

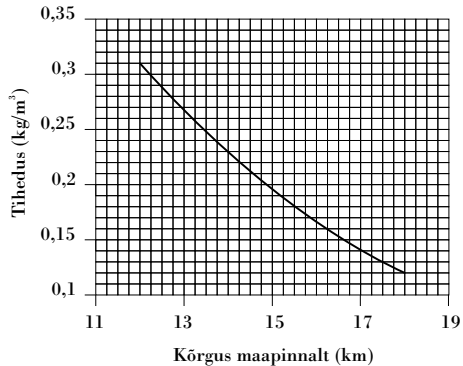
Eesti koolinoorte 49. täppisteaduste olümpiaad

Füüsika lõppvoor. 7. aprill 2002. a. Põhikooli ülesanded

1. Kuidas asetada kumer- ja nõguslääts, et kumerläätsel langev paralleelne valgusvihk jääks pärast läätsede süsteemi läbimist paralleelseks? Joonistage kiirte käik. Millise kumer- ja nõguslääts paari korral ei ole see ülesanne lahendatav? (6 p.)

2. Tiigist on vett vaja pumbata paaki ruumalaga $V = 200$ l. Vett pumbatakse vertikaalse toru kaudu, mille ristlõikepindala on $S = 0,005$ m². Vesi suunatakse paaki üle serva, mis asub veepinnast kõrgusel $h = 5$ m. Enne pumpamise algust on paak ja toru veest tühjad. Kui suur töö on vaja teha paagi täitmiseks? (7 p.)

3. Õhupall, mille ruumala on $V = 2$ m³, täideti $m = 200$ g heeliumiga. Õhupalli kesta mass on $M = 180$ g. Kui kõrgele tõuseb õhupall? Õhu tiheduse sõltuvus kõrgusest maapinnalt $\rho = \rho(h)$ on toodud graafikul ja lihtsuse mõttes loeme palli ruumala konstantseks. (7 p.)



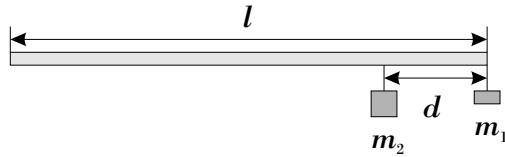
4. Tartu-Tallinn bussiliini pikkus on $l = 185$ km. Buss sõidab läbi Põltsamaa ja Mäo. Tallinnast Mäoni on $l_1 = 85$ km, Tartust Põltsamaani $l_2 = 60$ km (vt. joon.). Tallinnast väljub Tartu poole buss kell 19.00 ja sõidab Mäoni keskmise kiirusega $v_1 = 75$ km/h. Mäol teeb buss $\Delta t = 2$ min pikkuse peatuse ja sõidab edasi Tartu poole keskmise kiirusega $v_2 = 80$ km/h. Tartust väljub teine buss Tallinna poole kell 19.30. Buss sõidab Põltsamaale keskmise kiirusega $u_1 = 80$ km/h. Seal teeb buss $\Delta \tau = 10$ min pikkuse peatuse ja jätkab sõitu sama keskmise kiirusega Tallinna poole. Mis kell kohtuvad bussid ja kui kaugel on nende kohtumiskoht Tartust? (8 p.)



5. Leidke minimaalne takistusega $r = 10$ Ω takistite arv, millest saab moodustada ahelat kogutakistusega $R = 34$ Ω . Joonistage vastav ahela skeem. (8 p.)

6. Kummal juhul on tarvis kõrgemat tasapeeglit, et ennast selles täies ulatuses näha: kas siis, kui peegel on seinal vertikaalselt või siis, kui peegli pind on vertikaali suhtes kaldu? Põhjendage vastust joonisega. (8 p.)

