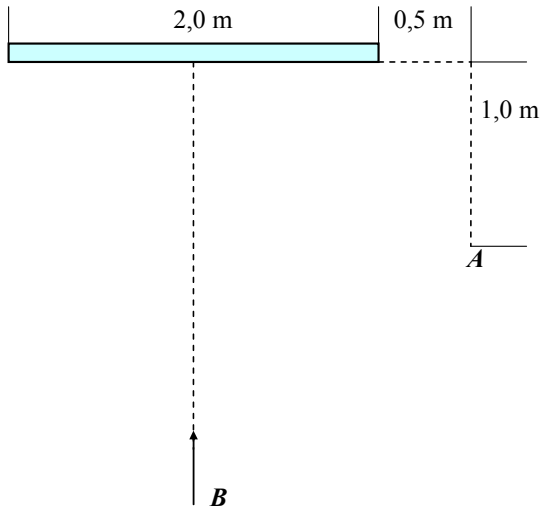


Eesti koolinoorte 59. füüsikaolümpiaad

14. jaanuar 2012. a. Piirkondlik voor.

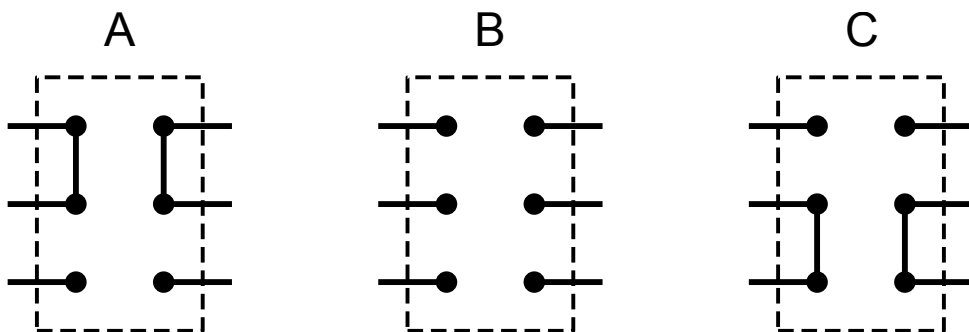
Põhikooli ülesanded (8. - 9. klass)

1. (PEEGEL) Suure ruumi seinal on 2,0 m laiune peegel. Peegli kõrval, 0,5 m kaugusel peeglist ja 1,0 m kaugusel seinast, seisab inimene. Mööda peegli keskjoont tuleb peegli poole tema tuttav. Kui kaugel peeglist on peeglile lähenev inimene, kui tuttavad märkavad teineteist peeglis? (4 p.)



2. (KOER) Tarmo ja Taivo sõitsid jalgratastega kodust poodi ($s = 1$ km). Nad alustasid kodust samal ajal, kusjuures Tarmo sõitis ühtlase kiirusega $v_1 = 5$ m/s ja Taivo kiirusega $v_2 = 6$ m/s. Poe juures jäi Taivo Tarmot järgi ootama. Nende koer jooksis algusest peale nende vahel kiirusega $v_3 = 10$ m/s, kuni mõlemad olid kohale jõudnud. Koer jooksis muudkui otse ühe juurest teiseni ja tagasi esimese juurde, ja nii kogu aeg. Mis oli koera poolt läbitud teepikkus l ? Võib eeldada, et koeral kulus ümberpööramiseks väga vähe aega. (6 p.)

3. (LÜLITI) Juku tahab ehitada seadet, mis elektrimootori jõul kardinaid akna ette või eest ära tõmbaks. Selleks võttis ta elektrimootori, lüliti ja suure patarei. Kasutatud lüliti võib olla kolmes asendis ja sellel on 6 klemmi. Lambi ja patareiga katsetades sai Juku teada, et erinevates asendites (A, B või C) ühendab lüliti klemme kokku joonisel kujutatud viisil. Mootor muudab suunda, kui temaga ühendatud patarei klemmid ära vahetada. Kuidas peaks ühendama lüliti, patarei ja mootori, et lüliti erinevate asendite korral pöörleks mootor ühtepidi, teistpidi või oleks paigal? Joonistage kaks elektriskeemi, kus on lüliti erinevalt kasutatud. (6 p.)



4. (BENSIINIKULU) Leidke kiirusel $v = 90$ km/h sõitva auto bensiinikulu liitrites $s = 100$ km kohta, kui mootoris kütuse põlemisel eralduv võimsus on sellel kiirusel $P = 58$ kW. Bensiini põlemisel eralduv soojushulk ruumalühiku kohta on $\rho = 35$ MJ/l. (8 p.)

