

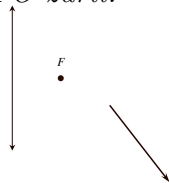
Eesti koolinoorte 64. füüsikaolümpiaad

28. jaanuar 2017. a. Piirkondlik voor.

Põhikooli ülesanded (8. - 9. klass)

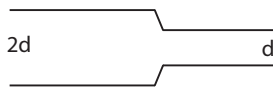
1. (REHVID) Jüri autole olid ette nähtud 15-tollised veljed, mille rehvi läbimõõt on 627 mm. Jüri armastas uhkeldada ja kui tuli aeg autole uued rehvid osta, ostis ta oma autole 16-tollised veljed, mille rehvi läbimõõt on 652 mm. Mitme sekundi võrra muutub uute rehvidega 1 km läbimise aeg, kui auto sõidab spidomeetri järgi kiirusega 90 km/h? Auto spidomeeter mõõdab kiirust auto ratta pöörete järgi. (8 p.) Autor: EFO žürii.

2. (KUJUTIS LÄÄTSEGA) Konstrueerige ese AB , mille kujutis $A'B'$ on antud. Lahendage ülesanne lisalehel. (8 p.) Autor: EFO žürii.



3. (UJUMINE KANALIS) Voolava veega kanalis on esimene pool kaks korda laiem kui teine pool. Kanali pikkus on l ning sügavus on igal pool sama. Pärivoolu ujudes läbib Juku kanali esimese poole ajaga t_1 ning teise poole ajaga t_2 . Milline on Juku ujumiskiirus v seisvas vees? (8 p.) Autor: EFO žürii.

4. (LÄÄTSEDE SÜSTEEM) Kaks läätsede optiliste tugevustega $D_1 = 10$ dpt ja $D_2 = 5$ dpt asuvad teineteisest 60 cm kaugusel. Läätsede optilised peateljed ühtivad. Ese asub esimese läätsede ees, sellest 20 cm kaugusel optilisel peateljel. Kui kaugele teise läätsede taha tekib optilise süsteemi poolt tekitatud kujutis, kui suur see on võrreldes esemega ning kas see on ümberpööratud või päripidine? (8 p.) Autor: EFO žürii.



5. (KUULIKESED) Kangkaalu otstes asuvad ühesugused anumad. Üks anum täidetakse ääreni väikeste vasest kuulikestega ning teine sama suurte kaadmiumist kuulikestega. Kui kaadmiumist kuulikestega anum täidetakse ääreni veega, on kangkaal tasakaalus. Leidke, millise osakaalu k moodustavad kuulikesed anuma koguruumalast $k = \frac{V_k}{V_{anum}}$. Vee tihedus $\rho_v = 1,0$ g/cm³, vase tihedus $\rho_{Cu} = 9,0$ g/cm³, kaadmiumi tihedus $\rho_{Cd} = 8,6$ g/cm³. (8 p.) Autor: EFO žürii.

6. (DIAPROJEKTOR) Diaprojektori objektiivi fookuskaugus on 40 mm. Diapositiivi näitamisel on ekraanile tekkiv kujutis diapositiivist 80 korda suurem. Kui kaugele objektiivi fokaaltasandist on paigutatud diapositiiv? Diapositiiv on sarnane fotoga, on üks kaader filmilindist, millel esemete värvused vastavad nende tegelikele värvustele ja mida diaprojektori abil saab projitseerida ekraanile. (10 p.) Autor: EFO žürii.

7. (KALAPÜÜK) Jaak ja Jüri elavad külas jõe kaldal ning armastavad kalal käia. Ühel päeval nad otsustasid, et üks neist sõidab kalastama allavoolu, teine ülesvoolu. Nad leppisid kokku, et sõidavad paadiga täpselt pool tundi ning hakkavad siis õngitsema. Õngitsemise ajal triivivad paadid veevooluga kaasa. Jaak sõitis ülesvoolu, tema paadi mootor arendas seisvas vees kiirust 24 km/h. Jüri sõitis allavoolu. Tema paadi mootor arendas seisvas vees kiirust 20 km/h. Jõe voolukiirus on 2 km/h. Pärast tunniajast õngitsemist hakkas Jüri kalastuskohas vihma sadama. Ta helistas kohe Jaagule ja teatas, et hakkab koju sõitma. Jaak tahtis küla sadamasillale jõuda samaaegselt Jüriaga ja arvutas, et võib veel veidi kala püüda, enne kui sõitma hakkab. Kui kaua võis Jaak veel kala püüda, et jõuda külasse samaaegselt Jüriaga? (10 p.) Autor: EFO žürii.

