

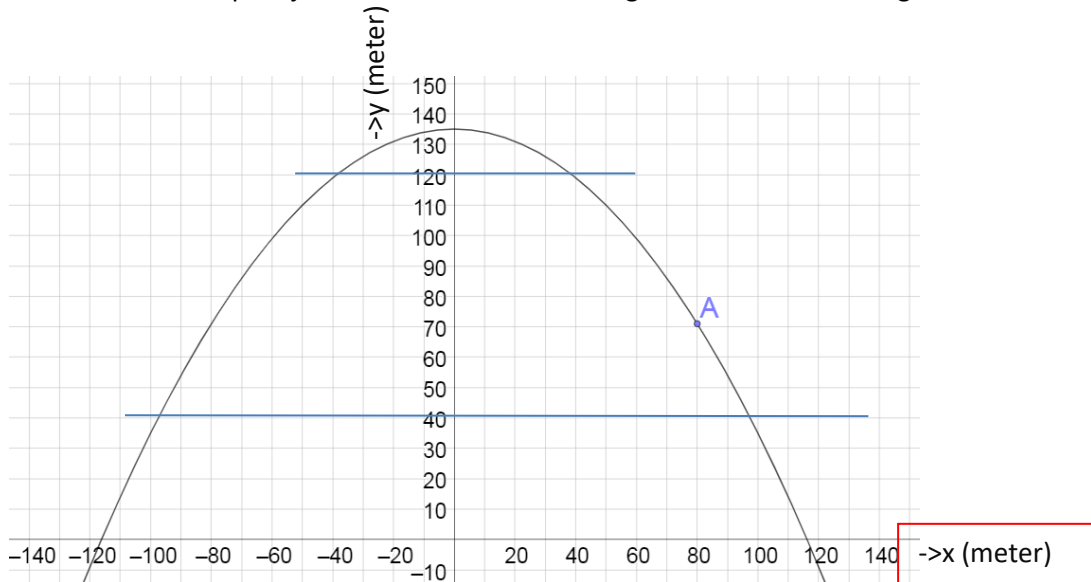
Extra oefening Hoofdstuk 6

Er is een stadion met een boogconstructie waaraan de verlichting en filmcamera's hangen. De lichtboog heeft de vorm van een parabool en heeft de formule:

$$Y = -0,01x^2 + 135$$

Y = de hoogte van de boog in meter en x is de afstand in meter.

Het onderstaande plaatje is een schematische weergave van deze lichtboog.



A.

Bereken de volgende punten op de lichtboog, schrijf ze als coördinaten op en teken ze in het plaatje.

X = 40 en -40

X = 80 en -80

X = 0

1. $Y = -0,01x^2 + 135$
2. $X = 40$
3. $Y = -0,01(40)^2 + 135 = 119$
4. Coördinaat is (40, 119).

Idem voor de overige punten:

X = -40 => coördinaat (-40, 119)

X = 80 => (80, 71)

X = -80 => (-80, 71)

X = 0 (0, 135)

Al deze punten liggen op de parabool en dat moet ook want de formule is een kwadratische formule en beschrijft de baan van de parabool.

B

Hoe breed kan het stadion maximaal zijn? (Wat is de maximale afstand tussen de benen van de lichtboog?). Lees dit af uit de grafiek.

Op de grond is de hoogte 0 meter, dus dat is de x-as. De grafiek raakt de x-as net voor $x = -120$ en voor $x = 120$ meter. De afstand is de afstand tussen de benen, dus de afstand is ca. 240 meter (iets minder, maar voor deze opgave een prima antwoord)

C

Aan punt A wordt een spandoek opgehangen. Welke coördinaten horen bij punt A.

Als je goed in de grafiek kijkt, zie je dat punt A op de roosterlijn $x = 80$ ligt. Dus de x coördinaat is 80.

1. Je leest in de grafiek af dat de hoogte (y-coördinaat) ca. 70 is. (80,70)
2. Je vult 80 in de formule in en je berekent dat $y = 71$ is. (zie opgave A) (80,71)

D

Er wordt een spandoek horizontaal opgehangen over de volle breedte van de lichtboog. Teken het punt B waaraan het spandoek wordt opgehangen.

Lees uit je grafiek af hoe breed dit spandoek is.

Het spandoek wordt horizontaal opgehangen, dus de hoogte van punt B is de hoogte van punt A.

Je tekent een horizontale lijn door A en leest af dat B op $(-80,71)$ ligt.

Je weet ook dat er bij een parabool er twee punten bij een y waarde horen (symmetrie). De symmetrieas ligt op $x=0$, dus B heeft automatisch een x-waarde van -80. ($80^2 = (-80)^2$)

De breedte is dus 160 meter (2×80)

E

Er hangt een lamp onder het hoogste punt van de lichtboog. De lamp hangt 100 meter onder het hoogste punt.

- Teken dit punt in de grafiek en lees af hoe hoog dit punt is.
 - Bereken met de formule hoe hoog dit punt is en controleer de antwoorden met elkaar.
1. Uitlezen. Het hoogste punt bevindt zich op 135 meter. 100 meter naar beneden geeft een hoogte van 35 meter.
 2. Het maximum (of het minimum) van een parabool is op de plek waar de spiegelas is, of daar waar het kwadraat 0 is. Dat geldt voor $x = 0$ (zie opgave A)
Invullen formule: $y = -0,01 (0)^2 + 135 = 135$.
 $135 - 100 = 35$ meter.

F

Op 60 meter uit het midden wordt een filmcamera opgehangen. Hoe hoog hangt deze camera.

- Teken eerst dit punt in de tekenen lees af hoe hoog het is.
 - Reken de hoogte uit met de formule.
1. Het midden van een parabool is waar de spiegelas is, of waar het kwadraat 0 is. 60 meter uit het midden, dus 60 meter vanaf $x = 0$ geeft $x = 60$. Of $x = -60$. Zoek dit punt op.
 2. Formule : $y = -0,01 (60)^2 + 135 = 99$.
De filmcamera hangt op 60 meter hoogte.

G

Zoek in de tekening de punten op die een hoogte hebben van 120 meter en van 40 meter.

Lees de coördinaten af in de grafiek.

Hoe zou je dit met de bovenstaande formule uit kunnen rekenen?

Reken dit uit en controleer of je het goed hebt afgelezen.

1. Teken een horizontale lijn op de hoogte van 120 en van 40 meter. Lees de x waarde af in de grafiek. $(-39,120)$ en $(39,120)$ en $(-97,40)$ en $(97,40)$

2. Via de formule: Je weet nu niet de x waarde, maar wel de hoogte = de y waarde. Dit geeft:
 $120 = -0,01x^2 + 135 \Rightarrow$
 $-0,01x^2 = -15$ want: $(-15 + 135 = 120)$
 $x^2 = 1500$ want $(-0,01 \cdot 1500 = -15)$
 $x = \sqrt{1500} = 38,7$ meter. Uit de grafiek hebben we ca. 39 meter afgelezen, dus dit klopt.
3. Via de formule: Je weet nu niet de x waarde, maar wel de hoogte = de y waarde. Dit geeft:
 $40 = -0,01x^2 + 135 \Rightarrow$
 $-0,01x^2 = -95$ want: $(-95 + 135 = 40)$
 $x^2 = 9500$ want $(-0,01 \cdot 9500 = -95)$
 $x = \sqrt{9500} = 97,5$ meter. Uit de grafiek hebben we ca. 97 meter afgelezen, dus dit klopt.

Deze laatste berekening hoef je nu nog niet te kunnen.