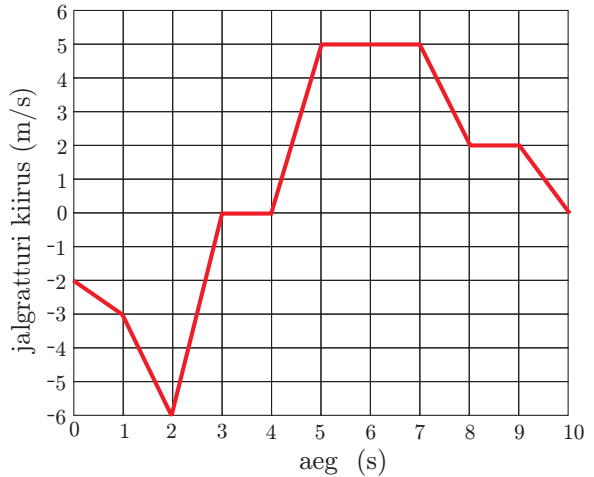


Eesti koolinoorte 1. loodusteaduste olümpiaad

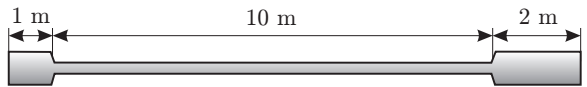
2. aprill 2005. a. Füüsika ülesanded

1. (Laev) Väike Peeter mängis kausis laevaga. Laeva tekil olid vasest traadijupid. Kogemata ajas ta laeva kausis ümber ja traadijupid kukkusid vette; laev jäi ise siiski pinnale ulpima. Kas veetase kausis tõusis või langes? Põhjendage vastust. Vee tihedus $\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1,00 \text{ g/cm}^3$, vase tihedus $\rho_{\text{Cu}} = 8,92 \text{ g/cm}^3$. (4 p.)

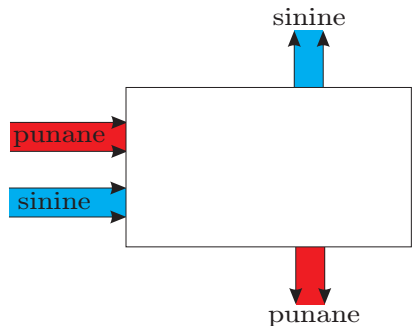
2. (Jalgratas) Graafikul (vt. joon.) on kujutatud jalgratturi kiiruse sõltuvus ajast. Millistel ajavahemikel liikus jalgrattur kiirenevalt? Milline oli jalgratturi poolt läbitud teepikkus graafikul kujutatud ajavahemiku jooksul? (6 p.)



3. (Traat) Traati, mille algpikkus oli $l = 10 \text{ m}$ ja ristlõikepindala $S_0 = 1 \text{ mm}^2$ venitati nii, et ta pikenes $\Delta l = 3 \text{ m}$ võrra. Hilisem traadi uurimine näitas, et traadil esines 10 m pikkune osa, mille ristlõikepindala vähenes mingi arv korda (vt. joon.). Väljaspool seda osa aga säilis traadi esialgne ristlõikepindala. Leidke, mitu korda suurenes või vähenes pärast venitamist kogu traadi elektritakistus võrreldes esialgsega. Arvestada, et venimisel jäi traadi ruumala muutumatuks. (6 p.)

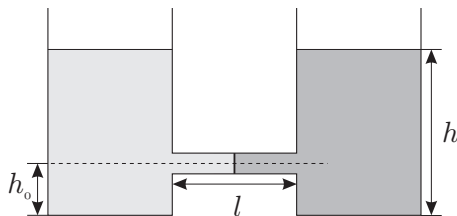


4. (Must kast) Mustas kastis paikneb optiline süsteem, mis koosneb kahest koondavast läätest ja kahest tasapeeglist. Musta kasti siseneb vasakult poolt kaks paralleelset valgusvihku, punane ülevalt ja sinine alt (vt. joon.). Punane valgusvihk väljub kastist allapoole, sinine ülespoole. Joonistada optiliste elementide paigutus mustas kastis ja kiirte käik. (6 p.)



5. (Eskalaator) Mikk ja Mann astuvad üheskoos eskalaatorile, mis sõidab ühes suunas kiirusega $u = 3 \text{ km/h}$. Kui nad on jõudnud eskalaatori keskele, pöörduv Mann ümber ja hakkab tagasi kõndima kiirusega $v = 6 \text{ km/h}$. Mikk aga seisab eskalaatoril rahulikult lõpuni, pöörduv siis ümber ja hakkab mööda eskalaatorit tagasi kõndima kiirusega $v = 6 \text{ km/h}$. Kui Mann on kõndinud eskalaatori algusesse, pöörduv ta ümber ja jääb eskalaatorile seisma. Kui kaugel eskalaatori algusest kohtuvad Mikk ja Mann, kui eskalaatori pikkus on $l = 18 \text{ m}$? (6 p.)