8. (JÕULUTULED) Jüri jõulukuuse valgustus koosnes 20 lambist. Iga lamp oli arvestatud pingele 12 V ning võimsuseks oli 1 W. Jõuluõhtul põles üks lampidest läbi ning kogu jõulukuuse valgustus kustus. Jüri leidis kiiresti riknenud lambi, kuid uut sellist tema sahtlites ei olnud. Küll leidis ta aga oma sahtlitest kaks sama välimusega lampi, mis mõlemad oli arvestatud pingele 24 V. Ühe lambi võimsuseks oli 1 W, teise lambi võimsuseks 5 W. Jüri arvutas veidi ning keeras pesasse ühe lampidest. Kumma lambi ta kasutusele võttis, et kuuse valgustus säraks peaaegu sama kaunilt (võimalikult sarnase võimsusega) kui enne ühe lambi läbipõlemist? Pinge Jüri korteri seinakontaktis on 240 V. Lampide takistuse sõltuvust temperatuurist pole tarvis arvestada. Lisa Jüri valiku põhjendus. (10 p.) Autor: EFO žürii.

9. (*KUULIKE VEES*) Jää-vee anumad ujuvad paksu jää kihiga kaetud vasesest kuulikesed. Üks selline jääga kaetud kuulike (kogumassiga $m = 30$ g) asetatakse vette ruumalaga $V_v = 200$ ml ning temperatuuriga $T_v = 5$ °C. Mõne aja pärast vajub kuulike vee alla ning jääb sinna heljuma. Kui suur on vasest kuulikese mass m_{Cu} ? Soojusvahetust väliskeskkonnaga mitte arvestada. Vee tihedus $\rho_v = 1,0$ g/cm³, jää tihedus $\rho_j = 0,9$ g/cm³, vase tihedus $\rho_{Cu} = 9,0$ g/cm³ vee erisoojus $c_v = 4200$ J/(kg · °C), vase erisoojus $c_{Cu} = 390$ J/(kg · °C), jää sulamissoojus $\lambda = 330$ kJ/kg. (10 p.)
Autor: EFO žürii.

10. (*PUNKER*) Saarel toodab elektrit suletud punkrisse paigaldatud diisलगeneraator, mille soojuskadudest $P = 300$ W läheb punkri õhu soojendamiseks. Vältimaks punkri ülekuumenemist, paigaldakse ruumi ventilaator võimsusega $N = 5,0$ W, mis suunab õhku punkrist välja läbi toru sisediaameetriga d . Kui suur peab olema toru läbimõõt d , et õhu temperatuur punkris ei ületaks $t_1 = 30$ °C, samas kui välisõhu temperatuur on $t_0 = 20$ °C? Soojuskadudega läbi punkri seinte mitte arvestada. Õhu tihedus $\rho = 1,2$ kg/m³ ning erisoojus konstantsel rõhul $c_p = 1,0$ kJ/kg · K. (12 p.) *Autor: Mihkel Kree.*

E1. (*MÜNDID*) Mündid laotakse silindriliselt üksteise otsa. Kuna mündi pinnal on muster, jäävad müntide vahele tühimikud. Mitu protsenti moodustavad tühimikud müntide silindri koguruumalast? Mündi materjali tihedus $\rho = 8,0$ g/cm³. (12 p.) *Autor: EFO žürii.*
Vahendid: 5-sendised euromündid (5 tükki), teadaoleva massiga joonlaud ($m_j = \dots$).

E2. (*KALORIMEETER*) Leidke kalorimeetri soojusmahtuvus C_{kal} . (12 p.) *Autor: EFO žürii.*
Vahendid: kalorimeeter, termomeeter, joonlaud, vesi, lumi.
Vihje: Kalorimeetri soojusmahtuvus on kalorimeetri topsi erisoojuse ja massi korrutis $C_{kal} = c_{kal}m_{kal}$. Vee erisoojus $c_v = 4200$ J/(kg · °C), jää sulamissoojus $\lambda = 330$ kJ/kg, vee tihedus $\rho = 1,0$ g/cm³

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>

Liituge meie facebooki lehega www.facebook.com/fyysikaolympiaad

2. (KUJUTIS LÄÄTSEGA - Lisaleht)

