

# Eesti koolinoorte 69. füüsikaolümpiaad

9. aprill 2022. a. lõppvoor  
Gümnaasiumi hindamisskeemid

## 1. (KETTAHEIDE) (6 p.) Hindaja: Carel Kuusk

Takistusjõu ära märkimine — [1 p.]

Üleslükkejõu selgitamine — [2 p.]

Korrektne jõudiagramm — [2 p.]

Lõplik selgitus, kuidas see kõik aitab kettal kaugemale lennata — [1 p.]

## 2. (LUMEVÄLI) (8 p.) Hindaja: Moorits Mihkel Muru

Liikumiseks kuluv aeg mööda teed liikudes — [1 p.]

Liikumiskiirus lumes — [1 p.]

Liikumiseks kuluv aeg mööda optimaalset trajektoori — [1 p.]

Murdumisseaduse idee peale tulemine — [1 p.]

*Alternatiiv: ekstreemum ülesande idee peale tulemine* — [1 p.]

Arvutustest leitud korrektne teepikkus läbi lume/mööda teed — [2 p.]

Optimaalse trajektoori läbimiseks kuluv aeg — [1 p.]

Korrektne ajavõit — [1 p.]

## 3. (SILINDER) (8 p.) Hindaja: Andres Alumets

Valemid on kirjutatud — [1 p.]

Ainult arvutus väheste sammudega — [1 p.]

Ülejäänud lahendus — [6 p.].

*Kui lahenduses arvestati ümbermõõdu arvutamisel seinapaksust, siis selle eest läks üks punkt maha, kuna ülesandes oli öeldud, et sein on õhuke (lisaks polnud raadiuse kohta öeldud ka kas see on sisemine või välimine). Lisaks läks punkt maha kui oli tehtud pisiviga.*

## 4. (LÄÄTSEDE KOLMNURK) (8 p.) Hindaja: Toomas Reimann

Läätsede optilised teljete joonestamine — [1 p.]

Kujutise konstrueerimine hajutavas läätses — [2 p.]

(Kui kujutist ei ole konstrueeritud, aga on optiliste kõrvaltelgede abil valguskii-  
red punktist A koondavate läätsedeni õigesti viidud, samuti [2 p.]

Kujutise konstrueerimine ühes koondavas läätses — [2 p.]

Kujutise konstrueerimine teises koondavas läätses — [2 p.]

Ekraani joonestamine õigesse kohta — [1 p.].

5. (JALGRATAS) (8 p.) Hindaja: Joonatan Ristmäe

osa (a) lahendus:

Kaldpinnaasuunalise raskusjõu komponent — [1 p.]

Maapinna poolt mõjuv jõumoment — [1 p.]

Maapinna poolt mõjuv jõumoment on piirjuhul võrdne mootori maksimaalse jõumomendiga — [0,5 p.]

nurga avaldamine — [1 p.]

Arvuline vastus — [0,5 p.]

osa (b) 1. lahendus:

Kadpinnaasuunalise kiirusekomponendi leidmine — [1 p.]

Potentsiaalne energia suurenemise võimsus — [1 p.]

Viimane on võrde mootori maksimaalse võimsusega — [0,5 p.]

Kiiruse avaldamine — [1 p.]

Arvuline vastus — [0,5 p.]

osa (b) 2. lahendus:

Avaldamine  $v = P/F$  [1,5 p.]

Asendamine  $F = mgsin(\alpha)$  — [2 p.]

Arvuline vastus — [0,5 p.]

6. (ÕHUPÜSS) (10 p.) Hindaja: Martin Rahe

Välja toodud, et  $\frac{p \cdot V}{T} = const$  — [3 p.]

Järeldatud, et  $T^\gamma \cdot p^{1-\gamma} = const$  — [2 p.]

Saadud seos  $T_1 = T_0 \cdot \left(\frac{p_0}{p_1}\right)^{1-\frac{1}{\gamma}}$  — [3 p.]

$T_1$  õigesti välja arvatud — [1 p.]

Järeldatud, et lämmastiku lõpptemperatuuriks jääb  $T_k$  — [1 p.]

7. (VEEUPUTUS) (10 p.) Hindaja: Hendrik Vija

Leitud graafikult  $h_6$  ja  $h_9$ , koostatud ja lahendatud võrrandisüsteem äravoolukiiruse ja kraavi suuruse suhtes — [4 p.]

