

- 22 Tijdens het WK voetbal in 1986 is de ‘Mexican wave’ bedacht. Een aantal toeschouwers in het stadion staat juichend op vanuit de stoeltjes met de armen omhoog. Na een aantal seconden gaan ze weer zitten. De mensen ernaast reageren hierop door hetzelfde te doen. Hierdoor ontstaat het effect van een golf door het stadion.
- Is dit een transversale of een longitudinale golf? Licht je antwoord toe. Astrid en Maikel zitten naast elkaar in een stadion. Astrid begint de wave. Maikel volgt 0,40 seconden later. Na 8,0 seconden zit Astrid weer. In het stadion is de breedte van een stoeltje met tussenruimte gelijk aan 60 cm.
  - Bereken de frequentie van deze wave.
  - Toon aan dat de golfsnelheid van deze wave gelijk is aan  $1,5 \text{ m s}^{-1}$ .
  - Bereken de golflengte van deze wave.

#### 9.4 Lopende golven

##### Opgave 22

- a Of het een transversale of longitudinale golf is, beredeneer je met de beschrijvingen ervan en de trillingsrichting van de Mexican wave.

De golf loopt in horizontale richting door het stadion. De trilling bestaat uit mensen die op en neer gaan. Dit is loodrecht op de voortplantingsrichting van de golf.

De Mexican wave is dus een transversale golf.

- b De frequentie bereken je met de trillingstijd.  
De trillingstijd is de tijd die nodig is voor opstaan en weer gaan zitten.

$$T = 8,0 \text{ s}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$\text{Invullen levert } f = \frac{1}{8,0}.$$

$$f = 1,25 \text{ Hz}$$

$$\text{Afgerond: } f = 0,13 \text{ Hz.}$$

- c De golfsnelheid volgt uit de snelheid waarmee de kop van de golf zich verplaatst.  
De snelheid waarmee de kop van de golf zich verplaatst, bereken je met de formule voor de verplaatsing bij eenparige beweging.

$$s = v \cdot t$$

$$s = 60 \text{ cm} = 0,60 \text{ m}$$

$$t = 0,40 \text{ s}$$

$$0,60 = v \times 0,40$$

$$v = 1,5 \text{ m s}^{-1}$$

- d De golflengte bereken je met de formule voor de golfsnelheid.

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$v = 1,5 \text{ m s}^{-1}$$

$$T = 8,0 \text{ s}$$

$$\text{Invullen levert } 1,5 = \frac{\lambda}{8,0}.$$

$$\lambda = 12 \text{ m}$$

of

De afstand tussen twee personen is 0,60 m.

Na 0,40 s staat een volgende persoon op.

De trillingstijd duurt 8,0 s.

$$\text{In die tijd zijn } \frac{8,0}{0,40} = 20 \text{ personen opgestaan.}$$

De golflengte is dan  $0,6 \times 20 = 12 \text{ m}$ .