Lesvoorbereiding

Student: **Steven Wouters** **2 Baso b** tel. **2** E-mail: steven.wouters@student.thomasmore.be	☒ Stage-oefenles ☐ Proefles ☐ Observatie

Datum stage:	2017-11-14	Uur:	10.20 - 11.10
School:	Kardinaal van Roey-instituut		
Klassengroep:	4OC	Aantal lln.:	17
Lokaal:	TE308	Vak:	Wiskunde
Mentor:	Els Van den Bruel	Docent:	Fons Michiels

Lesonderwerp

1.3 Verloop en tekenonderzoek

Bronnen

- *Op welke bronnen heb je je gebaseerd? Geef duidelijke referenties zodat je ze vlot kan terugvinden.*
- *Refereer correct volgens de stijlwijzer*

Arts, M., Belis, M., Cogneau , E., De Coster, A., Cornelissen, W., Soete, O., . . . Verbrugghe, R. (sd). Tweedegraadsfuncties. In *Wp+ 4.1* (pp. 7 - 46). Mechelen: Plantyn.

Aspeele, M.-J., Decock, G., Delagrange, N., Rubben, J., & van Hijfte, J. (sd). Tweedegraadsfuncties. In *Nieuwe Top 4.1* (pp. 149 - 184). Mechelen: Plantyn.

Casteels, J., De Vos, D., Heynickx, G., Smessaert, F., Van Eekert, K., & Van Hove, C. (sd). 1.3 verloop en tekenonderzoek. In *Nieuwe delta-T 4A* (pp. 122 - 139). Mechelen: Plantyn.

Coppens, P., Descheemaeker, V., Gijbels, G., Jansen, T., Janssen, P., Matthijs, P., . . . Roggeman, f. (2008). Tweedegraadsfuncties. In *Pienter 4A* (pp. 101 - 144). Wommelgem: Van In.

Deloddere, N., De Wilde, N., Op de Beeck, R., Paduwat, R., & Tytgat, P. (sd). Tweedegraadsfuncties. In *Delta nova 4A 4u leerboek* (pp. 50 - 85). Mechelen: Plantyn.

Beginsituatie

Vakoverschrijdende eindtermen

- *Welke VOET sluit aan bij deze lesinhoud? Noteer minstens één VOET.*

Leerlingen engageren zich spontaan.

Vormingsdoelen

- *Wat wil je in essentie met deze les bij de leerlingen bereiken? Wat wil je dat de leerlingen essentieel bijblijft?*
- *Formuleer maximaal twee vormingsdoelen.*
  Denk aan aspecten als fundamenteel leren, oriëntatie op de leef- en belevingswereld van de leerling, maatschappelijke aspecten, aansluiting bij opvattingen over mens en maatschappij, opvoeding en onderwijs.
- *Hoe zijn ze herkenbaar in je les?*

Leerlingen beseffen dat ze functies en meer speciaal tweedegraadsfuncties kunnen tegenkomen in hun beroepsleven. De leerlingen volgen de richting ondernemen en communicatie en binnen de economie wordt er veel gewerkt met functies en grafieken.

Leerplan & Concrete lesdoelen

- *Welke leerplandoelen komen in deze les aan bod?*
- *Welke concrete kennis, inzichten, vaardigheden, attitudes, gelinkt aan het leerplan, wil je realiseren?*
- *Beperk het aantal concrete lesdoelen, denk eraan dat concrete lesdoelen evalueerbaar/observeerbaar zijn.*

Leerplandoelstellingen:

f15	B	De nulpunten van een tweedegraadsfunctie bepalen en grafisch interpreteren.
f16	B	Onderzoeken of een drieterm van de tweede graad te ontbinden is in factoren van de eerstegraad.
f17	B	De grafiek van een tweedegraadsfunctie tekenen gebruik makend van top, as, ...
f18	B	Het verloop van de tweedegraadsfunctie onderzoeken.

