

## 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

**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  $\Delta x$ :

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

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

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