

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

Opgave 6 Spaken van een fietswiel

23 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Er ontstaat een staande golf tussen twee vaste uiteinden. In de grondtoon is de lengte van de spaak $l = \frac{1}{2}\lambda = 30 \text{ cm}$, dus $\lambda = 60 \text{ cm} = 0,60 \text{ m}$.

Voor de voortplantingssnelheid van golven in een spaak geldt: $v = f\lambda$.

Invullen levert $v = 300 \cdot 0,60 = 180 \text{ ms}^{-1}$.

- inzicht dat $l = \frac{1}{2}\lambda$ 1
- gebruik van $v = f\lambda$ 1
- completeren van de berekening 1

24 maximumscore 2

antwoord: $F_s = 6,5 \cdot 10^2 \text{ N}$

voorbeeld van een berekening:

Voor de voortplantingssnelheid geldt: $v = \sqrt{\frac{F_s}{m_l}}$

$$v = 180 \text{ ms}^{-1}; m_l = \frac{6,00 \cdot 10^{-3}}{0,30} = 2,00 \cdot 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

Invullen levert: $F_s = 180^2 \cdot 2,00 \cdot 10^{-2} = 6,5 \cdot 10^2 \text{ N}$.

- inzicht dat $m_l = \frac{\text{massa}}{\text{lengte}}$ 1
- completeren van de berekening 1

25 maximumscore 2

voorbeeld van een uitleg:

Als de spaak strakker gespannen wordt, neemt de spankracht toe. Uit de formule volgt dat dan ook de snelheid van de golven in de spaak toeneemt. Omdat de golflengte gelijk blijft, neemt de frequentie en dus de toonhoogte van de spaak toe.

- inzicht dat $v = \lambda f = \sqrt{\frac{F_s}{m_l}}$ 1
- completeren van de uitleg 1