGID) Kahesuunalisel raudteel lähenevad teineteisele vastassuundadest kaks rongi. Reisirong sõidab kiirusega $v_1 = 25$ m/s, kaubarong aga kiirusega $v_2 = 20$ m/s. Reisirong on $s_1 = 100$ m pikk, kaubarong $s_2 = 200$ m pikk. Kui palju võtab aega rongide möödumine teineteisest? (6 p.)

3. (SPRINTER) Sprinter saavutas aja $\tau = 1,80$ s jooksul kiiruse $u = 11,2$ m/s ja hoidis sellist kiirust $s = 100$ m distantsti lõpuni. Milline oli tema 100 m aeg? Stardist väljudes kasvas jooksukiirus võrdeliselt jooksu ajaga. (8 p.)

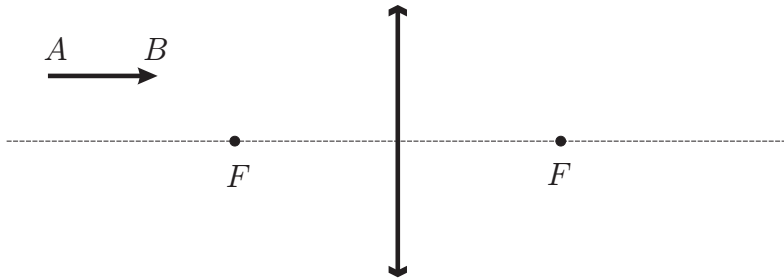
4. (RINGRADA) Võidusõidua autod sõidavad ringrajal. Esikohta hoidva auto kiirus on $v_1 = 250$ km/h ja viimase auto kiirus on $v_2 = 230$ km/h. Mitu ringi peab esimene auto sõitma, et viimasele autole “ring sisse teha”? (8 p.)

5. (KÜTTEPUUD) Mitu korda on kuiva kasepuu kütteväärtus suurem märja kasepuu kütteväärtusest, kui märjas kasepuus on massi järgi $\gamma = 12\%$ vett? Puud tuuakse õuest otse ahju. Temperatuur väljas on $t_0 = 4^\circ\text{C}$. Eeldada, et kasepuidu erisoojus võrreldes vee erisoojusega on tühine. Kuiva kasepuidu kütteväärtus $k = 13$ MJ/kg, vee erisoojus $c = 4200$ J/(kg \cdot °C) ja vee aurustumissoojus $L = 2300$ kJ/kg. (8 p.)

6. (TAKISTID) On kaks takistit. Kui ühendada alalispinge-allikaga eraldi esimene takisti, siis sellel eraldub võimsus $P_1 = 10$ W. Kui ühendada eraldi teine takisti, siis takistil eraldub võimsus $P_2 = 15$ W. Kui suur summaarne võimsus eraldub pingevalikaga ühendatud takistitel, kui nad ühendada omavahel: a) rööbiti; b) jadamisi? (8 p.)

7. (PEEGELDUSED) Juku näeb peeglist hõõglambi kujutist (suunas A). Sama lambi kujutist märkab ta ka peegli ees olevalt peegeldavalt lauapinnalt (suunas B). Konstrueerige lambi asukoht eraldi lehel oleval joonisel. (8 p.)

8. (KUMERLÄÄTS) Konstrueerige noole AB kujutis. (8 p.)



9. (KUMERPEEGEL) Optiline süsteem koosneb kumerläätses ja kumerpeeglist. Kumerläätsle langeb optilise peateljega paralleelne valgusvihk. Kuidas tuleks paigutada teineteise suhtes kumerlääts ja kumerpeegel, et tekitada valguspunkt kumerläätses valgusallika-poolsesse fookusesse? Kumerläätses fookuskaugus on suurem kumerpeegli fookuskaugusest. Tehke selgitav joonis. (10 p.)

10. (JÄÄTÜKK) Silindrilises anum as läbimõõduga $d = 1$ dm oli mingi kogus vett temperatuuril $4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Anumasse asetati jäätükk temperatuuriga $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pika aja järel oli vesi jahtunud temperatuurini $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, kusjuures veetase oli $\Delta h_1 = 1$ cm kõrgem, kui enne jäätüki vette asetamist. Seejärel võeti jäätükk veest välja ja veetase langes $\Delta h_2 = 0,4$ cm võrra. Leidke jäätüki ja anum as olnud vee esialgsed massid. Anuma seinte soojusmahtuvus ja soojusvahetus väliskeskkonnaga on tühised. Vee tihedus $\rho = 1000\text{ kg/m}^3$ ja erisoojus $c = 4200\text{ J/(kg}\cdot^{\circ}\text{C)}$ ning need ei sõltu temperatuurist. Jää sulamissoojus $\lambda = 340\text{ kJ/kg}$. (12 p.)

E1. (KUSTUTUSKUMM) Määrake kustutuskummi tihedus. Vee tihedus $\rho = 1,0\text{ g/cm}^3$. Vahendid: anum veega, 4 kustutuskummi, nõõpnõelad, dünamomeeter. (8 p.)

E2. (LÄÄTS) Määrake nõõgläätses fookuskaugus. Vahendid: kumerlääts, nõõglääts, mõõtejoonlaud, taskulambipirn kõrgel alusel, lapik taskulambi patarei, 2 juhet, ekraan, valge paberileht. (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.