Concrete doelstellingen:

- Leerlingen kunnen het verloop van een tweedegraadsfunctie bepalen.
- Leerlingen kunnen uitleggen wanneer een parabool eerst stijgt of daalt.
- Leerlingen kunnen de coördinaten van de top van een parabool berekenen met behulp van het functievoorschrift.
- Leerlingen kunnen de coördinaten van de top van een parabool berekenen met behulp van de grafiek.
- Leerlingen kunnen met behulp van hun rekenmachine hun oplossing controleren.
- Leerlingen kunnen de tekentabel van een tweedegraadsfunctie opstellen.
- Leerlingen kunnen de nulpunten van een tweedegraadsfunctie berekenen met de discriminant.
- Leerlingen kunnen uitleggen wanneer een parabool geen snijpunten met de x-as heeft.
- Leerlingen kunnen uitleggen wanneer een parabool één snijpunt met de x-as heeft.
- Leerlingen kunnen uitleggen wanneer een parabool twee snijpunten met de x-as heeft.
- Leerlingen kunnen vanuit een tekentabel het functievoorschrift opstellen.

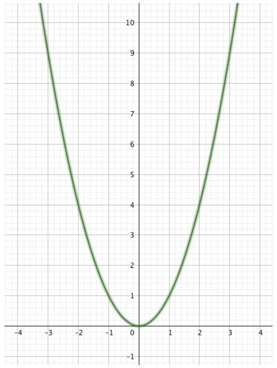
Werkpunten

- *Formuleer hier max. 2 werkpunten waaraan je in deze les wil werken. Leg uit op welke manier je hieraan werkt.*

<table>
<tr><th>Leerinhoud (+ timing)</th><th>Methode</th><th>Materiaal</th></tr>
<tr>
<td>

Inleiding:

Herhaling tweedegraadsfuncties:



f(x)= $ax^2 + bx + c$

of f(x)= $a (x - p)^2 + q$

s <-> x= $\frac{-b}{2a}$ of x= p

co(T) = ($\frac{-b}{2a}$, f($\frac{-b}{2a}$)) of (p , q)

De nulwaarde bereken je door de vergelijking f(x) = 0 op te lossen. Je kan 2 nulpunten hebben als de parabool de x-as snijdt. Er kan 1 nulpunt zijn, als de parabool de x-as raakt. Er kunnen ook geen nulpunten zijn, als de parabool de x-as niet snijdt of raakt.

Als in je functievoorschrift a<0 dan zal de grafiek een bergparabool zijn en als a>0 dan zal het een dalparabool zijn.

Lesfase:

</td>
<td>

Stappen:

- Voorsteling en kennismaking
- Herhaling van tweedegraadsfuncties: Lk hangt verschillende functievoorschriften op en hierbij moeten de leerlingen de juiste grafiek, symmetrieas, coördinaat van de top, nulwaarden en de tabel hangen. De functievoorschriften zijn zo opgesteld dat men hier ook de verschillende verschuivingen ziet.
- Als alles is opgehangen controleren we de oplossingen en herhalen de theorie. Dit gebeurt via een OLG en de leerkracht vult extra aan indien nodig. Verder wordt er ook herhaald wat nulwaarden zijn en hoe deze worden berekend. (OLG) Ook wordt het verschil gezien tussen een dal- en bergparabool.
- Inleiding verloopschema a.d.h.v. de opgehangen functies. Lk schrijft met behulp van de leerlingen de verloopschema’s van de opgehangen functies

Kernvragen:

- Waarom hangen jullie die grafiek, tabel, symmetrieas en coördinaat van de top bij dat functievoorschrift?
- Hoe kunnen we een grafiek tekenen als je het voorschrift hebt?
- Hoe kan je de symmetrieas bepalen?
- Waar zie je deze op de grafiek?
- Hoe kan je de coördinaat van de top bepalen?

</td>
<td>Functies, krijt, bord, magneten of plakband</td>
</tr>
</table>

Verwerving:

x	$\frac{-b}{2a}$
F(x)	f $\left(\frac{-b}{2a}\right)$
	↗ max. ↘
	↘ min. ↗

- Om verloopschema op te stellen, bepalen we eerst de vorm van de parabool:
- Als a>0 is dan zal het een dalparabool zijn. Deze daalt eerst tot het minimum en stijgt daarna.
- Als a<0 is dan zal het een bergparabool zijn. Deze stijgt eerst tot aan het maximum en daalt daarna.
- Het coördinaat van de top kan berekend worden door $\frac{-b}{2a}$ en $f\left(\frac{-b}{2a}\right)$.