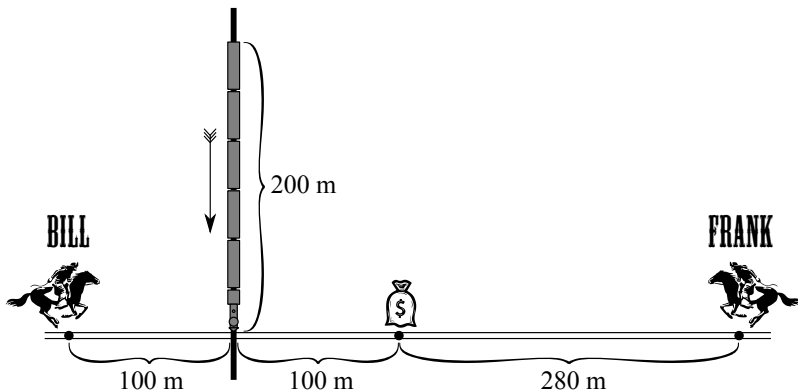
5. (KOLKSATUSED) Raudteerööbas on 25 m pikk. Kui pika aja vältel tuleks lugeda vaguni ühe telje rataste kolksatusi, et nende arv võrduks vaguni kiirusega kilomeetrites tunnis? (8 p.)

6. (VÕIDUSÕIDUAUTO) Võidusõiduauto keskmine kiirus ringrajal peetud treeningu jooksul oli $v = 50$ m/s. Kui arvatati peale esimese ja teise kõikide ülejäänud sõidetud ringide keskmine kiirus, leiti, et see oli täpselt sama, 50 m/s. Esimese ringi läbimiseks kulus aega $t_1 = 107$ s. Kui palju aega kulus teise ringi läbimiseks? Ühe ringi pikkus oli $l = 5150$ m. (8 p.)

7. (TÜNN) Veepu ujuva tühja plekktünni ruumalast on 1/10 vee sees. Pärast tünni täitmist tundmatu vedelikuga jääb tünn vee peale ujuma, kuid nüüd on vee sees 9/10 tünni ruumalast. Kui suur on tünni valatud vedeliku tihedus? Vee tihedus on 1000 kg/m^3 . (8 p.)

8. (KÜTTESÜSTEEM) Talvel siseneb koolimaja küttesüsteemi vesi algtemperatuuriga $t_0 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ ning väljub sealt temperatuuriga $t_1 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$. Koolimaja soojuskadude võimsus on $N = 100 \text{ kW}$. Kooli siseneva ja sealt väljuva veetoru sisediaameeter on $D = 100 \text{ mm}$. Leidke veevoolu kiirus neis torudes. Vee erisoojus $c = 4200 \text{ J/(kg}\cdot\text{ }^\circ\text{C)}$, tihedus $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$. (10 p.)

9. (KAUBOID) Kauboid Bill ja Frank ratsutasid mööda teed teineteisele vastu, kui märkasid ühtäkki postitöllalt mahakukkunud kullakotti ning hakkasid selle poole kappama. Kullani jõudmiseks peab Bill ületama teega ristuva raudtee, mida mööda sõitev rong on joonisel kujutatud hetkel jõudnud ristteeni. Rongi kiirus on 72 km/h . Täpselt sama kiiresti suudavad liikuda ka mõlema kauboi hobused. Billil on kaks võimalust: 1) jääda teele ja oodata rongi möödumist, 2) üritada rongist ringiga mööda ratsutada. Vaadelge mõlemat juhtu ja leidke nii Billil kui Frankil kullani jõudmiseeni kulunud aeg, alates joonisel kujutatud hetkest. Kumb kauboi saab kulla endale? Kiirendamise ja pidurdamisega arvestama ei pea ehk võib eeldada, et hobune hakkab kohe liikuma tippkiirusega. (10 p.)



10. (*LÄÄTS*) Klaasist kaksiknõgusa läätse optilisel peateljel paikneb väikeste mõõtmega valgusallikas. Millist abivahendit, mis asub valgusallika ja nõgusläätse vahel, ja kuidas kasutades, saab nõgusläätse taha tekitada koonduva valgusvihu ja valgusallika tõelise kujutise? Põhjendage vastust joonisega. (12 p.)

E1. (*PABER*) Paberi pakendil on kiri "80 g/m²". Määrata antud paberilehe mass ja paksus. Kirjeldada ülesande lahendust. *Vahendid*: leht paberit, mõõtejoonlaud. (8 p.)

E2. (*PENDEL*) On teada, et niidist ja selle otsa kinnitatud väikesest kehast koosneva pendli võnkeperiood T ja selle niidi pikkus l on väikese amplituudiga võnkumiste korral seotud valemiga $T = \alpha\sqrt{l}$. Määrata võrdetegur α võimalikult täpselt. *Vahendid*: mutter, jupp niiti, mõõtejoonlaud, stopper, statiiv koos kinnitusklambriga. (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.

Mõõtemääramatuse hindamist ei nõuta.

Lahendamisaeg on 5 tundi.

Füüsikaolümpiaadi ülesanded ja lahendused asuvad veebis aadressil

<http://www.teaduskool.ut.ee/efo>