

5.5 Totaalbeeld

Samenvatten

De baan van een tennisbal is bij benadering een parabool. Die paraboolvorm kom je ook tegen bij hangbruggen. Je kunt ze beschrijven met formules die een kwadratisch verband weergeven. En daarmee kun je dan rekenen.

De volgende opgaven zijn bedoeld om overzicht over het onderwerp **Kwadratische verbanden** te krijgen. Dit betreft de onderdelen 1, 2, 3 en 4 van dit onderwerp. Het is nuttig om er een eigen samenvatting bij te maken. De opgaven hieronder zijn bedoeld om je daarbij te helpen.

Begrippenlijst

- kwadratisch verband — dal- of bergparabool — top, symmetrieas
- kwadratische vergelijking
- kwadraat afsplitsen
- kwadratische vergelijkingen systematisch oplossen

Activiteitenlijst

- bij een door de formule gegeven kwadratisch verband de top van de bijbehorende parabool bepalen en tabellen en grafieken maken;
- kwadratische vergelijkingen oplossen door terugrekenen;
- een kwadraat afsplitsen en daarmee de formule van een kwadratisch verband zo schrijven dat je de top van de parabool kunt aflezen;
- kwadratische vergelijkingen systematisch oplossen door een kwadraat af te splitsen — kwadratische vergelijkingen opstellen in situaties die zich daartoe lenen.

Opgave 1

Van een kwadratisch verband is de formule $y = 2(x - 0,5)^2 - 1,5$.

- a** Vul de tabel in en teken de bij de formule horende parabool.

x	-2	-1	0	1	2	3
y						

Tabel 1

- b** Welke coördinaten heeft de top van de parabool?
- c** Met behulp van de grafiek kun je de vergelijking $2(x - 0,5)^2 - 1,5 = 4$ oplossen. Bepaal beide oplossingen in één decimaal nauwkeurig.

Opgave 2

Je kunt sommige kwadratische vergelijkingen oplossen door terugrekenen.

Bekijk de vergelijking $2(x - 0,5)^2 - 1,5 = 4$ uit de vorige opgave.

- a** Maak hierbij een rekenschema en een terugrekenschema.
- b** Welke exacte oplossingen heeft de vergelijking dus?
- c** Ga na, dat deze twee oplossingen overeenkomen met die uit de voorgaande opgave.

Opgave 3

Bekijk de formule $y = -x^2 - 8x + 3$.

- a** Laat zien dat hier van een kwadratisch verband sprake is door een kwadraat af te splitsen.
- b** De grafiek bij deze formule is dus een parabool. Welke top heeft deze parabool?
- c** Teken de parabool.
- d** Los op: $-x^2 - 8x + 3 = 18$.

Opgave 4

Los de volgende vergelijkingen op door een kwadraat af te splitsen.

- a $x^2 - 12x = 36$
- b $x^2 + 5x = 6$
- c $x(x - 4) = 6x - 24$
- d $(x - 4)^2 = 4x$

Opgave 5

Een rechthoekig terrein is anderhalf keer zo lang als het breed is. In de lengte gaat een strook van 3 m breedte af en in de breedte komt een strook van 4 m breedte bij. De oppervlakte van het terrein blijft daardoor even groot.

Bereken de afmetingen van dit terrein voordat deze stroken er af gaan en erbij komen.

Testen

Opgave 6

De formule $y = 0,5(x - 4)^2 + 3$ beschrijft een kwadratisch verband tussen x en y . De bijbehorende grafiek is dus een parabool.

- a Welke symmetrieas heeft deze parabool?
- b Welke coördinaten heeft de top van de parabool?
- c Teken de parabool. Maak eerst een geschikte tabel.
- d Voor welke waarden van x geldt $y = 10$? Bereken de exacte waarden en geef ook benaderingen in twee decimalen nauwkeurig.

Opgave 7

Los de volgende vergelijkingen op:

- a $2,5x^2 = 50\frac{5}{8}$
- b $2(x - 2)^2 - 2,5 = 0$
- c $3(x - 1)^2 = 6$
- d $0,1(4 - x)^2 = 1$

Opgave 8

Gegeven is de formule $y = -\frac{1}{2}x^2 - x + 5$. De bijbehorende grafiek is een parabool.