Verwerking / afronding:

Oefeningen: (2 – 3 - 4 – 5 – 6)

- Waar zie je deze op de grafiek?
- Wat is het verschil tussen beide grafieken (dal- en bergparabool)?
- Hoe zie je dat verschil in het functievoorschrift?
- Wat zijn nulwaarden van de functie?
- Waar vind je deze op de grafiek?
- Hoe bereken je de nulwaarde van een tweedegraadsfunctie?
- Hoeveel nulwaarden heeft een tweedegraadsfunctie?
- Is dit altijd zo?
- Wat gebeurt er bij de top van een parabool? Wat verandert er daar?
- Welke soorten parabolen zijn er ook al weer?
- Tot waar gaat de parabool stijgen of dalen?
- Hoe zit dit nu voor de functies die op het bord hangen?

Stappen:

- Eerste oefening wordt klassikaal gemaakt
- De rest maken de leerlingen individueel of per twee. Zo leren ze samen denken en zien ze of ze het wel begrepen hebben

	• Snelle leerlingen mogen de oefening op het bord zetten. • Oefening 4 en 5 worden klassikaal gemaakt. • Oefening 6 wordt klassikaal begonnen en werken ze af. • Als lln klaar zijn mogen ze al aan oefeningen 8 en 9 beginnen.	

Bordplan

Functievoorschrift 1	Functievoorschrift 2	Functievoorschrift 3	Functievoorschrift 4
Grafiek 1	Grafiek 2	Grafiek 3	Grafiek 4
Tabel 1	Tabel 2	Tabel 3	Tabel 4
Symmetrieas 1	Symmetrieas 2	Symmetrieas 3	Symmetrieas 4
Coördinaat top 1	Coördinaat top 2	Coördinaat top 3	Coördinaat top 4
Nulpunten 1	Nulpunten 2	Nulpunten 3	Nulpunten 4
Verloopschema 1	Verloopschema 2	Verloopschema 3	Verloopschema 4

Oplossingen oefeningen:

2

Stel het verloopschema op.

1 $f(x) = -2(x-3)^2 + 1$

x		3	
$f(x)$	$\nearrow$	1 maximum	$\searrow$

2 $f(x) = (x+5)^2 - 2$

x		-5	
$f(x)$	$\searrow$	-2 minimum	$\nearrow$

3 $f(x) = 3(x-1)^2 - 5$

x		1	
$f(x)$	$\searrow$	-5 minimum	$\nearrow$

4 $f(x) = -(x+1)^2 + 4$

x		-1	
$f(x)$	$\nearrow$	4 maximum	$\searrow$

3

Stel het verloopschema op.

1 $f(x) = x^2 - 4x$

x		2	
$f(x)$	$\searrow$	-4 minimum	$\nearrow$

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{-4}{2 \cdot 1} = 2$$

$$f(2) = 2^2 - 4 \cdot 2 = -4$$

2 $f(x) = -x^2 + x - 3$

x		0,5	
$f(x)$	$\nearrow$	-2,75 maximum	$\searrow$

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{1}{2 \cdot (-1)} = 0{,}5$$

$$f(0{,}5) = -0{,}5^2 + 0{,}5 - 3 = -2{,}75$$

3 $f(x) = -x^2 - 4x + 5$

x		-2	
$f(x)$	$\nearrow$	9 maximum	$\searrow$

$-\frac{b}{2a} = -\frac{-4}{2 \cdot (-1)} = -2$

$f(-2) = -(-2)^2 - 4 \cdot (-2) + 5 = 9$

4 $f(x) = x^2 - 3x - 4$

x		1,5	
$f(x)$	$\searrow$	-6,25 minimum	$\nearrow$

$-\frac{b}{2a} = -\frac{-3}{2 \cdot 1} = 1,5$

$f(1,5) = 1,5^2 - 3 \cdot 1,5 - 4 = -6,25$

4

Vink het verloopschema van de functie $f(x) = 1 - x^2$ aan.

