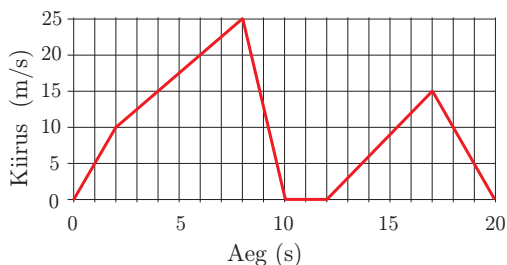


Eesti koolinoorte 56. füüsikaolümpiaad

Lõppvoor. 7. märts 2009. a.

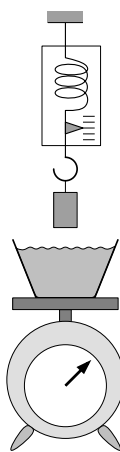
Põhikooli ülesanded

1. (*KESKMINE KIIRUS*) Graafikul on kujutatud auto kiiruse sõltuvus ajast. Arvutage auto keskmine kiirus. (6 p.)



2. (*KOORMIS VEES*) Kaalu peal on anum veega. Selle kohal on vedrukaal, mille külge on riputatud koormis massiga m . Kaaalude näidud on võrdsed. Kui palju erinevad kaalude näidud, kui koormis lastakse üleni vette? Koormis ei puutu anuma põhja. Vee tihedus on ρ_V ja koormise tihedus on ρ_K . (6 p.)

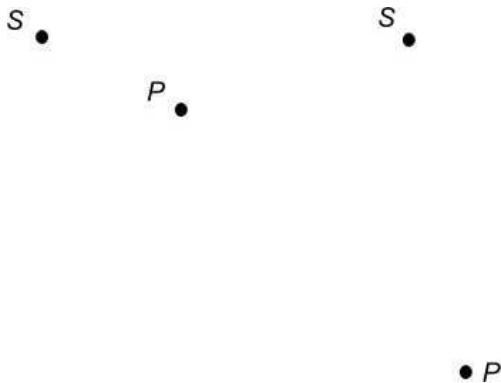
3. (*JÄÄKUUBIKUD*) Klaasis on 150 g vett temperatuuril $10\text{ }^\circ\text{C}$. Vee jahutamiseks paigutatakse sinna kuubikujuline jäätükk temperatuuriga $0\text{ }^\circ\text{C}$. Kui jäätükk on sulanud, paigutatakse sinna veel teine samasugune jäätükk ning hiljem ka kolmas, millest sulab ära pool. Kui suur on kuubikujulise jäätüki külje pikkus? Jää sulamissoojus on $3,4 \cdot 10^5\text{ J/kg}$, jää tihedus on 900 kg/m^3 ja vee erisoojus on $4200\text{ J/(kg}\cdot\text{K)}$. Klaasi jahtumist ja soojuskadusid ümbritsevasse keskkonda mitte arvestada. (8 p.)



4. (*VASKJUHE*) Vaskjuhtme tükis pikkusega 10 cm ja ristlõikepindalaga 1 mm^2 kulgeb vool tugevusega 1 A. Millise aja jooksul asenduvad kõik juhtmetükis sisalduvad juhtivuselektronid uutega? Ühe mooli vase mass on 63,5 g ja vase tihedus $8,9\text{ g/cm}^3$, Avogadro arv $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$. Eeldada, et iga vase aatomi kohta tuleb üks juhtivuselektron. Elektroni laeng $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C}$. (8 p.)

5. (KOLMNURK) Võrdkülgse kolmnurga ABC tippudes A , B ja C asuvad võrdse ruumalaga kerad tihedustega vastavalt $0,5$, 1 ja $1,2 \text{ g/cm}^3$, mis on omavahel ühendatud kaalutute jääkade varrastega. Missuguse nurga moodustab külg AB veepinnaga, kui konstruktsioon visata sügavasse veevanni? (8 p.)

6. (VÄRVITILGAD LAUAL) Ühtlaselt pöörlevale lauale langesid ühest laua kohal asuvast düüsisist sinise ja teisest punase värvi tilgad. Joonisel on kujutatud tilkade jäljed laual (S = sinine, P = punane). Vaheaeg kahe sinise tilga langeamise vahel oli $t = 1/6$ sekundit. Mitu pööret teeb laud sekundi jooksul? Joonis on suurendatuna esitatud ka lisalehel. (10 p.)



