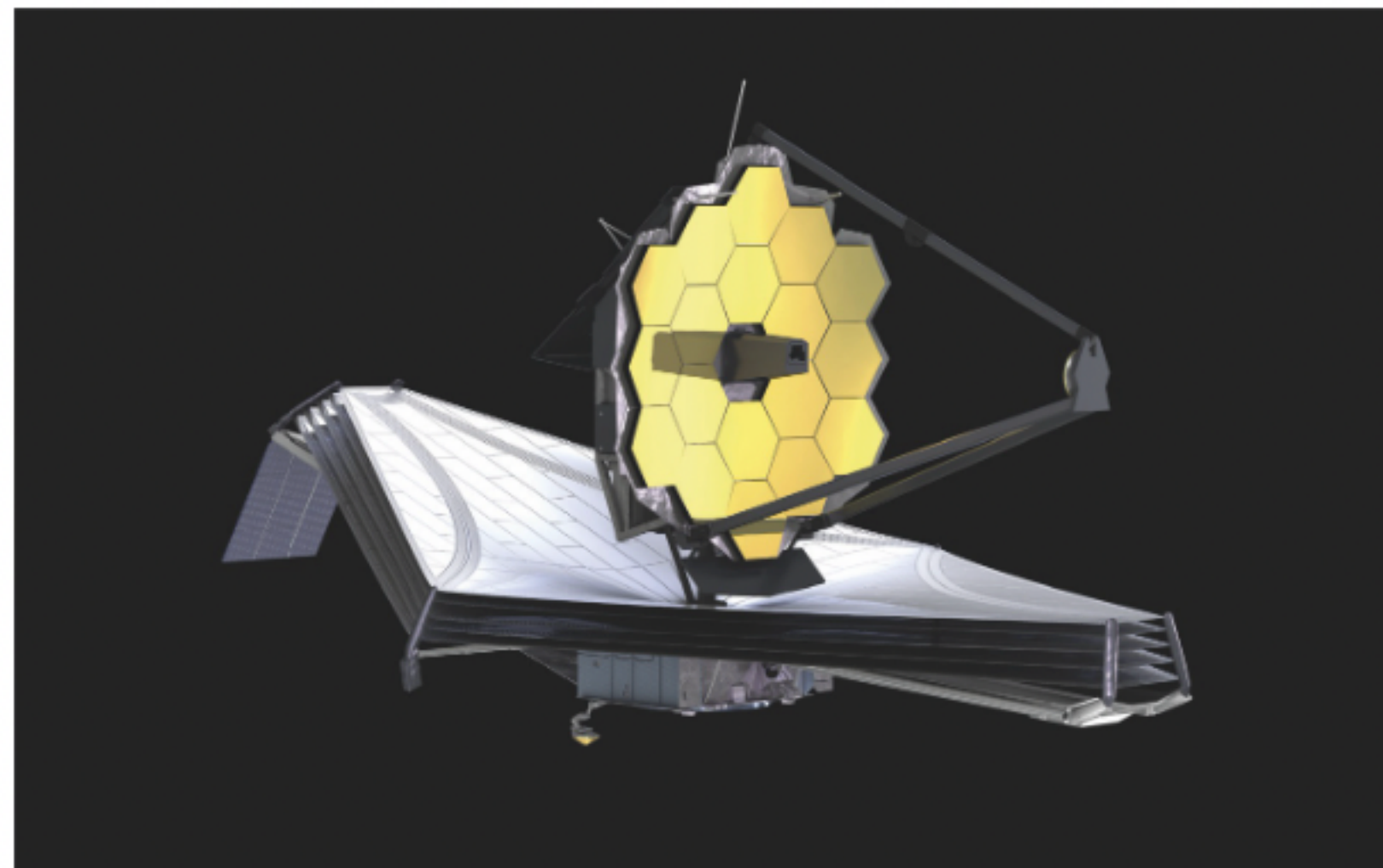


29 De James Webb-ruimtetelescoop is gelanceerd in 2021 en heeft de Hubble-ruimtetelescoop vervangen. De telescoop is geschikt voor waarnemingen met golflengtes van 0,60 tot 28 μm . In BINAS tabel 19B worden zes golflengtegebieden genoemd.

- In welk golflengtegebied onderzoekt de James Webb-ruimtetelescoop het heelal?
- Bereken de energie van de meest energierijke fotonen die deze telescoop kan waarnemen. Druk die energie uit in eV.

De ruimtetelescoop heeft een zonnescild dat bedekt is met een laagje goud. Hierdoor worden de instrumenten beschermd tegen de straling van de zon. Zie figuur 11.41. Dat zonnescild warmt op en zendt daardoor zelf elektromagnetische straling uit. Die straling heeft een piek bij een golflengte van 8,09 μm .

- Bereken de temperatuur van het zonnescild.



Figuur 11.41

Opgave 29

- 0,60 $\mu\text{m} = 0,60 \cdot 10^{-6} \text{ m}$ en 28 $\mu\text{m} = 28 \cdot 10^{-6} \text{ m}$
Binnen deze grenzen ligt het golflengtegebied voor infrarood.
- De energie bereken je met de formule voor de energie van een foton. De energierijkste fotonen hebben de kleinste golflengte.

$$\lambda = 0,60 \mu\text{m} = 0,60 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$E_f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$$

$$c = 2,997 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad (\text{zie BINAS tabel 7A})$$

$$h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}^{-1}$$

$$\text{Invullen levert: } E_f = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \times 2,997 \cdot 10^8}{0,60 \cdot 10^{-6}} \text{ .}$$

$$E_f = 3,309 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J} \quad (\text{zie BINAS tabel 5})$$

$$3,309 \cdot 10^{-19} \text{ J} = \frac{3,309 \cdot 10^{-19}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 2,06 \text{ eV}$$

$$\text{Afgerond: } E_f = 2,1 \text{ eV.}$$

- De temperatuur bereken je met de formule voor de wet van Wien.

$$\lambda_{\text{max}} \cdot T = k_w$$

$$\lambda = 8,09 \mu\text{m} = 8,09 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$k_w = 2,897 \cdot 10^{-3} \text{ m K} \quad (\text{zie BINAS tabel 7A})$$

$$\text{Invullen levert: } 8,09 \cdot 10^{-6} \cdot T = 2,897 \cdot 10^{-3} \text{ .}$$

$$T = 3,580 \cdot 10^2 \text{ K}$$

$$\text{Afgerond: } T = 358 \text{ K.}$$