x		1	
$f(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$

☐

x		1	
$f(x)$	$\nearrow$	0	$\searrow$

☐

x		0	
$f(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$

☐

x		0	
$f(x)$	$\nearrow$	0	$\searrow$

☐

x		0	
$f(x)$	$\searrow$	1	$\nearrow$

☐

x		0	
$f(x)$	$\nearrow$	1	$\searrow$

☑

5

Vink het verloopschema van de functie $f(x) = -(x-2)(x-4)$ aan.

x		2		4	
$f(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$	0	$\searrow$

☐

x		2	
$f(x)$	$\nearrow$	0	$\searrow$

☐

x		4	
$f(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$

☐

x		0	
$f(x)$	$\searrow$	3	$\nearrow$

☐

x		3	
$f(x)$	$\searrow$	0	$\nearrow$

☐

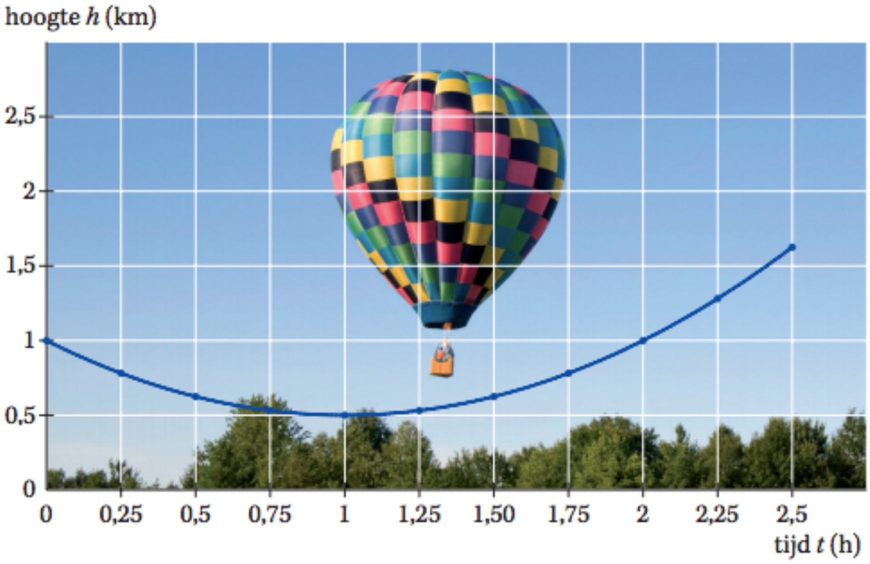
x		3	
$f(x)$	$\nearrow$	1	$\searrow$

☑

6

De hoogte van een luchtballon kunnen passagiers meten met een hoogtemeter. Met de meetresultaten kan een formule opgesteld worden die de hoogte van de ballon beschrijft in functie van de tijd.

1 De formule $h = 0{,}5t^2 - t + 1$ met $0 \leqslant t \leqslant 2{,}5$ beschrijft de vlieghoogte van een ballon gedurende het tijdsinterval dat er gemeten werd. Teken de grafiek.



2 Wanneer bereikt de ballon een minimale hoogte?

$-\frac{b}{2a} = -\frac{-1}{2 \cdot 0{,}5} = 1$

De minimale hoogte wordt na 1 uur vliegen bereikt.

3 Wat is de minimale hoogte van de ballon?

Als $t = 1$, dan is $h = 0{,}5 \cdot 1^2 - 1 + 1 = 0{,}5$.

De minimale hoogte is 500 m. 0,5 km = 500 m

4 Stel het dalen en het stijgen van de ballon voor met een verloopschema.

tijd t (h)		1	
hoogte h (km)	$\searrow$	0,5 minimum	$\nearrow$

8

Vanaf een klip schiet Woutje een kei weg met zijn katapult. De hoogte van de kei boven het zeeniveau kunnen we berekenen met de formule:

$h = -5t^2 + 15t + 30$ h: hoogte in m t: tijd in s

1 Na hoeveel seconden valt de kei in zee?

Als h = 0, dan is $-5t^2 + 15t + 30 = 0$.

