

Eesti koolinoorte 68. füüsikaolümpiaad

10. aprill 2021. a. Lõppvoor

Põhikooli ülesannete hindamisskeemid (kuni 9. klass)

1. (KIIRRONG) (6 p.) Hindaja: Hans Daniel Kaimre

Idee uurida ukse (või mõne muu verikaalse objekti/detaili) moonutust/nihet — [2 p.]

Pildil oleva joonlauaga mõõdetavate suuruste korrelatsiooni viimine ülesande püstituses esitatud füüsikaliste suurustega — [2 p.]

Leitud/mõõdetud suuruste kombineerimine korrektseks valemiks, mille abil saab leida rongi kiiruse — [1 p.]

Korrektne tulemus $\pm 10\%$ — [1 p.]

Tulemuse eest saab punkte, kui lahenduskäik on füüsikaliselt korrektne (st ei kasutata valet lähenemist, mis juhuslikult annab õige vastusega sarnase tulemuse).

2. (ESTLINK-2) (8 p.) Hindaja: Elmo Tempel

Korrektne ekvivalentskeem — [1 p.]

Kogutakistuse leidmine — [1 p.]

Traadil eralduva võimsuse leidmine — [2 p.]

Suhteliste kadude hindamine süsteemis — [2 p.]

Kadude leidmine kui pinge on kaks korda madalam — [2 p.]

3. (KIHUTAJA) (8 p.) Hindaja: Ott Rebane

(a) Õige seos kiiruse, aja ja teepikkuse vahel $s = vt$ — [1 p.]

Õige loogikaga võrrandisüsteem

$(v + 90 \frac{\text{km}}{\text{h}})30 \text{ s} = (v - 90 \frac{\text{km}}{\text{h}})(4,5 \text{ min} - 1 \text{ min})$ — [2 p.]

Õige “vabas vees” liikumise kiirus $120 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ — [1 p.]

(b) Õigesti leitud tavalikleja läbimisaeg 1h 59min — [1 p.]

Õigesti leitud kihutaja läbimisaeg 1h 34min 30s (keskmine kiirus tuleb $\frac{3,5 \text{ min} \cdot 120 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 1 \text{ min} \cdot 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{4,5 \text{ min}} = 113,3 \frac{\text{km}}{\text{h}}$) — [2 p.]

Õige aegade erinevus 24min 30s — [1 p.]

4. (NOOR KATSETAJA) (8 p.) Hindaja: Eero Vaher

Algselt potis olnud vee mass — [1 p.]

Keedupulga tehtud töö — [1 p.]

Vee soojendamiseks kulunud soojushulk — [1 p.]

Keemisel aurustunud vee mass [1 p.]

Järelejäänud vee ruumala — [1 p.]

Veesamba kõrgus — [2 p.]

(kui keedupulga ruumala pole arvesse võetud siis [1 p.])

Rõhu muutus — [1 p.]

5. (KONN JA KÄRBES) (10 p.) *Hindaja: Erkki Tempel*

Kärbse kujutise konstrueerimine — [1 p.]

Kärbse ja kärpse kujutise lennutrajektoori konstrueerimine — [3 p.]

Kärbse kujutise kauguse arvutamine (läätsest ja optilisest peateljest) — [2 p.]

Kärbse lennutrajektoori pikkuse leidmine — [4 p.]

6. (LÄÄTS JA EKRAAN) (10 p.) *Hindaja: Urmas Luhaäär*

Leitud, et kiired koonduvad 10 cm kaugusel läätsest — [2 p.]

Leitud punktid E ja F ning märgatud, et need peavad asuma 60 cm kaugusel läätsest — [4 p.]

Leitud sobivad sarnased kolmnurgad — [3 p.]

Vastus — [1 p.]

7. (HARI) (10 p.) *Hindaja: Sandra Schumann*

Vaadeldud harja masskeset — [0.5 p.]

Saadud aru, et sõrmed kohtuvad täpselt harja masskeskme all, olenemata liigutamise kiirusest (rahulike liigutuste korral) — [0.5 p.]

Saadud aru, et hari hakkab teatud juhtudel liikuma koos sõrmega — [3 p.]

Toodud välja hõõrdejõud põhjusena, miks üks sõrm hakkab harja all libisema ja teine seisab paigal — [2 p.]

Õigesti ja ammendavalt kirjeldatud protsessi kõigi kolme juhu jaoks — [4 p.]

8. (JÄÄAEG) (10 p.) *Hindaja: Erik Tamre*

Tähelepanek, et merejää ujub ja (Archimedese seaduse kohaselt) tema sulamine merevee taset ei tõsta — [2 p.]

