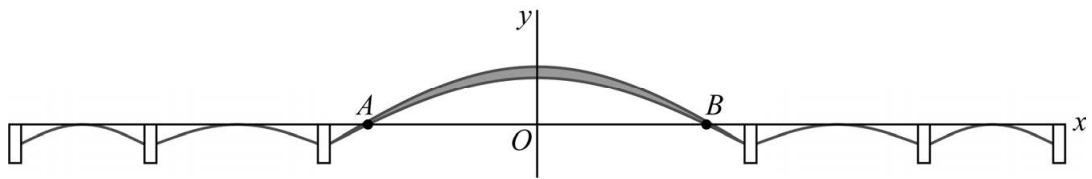


## Waalbrug

De Waalbrug is een verkeersbrug die Nijmegen en Lent met elkaar verbindt. In figuur 1 is een schematische tekening van de Waalbrug weergegeven. Hierin zijn de rechthoekjes de pijlers van de brug en is de horizontale lijn het wegdek.



figuur 1



De Waalbrug heeft vijf bogen, waarvan er vier zich geheel onder het wegdek bevinden. De middelste boog, de zogenaamde **hoofdboog**, heeft een boven- en een onderrand. De onderrand komt tussen de punten *A* en *B* boven het wegdek uit.

In figuur 1 is het wegdek als *x*-as genomen en gaat de *y*-as door de top van de hoofdboog. Voor de onderrand van de hoofdboog kan de volgende formule worden opgesteld:

$$y = -11 + 38,6 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{244}(x + 122)\right) \quad \text{(formule 1)}$$

Hierin zijn *x* en *y* in meters.

- 3p 10 Bereken de afstand van het wegdek tussen de punten *A* en *B*. Geef je antwoord in gehele meters.

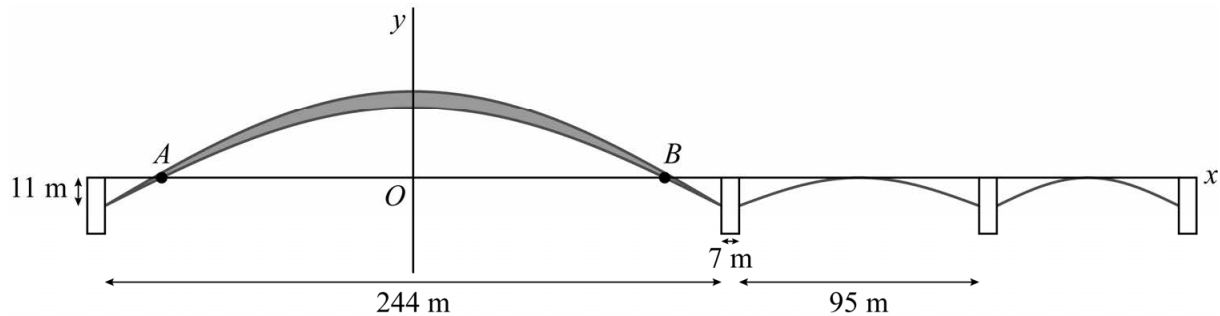
De formule van de bovenrand wordt verkregen door formule 1 in verticale richting te herschalen met factor 1,17 en vervolgens met 1,87 omhoog te schuiven.

Met behulp van de formules voor de boven- en de onderrand kan de verticale afstand tussen de boven- en de onderrand van de hoofdboog worden berekend.

- 4p 11 Bereken de verticale afstand tussen de boven- en de onderrand bij het hoogste punt van de hoofdboog. Geef je antwoord in meters en in één decimaal.

De gehele lengte van het wegdek dat hoort bij de hoofdboog – het stuk tussen de twee middelste pijlers – bedraagt 244 meter. Zie figuur 2.

**figuur 2**



Net als de hoofdboog bestaan de andere vier bogen uit een halve periode van een sinusfunctie. Voor de boog direct rechts van de hoofdboog kan een formule worden opgesteld van de vorm  $y = a + b \cdot \sin(c(x - d))$ .

Hiervoor zijn de volgende gegevens van belang, zie figuur 2:

- De pijlers zijn 7 meter breed.
- De boog begint direct naast de pijler op 11 meter onder het wegdek.
- Het hoogste punt van de boog raakt het wegdek.
- Het wegdek dat boven de boog ligt, heeft een lengte van 95 m.

- 4p 12 Stel de formule op voor de boog direct rechts van de hoofdboog.