Konstrueeritud graafikule puutuja — [4 p.]

Sealhulgas:

Väidetud, et minimaalse äravoolukiiruse korral kraav täitub hetkeks ning seejärel veetase alaneb — [2 p.]

Saadud piisavalt täpne lõppvastus  $(1.23 \pm 0.1 \frac{L}{m^2 \min})$  — [2 p.]

Sealhulgas:

Saadud õige vastus, kuid vale ühiku või muu vea tõttu vastus valeks teisendatud — [1 p.]

8. (VEEVALAJA) (12 p.) *Hindaja: Jarl Patrick Paide*

*Kui pole arvestatud impulsi muutumisega, siis max [6 p.]*

Esimese 0,45 s jooksul väheneb näit lineaarselt — [2 p.]

Selleks hetkeks on näit vähenenud 0,45 kg võrra — [1 p.]

Kogu valamine kestab kokku 1,45 s — [1 p.]

Ajavahemikus 0,45 s kuni 1 s on kaalu näit konstante — [2 p.]

Peale on 1 s kaalu näit lineaarselt tõusev — [2 p.]

Ajavahemikus 0,45 s kuni 1,45 s mõjub lisaks impulsi muutumisest tulenev konstantne jõud  $F = 4,5 \text{ N}$  — [4 p.]

9. (SATELLIIT) (12 p.) *Hindaja: Mihkel Kree*

välja kiiritava võimsuse avaldis — [2 p.]

neelduva võimsuse avaldis — [7 p.], sealhulgas:

komponent  $\sigma T_0^4$  — [1 p.]

tegur  $\epsilon$  — [2 p.]

õige tegur  $S/2$  — [4 p.] või tüüpveaga vale tegur  $S/6$  — [1 p.]

soojustasakaal — [2 p.]

lõpptulemuse avaldamine — [1 p.]

10. (PLAAT) (12 p.) *Hindaja: Konstantin Dukatš*

Seletatud kuidas indutseeruvad laengud [2 p.] ning mainitud, et elektriväli metalli sees on null — [1 p.]

Seletatud, et indutseerunud laengud on sama väärtusega, aga erinevate märkidega, kuna plaadi kogulaeng on null — [1 p.]

Leitud laengu elektriväli plaadi kohal — [1 p.]

Leitud indutseeritud laengute  $\pm \Delta q$  suurus (kasutades plaatide tõttu tekkinud elektriväljade superpositsiooni) — [2 p.]

Jõud on leitud kasutades Coulomb'i seadust — [3 p.]

Õige vastus [1 p.] ning öeldud, et plaat on tõmmatud laengu poole — [1 p.]

E1. (MUST KAST) (12 p.) *Hindaja: Eero Uustalu*

Õiged vastused  $R_1 = 18k\Omega$  ja  $R_2 = 270\Omega$

Mõnigaid pidepunkte:

Idee, et pingelang diodidel on ühesugune, kui neid läbib sama vool — kuni [2 p.]

eeldus diodi konstantsest takistusest — kokku kuni [4 p.]

sama pinge juures tehtud erinevate mõõtmiste suvaline kombineerimine — kokku kuni [6 p.]

katse mõõta takistust otse — kokku kuni [1 p.]

takistite  $R_1$  ja  $R_2$  väärtused on läinud vahetusse — kokku kuni [10 p.]  
kombineerime voolu ja pinget mõõtmiseks — kokku kuni [11,5 p.].

**E2.**(PINGPONG) (14 p.) *Hindaja: Taavet Kalda*

*Ametlik lahendus:*

Lahenduse skeemi idee — [4 p.]

Süsteemi jõudude kirjeldamine (joonisega) — [4 p.]

Süsteemi tasakaalutingimuse kirjapanek ja lahendamine — [3 p.]

Vastus vahemikus 0.36 kuni 0.52 — [2 p.]

Korduvmõõtmised — [1 p.]

*Kui pallidest tehti niidiga üks keha, max [8 p.]:*

Skeemi kirjeldus — [3 p.]

Tasakaalutingimus — [3 p.]

Väärtus ja korduvmõõtmised — [2 p.]

*Kui emb-kumb pallidest lömastati, max [0 p.]*