Mandrijää tuvastamine merevee taseme muutuse ainsa põhjusena ja selle põhjal sulanud mandrijää hulga leidmine — [2 p.]

Tähelepanek, et vee soolsust langetab nii vahepeal sulanud mandri- kui ka merejää — [2 p.]

Selle põhjal kokku sulanud jää hulga leidmine — [2 p.]

Lõppvastuse (sulanud merejää osakaalu) arvutamine — [2 p.]

Õpilasi ei karistatud, kui nad viitasid "merejää paksusele", aga pidasid tegelikult silmas selle veekihi paksust, millega merejää sulades asenduks (ja arvutasid vastavalt).

Küll aga karistati selle eest, kui õpilane tegi sisuliselt ebatäpse eelduse, et merevett võib vaadelda soolakihi ja puhta vee kihi summana, kusjuures nende paksused/ruumalad liituvad — [**3 p.**].

9. (VEEVANN) (10 p.) *Hindaja: Mihkel Kree*

Soojusvoogude tasakaalu tingimus — [**4 p.**]

Massi jäävuse tingimus — [**4 p.**]

Võrrandisüsteemi lahendamine ja õige vastus — [**2 p.**]

10. (LAMBID) (12 p.) *Hindaja: Richard Luhtaru*

Leitud R_L — [**1.5 p.**]

Leitud R — [**5 p.**]

Sealhulgas:

– Kuna lampide võimsused on võrdsed, siis $I_A = I_B$ (või $U_A = U_B$) — [**2 p.**]

– Avaldatud I_A — [**1 p.**]

– Avaldatud I_B — [**1 p.**] (vooluringi osade takistuste arvutamise eest [**0.5 p.**])

– Leitud R väärtus — [**1 p.**]

Leitud pingete summa [**5.5 p.**]

Sealhulgas:

– Leitud U_A — [**1 p.**]

– Leitud U_B — [**1 p.**]

– Märgitud, et $I_C + I_D = I$ — [**2.5 p.**]

– Järeldatud, et $U_C + U_D = IR_L$ — [**0.5 p.**]

– Leitud pingete summa arvuline väärtus — [**0.5 p.**].

E1. (OPTILINE TIHEDUS) (10 p.) *Hindaja: Oleg Košik*

Idee vaadelda mingit objekti läbi õli ja vee — [**1 p.**]

Paremaks vaatlemiseks paneme vedelikud koos pudelisse — [**1 p.**]

Kirjeldatud, mida ja kuidas täpsemalt vaadeldi ning millised olid vaatlustulemused — [**3 p.**]

(lugesid ainult sellised vaatlused, millest oli kasu)

Vaatlustulemuste põhjal püstitatud korrektne hüpotees, et õli on optiliselt tihedam — [**1 p.**]

Optiliselt tihedam on see keskkond, mis murrab valguskiiri rohkem üleminekul õhust — [**1 p.**]

Sellele tuginedes põhjendatud vaatlustest järeldatud hüpotees — [**3 p.**]

Alati ei pruugi pidada paika väide, et rohkem moonutatud kujutis tekib optiliselt tihedamas keskkonnas. Näiteks vaadeldes pliitsit pudelist teatud kaugusel, mis pole väga lähedal, kuid ka mitte kaugel, on võimalik näha, et pliitsi kujutis

on peegeldpildis, kuid õlis on see pliiatsist paksem, ning vees veelgi paksem. Seetõttu oli selle katse puhul kindlasti väga oluline täpsemalt kirjeldada, kuidas vaatlused teostati ja mida nähti.

E2. (PABERI TIHEDUS) (12 p.) *Hindaja: Hannes Kuslap*

Masside suhte leidmine kangi meetodil — [3 p.]

Paksuste suhte leidmine — [3 p.]

(Millest kui kirjas et paksus on ligikaudu sama — [1 p.]

Masside suhte vastus vahemikus 1.5...1.8 — [1 p.]

Paksuste suhte vastus vahemikus 1.35...1.65 — [1 p.]

Tiheduste suhe avaldatud valemiga $\frac{\rho_f}{\rho_p} = \frac{m_f}{m_p} \cdot \frac{h_p}{h_f}$ — [2 p.]

Tiheduste suhte leitud ja vahemikus 0.79...1 — [1 p.]

Kordusmõõtmine masside suhte leidmisel — [0.5 p.]

Kordusmõõtmine paksuste suhte leidmisel — [0.5 p.]