7. Alumiiniumvarda ühte otsa on riputatud koormis massiga $m_1 = 100$ g ja sellest $d = 20$ cm kaugusele koormis massiga $m_2 = 200$ g (vt. joon.). Kust tuleks toetada varrast, et see oleks tasakaalus, kui varda pikkus on $l = 1$ m, varda ristlõikepindala $S = 1$ cm² ja alumiiniumi tihedus on $\rho = 2700$ kg/m³? Tehke joonis. (9 p.)

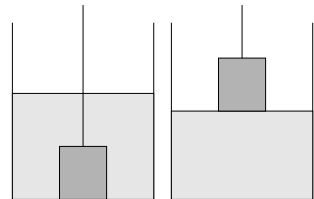


8. Rong läbis esimese poole teest 1,5 korda suurema kiirusega kui teise poole teest. Keskmine kiirus teel oli v . Millise kiirusega läbis rong kummagi poole teest? (10 p.)

9. Kütteseadet vahendas õhtul kell 10.00 kütte võimsust $\eta = 50\%$ võrra ja hommikul kell 6.00 lülitus uuesti normaalsele režiimile. Õhutemperatuur toas enne öisele režiimile lülitumist on $t_1 = 22\text{ }^\circ\text{C}$, õues on õhutemperatuur ööpäeva jooksul püsiv $t_2 = -18\text{ }^\circ\text{C}$. Kui madalale langeb õhutemperatuur toas hommikuks enne kütteseadme päevarežiimile lülitumist? Soojuskadude võimsus lugeda võrdeliseks toa- ja välistemperatuuride vahel. Toas asuvate esemete, seinte, põranda ja lae soojusmahtuvust mitte arvestada. Kuidas mõjutab nimetatud asjade soojusmahtuvuse arvesse võtmine vastust? (10 p.)

10. Maamaja on elektriyaotuspunkti ühendatud 2 kilomeetri pikkuse alumiiniumtraadist elektriliiniga. Traadi ristlõikepindala on $S = 20\text{ mm}^2$. Pinge elektriyaotuspunktis elektriliini otstes on $U = 220\text{ V}$. Majas lülitati tööle elektripliidi küttekeha, mille võimsus 220 V pinge korral on $P = 1000\text{ W}$. Pliit töötas $t = 45\text{ min}$. Kui palju tuleb maksta elektrienergia kasutamise eest, kui elektrienergia tariif on $\gamma = 1,05$ (EEK/kW·h)? Küttekeha takistuse sõltuvust temperatuurist pole vaja arvestada. Alumiiniumi eritakistus on $\rho = 0,028\text{ }\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$. (10 p.)

E1. Keha asub vees. Määrake minimaalne töö, mis tuleb teha keha tõstmiseks põhjast pinnale (vt. joon.). Hinnake tulemust täpsust. *Vahendid:* Anum veega, keha, niit, dünamomeeter, mõõtejoolaud. (10 p.)



E2. Koostage vooluring, milles kolmest ühesugusest hõõglambist kaks on ühendatud omavahel rööbiti ja kolmas lamp selle rööpühendusega jadamisi. Määrake, mitu korda on jadamisi ühendatud lambis eralduv võimsus suurem ühes rööbiti ühendatud lambis eralduvast võimsusest. Kasutatavat multimeetrit võib mõõtepiirkonnal 10 A lugeda ampermeetriks, mis ei mõjuta mõõdetavat voolutugevust (plussklemm kõige ülemine pesa, miinus klemm alumine). Mõõtepiirkondadel 20 V ja 2000 mV võib sedasama mõõteriista lugeda voltmeetriks, mis ei mõjuta mõõdetavat pinget (plussklemm keskmine pesa, miinus klemm alumine). Joonistage töös kasutatud elektriskeemid. *Vahendid:* 3 hõõglampi hoidjates, aukudega plastikplaat, 6 neisse aukudesse sobivat vedrukest, 3 metallriba, mida võib kasutada juhtmetena, vooluallikas (3 V) koos ühendusjuhtmetega, multimeeter koos ühendusjuhtmetega. (12 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.