

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Buiging bij een enkelspleet

21 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

(Volgens de golftheorie is elk punt van de spleet een nieuwe bron die in alle richtingen uitzendt.) In punt A komt licht van de ene kant van de spleet en van de andere kant van de spleet. Er treedt een verschil in weglengte op, waardoor een faseverschil $\Delta\varphi = \frac{1}{2}$ optreedt. Dit geeft destructieve interferentie.

- inzicht dat er weglengteverschil optreedt 1
- constateren dat $\Delta x = \frac{1}{2}\lambda$ of dat $\Delta\varphi = \frac{1}{2}$ 1
- inzicht dat destructieve interferentie optreedt 1

22 maximumscore 3

uitkomst: $\alpha = 0,728^\circ$

voorbeeld van een berekening:

Uit figuur 3 volgt: $\sin \alpha = \frac{p_x}{p}$.

Er geldt: $\lambda = \frac{h}{p}$. Dit levert: $p = \frac{h}{\lambda} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{632,8 \cdot 10^{-9}} = 1,047 \cdot 10^{-27} \text{ kg ms}^{-1}$.

Invullen levert: $\sin \alpha = \frac{1,33 \cdot 10^{-29}}{1,047 \cdot 10^{-27}} = 0,0127$. Dit levert: $\alpha = 0,728^\circ$.

- inzicht dat $\sin \alpha = \frac{p_x}{p}$ 1
- gebruik van $\lambda = \frac{h}{p}$ 1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

23 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

- Er geldt: $\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$. Dit levert $\Delta x \geq \frac{h}{4\pi \Delta p}$.

Dus geldt voor de minimale waarde van Δx :

$$\Delta x = \frac{6,626 \cdot 10^{-34}}{4\pi \cdot 1,33 \cdot 10^{-29}} = 3,96 \cdot 10^{-6} \text{ m.}$$

- De onbepaaldheid Δp voor de x -richting van de impuls ontstaat in de spleet. Deze waarde Δx heeft dus betrekking op de breedte van die spleet en niet op de afstand AB.
- Een kleinere spleetbreedte komt overeen met een kleinere Δx . Dit levert een grotere Δp , dus een grotere hoek α , dus een grotere afstand AB.

- gebruik van $\Delta x \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$ 1
- completeren van de berekening 1
- conclusie dat Δx betrekking heeft op de spleetbreedte 1
- inzicht dat een grotere Δp ontstaat die overeenkomt met een grotere afstand AB 1