

# Eesti koolinoorte 27. füüsika lahtine võistlus

26. november 2016. a.

Noorema rühma ülesanded (8. - 10. klass)

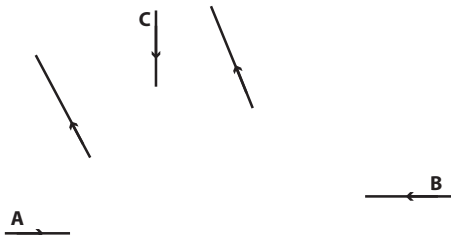
**Palun kirjutage iga ülesande lahendus eraldi lehele!**

1. (*UJUMINE JÕES*) Juku ja Mann seisavad  $l = 60$  m laiuse jõe vastaskallastel. Mann hakkab kõndima mööda kallast allavoolu jõevooluga sama kiiresti,  $v_M = 1,5$  m/s. Juku hakkab ujuma üle jõe Manni poole ning nad kohtuvad vastaskaldal kohas, mis asub linnulennult  $s = 100$  m kaugusel Juku alguspunktist. Juku ujumistrajektor on sirglõik. Kui kiiresti ujuks Juku seisvas vees? (6 p.) Autor: EFO žürii

2. (*SADEMED*) Hinnake, milline on keskmine aastane sademete hulk (millimeetrit aastas) maapinnal. Eeldage, et keskmine maapinnale jõudev Päikesekiirgusvõimsus pindalaühiku kohta  $P = 200$  W/m<sup>2</sup> ja ookeanid katavad  $\alpha = 70\%$  maakerast. Arvestage, et ookeanidele langevast Päikesekiirgusest läheb vee aurustumiseks  $\gamma = 50\%$ . Vee aurustumissoojus  $L = 2$  MJ/kg ja vee tihedus  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>. (8 p.) Autor: Mihkel Kree

3. (*SUJUV SÕIT*) Sõites Tallinnast Tartusse, tuleb 7 korda alandada kiirus 90 km/h kiirusele 70 km/h ning 5 korda 90 km/h kiirusele 50 km/h. Juku sõidab kogu aeg maksimaalse lubatud kiirusega, pidurdades järsult kiirust piirava märgi juures. Mann omakorda sõidab sujuvalt, võttes jala gaasipeedaalilt maha sellisel ajahetkel, et auto aeglustuks täpselt liiklusemärgi juures nõutud kiiruseni, seejuures väheneb auto kiirus iga sekundiga 1,5 km/h võrra ning kütust selle ajal ei kulu. Kui palju aega võidab Juku oma sõidustiiliga Tallinnast Tartusse sõites võrreldes Manniga? Mitu liitrit kütust säästab Mann sujuvalt sõites võrreldes Jukuga? Eeldage, et mõlema auto kütusekulu on vaadeldavatel kiirustel 6,0 l/100 km. (8 p.) Autor: Oleg Košik

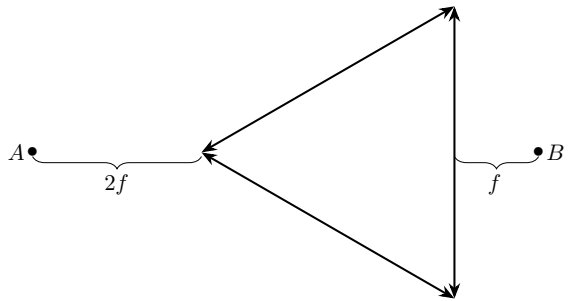
4. (*KUMERPEEGEL*) Joonisel on kujutatud kiirte A ja B peegeldused poolkera-kujuliselt kumerpeeglit. Konstrueerige kolmanda kiire C peegeldus kumerpeeglit. Lahendage ülesanne lisalehele. (8 p.) Autor: EFO žürii