D = 825 $t_1 = 4,372...$ $t_2 = -1,372...$ → geen oplossing: $t > 0$

Na 4,37 seconden valt de steen in zee.

2 Gedurende hoeveel seconden stijgt de kei?

$-\frac{b}{2a} = -\frac{15}{2 \cdot (-5)} = 1,5$

Gedurende 1,5 seconden.

3 Wat is de maximale hoogte van de kei?

Als t = 1,5, dan is $h = -5 \cdot 1,5^2 + 15 \cdot 1,5 + 30 = 41,25$.

De maximale hoogte is 41,25 m.

4 Hoelang daalt de kei?

$4,372... - 1,5 = 2,872...$

Gedurende 2,87 seconden.

5 Stel de verandering in hoogte van de kei voor met een verloopschema.

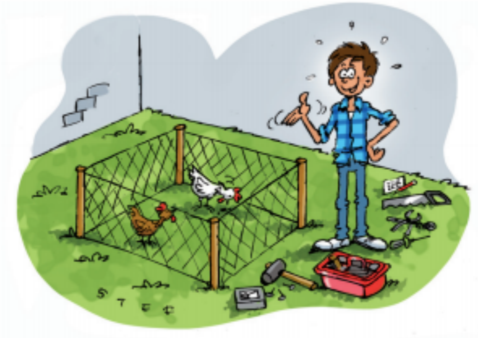
tijd t (s)		1,5	
hoogte h (m)	↗	41,25 maximum	↘

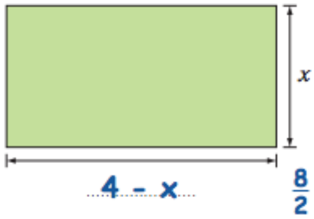
9

Sander heeft 8 m kippengaas gekregen van een buurman. Hij wil een zo groot mogelijke rechthoekige kippenren maken.

1 Vul de afmetingen op de tekening aan.

2 Met welke oppervlakteformule kan Sander de onbekende breedte berekenen?





$\frac{8}{2} - x = 4 - x$

$A = x(4 - x)$

$A = -x^2 + 4x$

3 Wat zijn de afmetingen en de oppervlakte van de grootste kippenren die Sander kan maken?

$-\frac{b}{2a} = -\frac{4}{2 \cdot (-1)} = 2$

Als $x = 2$, dan is $A = 2(4 - 2) = 4$.

De grootste kippenren is een vierkant met zijde 2 m en oppervlakte 4 m².

breedte = 2 lengte = 4 - 2 = 2

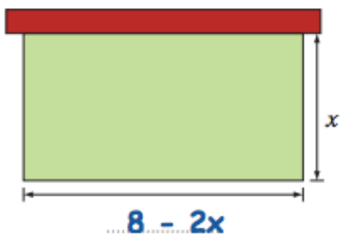
4 Stel de verandering in oppervlakte voor met een verloopschema.

breedte x (m)		2	
oppervlakte A (m²)	↗	4	↘
		maximum	

Hannah kan een grotere kippenren maken als ze een zijde van de tuinmuur mag gebruiken.

5 Vul de afmetingen op de tekening aan.

6 Met welke oppervlakteformule kan Hannah de onbekende breedte berekenen?



$A = x(8 - 2x)$

$A = -2x^2 + 8x$

7 Wat zijn de afmetingen en de oppervlakte van de grootste kippenren die Hannah kan maken?

$-\frac{b}{2a} = -\frac{8}{2 \cdot (-2)} = 2$

Als $x = 2$, dan is $A = 2(8 - 2 \cdot 2) = 8$.

De grootste kippenren is een rechthoek met breedte 2 m en lengte 4 m.

De oppervlakte is 8 m². breedte = 2 lengte = 8 - 2 · 2 = 4

8 Stel de verandering in oppervlakte voor met een verloopschema.

breedte x (m)		2	
oppervlakte A (m²)	↗	8 maximum	↘