

Brug

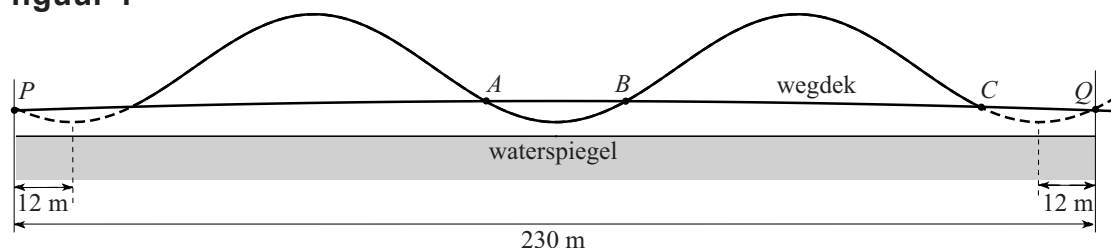
Op de foto zie je de Enneüs Heermabrug in Amsterdam. De brug bestaat uit golvende bogen: een verticaal geplaatste middenboog en twee schuin geplaatste buitenste bogen. Het wegdek is met hangstangen opgehangen aan deze bogen.

foto



In onderstaande figuur 1 zie je een model van deze brug. De golvende middenboog is met een sinusoïde weergegeven, de waterspiegel met een rechte lijn en het wegdek met een heel licht gebogen lijn.

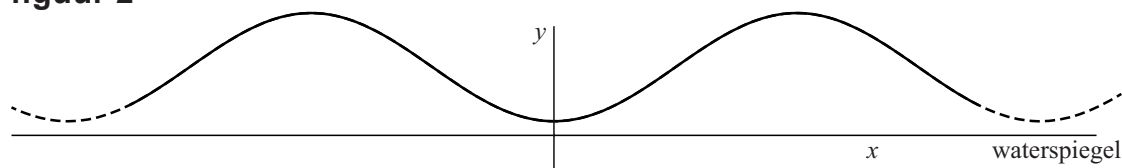
figuur 1



In figuur 1 zijn tevens enkele maten aangegeven: de brug is in totaal 230 meter lang. De sinusoïde is links en rechts met een stippellijn voortgezet: op 12 m afstand van de uiteinden van de brug bevindt zich een laagste punt. De hoogste punten van de boog bevinden zich op 26 m boven de waterspiegel en het laagste punt op 3 meter.

Voor de sinusoïde van figuur 1 kunnen we een formule opstellen van de vorm $y = a + b \sin(c(x - d))$. Als we in de figuur als x -as de waterspiegel nemen en de y -as door het midden van de brug laten gaan (zie figuur 2), wordt deze formule: $y = 14,5 + 11,5 \sin(0,061(x - 25,75))$ met x en y in meters.

figuur 2



- 4p 4 Licht toe hoe je met behulp van de gegeven maten de waarden voor a , b , c en d in deze formule kunt berekenen.

We kunnen het assenstelsel ook op een andere manier aanbrengen. Voor de volgende vraag gaan we uit van een assenstelsel waarbij de y -as door het punt P in figuur 1 gaat en de x -as de waterspiegel blijft.

In dat geval ziet de formule voor de sinusoïde van figuur 1 er anders uit.

- 3p 5 Geef een mogelijke formule voor deze situatie. Licht je antwoord toe.

We gaan nu weer uit van de waterspiegel als x -as en de y -as door het midden van de brug: zie figuur 2. Het wegdek is in figuur 1 geen rechte, maar een licht gebogen lijn in de vorm van een parabool met een formule van de vorm: $y = px^2 + q$. In het midden bevindt het wegdek zich op 7,5 m boven de waterspiegel. Je kunt nu de **horizontale** afstand tussen de twee middelste snijpunten van boog en wegdek, dus de punten A en B (zie figuur 1), berekenen. Van punt A is gegeven dat de x -coördinaat gelijk is aan (ongeveer) -15 .

- 2p 6 Bereken de horizontale afstand tussen de punten A en B .

- 6p 7 Bereken de waarden van p en q in de wegdekformule $y = px^2 + q$.