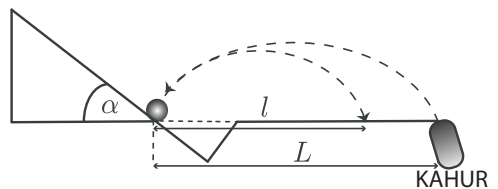
5. (KÜTTEPUIT) Toores küttepuit sisaldab massi järgi  $\eta_1 = 50\%$  niiskust ning kuivatatud küttepuit  $\eta_2 = 15\%$  niiskust. Niiskuseta puidu kütteväärtus on  $k = 19 \text{ MJ/kg}$ . Leidke, mitu korda on toatemperatuuril ( $t = 20^\circ\text{C}$ ) kuivatatud puidu kütteväärtus suurem toore puidu kütteväärtusest. Veele antud energia lugege raisatud energiaks. Vee aurustumissoojus  $L = 2,3 \text{ MJ/kg}$ , vee erisoojus  $c = 4200 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}$ . (8 p.) Autor: Mihkel Rähn

6. (KAUSS VEES) Kuubikujulisse pealt lahtisesse anumasse servapikkusega  $a$  asetatakse väiksem pealt lahtine rauast kuubikujuline anum servapikkusega  $b$  ning massiga  $m$ . Suurem anum täidetakse ääreni veega nii, et väiksem anum jääb vette ujuma. Seejärel hakatakse suuremast anumast vett väiksemasse anumasse tõstma. Kui suure ruumala vett saab suuremast anumast väiksemasse tõsta, et see veel vette ujuma jääks? Kui palju muutus veetase suuremas anumast? Anumate servapaksused lugeda tühiselt väikeseks ning vee tihedus on  $\rho$ . (8 p.) Autor: EFO žürii

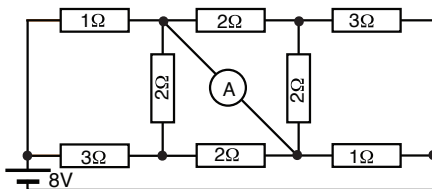
7. (KOLMLÄÄTS) Kolm ühesugust kumerläätsed on kokku pandud nii, et nendest tekib võrdkülgne kolmnurk. Läätsedel on üks ühine fookus. Punktvalgusallikas pannakse punkti  $A$ , mis on kolmnurga tipust kaugusel  $2f$ , kus  $f$  on läätsede fookuskaugus. Leidke ja põhjendage konstrueerimise teel, kas osa valgusest jõuab punkti  $B$ ? (10 p.) Autor: Andres Põldaru



8. (MÄNGUKAHUR) Mängukahurist tulistatakse kummipall nii, et see põrkab risti kaldpinnaga, kahurist horisontaalkaugusel  $L$ . Pall põrkab kaldpinnast tagasi kaugusele  $l$  (vt joonis). Leidke, kui suur osa energiast neeldus põrkel. Kaldpinna kaldenurk on  $\alpha$ . (10 p.) Autor: EFO žürii



9. (AMPERMEETER) Leidke juuresoleva skeemi puhul ampermeetri näit. (12 p.) Autor: Jaan Kalda



10. (NAELAD) Külmikust võetud terasnaelad asetatakse silindrilisse anumasse vette algtemperatuuriga  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , mille tulemusena tõusis anumas veetase  $h_1 = 28,0\text{ mm}$  võrra. Edasi tõusis veetase aeglaselt veel  $h_2 = 0,6\text{ mm}$  võrra. Milline oli terasnaelte algtemperatuur? Terasse erisoojus  $c_t = 490\text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ , vee sulamissoojus  $\lambda = 334\text{ kJ}/\text{kg}$ , vee tihedus  $\rho_v = 1000\text{ kg}/\text{m}^3$ , jää tihedus  $\rho_j = 920\text{ kg}/\text{m}^3$  ja terase tihedus  $\rho_t = 7800\text{ kg}/\text{m}^3$ . (12 p.) Autor: Jaan Kalda

*Iga osavõtja võib lahendada kõiki pakutud ülesandeid. Arvesse lähevad 6 suurima punktide arvu saanud lahendust. Lahendamisaeg on 5 tundi.*

*Füüsika lahtise võistluse ülesanded ja lahendused asuvad veebis aadressidel  
<http://www.teaduskool.ut.ee/et/ainevoistlused/fuusika-lahtine>  
<http://efo.fuysika.ee>*

*Liituge meie Facebooki lehega [www.facebook.com/fuysikaolympiaad](http://www.facebook.com/fuysikaolympiaad)*



4. (KUMERPEEGEL) lisalett

