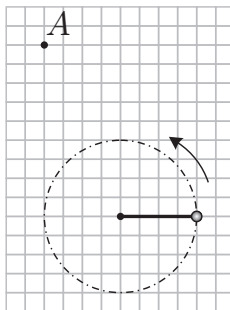


Eesti koolinoorte 52. füüsikaolümpiaad

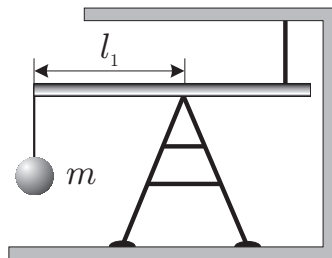
12. veebruar 2005. a. Piirkondlik voor. Põhikooli ülesanded

1. (Kuul) Kuul liigub nööri otsas maapinna suhtes horisontaalses tasandis mööda ringjoont. Ühel hetkel vabaneb kuul nööri otsast ja läbib punkti A (vt. joon.). Leidke kuuli poolt läbitud tee pikkus vabanemise kohast punktini A . Ühe ruudu küljepikkus on 1 m. Kuuli vertikaalne nihe on tühine. (4 p.)



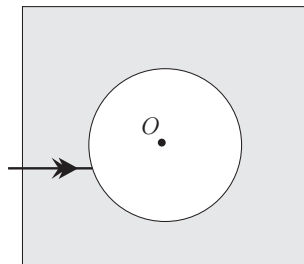
2. (Laev kanalis) Laev, mille kiirus seisva vee suhtes $v = 10$ km/h läbib $L = 10$ km pikkuse kanali pärivoolu. Kanali alguses on vee voolamise kiirus $v_0 = 5$ km/h. Kanali teine pool on esimesest kaks korda kitsam. Vee sügavus kanalis on kõikjal ühesugune. Kui palju aega kulub laeval kanali läbimiseks? (6 p.)

3. (Redel) Redelile on pandud pikk laud. Laua vasakpoolses otsas ripub koormis massiga m . Laua parempoolses otsas on varras, mis ulatub laeni ja hoiab lauda ümber kukkumast. Kui rõhk vardas on suurem kui p , siis varras puruneb. Varda ristlõikepindala on S . Redelist vasakul oleva laua osa pikkus on l_1 . Kui kaugele toetuspunktist tuleb varras panna, et rõhk vardas oleks p ? Kas varras puruneb siis, kui varras on kriitilisest kaugusest lähemal või kaugemal? Laua massi mitte arvestada. (6 p.)



4. (Vee segamine) Kahes anumas on võrdne kogus vett temperatuuridel vastavalt t_1 ja t_2 . Esimesest anumast kallatakse pool seal olevast veest teise ja segatakse läbi. Saadud veekogusest pool kallatakse esimesse anumasse tagasi ja segatakse läbi. Millised on vee temperatuurid anumates pärast neid protseduure? Soojuvahetust väliskeskkonnaga ja anumate soojusmahtuvust mitte arvestada. (6 p.)

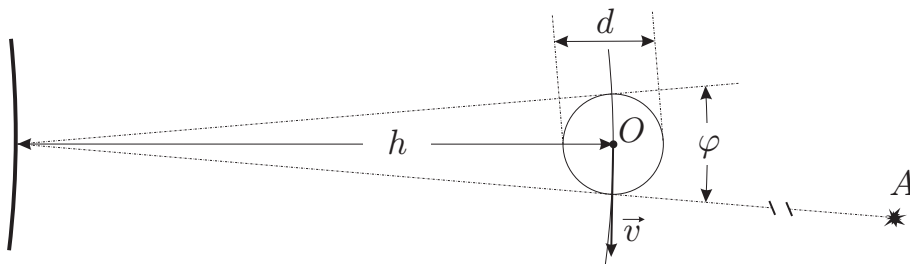
5. (Silinder) Veega täidetud anum as on õhukesest klaasist seintega õõnes silinder. Visanda joonisel toodud kiire käik läbi silindri. (6 p.)



6. (Kullaotsija) Kullaotsija leidis kvartskristalli, milles oli tükk puhast kulda. Ta lootis kristalli eest saada head hinda ja ei hakanud kulda sellest välja võtma. Kullassepp mõõtis kristalli ära. Kristalli mass oli $m = 100$ g ja selle ruumala $V = 12,5$ cm³. Kullassepp otsustas maksta siiski vaid puhta kulla eest. Peale mõningaid arvutusi ütles kullassepp, et kulda on $m'_k = 64$ g. Mitme grammiga pettis kullassepp kullaotsijat? Kulla tihedus $\rho_k = 19,3$ g/cm³ ja kvartsi tihedus $\rho_{kv} = 2,7$ g/cm³. (8 p.)