7. (ÕHUPALLI VARI) Hetkel, mil päike on seniidis, lastakse maapinnalt lah-ti õhupall läbimõõduga $D = 14 \text{ m}$, mis hakkab tõusma kiirusega $v = 2 \text{ m/s}$. Kuidas muutub õhupalli täisvarju läbimõõt maapinnal (kas kasvab või kaha-neb)? Millise kiirusega? Päikese läbimõõt on $d = 1,4 \cdot 10^6 \text{ km}$, kaugus Maast $l = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$. (10 p.)

8. (LÄÄTS) Juuresolevat pilti võib näha ekraanil, mis on paigutatud läätsse taha, läätsesest kaugusele $d = 10 \text{ cm}$. Läätsese langeb valgus kaugel asuvast punktvalgusallikast. Valgusallikas asub läätsse pea-teljel, ekraan on risti selle teljega. Leida läätsse opti-line tugevus. (10 p.)

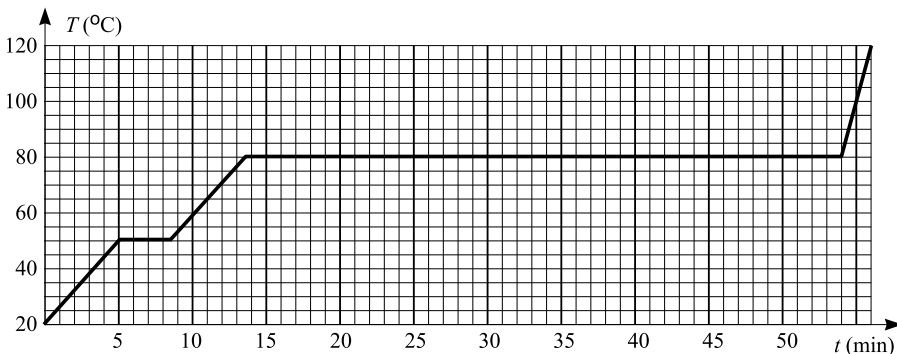


9. (SUPP) Kalorimeetris on vedelik A; vedeliku sees ujuvad tahkise B tükid. Vedeliku A keemistemperatuur on kõrgem kui tahkise B sulamistemperatuur, kuid madalam aine B keemistemperatuurist. Vedeliku A aurustumissoojus $L = 850$ kJ/kg, tahkise B sulamissoojus on $\lambda = 150$ kJ/kg. Kalorimeetris oleva vedeliku A mass on $M = 1,0$ kg. Kalorimeetri sisu kuumutatakse muutumatu võimsusega.

a) Milline on kalorimeetris oleva tahkise B mass m ? (6 p.)

b) Milline on vedeliku A erisoojus? (6 p.)

(Kokku 12 p.)



10. (LÜHIS) Kahejuhtmelise elektri ülekandeliini ühte otsa on ühendatud alalispingeallikas, teise otsa tarviti, mille takistus on R . Liini isolatsiooni vigastuse tagajärjel kasvas voolutugevus pinges allikas 2 korda, voolutugevus tarvitis kaheks 8 korda. Leidke lühise kohas kahe juhtme vahel moodustunud juhtiva sillakese takistus, kui kummagi juhtme pikkus on l ja juhtme ühikulise pikkuse takistus on ρ . (12 p.)

E1 (PLIIATS) Määrata pliiatsi tihedus. Vahendid: pliiats, mõõtesilinder, joogitops veega. Vee tihedus on $1,0$ g/cm³. (10 p.)

E2 (PIRN) Materjalide eritakistused sõltuvad temperatuurist ning suurte temperatuurierinevuste korral võivad ka takistuste erinevused olla suured. Mitu korda erineb külma lambi (hõõgniit on toatemperatuuril) takistus nominaalrežiimis põleva lambi nominaaltakistusest? Vahendid: taskulambi pirn nominaalpingega $U_0 = 3,6$ V ja nominaalvõimsusega $P_0 = 1,8$ W, patarei (pinge mitte üle 3,3 V), tuntud takisti ($R = 1$ k Ω), voltmeeter. (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.