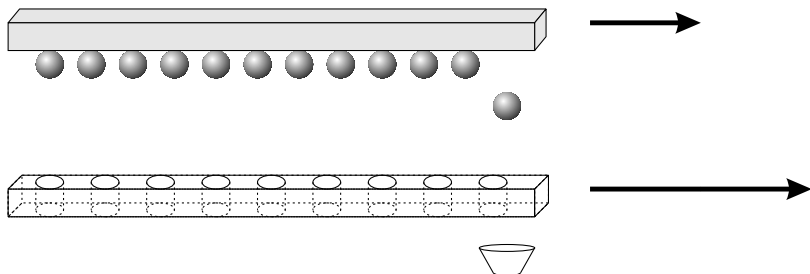


Eesti koolinoorte 50. täppisteaduste olümpiaad

Füüsika lõppvoor. 30. märts 2003. a. Põhikooli ülesanded

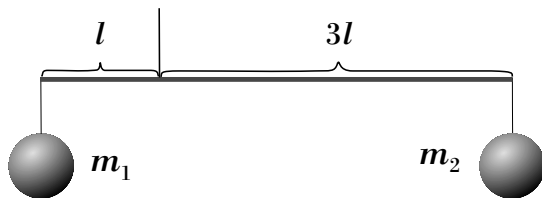
1. Korgitükk massiga 1,2 g on seotud tüki raua külge, mille mass on 4,4 g. Kui panna need seotud kehad vette, siis nad heljuvad seal (ei tõuse pinnale ega vaju põhja). Millega võrdub korgi tihedus, kui raua tihedus on $7,8 \text{ g/cm}^3$? (6 p.)

2. Külma ilmaga mõõdeti metallist mõõdulindiga krundi küljepikust. Lint on valmistatud mõõtmiseks temperatuuril 20°C . Tulemuseks saadi 1000,0 m. Lindi joonpaisumistegur $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$. Mõõtmise ajal oli õhutemperatuur -30°C . Kui pikk on krundi külj tegelikult? (6 p.)



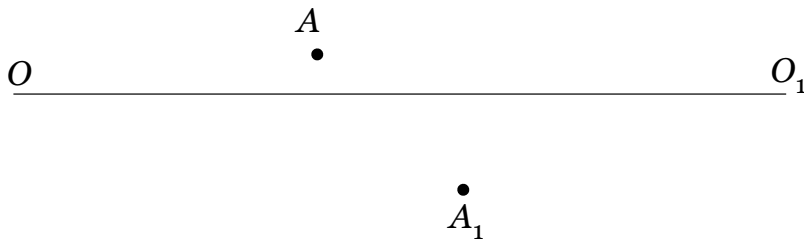
3. Miku konstrueeris seadme, mis koosneb kahest teineteise suhtes liikuvast latist. Alumises latis on iga 30 cm tagant avaused, ülemise lati küljes ripuvad ühtlase vahemaa tagant elektromagnetite pooluste küljes raudkuulikesed, mille läbimõõt on veidi väiksem avauste läbimõõdust. Latid asuvad vertikaalsuunas teineteisest 45 cm kaugusel (vt. joonist). Miku pani latid samas suunas liikuma ja vabastas kuulid järgemööda sobival hetkel, et need kukuksid läbi avauste alumise lati all olevasse kaussi. On teada, et alumine latt liigub ühtlaselt kiirusega 1 m/s ja ülemine latt ühtlaselt

kiirusega $0,5 \text{ m/s}$. Kukkumisel on kuulikese keskmine kiirus vertikaalsuunas $1,5 \text{ m/s}$. Kui kaugel horisontaalsuunas peaks asuma kuulikese keskpunkt avaase keskpunktist hetkel, kui kuulike vabastatakse elektromagneti küljest? Millise ajavahemiku tagant tuleks vabastada kuulikesed ja kui kaugel üksteisest peaksid ülemise lati küljes asuma kuulikesed, et seade töötaks? (8 p.)

