

Bedömningsanvisningar Wallenbergs fysikpris 2023

Fem poäng skall fördelas per uppgift.

1. a uppgift

- + 1 p för påbörjat en lösning t.ex. tecknat en formel för strömstyrkan $I = P/U$
- + 1 p för korrekt svar med rätt enhet och max 3 värdesiffror ($I = 8,7A$)

b uppgift

alternativ 1

- + 1 p inser att resistans är konstant och beräkna resistans korrekt
- + 1 p för påbörjat en lösning t.ex. tecknat en formel för att beräkna effekten $P = U^2/R$
- + 1 p för korrekt svar med rätt enhet och max 3 värdesiffror ($P = 0,46 \text{ kW}$)

alternativ 2

- + 1 p inser att resistans är konstant och ställ upp en ekvation $U_1/I_1 = U_2/I_2$
- + 1 p för påbörjat en lösning t.ex. beräkna strömstyrkan i USA
- + 1 p för korrekt svar med rätt enhet och max 3 värdesiffror ($P = 0,46 \text{ kW}$)

2. Uppgift a

- + 1p för korrekt reaktionsformel

Uppgift b

- + 1p för korrekt beräknad total rörelseenergi (gammafotonens energi subtraherad)
- + 1p för påbörjad lösning med rörelsemängd (korrekt ekvation, ev. efterföljande felaktig lösning)
- + 1p för en fullständig lösning med korrekt svar
- + 1p för en kort diskussion/kommentar om att gammafotonens rörelsemängd kan försummas

Beräkning av hastigheter istället för rörelseenergier ger inte poängen för "fullständig lösning med korrekt svar".

Elever som antagit att det är två neutroner som absorberas och att B-12 bildas får poäng om de motiverar med att det står i formelsamlingen att B-11 är stabil.

3. Korrekt tecknat den massa som smälter ger två poäng

- + 1 p Godtagbar ansats till att beräkna den massa som smälter.
- + 1 p godtagbart tecknat (ev. beräknat) den massa som smälter.

Korrekt energibalans med bra motivering ger två poäng

- + 1 p Godtagbart tecknad energibalans
- + 1 p Motiverat att ämnets temperatur är noll grader efter nedkylningen.

+ 1 p rätt svar, avrundat till 2-4 värdesiffror, korrekt enhet och rätt svar.

4. +1 p Mäter i figuren avståndet mellan centralmax och första max, 30-40 μm .

- +1 p Använder gitterekvationen och bestämmer våglängden.
- +1 p Beräknar massan hos molekylen, med avsikt att använda den korrekt.
- +1 p Använder De Broglie-våglängden för att bestämma hastigheten.
- +1 p Svar inom godkänt intervall, (165-220) m/s beroende på avläsning i figuren.

5. + 1 p Båda krafter på satelliten uttryckta (utan insikt om två krafter ges 0 p på hela uppgiften)

- + 2 p Relaterar omloppstid till krafter
- + 1 p Härlett korrekt samband utifrån vilket sambandet kan beräknas
- + 1 p Korrekt numerisk lösning

6. Lösningen har två delar: (A) där friktionen begränsar accelerationen och (B) där motoreffekten begränsar accelerationen

Hastighet enligt (A): $v = \mu gt/2$

Hastighet enligt (B): $v = \sqrt{\frac{2Pt}{m}}$ en av dessa ger 1 p

Brytpunkt: $v(A) = v(B)$ ger $v_0 = 14,7$ m/s ger 1 p

Totala tiden: $t = 3,7$ s + $4,8$ s = $8,6$ s ger 1 p

Sträckan: $s = 27,4$ m + $105,8$ m = $133,2$ m en av dessa ger 1 p
båda ger ytterligare 1 p