

Eesti koolinoorte 54. füüsikaolümpiaad

27. jaanuar 2007. a. Piirkondlik voor. Põhikooli ülesanded

1. (*BUSS JA JALAKÄIJA*) Rohelise tule süttides alustas ristmikult kõndimist inimene ja sõitmist liinibuss. Inimese keskmine kiirus oli $v_i = 5$ km/h. Järgmise ristmiku juurde jõudsid buss ja inimene korraga, kuid buss oli vahepeal teinud peatuse. Bussi keskmine kiirus väljaspool peatust oli $v_b = 30$ km/h. Kui kaua buss peatus, kui ristmike vahemaa oli $s = 300$ m? (6 p.)

2. (*VEE SEGAMINE*) Õhukeseseinalisse alumiiniumtopsi valatakse võrdsetes kogustes keeva ja külma vett. Ümbritseva toaõhu temperatuur on 25 °C. Kas segu temperatuur on sellest, kumb vesi enne topsti valada? Kui, siis milline vesi tuleks enne topsti kallata, et segu temperatuur tuleks kõrgem? Põhjendada vastust. (6 p.)

3. (*RATTASÕIT*) Miku sõitis jalgrattaga. Maksimaalse kiiruse $v = 10$ m/s saavutas ta paigalseisust ühtlaselt kiirendades $t = 12$ s jooksul. Edasi sõitis Miku teatud aja muutumatu kiirusega. Ühtlaseks pidurdamiseks täieliku seismajäämiseni kulus tal $\tau = 8$ s. Kui pika tee s läbis Miku, kui ta keskmine kiirus sõidu ajal oli $u = 8$ m/s? (8 p.)

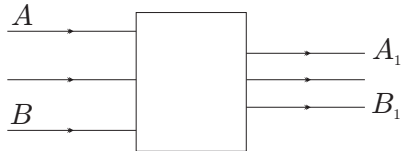
4. (*AUTOD PEEGLIS*) Toas on vastasseintes maast laeni tasapeeglid. Kristi veeretab põrandal mänguautot risti peeglitega. Äkki märkab ta, et peeglites on palju liikuvaid autosid. Milline on auto teise kujutise kiirus esimese kujutise suhtes kummaski peeglis, kui Kristi lükkab autot ühe peegli poole kiirusega $v = 0,5$ m/s? (8 p.)

5. (*TERMOMEETER*) Meditsiiniline elavhõbedatermomeeter sisaldab $m = 2$ g elavhõbedat, selle kapillaari läbimõõd $D = 60$ μm . Elavhõbedatihedus $\rho = 13,5$ g/cm³. Soojenemisel 1 °C võrra kasvab elavhõbedat ruumala $\alpha = 0,018\%$. Kui suur on temperatuuriskaala 37 °C ja 38 °C kriipsude vahekaugus millimeetrites? (8 p.)

6. (*VIHM*) Leida, kui paks peab olema suusarada, et vihm, mille temperatuur on $T = 6$ °C, seda aja $t = 8$ h jooksul ära ei sulataks. Sademete kogunemise kiirus¹ $v = 12$ mm/h. Lume tihedus $\rho_l = 0,6$ g/cm³, lume sulamissoojus $\lambda = 340$ kJ/kg, vee erisoojus $c = 4,2$ kJ/(kg·K), vee tihedus $\rho_v = 1$ g/cm³. Eeldada, et õhk ei sulata lund. (8 p.)

¹S.o. veekiht, mis tekiks vihmast maapinnale ühe tunni jooksul, kui vesi ei jookseks laiali ja ei imbuks maasse.

7. (OPTILINE KAST) Milline läätsede süsteem on kastis, kui kiir A tuleb kastist välja kiirena A_1 ja kiir B — kiirena B_1 ? (8 p.)



8. (ÕHUPALLID) Pikkusega $d_1 = 49,4$ cm

peenikese varda keskpunkt on kinnitatud vertikaalselt rippuva niidi otsa nii, et tasakaaluasendis on varras horisontaalne. Varda otsa kinnitatakse hapnikuga täidetud õhupall. Millisel kaugusel selle õhupalli kinnituspunktist tuleb kinnitada teine sama ruumalaga, kuid heeliumiga täidetud õhupall, et varras jääks horisontaalasendisse? Hapniku ja heeliumi tihedused on vastavalt $\rho_1 = 1,54$ kg/m³ ja $\rho_2 = 0,19$ kg/m³, õhu tihedus $\rho_0 = 1,16$ kg/m³. Õhupallide materjali massi lugeda tühiseks. (10 p.)

9. (ELEKTRIKÜÜNLAD) Andrus ehtis jõulude ajal õues kasvava kuuse elektrikäünaldega, milles jadamisi oli ühendatud $N = 20$ lampi nimipingega $U_1 = 12$ V ja nimivõimsusega $P = 15$ W. Üks lampidest põles läbi. Kuna Andrusel samasugust lampi ei olnud, asendas ta läbipõlenud lambi ema õmblusmasina lambiga, mille nimivõimsus oli samuti $P = 15$ W, kuid nimipinge $U_2 = 220$ V. Kirjeldada, millise eredusega põlesid seejärel elektrikäünalde lambid ja mitu korda muutus lambi vahetamise tõttu elektrivoolu võimsus teistes lampides? Pinge elektrikäünalde pistiku otstel oli $U_0 = 220$ V. (10 p.)

10. (PEEGLID) Nõguspeegli fookuses asub punktvalgusallikas. Kuidas tuleb paigutada tasapeegel, et süsteem tekitaks ainult ühe näiva kujutise ja ainult ühe tõelise kujutise, kusjuures viimane langeks kokku punktvalgusallikaga? Tehke selgitav joonis, kuhu kandke kiirte käik ja näiva kujutise asukoht. (12 p.)

E1. (JOONLAUD) Määrata joonlaua mass. Vahendid: 30 cm pikkune mõõtejoonlaud, 1-kroonine münt ($m = 5,0$ g). (10 p.)

E2. (KATSEKLAAS) Määrata katseklaasi mass. Vahendid: suur laia kaelaga purk, kitsas katseklaas, joonlaud, vesi. (10 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.