

- 12 Deeltjes met massa hebben impuls. Ook massaloze deeltjes zoals fotonen hebben impuls.

De impuls van de fotonen in een lichtstraal is gelijk aan $8,8 \cdot 10^{-28} \text{ kg m s}^{-1}$.

a Bereken de frequentie van het licht.

b Bereken de snelheid van een proton met dezelfde impuls als het foton.

Opgave 12

- a De frequentie bereken je met de formule voor de energie van een foton.
De energie van een foton bereken je met de impuls van het foton.

$$p = \frac{E}{c}$$

$$p = 8,8 \cdot 10^{-28} \text{ kg m s}^{-1}$$

$$c = 2,9979 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$8,8 \cdot 10^{-28} = \frac{E}{2,9979 \cdot 10^8}$$

$$E = 2,638 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = h \cdot f$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

$$2,638 \cdot 10^{-19} = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot f$$

$$f = 3,9815 \text{ Hz}$$

- b De snelheid bereken je met de formule voor de impuls van een massa.

$$p = m \cdot v$$

$$p = 8,8 \cdot 10^{-28} \text{ kg m s}^{-1}$$

$$m = 1,6726 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$8,8 \cdot 10^{-28} = 1,6726 \cdot 10^{-27} \cdot v$$

$$v = 0,5261 \text{ m s}^{-1}$$

Afgerond: $0,53 \text{ m s}^{-1}$.