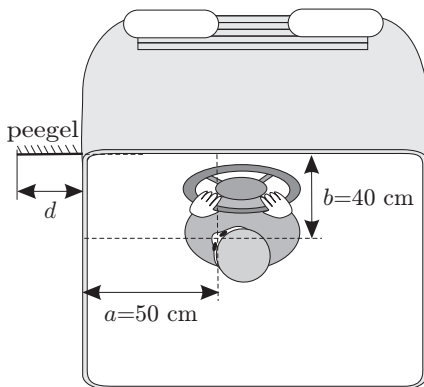
6. (Anumad) Kaks ühesugust silindrilist anumad põhjapindalaga $S_0 = 30 \text{ cm}^2$ on ühendatud toru abil, mille pikkus on $l = 50 \text{ cm}$ ja ristlõikepindala $S_1 = 4 \text{ cm}^2$ (vt. joon.). Toru telg asub kõrgusel $h_0 = 10 \text{ cm}$ anumate põhjast. Anumatesse on valatud võrdse kõrguseni $h = 30 \text{ cm}$ erinevad vedelikud. Joonisel vasakpoolses anumates oleva vedeliku tihedus on $\rho_1 = 900 \text{ kg/m}^3$ ja parempoolses anumates oleva vedeliku tihedus on $\rho_2 = 1100 \text{ kg/m}^3$. Täpselt toru keskel asub õhuke vahesein, mis ei lase vedelikel üksteisega seguneda. Alghetkel on vahesein fikseeritud asendis. Millise kauguse võrra ja millises suunas nihkub vahesein, kui see vabaks lasta? (8 p.)



7. (Veekeetja) Ümberlülitiga veekeetja on kahe küttekehaga. Kui lüliti on asendis "1", on sisse lülitatud üks küttekeha ja teatud koguse teatud algtemperatuuriga vee keema ajamiseks kulub üks minut. Kui lüliti on asendis "2", on sisse lülitatud teine küttekeha ja sama koguse sama algtemperatuuriga vee keema ajamiseks kulub 30 sekundit. Kui palju aega kulub selle vee keema ajamiseks, kui spiraalid ühendada a) jadamisi b) rööbiti? Soojuskadudega mitte arvestada. (8 p.)

8. (Külmik) Ühe klaasitäie vee algtemperatuuriga 10° C täielikult külmutamiseks kulub külmikus 100 minutit. Kui palju aega kulub kolme klaasitäie vee algtemperatuuriga 20° C jahutamiseks 0° C -ni, kui külmik töötab samal režiimil? Klaasis oleva vee ja/või jää temperatuuri võite lugeda igal ajahetkel konstantseks üle kogu klaasi ruumala (st soojusjuhtivus on väga kiire); $\lambda = 330 \text{ kJ/kg}$, $c = 4,2 \text{ kJ/(kg}\cdot\text{K)}$. (8 p.)

9. (Konteiner) Kraanaga tõsteti laevalt kaile tühja risttahukakujulist kaubakonteinerit, mille kesta (seinamaterjali) ruumala on V_k . Kraana tross katkes ja konteiner kukkus vette. Vahetult pärast vettekukkumist oli konteineri vee all oleva osa ruumala V_1 . Kuna konteiner polnud täielikult hermeetiline, pääses õhk konteinerist välja ja vesi voolas sisse. Kui konteineri ülemine tahk oli vajunud veekogu tasapinnani, oli konteineri ülemisse ossa moodustunud õhupadi. Avaldage selle õhupadja ruumala V_0 . (8 p.)



10. (Rong) Auto sõidab sirgel teel jääva kiirusega $v_A = 72 \text{ km/h}$. Paralleelselt autoteega kulgeb raudtee. Auto kaugus raudteest on $l = 35 \text{ m}$. Autojuht märkab sõitvat rongi auto küljepeeglis. Rongi kujutis liigub peeglis vasakult paremale, kusjuures iga rongi kujutise punkt jõuab peegli vasakust servast paremasse serva ajaga $t = 2,4 \text{ s}$. Peegli laius on $d = 20 \text{ cm}$, autojuhi pea paikneb peegli suhtes nii, nagu joonisel näidatud. Millises suunas ja missuguse kiirusega sõidab rong? (12 p.)

Võib lahendada kõiki ülesandeid. Arvesse lähevad 6 suurima punktide arvu saanud ülesannet. Lahendamisaeg on 5 tundi.