

Eesti koolinoorte 31. füüsika lahtine võistlus

21. november 2020. a.

Noorema rühma ülesannete hindamisskeemid

1. (ROBOTKULLER) (6 p.) Hindaja: Markus Rene Pae

Leitud, kui palju jõuab Elle kõndida kuniks toit valmib — [1 p.]

Kindlaks tehtud, kui palju lahutab Ellet ja robotit toidu valmimise hetkel — [1 p.]

Elle ja Roboti vahelise suhtelise kiiruse leidmine — [1 p.]

Roboti sõiduaaja kindlakstegemine — [1 p.]

Roboti läbitud vahemaa leidmine ja lõppvastuse sõnastamine — [2 p.]

(kui muu arutelu on õige, kuid lõppvastus ei tule 400 m vahepealsete ümarduste tõttu, siis [1.5 p.]).

2. (KUUBIKE) (8 p.) Hindaja: Kaur Aare Saar

Avaldatud kehale mõjuv üleslükkejõud — [1 p.]

Jõudude tasakaal esialgse olukorra jaoks — [1 p.]

Jõudude tasakaal koormisega süsteemi jaoks — [2 p.]

Avaldatud võrrandisüsteemist koormise mass — [2 p.]

Põhjendatud, et vastus ei sõltu sellest, kui suur osa kuubist oli esialgu vees — [2 p.]

Arvutusviga — [-1 p.]

3. (JÄÄ) (8 p.) Hindaja: Erkki Tempel

Arusaamine, et jää sulab ning tekkinud vee temperatuur tõuseb esialgse vee temperatuuri alanemise tõttu — [3 p.]

Jää sulamiseks vajamineva energia avaldamine — [1 p.]

Jääst tekkinud vee temperatuuri tõstmiseks vajamineva energia avaldamine — [2 p.]

Vee jahtumisel eraldunud energia avaldamine — [2 p.]

4. (VOLTMEETRID) (8 p.) Hindaja: Erkki Tempel

Skeemist, kus peab arvestama ka voltmeerite takistustega arusaamine — [2 p.]

Rööpühenduste takistuste arvutamine — [2 p.]

Voolutugevuse leidmine kogu vooluringis — [2 p.]

Pingete leidmine voltmeetritel — [2 p.]

5. (RUUT FOOKUSES) (8 p.) *Hindaja: Hannes Kuslap*

Punktide A ja B kujutiste leidmine — [1 p.]

Punktide C ja D kujutiste leidmine — [1 p.]

Vertikaalsete külgede kujutiste leidmine — [2 p.]

(Kui on leitud ainult 1 külje kujutis või kui kujutis on tugeva kalde all [-1 p.]

Horisontaalse külje kujutise märkimine õigele sirgele $A'D'$ ja $B'C'$ — [2 p.]

(Kui eelnevalt $A'B'$ ja $C'D'$ samal pool läätse. [-1 p.]

AD ja BC kujutis lähevad lõpmatusse [2 p.].

6. (KÜÜNAL) (10 p.) *Hindaja: Jarl Patrick Paide*

Vee siseenergia muudu leidmine küünla süütamise ja kustutamise vahel — [2 p.]

Leitud keskmise vee siseenergia muutumise kiirus vee soojenemisel — [1 p.]

Leitud $\frac{\Delta E_{\uparrow}}{\Delta t}$ ja $\frac{\Delta E_{\downarrow}}{\Delta t}$:

(1) Võttes tõus graafikult — [3 p.]

(2) Võttes keskmise siseenergia muutumise kiirus — [0 p.] (See töötaks juhul, kui siseenergia muutumise kiirus ei sõltuks temperatuuri vahest)

Kasutatud $P_{\text{küünal}} = \frac{\Delta E_{\uparrow}}{\Delta t} - \frac{\Delta E_{\downarrow}}{\Delta t}$ — [4 p.]