- a Bepaal door een kwadraat af te splitsen de top van deze parabool. Is het een dalparabool of een bergparabool?
- b Teken de parabool.
- c Los met behulp van de grafiek $-\frac{1}{2}x^2 - x + 5 = 4$ op. Geef de twee x -waarden in één decimaal nauwkeurig.
- d Los de vergelijking $-\frac{1}{2}x^2 - x + 5 = 4$ ook op door gebruik te maken van het antwoord bij a.

Opgave 9

Los de volgende vergelijkingen op.

- a $x^2 - 8x = 25$
- b $x(x + 3) = 12$
- c $x(x + 3) = 3x + 12$
- d $x + 6 = x^2$

Opgave 10

Van een rechthoekige driehoek is de hypotenusa (schuine zijde) 1 cm langer dan de langste rechthoekszijde. Deze rechthoekszijden verschillen 7 cm van elkaar.

- a Welke vergelijking kun je hierbij opstellen?
- b Bereken de lengtes van de drie zijden van deze driehoek.

Opgave 11



Figuur 1

De Wilhelminabrug in Deventer is een boogbrug over de IJssel. De eerste versie van deze brug stamt uit 1943. Na de Tweede Wereldoorlog is hij herbouwd. De brug kent twee grote bogen waarvan de vorm parabolisch is.

Die paraboolvorm kan worden beschreven met de formule $h = -0,01x(x - 121)$.

In dat geval ligt het wegdek van de brug op de x -as en stelt h de hoogte van een punt van een boog boven het wegdek voor. Zowel x als h wordt in meter uitgedrukt. x kan alleen de waarden vanaf 0 tot en met 121 aannemen.

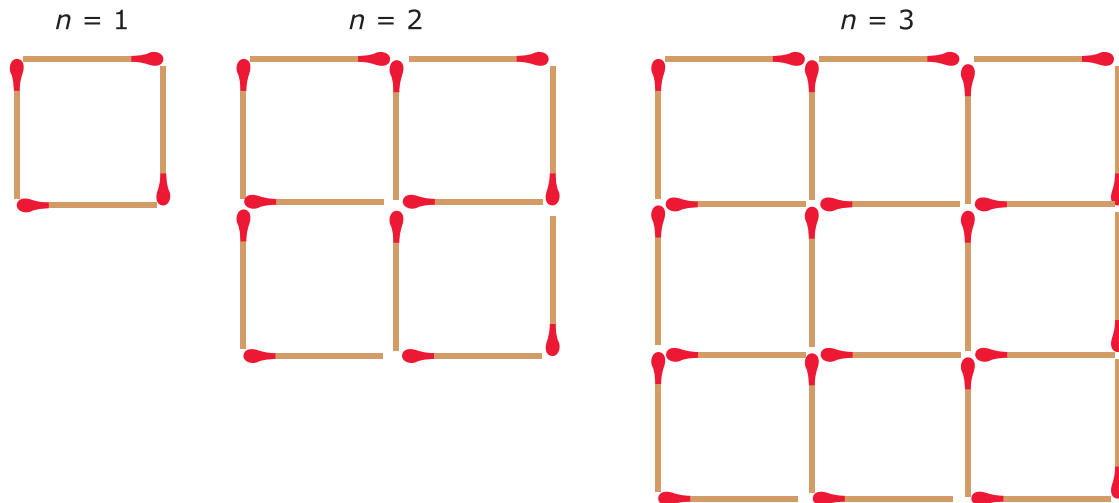
- a Licht toe dat de waarden die x kan aannemen volgen uit het feit dat voor de beide bogen geldt $h > 0$.
- b Toon door kwadraat afsplitsen aan dat hier sprake is van een kwadratisch verband.

- c Hoe hoog zit het hoogste punt van de boog boven het wegdek?
De bogen worden ondersteund door verticale stalen balken. Twee van die balken zijn 20 m lang.
- d Hoe ver staan die twee balken van elkaar af?

