

Eesti koolinoorte 33. füüsika lahtine võistlus

3. detsember 2022. a.

Vanema rühma hindamisskeemid

1. (TITICACA JÄRV) (6 p.) Hindaja: Kaur Aare Saar

Avaldatud vee aurustumise mahuline kiirus — [1 p.]

Tasakaal vee mahu kohta — [2 p.]

Tasakaal soola kohta — [2 p.]

Lõppvastus — [1 p.]

2. (PLIIATS) (8 p.) Hindaja: Simon Selg

Horisontaalse jõudude tasakaalu kirja panemine — [1 p.]

Vertikaalsete jõudude tasakaalu kirja panemine pliiatsi külje pealt hoidmisel — [1.5 p.]

Vertikaalsete jõudude tasakaalu kirja panemine pliiatse tipust hoidmisel — [3 p.]

Süsteemi teisendamise ruutvõrraniks — [1.5 p.]

Õige lõppvastuse saamine — [1 p.].

3. (KÕND ESKALAATORIL) (8 p.) Hindaja: Moorits Mihkel Muru

Korrektne kiirus eskalaatoril olles — [1 p.]

Murdumisseaduse korrektne kasutamine — [4 p.]

Korrektne teisendus — [2 p.]

Korrektne lõppvastus — [1 p.]

Alternatiivselt murdumisseadusele:

Võrrand kogu liikumise kohta — [2 p.]

Lühima teepikkuse tuletus — [4 p.]

4. (KUIV JÄÄ) (8 p.) Hindaja: Uku Andreas Reigo

CO_2 moolide arvu ja õhu massi leidmine — [1 p.]

Korrektne (ekvivalentne) energiatasakaal:

$n_{CO_2} \lambda_{CO_2} + m_{CO_2} C_{CO_2} \cdot (T_{lõpp} - T_0) = m_{õhk} C_{õhk} \cdot (T_{õhk} - T_{lõpp})$ — [2 p.]

Õige arvutatud lõplik temperatuur $17.7^\circ C$ — [1 p.]

Ideaalgasid seadusest rõhu avaldamine arvestades lisandunud CO_2 hulka — [1 p.]

Õige arvutatud lõplik rõhk 99.3 kPa — [1 p.]

Väide, et lõplik rõhk ja temperatuur oleks suuremad veevanni olemasolul — [2 p.]

(ilma põhjenduseta [1 p.]

5. (ORIGINAALSED REOSTAADID) (10 p.) Hindaja: Richard Friedrichs

Takistuse valem —[1 p.]

Skeemi mõistmine —[1 p.]

Skeemi takistuse kirjeldus n kaudu —[3 p.]

Skeemi pinge (sageli esinenud viga: arvati, et kogu pinge avaldub tarbijal) —[0.5 p.]

Skeemi voolutugevus —[1 p.]

Skeemi takistus —[1 p.]

Õige ühendus —[0.5 p.]

Õige uus takistus —[1.5 p.]

Õige uus võimsus (sageli esinenud viga: ei leitud mitte tarbijal eralduv võimsus vaid kogu eralduv võimsus) —[1.5 p.]

6. (SAUN) (10 p.) Hindaja: Paul Kerner

Kastepunktist osarõhu või vee koguse õhus õige tuletamine — [5 p.]

(õige mõte, aga füüsikaliselt vale — [1 p.]

Lisatud veest tuleneva osarõhu tuletamine — [2 p.]

Uue kastepunkti leidmine — [2 p.]

(kui kastepunkti kasutamine sama vale, aga õige mõtega, kui alguses — [1 p.]

Täielik lahendus õige vastusega — [1 p.]

Punkte võeti maha:

Graafikust võetud väärtused seletamata — [-1 p.]

7. (ELEKTRON JA KONDENSAATOR) (10 p.) Hindaja: Oleg Košik

Leitud elektroni kiirendus $a = \frac{Ue}{md}$ — [4 p.], sealhulgas

$$E = \frac{U}{d} \text{ — [1 p.]}$$

$$F = eE \text{ — [1 p.]}$$

$$F = ma \text{ — [1 p.]}$$

Kiirus on minimaalne, kui trajektooriks on parabool, mille haripunkt on plaadi keskel — [2 p.]

