

FÜÜSIKAOLÜMPIAADI KOOLIVOOR 2024/2025 õ.-a.
ÜLESANDED 10. KLASSILE

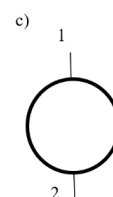
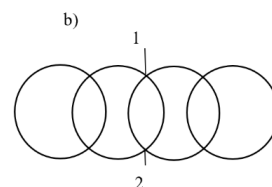
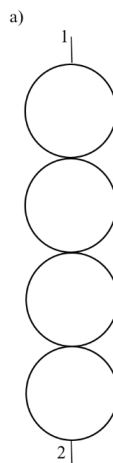
1. (SUUSATAJA) Murdmaasuusataja massiga 80 kg läheb „jooksusammul“ üles raskest ühtlasest tõusust tõusuga 12% (tõus protsentides näitab tõusu vertikaalse ja horisontaalse pikkuse suhet protsentides). Leidke suusataja minimaalne võimsus tõusu võtmiseks, kui ta liigub ühtlase kiirusega $18 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Suusad on nii hästi pidama määritud, et libisemine on tühiselt väike ning õhutakistuse võib antud minimaalse võimaliku võimsuse leidmisel samuti arvestamata jätta. Raskuskiirendus $g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. (8p)

2. (METALLIST MUNA) Gretel on metallist muna, millega ta oma peret munadepühade hommikusöögilauas kiusab. Väikevend Jakobil on kaval plaan Grete kiusamine lõpetada ja metallist muna pehmeks keeta. Munadepühade hommikul keedab ema kolm korda samadel tingimustel, sh. sama pliidiga, ühepalju tavalisi kanamune (kanamuna erisoojus on $3500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$).
 - a) Esimesel korral keedab ema veega täidetud potis kanamune.
 - b) Jakob lisab teisel keedu korral potti metallist muna ja ema avastab, et vee tase potis on muna ruumala võrra suurenenud ja keema minemiseks kulunud aeg erines t_1 võrra esimese keedu korraga võrreldes.
 - c) Kuna metallist muna pehmeks ei keenud, siis lisab Jakob jahtunud muna ka kolmandal keedu korral potti. Seekord võtab ta potist täpselt niipalju vett ära, et veetase potis koos metallist munaga oleks sama, mis esimesel keedu korral. Nüüd erines keema minemiseks kulunud aeg t_2 võrra esimese keedu korraga võrreldes.
 Millisel kolmest keedu korrast kulub keemaminekuks kõige pikem aeg ning mitu korda erinevad t_1 ja t_2 ? Metallist muna erisoojus on $400 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ja tihedus on $7000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, vee erisoojus on $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ ja tihedus on $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. (8p)