Alternatiivne lahendus:

Lahendus, kus on võetud graafiku tõus alghetkel, kui vesi on toatemperatuuril ja soojuskaod on minimaalsed — [6 p.]

Pisiviga, mis ei mõjuta oluliselt lahendust — [-0.5 p.]

Loogiline, arvutuslik või teksti mõistmise viga, mis lahendust ei lihtsustanud ega muutnud oluliselt ülesandepüstitust — [-1 p.]

7. (PUMPELEKTRIIJAAM) (10 p.) *Hindaja: Hans Daniel Kaimre*

Arusaamine ning selgitus, millisele piirkonnale graafikul vastab energia ülejääk [3 p.]

Energia ülejäägi arvuline leidmine ($\pm 5\%$ 2p, $\pm 10\%$ 1.5p, $\pm 15\%$ 1p, $\pm 20\%$ 0.5p) [2 p.]

Korrektne teisendus kWh \rightarrow J [1 p.]

Seose $\eta E = mgh$ kirjapanek valemi või sõnadega [2 p.]

Avaldis m jaoks [1 p.]

Korrektne lõpparvutus [1 p.]

8. (SAURONI SILM) (10 p.) *Hindaja: Kaarel Kivisalu*

$d = \frac{\lambda}{\sin \theta} = 24 \text{ mm}$ valem ja arvutamine — [2 p.]

Õige nurga θ leidmine (kokku kuni [8 p.]):

Lahendus 1

Leitud nurk $\alpha = \tan^{-1} \left(\frac{L}{h} \right)$ ja nurk $(\alpha + \theta) = \tan^{-1} \left(\frac{L}{h-a} \right)$ — [6 p.]

Leitud nurk θ — [2 p.]

Lahendus 2

Leitud Frodo ja Sauroni vaheline kaugus $d = \sqrt{L^2 + h^2} = 48\,023 \text{ m}$ ning kasutatud seda nurga θ leidmiseks — [2 p.]

Leitud nurk kasutades lähendust $\theta \approx \frac{a}{d}$ — [3 p.]

Põhjendatud, miks sellist lähendust võib kasutada — [3 p.]

Lahendus 3

Leitud nurk kasutades lähendust $\theta \approx \frac{a}{L}$ — [3 p.]

Põhjendatud, miks sellist lähendust võib kasutada — [5 p.]

Alternatiivsed lahendused nurga leidmise jaoks on hinnatud hindamisskeemi väliselt sarnaseid kriteeriumeid arvestades.

Pisiviga, mis ei mõjuta oluliselt lahendust — [-0.5 p.]

Loogiline, arvutuslik või teksti mõistmise viga, mis lahendust ei lihtsustanud ega muutnud oluliselt ülesandepüstitust — [-1 p.]

9. (VOOLUAHEL) (10 p.) *Hindaja: Moorits Mihkel Muru*

Korrektne lihtsustatud elektriskeem — [5 p.]

Korrektne voolutugevus vooluahela harus, kus on jadamisi kaks rööpühendust — [1 p.]

Korrektne takisti takistus — [2 p.]

Korrektne vooluallika elektromotoorjõud — [2 p.]

10. (SUVI) (12 p.) *Hindaja: Erik Tamre*

Maa orbiidi tõlgendamine ülesande kontekstis: suve ja talve paiknemise tuvastamine ning Maa ja Päikese vahelise vähima ja suurima kauguse leidmine orbiidil — [2 p.]

Päikese heleduste suhte teisendamine Maa ja Päikese vaheliste kauguste suhteks — [4 p.]

Kepleri seaduse rakendamine: aastaegade pikkuste suhte taandamine Maa ja Päikese vahelise sirglõigu poolt kaetavate pindalade suhtele — [1 p.]

Suvele ja talvele vastavate pindalade arvutamine (täpselt või õigustatud lähendust kasutades, kuni lähendus on selgelt välja toodud) — [4 p.]

Lõppvastuse andmine päevades — [1 p.]