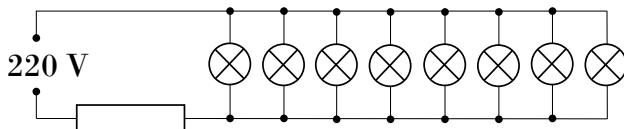


4. Kraana trossi külge on kinnitatud kang, mille kummaski otsas on sama ruumalaga koormis (vt. joonist). Kang on tasakaalus. Kraana laseb koormised vette nii, et kang ise vette ei lähe. Selle tulemusel kangi tasakaal kaob. Kangi ülestõusnud otsale ronib töömees ja kang läheb uuesti tasakaalu. Leidke koormiste ruumala. Töömehe mass on 80 kg ja vee tihedus on 1000 kg/m^3 . Kas kangi massi arvestamine mõjutab vastust? (8 p.)

5. Elektrikamin võimsusega 6 kW hoidis toas temperatuuri 16° C . Kui pandi tööle ka radiaator võimsusega 1 kW , tõusis temperatuur 22° -ni. Milline on õhutemperatuur õues? Eeldada, et ajaühikus ülekantav soojushulk on võrdeline temperatuuride vahega. (8 p.)

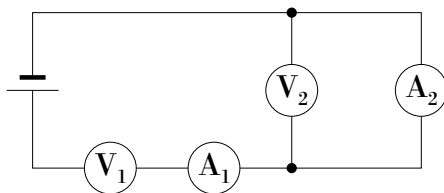


6. On antud sfäärilise nõguspeegli peatelg, punktvalgusallika A ja selle kujutise A_1 asukohad. Kus asub peegli fookus? (8 p.)



7. Kaheksa ühesugust taskulambipirni (nimipinge 4,0 V, nimivool 0,25 A) on ühendatud joonisel näidatud viisil elektrivõrku, mille pinge on 220 V. Takisti tagab lampidel nimipinge. Kas lampide koguvõimsus kasvab või kahaneb, kui üks lampidest põleb läbi? Põhjendage vastust. Lampide takistuse sõltuvust hõõgniidi temperatuurist mitte arvestada. (10 p.)

8. Joonisel kujutatud elektriskeemis on kaks ampermeetrit ja kaks ühesugust voltmeetrit. Ampermeeter A_1 näitab voolutugevust $I_1 = 200 \mu\text{A}$, voltmeetrid näitavad pinget vastavalt $U_1 = 100 \text{ V}$ ja $U_2 = 2 \text{ V}$. Kui suur on ampermeetri A_2 näit? (10 p.)



9. Joonisel mõõdus 1:1 kujutatud koonilise otsaga silindri sisepind on valmistatud peegeldavast materjalist, selle otsas on ringikujuline ava. Kui vaadata piki silindri telge silindri taga asetsevat valgustatud ekraani, võib näha vahelduvaid valgeid ja musti rõngaid. Mitut tumedat rõngast on näha? Silindri otsaava läbimõõt on palju suurem valguse lainepikkusest. (12 p.)



10. Kõrval oleval pildil on dekoratiivvalgusti õhtusel tänaval. Valgusti kostruktsioon on järgmine. Lamp on paigutatud ruudukujulise põhjaga püstprisma sisse; ruudu küljepikkus $a = 60$ cm. Prisma külgtahkudeks on seest ja väljast valgeks värvitud auguline plekk. Kui suur oli pildistaja ja valgusti vaheline kaugus? (12 p.)



E1. Joonistage valgele paberilehele 72° nurk kasutades kahte tasapeeglit ja pliiatsit. Selgita-ge lahendust. Vahendid: Valge paberileht, kaks tasapeeglit, pliiats. (8 p.)

E2. Määrake puitsilindi tihedus. Vahendid: Anum veega, pikk ja peenike puitsilinder, mille otsa on kinnitatud niit, joonlaud. Vee tihedus on 1000 kg/m^3 . (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.