Võrrand piki plaate $b = vt$ — [1 p.]

Võrrand risti plaatidega $\frac{d}{2} = \frac{a}{2} \left(\frac{t}{2}\right)^2$ — [1 p.]

Avaldatud v — [2 p.].

Kui eeldati, et elektron alustab ühe plaadi juures ja lõpetab teise plaadi juures, siis ei antud punkte õige trajektoori eest ja oli võimalik saada max [8 p.].

8. (KAUBALAEV) (10 p.) Hindaja: Eero Vaher

Taipamine, et tegemist on harmoonilise võnkumisega — [2 p.]

Harmoonilise võnkumise perioodi sõltuvus massist — [3 p.]

Võrrandite rakendamine ning võrrandisüsteemi tuletamine — [3 p.]

Võrrandisüsteemi lahendamine laeva tühimassi leidmiseks — [2 p.]

9. (NURK) (12 p.) Hindaja: Martin Rahe

Põhjendatud, et maksimaalse murdumisnurganurga β korral ei saa α olla väiksem kui $180^\circ - \beta$ — [1 p.]

Põhjendatud, et maksimaalse murdumisnurganurga β korral on $\alpha = 180^\circ - \beta$ saavutatav — [1 p.]

Lahendused, kus nurka β ei oldud kasutatud vaid oli lahendatud otse α kaudu (ja jõutud vastuseni) said lisaks esimese kahe alapunkti punktid

Põhjendatud, et maksimaalse nurga võrra murduv kiir ristub läätse tasandiga — [3 p.]

Kui mainitud ilma põhjenduseta, siis 1p

Põhjendatud, et maksimaalse nurga võrra murduv kiir läbib läätse selle servas — [2 p.]

Kui mainitud ilma põhjenduseta, siis 1p

Põhjendatud, et maksimaalse murdumisnurga korral on $\triangle XYO$ võrdhaarne — [3 p.]

Avaldatud lõppvastus — [1.5 p.]

Arvuliselt õige lõppvastus — [0.5 p.]

Hindamisskeemis on kasutatud ametliku lahenduse tähiseid

10. (HANTEL JA PÖÖRLEMINE) (12 p.) Hindaja: Marko Tsengov

Avaldatud silindri ääre joonkiirus telje suhtes — [1 p.]

Väidetud, et jõumoment hantli keskpunkti suhtes peab olema 0 — [2 p.]

(kui on väidetud, et resultantjõud silindrile peab olema 0 — [1 p.]

Avaldatud kogu hantli pöörlemise joonkiirus sõltuvana kaugusest pöörlemisteljeni — [1 p.]

Kui eeldati füüsikalise põhjenduseta, et mingis punktis peab silindri joonkiirus telje suhtes ühtima hantli pöörlemise joonkiirusega, siis eelneva osa eest punkt, kui avaldatud on joonkiirus valitud punktis. Samuti on sel juhul võimalik saada punkt lõppvastuse eest.

Märgitud hõõrdejõu magnituudi jäävus — [1 p.]

Märgitud hõõrdejõu suuna sõltuvus kaugusest hantli pöörlemisteljeni — [2 p.]

(ilma põhjenduseta [1 p.]

Avaldatud kogu mõjuv jõumoment (võrdsustatud nulliga) — [2 p.]

Avaldatud kaugus, mil kogu hantli pöörlemise joonkiirus on võrdne silindri ääre joonkiirusega — [2 p.]

Avaldatud lõppvastus — [1 p.]

Märkus: mõned lahendused näisid eeldavat, et hõõrdumist maapinnaga ei toimu ning et ω_v allikaks on silindrite pöörlema hakkamine paigalseisust. Et sellisel juhul hantli pöörlemise nurkkiirus ω_v algolekust ei muutuks, ei antud taoliste lahenduste eest eraldi punkte.