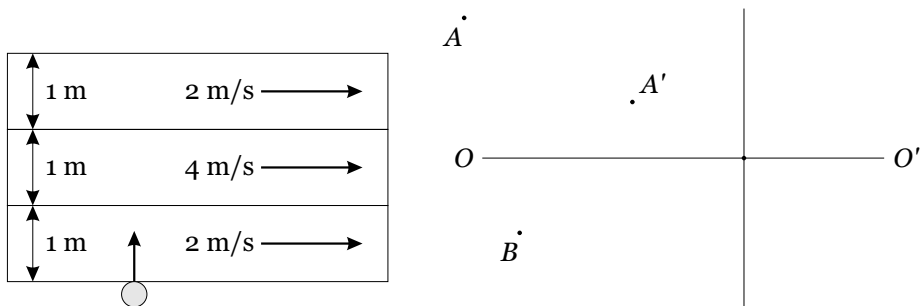


## Eesti koolinoorte 49. füüsikaolümpiaad

23. veebruar 2002. a. Piirkondlik voor. Põhikooli ülesanded

1. Kangkaalu kaussidele asetatakse kaks ühesugust klaasi. Üks klaasidest on ääreni täidetud veega, teine samuti, kui selles ujub puitklots. Kaas kaal jääb tasakaalu? (4 p.)
2. Klaasis on kaks kihti erinevat läbipaistvat vedelikku, mille vahel on terav horisontaalne piirjoon. Kuidas valguskiire abil teha kindlaks, kummas vedelikus on valguse levimise kiirus suurem? (4 p.)
3. Kolm paralleelset linttransportööri laiusena 1 m liiguvad kiirustega 2, 4 ja 2 m/s nagu kujutatud joonisel. Risti üle nende hüppab konn. Konna hüppe pikkus (lähtepunkti suhtes) on 65 cm ja hüppeks kuluv aeg 0,5 s. Millise vahemaa võrra lintide liikumise sihis on konn edasi liikunud maandumisel maapinnale pärast lintide ületamist? Eeldage, et konn alustab hüppamist vahetult esimese transportöörilindi servast, hüpete vahel aega ei kuluta ja maandumisel lindile ei libise. (6 p.)
4. Vasktraat, mille ristlõikepindala on  $0,5 \text{ mm}^2$ , jagati 7 võrdse pikkusega tükiks. Ühendades saadud tükid rööbiti, saadi  $1 \Omega$  suurune takisti. Milline oli traadi kogupikkus? Vase eritakistus on  $0,017 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ . (6 p.)



5. On antud punktide  $A$  ja  $B$ , ning punkti  $A$  kujutise  $A'$  asukoht läätse optilise telje  $OO'$  suhtes (vt. joon.). Leidke konstrueerimise teel punkti  $B$  kujutise  $B'$  asukoht. Millise läätsega (koondava või hajutava) on sel juhul tegemist ja kas  $B'$  on tegelik või ebakujutis? (6 p.)

6. Millise oma keha suhtes mahult väikseima puitklotsi peaksite võtma, et hoides sellest kinni võiksite hoida ennast veepinnal nii, et pea ja õlad ( $1/8$  teie ruumalast) oleks veest väljas? Puidu tihedus on  $0,6 \text{ g/cm}^3$ , inimese tiheduseks võtke  $1,075 \text{ g/cm}^3$ . (8 p.)

7. Päikesekütteil töötava veesoojendi kasulik pindala on  $5 \text{ m}^2$ . Seade soojendab 6 tunni jooksul  $67 \text{ kg}$  vett temperatuurilt  $10^\circ$  kuni temperatuurini  $70^\circ$ . Kui suur on keskmine päikese kiirguse soojuslik võimsus pindalaühiku kohta (ühik  $\text{W/m}^2$ )? Eeldada soojuskadude puudumist. Vee erisoojus on  $4200 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$ . (8 p.)

8. Konstrueerige eseme kujutis optilises süsteemis, mis koosneb koonдавast läätest ja tasapeeglist. Peegel asub läätses fookuses risti läätses optilise peateljega. Ese asub läätses ees fookuse ja kahekordse fookuskauguse vahel. (8 p.)

9. Filmis näidatakse, kuidas poiss sõidab jalgrattaga. Kui poiss hakkab sõitma, veerevad rattad õiget pidi. Kiiruse kasvades paistavad rattad pöörlevat tagurpidi. Veel suurema kiiruse  $v = v_0$  puhul näib, nagu ei pöörleks rattad üldse. Leidke kiirus  $v_0$ , kui on teada, et ratta ümbermõõt on  $p = 2,5 \text{ m}$  ning rattal on  $N = 36$  kodarat. Filmis vahetuvad kaadrid sagedusega  $f = 24 \text{ Hz}$  (kaadrit sekundis). (10 p.)

10. Ühesuguste harudega U-torusse on valatud vesi. U-toru ühte harusse valatakse õli, nii et tekib  $10 \text{ cm}$  kõrgune õlisammas. U-toru teise harusse valatakse petrooleumi, nii et mõlemas harus on lõpuks vedelike ülemine nivoo samal kõrgusel. Petrooleum ja õli ei segune veega. Kui kõrge on U-torusse valatud petrooleumi sammas? Vee tihedus on  $1000 \text{ kg/m}^3$ , õli tihedus on  $900 \text{ kg/m}^3$  ja petrooleumi tihedus on  $800 \text{ kg/m}^3$ . (10 p.)

E1. Määrake keha aine tihedus. Vahendid: klaasnõu veega, keha, dünamomeeter. Vee tihedus on  $1000 \text{ kg/m}^3$ . (10 p.)

E2. Määrata kui suur töö tehakse kumminiidi venitamisel jõuga  $1 \text{ N}$ . Vahendid: kumminiit, koormis massiga  $100 \text{ g}$ , joonlaud, statiiv. (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.*