

Eesti koolinoorte 47. täppisteaduste olümpiaad

Füüsika piirkondlik voor. 22. jaanuar 2000. a.

Põhikooli ülesanded

- 1.** Sügava kaevupõhja valgustamiseks Päikese kiirtega kasutati taspееglit, mis oli paigutatud 25° nurga all vertikaalsuuna suhtes. Kui suure nurga all maapinnast asus Päike? (5 p.)
- 2.** Kүүinal ja selle kaks kujutist, mis on tekkinud kahes peeglis, asuvad võrdkülgse kolmnurga tippudes. Näidake joonisel, kuidas asetsevad peeglid kүүinla suhtes ja leidke peeglite vaheline nurk. (6 p.)
- 3.** Kärbes lendab kahe teineteisele vastu liikuva inimese vahel kiirusega 15 km/h. Kui ta jõuab ühe inimeseni, siis ta pöördub ja lendab teise inimese suunas. Mõlemad inimesed liiguvad sirgel teelõigul ühtlase kiirusega 5 km/h. Kui suure vahemaa jõuab kärbes läbida enne inimeste kohtumist, kui ta tõuseb lendu ühe inimese peast siis, kui inimeste vaheline kaugus oli 20 km. (6 p.)
- 4.** Ühendatud anumatesse diameetritega d_1 ja d_2 on valatud vedelik tihedusega ρ . Kui palju tõuseb vedelik anumates, kui ühte anumasse panna keha massiga m , mille materjali tihedus on vedeliku tihedusest väiksem? (7 p.)
- 5.** Jõe voolukiirus on 0,8 m/s ja laius – 45 m. Kui kiiresti peab paat liikuma, et ta jõuaks 30 s jooksul teisele kaldale liikudes kogu aeg risti kaldaga? (8 p.)
- 6.** Seest tühi teraskera ujub veepinnal nii, et täpselt pool sellest on vees. Kui suure osa kera ruumalast moodustab kera sees oleva õõnsuse ruumala? Teras tihedus on 7800 kg/m^3 ja vee tihedus 1000 kg/m^3 . Kera õõnsuses oleva õhu massi võib arvutustes jätta arvestamata. (8 p.)
- 7.** Kuidas tuleb asetada omavahel kaks läätse, et paralleelsed kii-

red jääksid paralleelseteks pärast läätsede läbimist? Käsitleda kahte juhtu: a) mõlemad läätsed on koondavad; b) üks lääts on koondav ja teine hajutav. (8 p.)

8. Väga puhast vedelikku on võimalik jahutada külmumistemperatuurist madalma temperatuurini. Sellist aine seisundit nimetatakse allajahutatud vedelikuks. Selleks, et allajahutatud vedelik külmuma hakkaks, piisab kõige väiksemast ebauhtlusest vedelikus. Katseklaas, milles on 20 g allajahutatud vett temperatuuril -5°C , raputatakse, mille tulemusena osa veest külmub. Kui palju vett muutub jääks, kui jätta arvestamata soojusvahetus vee ja katseklaasi seinte vahel? Vee erisoojus on $4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ ning jää sulamissoojus on $340 \text{ kJ}/\text{kg}$. (8 p.)

9. Vihm sajab nii, et vihmapiisad langevad vertikaalselt alla ühtlase kiirusega u . Mööda teed veereb pall kiirusega v . Mitu korda langeb ajaühikus piisku veerevale pallile rohkem kui seisvale pallile? Kas vastus muutub, kui pall pole kerakujuline? (9 p.)

10. Homogeenne telliskivi pikkusega L on asetatud horisontaalsele pinnale. Selle telliskivi peale pannakse samasuguseid telliskive nii, et iga järgmise telliskivi serv on nihutatud eelmise suhtes $L/4$ võrra. Mitu telliskivi võib niiviisi paigutada, et konstruktsioon jääks püsivaks? (10 p.)

E1. Määrake joonlaua mass. Vahendid: puidust joonlaud, 20 sendine münt ($m = 2,3 \text{ g}$). (10 p.)

E2. Vaadate läbi vett täis pudeli paberile kirjutatud sõna AHI. Kas pudel tuleks asetada piki või risti sõna, et näha sõna IHA. Põhjendage vastust. Vahendid: Veega täidetud läbipaistev pudel (ilma sildita), paberileht sõnaga AHI. (11 p.)

Võib lahendada kõiki pakutud 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.