

# Eesti koolinoorte 63. füüsikaolümpiaad

27. veebruar 2016. a. Piirkondlik voor.

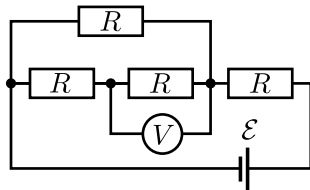
Põhikooli ülesanded (8. - 9. klass)

1. (KÄRBES PEEGLIS) Kärbes lendab tasapeegli poole risti peegli pinnaga kiirusega  $v$ . Peegel liigub kulgevast kärbsse liikumisega samas suunas. Kui suure kiirusega  $v'$  peaks liikuma peegel, et kärbsse kujutis peeglis jääks liikumatuks? (6 p.)

2. (RONG) Jaamast sõitu alustanud kaubarong kiirendas ühtlaselt ja saavutas  $t_1 = 15$  minutiga kiiruse  $v = 80$  km/h. Sõitnud  $t_2 = 2,5$  tundi ühtlase kiirusega, hakkas ta pidurdama ja ühtlaselt kiirust vähendades peatus  $t_3 = 10$  minuti pärast järgmises jaamas. Kui suur oli rongi keskmine kiirus jaamadevahelisel teel? (6 p.)

3. (TÖÖ) Mingi töö tegemiseks kasutati järjestikku kahte seadet. Esimese seadmega tehti ära 25% kogu tööst, ülejäänud töö tehti seadmega, mille võimsus oli  $N_2 = 2000$  W. Arvutus näitas, et kahe seadme keskmine võimsus kogu töö tegemisel oli olnud  $N = 1600$  W. Kui suure osa kogu tööajast töötati esimese seadmega ja kui suur oli selle võimsus  $N_1$ ? (8 p.)

4. (VOLTMEETER) Voltmeeter on ühendatud joonisel näidatud viisil skeemi, mis koosneb neljast ühesugusest takistist  $R$  ning patareist pingega  $\mathcal{E} = 9$  V. Leidke voltmeetri näit. (8 p.)

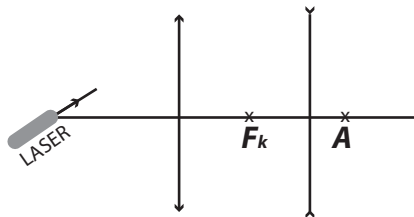


5. (VEEBOILER) Kui majja ei tule eraldi soojaveetoru, siis üks võimalus sooja vee saamiseks on elektrilise läbivooluboileri kasutamine. Boileri võimsus  $N = 5,0$  kW ja kasutegur  $\eta = 80\%$ . Külumaveekraanist tuleva vee temperatuur  $t_0 = 14$  °C, dušist väljuva vee temperatuur  $t = 40$  °C. Mitu liitrit 40 °C vett võib maksimaalselt dušist väljuda ühes minutis? Vee erisoojus  $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$  ja tihedus  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>. (8 p.)

**6. (KERA VEES)** Anuma põhjast lahti lastud õõnsusega kera massiga  $m$  ja raadiusega  $R$  tõusis ühtlase kiirusega vedeliku pinnale. Kui suur lisamass tuleks paigutada kera õõnsusesse, et see vajuks vedelikus põhja sama kiirusega kui enne tõusis. Vedelikus kerale mõjuv takistusjõud on võrdeline kera kiirusega. Vedeliku tihedus on  $\rho$  ja kera ruumala valem  $V = 4/3 \cdot \pi R^3$ . (10 p.)

**7. (NÕGUSLÄÄTS)** Punkt  $A$  ja selle kujutis  $A'$  asuvad läätses optilisest peateljest vastavalt 3 cm ja 1 cm kaugusel. Punkti  $A$  ja selle kujutise kaugus mööda optilist peatelge on 10 cm. Kui suur on läätses fookuskaugus, kui tegemist on nõgusläätses? Läätses valemi kasutamine ülesande lahendamisel annab õige vastuse korral pooled punktid. (10 p.)

**8. (LÄÄTSE FOOKUS)** Joonisel on näidatud punkt  $A$ , kus laserkiir lõikab pärast läätsede läbimist optilist peatelge. Konstrueerige nõgusläätses fookuse  $F_n$  asukoht. Lahendage ülesanne lisalehel. (10 p.)



**9. (PAAT VEES)** Mootorpaat sõidab jõe ääres asuvast külast  $A$  ülesvoolu  $s = 10$  km kaugusel olevasse teise küllasse  $B$ . Ülesvoolu sõites kulub tal külla  $B$  jõudmiseks  $t_1 = 4$  h. Allavoolu tagasi sõites saab paadil  $t_k = 24$  min pärast kütus otsa ning edasi kulgeb ta jõeveoolu kiirusega. Külladevahelise maa läbimiseks kulub paadil tagasi tulles  $t_2 = 2$  h. Kui kaugel oli paat külast  $A$ , kui tal kütus otsa sai? (10 p.)

**10. (KÜTUSEKULU LINNAS)** Oletame lihtsustavalt, et sõiduauto massiga  $m = 1500$  kg peab linnaliikluses valgusfooride, sebrade jms tõttu peatuma iga vahemaa  $L = 500$  m tagant. Peatumiste vahel sõidab auto kiirusega  $v = 50$  km/h. Arvutage välja linnaliikluses sagedastest peatumistest tingitud auto keskmine kütusekulu (liitrit sajale kilomeetritele). Arvestage, et bensiini tihedus  $\rho = 0,72$  kg/dm<sup>3</sup> ning kütteväärtus  $M = 44$  MJ/kg, millest mootor muundab  $\eta = 25\%$  kasulikuks tööks. Õhutakistusega liikumisel ega kütusekuluga seismisel ärge arvestage. Märkus: Kineetilise energia valem  $E_k = \frac{mv^2}{2}$ . (10 p.)

**E1.** (KUMMINIIT) Milline sõltuvus valitseb kumminiidi algpikkuse  $l_0$  ja kumminiidi pikenemise  $\Delta l$  vahel antud koormise korral? Esitage graafik millimeeterpaberil ja nimetage leitud sõltuvuse tüüp. (10 p.)

*Katsevahendid:* Kumminiit, koormis, joonlaud, millimeeterpaber.

**E2.** (PANGARÖÖVEL) Pangaröövel varastas 10 kilogrammi 5-sendiseid euromünte. Leidke sellise rahakoguse väärtus eurodes. (12 p.)

*Katsevahendid:* 20-sendine euromünt ( $m = 5,7$  g), 5-sendine euromünt, kolmnurkne joonlaud.

*Võib lahendada kõiki ülesandeid. Arvesse lähevad 5 suurima punktide arvu saanud teoreetilist ja 1 eksperimentaalne ülesanne. Eksperimentaalülesande lahendamisel võib kasutada üksnes loetelus toodud vahendeid.*

*Mõõtemääramatuse hindamist ei nõuta.*

*Lahendamisaeg on 5 tundi.*

*Füüsikaolümpiaadi ülesanded ja lahendused asuvad veebis aadressidel*

*<http://www.teaduskool.ut.ee/olumpiaadid/fuusikaolumpiaad>*

*<http://efo.fyysika.ee>*

*Lüütuge meie facebooki lehega [www.facebook.com/fyysikaolympiaad](http://www.facebook.com/fyysikaolympiaad)*



## 8. LÄÄTSEFOOKUS - lisalett