Toepassen

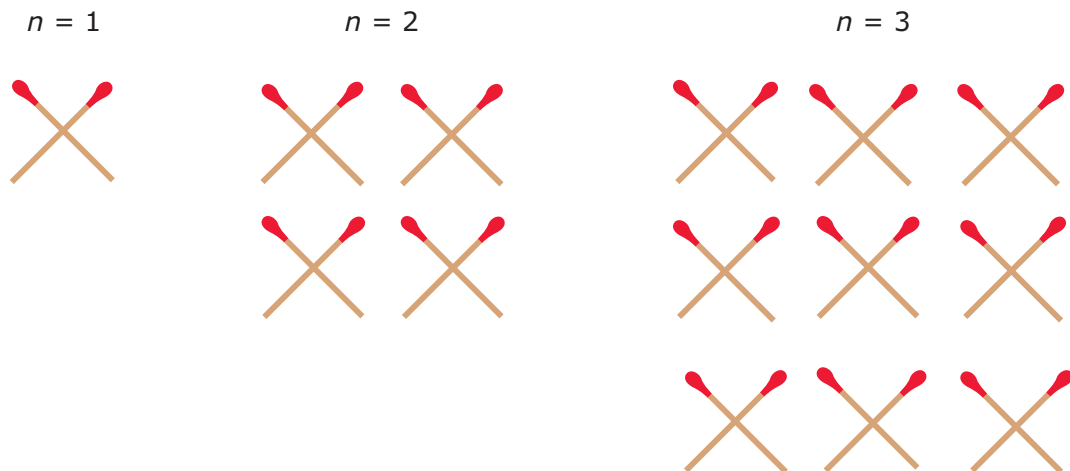
Opgave 12: Luciferfiguren

Bekijk deze drie luciferfiguren. Dit zijn de eerste drie figuren van een serie van luciferfiguren die op dezelfde manier zijn opgebouwd. Vanwege de regelmaat kun je het aantal lucifers uitrekenen als je het figuurnummer weet, en omgekeerd.



Figuur 2

- a Het aantal lucifers l hangt af van het figuurnummer n . De formule die hierbij hoort, is $L = n(2n + 2)$. Bereken het aantal lucifers voor figuur 6.
Je ziet opnieuw de eerste drie van een serie luciferfiguren.



Figuur 3

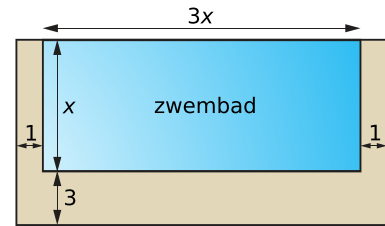
- b Welk verband tussen l en n bestaat er bij deze tweede serie luciferfiguren?
- c Bij welk figuurnummer zitten er 1,25 keer zo veel lucifers in de figuur uit serie 1 als in de figuur uit serie 2?

Opgave 13: Zwembad

Kyra heeft een rechthoekig zwembad in haar tuin. De lengte van haar zwembad is drie keer zo lang als de breedte. Aan een lange kant van het zwembad staan bomen, dat laat ze zo. Aan de andere drie kanten laat ze tegels leggen. Aan de twee korte kanten van het zwembad komen de tegels 1 m breed te liggen, en aan de lange kant komen de tegels 3 m breed te liggen zodat ze daar ligstoelen neer kan zetten.

De oppervlakte van het zwembad met de tegels erbij wordt anderhalf keer de oppervlakte van het zwembad zonder tegels.

Bereken de afmetingen van het zwembad in meters in twee decimalen nauwkeurig.



Figuur 4



© 2025

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

Math4All stelt het op prijs als onvolkomenheden in het materiaal worden gemeld en ideeën voor verbeteringen in de content of dienstverlening kenbaar worden gemaakt. Klik op  in de marge bij de betreffende opgave. Uw mailprogramma wordt dan geopend waarbij het emailadres en onderwerp al zijn ingevuld. U hoeft alleen uw opmerkingen nog maar in te voeren.

Email: f.spijkers@math4all.nl

Met de Math4All Foliostraat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij a.f.otten@math4all.nl een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.