7. (Satelliit) Kerakujuline satelliit läbimõõduga $d = 10$ m tiirleb orbiidil ümber Maa kõrgusel $h = 600$ km kiirusega $v = 8$ km/s. Kui suur on satelliidi nurkläbimõõt φ (nurk, mille all satelliit paistab mapinnal asuvale vaatlejale)? Mingil ajahetkel fikseeriti Maa pealt tähe A varjutuse algus satelliidi poolt (vt. joon.). Jooniselt on näha, et sellel hetkel on satelliidi keskpunkti O näiva asukoha ja tähe vaheline nurkkaugus $\varphi/2$ (nurk vaatesuundade vahel tähele ja satelliidi keskpunktile). Kui suur on sellel hetkel satelliidi keskpunkti tegeliku asendi ja tähe vaheline nurkkaugus? Valguse kiirus on

$c = 300000 \text{ km/s}$. (10 p.)

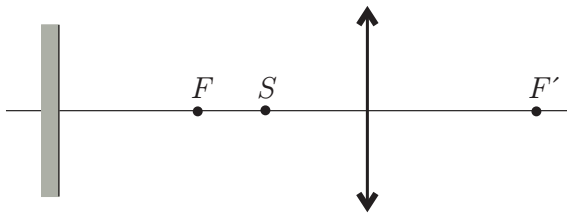


8. (Keedukann) Elektrikeedukannus võimsusega $N = 2200 \text{ W}$ keeb vesi. Kui suur on veeauru kiirus keedukannu tilast väljumisel, kui tila ristlõike pindala $S = 2 \text{ cm}^2$? Kui vesi kannus keeb, siis läbi kannu seinte keskkonda eralduv soojushulk moodustab $\chi = 5\%$ küttekehal vabanevast soojushulgast. Vee keemissoojus $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$ ja keedukannu tilast väljuva veeauru tihedus temperatuuril $100 \text{ }^\circ\text{C}$ on $\rho = 0,6 \text{ kg/m}^3$. (10 p.)

9. (Elektripirn) Elektripirn nominaalvõimsusega $N = 3 \text{ W}$ ühendatakse patareiga, mille pinge on $U_1 = 1,5 \text{ V}$. On teada, et kui volutugevus põlevas elektripirnis ületab $I = 5,8 \text{ A}$, siis pirn põleb läbi. Kert tahab lambi põlema panna, kuid paraku on tal olemas ainult patarei pingega $U_2 = 4,5 \text{ V}$ ning peale selle veel vasktraadi tükk ristlõikepindalaga $S = 0,9 \text{ mm}^2$. Kui pikk vähemalt peab olema traat, et pirn ei põleks läbi? Kuidas peab ta traaditükki kasutama pirni läbipõlemise vältimiseks? Vase eritakistus on $\rho = 0,018 \text{ }(\Omega \cdot \text{mm}^2)/\text{m}$. (10 p.)

10. (Lääts ja tasapeegel)

Joonisel on kujutatud optiline süsteem, mis koosneb kumerläätsesest, tasapeeglist ja punktvalgusallikast S . Valgusallikas asub läätses optilisel peateljel, peegel on optilise peateljega risti. Valgusallikas asub



läätses 3 cm kaugusel ja peegel läätsesest 9 cm kaugusel. Läätses fookuskaugus on 5 cm . Konstrueerige kõik valgusallika kujutised, mis tekkivad selles süsteemis. (10 p.)

E1. (Pa11) Kui ülestõstetud pall lahti lasta, muutub põrkel osa palli esialgsest potentsiaalsest energiast teisteks energia liikideks. Hinnata, kui suur osa algsest potentsiaalsest energiast muundub teisteks energia liikideks. Kas algsest potentsiaalsest energiast teisteks liikideks muutuva energia osa oleneb palli kukkumise kõrgusest? Vahendid: mõõtejoonlaud, pall. (10 p.)

E2. (Nõguslääts) Kasutades paberilehte ekraanina jälgige, millise varju jätab lääts paberile. Visandage valguse intensiivsuse jaotus paberil sõltuvuses punkti kaugusest optilisest peateljest siis, kui läätses kaugus paberist on umbes 10 cm . Leidke läätses fookuskaugus kasutades antud nähtust. Vahendid: punktvalgusallikas, nõguslääts hoidjas, mõõtejoonlaud, valge paberileht. (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.