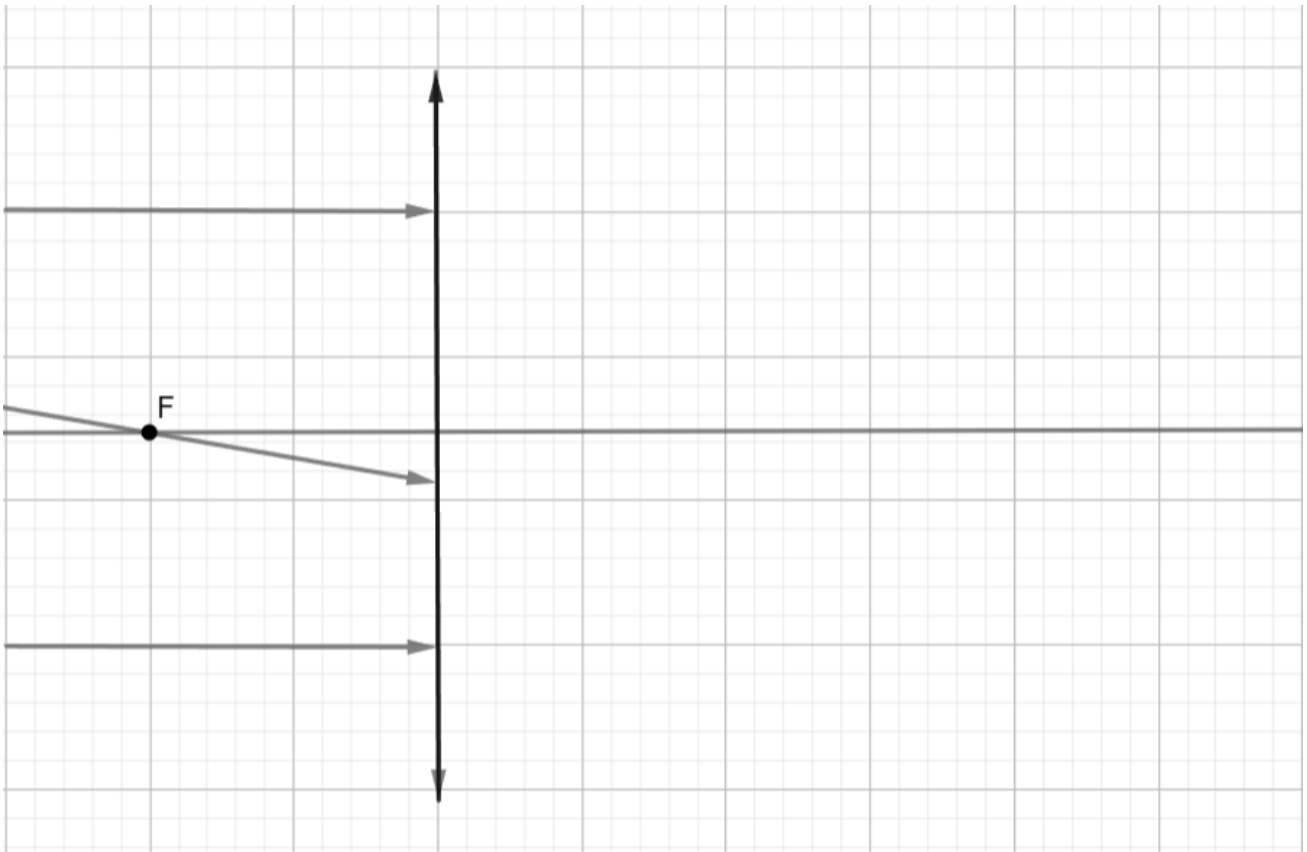
3. (RÕNGAD) Neli isolatsioonita ühesugust rõngast on ühendatud vooluringi kolmel erineval viisil (vt joonis). Iga rõnga moodustava traadi takistus on 4 oomi.

Leidke takistused punktide 1 ja 2 vahel järgnevatel juhtudel:

- a) Rõngad on nihutatud nii, et puutuvad iga naaberrõngaga kokku vaid ühes punktis.
- b) Rõngaste nihutamisel jääb iga kahe lähima kokkupuutepunkti vahele veerand rõnga pikkusest.
- c) Kõik rõngad on kohakuti, üksteise vastu surutud, kattuvad täielikult. (10 p)



4. (LUUP JA PEEGEL) Mihkel nägi lähedat videot, kus luubi abil pandi päikesevalgusega küünal põlema. Ta proovis ka, aga ei õnnestunud. Tal tuli mõte panna teisele poole luupi nõguspeegel, et tagasipeegelduv päikesevalgus samuti samasse punkti koondada. (8p)
- a) Täiendage joonist õiges asukohas oleva nõguspeegli ja jätkake päikesekiirte käiku joonisel, et ka peeglist tagasipeegelduv valgus jõuaks samasse punkti.
- b) Mihkel proovis ka laseriga ja ta suunas laserkiire suvalise nurga all läbi läätse fookuse optilisele süsteemile. Joonistage laserkiire käik läbi läätsest ja peeglist koosneva optilise süsteemi, mis tuli konstrueerida osas a).



5. (PURJELAUD) Joonisel on kujutatud purjelauduri, kogumassiga 105 kg, liikumisgraafik ja lihtsustatud kujuga puri koos mõõtmatega. Hinnake purjele mõjuvat rõhku, kui tuul puhub risti purjega ja puri ei deformeeru. Eeldage, et tuul puhub graafikul toodud ajavahemiku jooksul ühtlase kiirusega ja purjelaudur liigub siledal veepinnal. (10p)

