

## Station Amersfoort

Op het station van Amersfoort is een trap naar het perron voorzien van een overkapping.

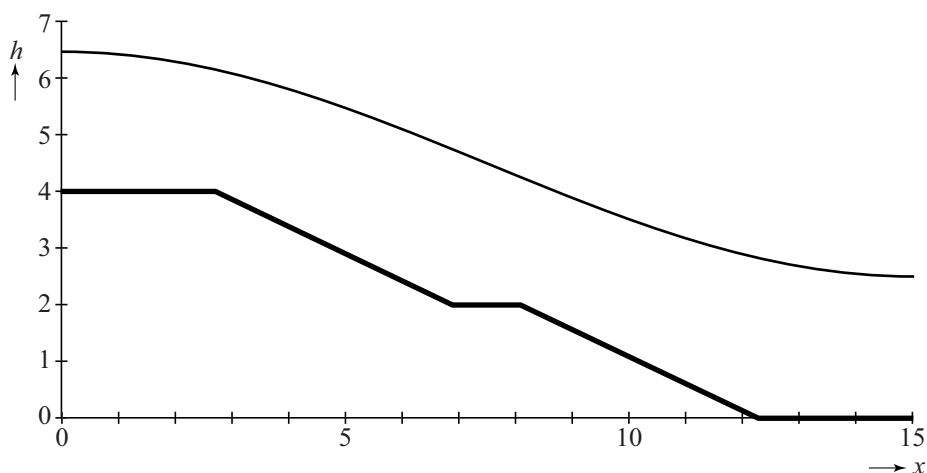
De onderkant van de overkapping (op de foto met een donkere lijn aangegeven) heeft de vorm van (een deel van) een sinusoïde.

In de figuur hieronder zie je een model van het zijaanzicht van de overkapping en van de trap naar het perron. Hierin is  $h$  de hoogte ten opzichte van het perron en  $x$  de horizontale afstand tot het hoogste punt van de overkapping, beide in meters.

**foto**



**figuur**



In de figuur is het hoogste punt van de sinusoïde  $(0; 6,46)$  en het laagste punt  $(15; 2,48)$ .

We kunnen voor deze sinusoïde een formule opstellen van de vorm:

$$h(x) = a + b \cdot \sin(c(x + 7,5))$$

Hierbij geldt:  $a \approx 4,5$ ;  $b \approx 2,0$  en  $c \approx 0,2$ .

- 3p **9** Bereken met behulp van het hoogste en het laagste punt van de sinusoïde de waarden van de constanten  $a$ ,  $b$  en  $c$  in twee decimalen nauwkeurig.

In de figuur is de trap weergegeven met lijnstukken: van  $(0; 4)$  via  $(2,7; 4)$ ,  $(6,9; 2)$ ,  $(8,1; 2)$  en  $(12,3; 0)$  naar  $(15; 0)$ . We houden dus geen rekening met het feit dat de trap gedeeltelijk uit traptreden bestaat.

Door de gemiddelde hoogte van zowel de trap als van de overkapping te bepalen, kunnen we het verschil hiertussen berekenen.

3p **10** Bereken dit verschil.

In de figuur lijkt het dat de afdalende delen van de trap steiler zijn dan de maximale daling van de overkapping.

4p **11** Laat met een berekening aan de hand van de formules zien dat dit het geval is.

Met behulp van de formule  $h(x) = 4,5 + 2,0 \cdot \sin(0,2(x + 7,5))$  en de beschrijving van de trap kan voor iedere waarde van  $x$  het hoogteverschil tussen de overkapping en de trap berekend worden.

3p **12** Onderzoek of er een waarde van  $x$  is, waar het hoogteverschil kleiner is dan 2,35 meter.