

MODERNE WISKUNDE

NAAM

KLAS



Noordhoff Uitgevers

$$F = m \cdot g$$



12e editie

Moderne Wiskunde

Werkboek bij 3A vwo

Ontwerp omslag G2K Designers, Groningen/Amsterdam
Ontwerp binnenwerk Ebel Kuipers, Sappemeer
Technisch tekenwerk Integra Software services Pvt. Ltd., India
Vrije illustraties Peter Fitzverploegh, Utrecht
Picture Research Daliz, Den Haag

Fotoverantwoording

Shutterstock, New York: p. 8, 20, 25, 32, 37, 38, 41, 42, 47, 53
RapidEye/ Getty Image, Londen, p. 9
Alamy/ Image Select, Wassenaar: p. 21
istockphoto/ Getty Images, Londen: p. 54

Eventuele op- en aanmerkingen over deze of andere uitgaven kunt u richten aan: Noordhoff Uitgevers bv, Afdeling Voortgezet onderwijs, Antwoordnummer 13, 9700 VB Groningen of via het contactformulier op www.mijnnoordhoff.nl.

De informatie in deze uitgave is uitsluitend bedoeld als algemene informatie. Aan deze informatie kunt u geen rechten of aansprakelijkheid van de auteur(s), redactie of uitgever ontleenen.

Klimaatneutraal

Noordhoff vindt jouw toekomst belangrijk en daarom hebben wij dit boek klimaatneutraal geproduceerd.



2 / 21

© 2019 Noordhoff Uitgevers bv, Groningen/Utrecht, The Netherlands.

Deze uitgave is beschermd op grond van het auteursrecht. Wanneer u (her)gebruik wilt maken van de informatie in deze uitgave, dient u vooraf schriftelijke toestemming te verkrijgen van Noordhoff Uitgevers bv. Meer informatie over collectieve regelingen voor het onderwijs is te vinden op www.onderwijsauteursrecht.nl.

This publication is protected by copyright. Prior written permission of Noordhoff Uitgevers bv is required to (re)use the information in this publication.

ISBN 978-90-01-88321-8

12e editie

Moderne Wiskunde

Werkboek bij 3A vwo

Ineke de Bruijn
Emile van der Eijk
Sjeng Greefkens
Sebas Nannings
Gerard van Proosdij
Colin Roll
Geertrui Schaberg
Marjon Schippers
Ron Sinkeldam
Greetje Smeenk – van Broekhoven

Inhoud

Samenvatten en Oefenproefwerk

- H1 Lineaire en exponentiële functies | Samenvatten en Oefenproefwerk 6
- H2 Parabolen | Samenvatten en Oefenproefwerk 10
- H3 Vlakke figuren | Samenvatten en Oefenproefwerk 14
- H4 De *abc*-formule | Samenvatten en Oefenproefwerk 18
- H5 Nieuwe grafieken | Samenvatten en Oefenproefwerk 22
- H6 Goniometrie | Samenvatten en Oefenproefwerk 26
- H7 Kwadratische functies | Samenvatten en Oefenproefwerk 30

Rekenen

- H1 De getallenlijn 34
- H2 Optellen en aftrekken 36
- H3 Vermenigvuldigen 38
- H4 Verhoudingen 40
- H5 Delen 42
- H6 Volgorde van berekenen 44
- H7 Handig rekenen 46
- H8 Lengte en oppervlakte 48
- H9 Inhoud en gewicht 50
- H10 Afronden 52
- H11 Machten en standaardvorm 54
- H12 Vlakke figuren 56

Werkbladen

- H2 Parabolen 58
- H3 Vlakke figuren 58
- H4 De *abc*-formule 61
- H5 Nieuwe grafieken 61
- H7 Kwadratische functies 72

Functie, functievoorschrift en functiewaarde (zie § 1.1)

Het functievoorschrift $h(x)$ bij de formule $y = 5x + 2$ is

Er geldt $h(-2) =$

Bij $x = 3$ hoort de functiewaarde

1 De coördinaten van het snijpunt van de grafieken bij twee lineaire functies f en g berekenen (zie § 1.2)

Bereken de coördinaten van het snijpunt van de grafieken bij de functies $f(x) = 2x - 4$ en $g(x) = -x + 5$ en vul het blaadje hiernaast in.

Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

2 Een stelsel vergelijkingen oplossen (zie § 1.3)

Een stelsel vergelijkingen los je op door

De oplossing van een stelsel vergelijkingen geeft de coördinaten van het van de bijbehorende lijnen.

Los het stelsel $\begin{cases} y = 3x + 6 \\ 6y - 3x = 6 \end{cases}$ op.

3 De groeifactor bij verschillende tijdseenheden berekenen (zie § 1.4)

Als de groeifactor per tien minuten gelijk is aan 3, dan is de groeifactor per uur gelijk aan $3^{\dots} =$ De groeifactor per vijf minuten is dan gelijk aan $\approx$

4 Met exponenten rekenen (zie § 1.5)

Bij het rekenen met exponenten geldt:

$$g^a \cdot g^b = g^{\dots}$$

$$(g^a)^b = g^{\dots}$$

$$\frac{g^a}{g^b} = g^{\dots}$$

Schrijf als één macht.

$$5^2 \cdot (5^3)^2 \cdot 5^6 =$$

$$\frac{(2^3)^2 \cdot 2^5}{2^3 \cdot 2} =$$

$$\frac{7^a \cdot 7^4 \cdot 7^{3a}}{7^{a+1} \cdot 7^3} =$$

5 Laten zien of twee functies hetzelfde zijn (zie § 1.5)

Om te laten zien dat de functies $f(x) = 2^{3x+4}$ en $g(x) = 16 \cdot 8^x$ hetzelfde zijn, gebruik je rekenregels.

Vul in welke rekenregels gebruikt worden.

$$f(x) = 2^{3x+4}$$

$$f(x) = 2^{3x} \cdot 2^4 \quad (\text{rekenregel } \dots\dots\dots)$$

$$f(x) = 2^4 \cdot (2^3)^x \quad (\text{rekenregel } \dots\dots\dots)$$

$$f(x) = 16 \cdot 8^x$$

De functies $f(x) = 16 \cdot 8^x$ en $g(x) = 2^{3x+4}$ zijn dus hetzelfde.

Laat zien dat de functies $h(x) = 5 \cdot 3^{2x+1}$ en $k(x) = 15 \cdot 9^x$ hetzelfde zijn.

Vaardigheden

Geef door inkleuren aan welke hokjes het best bij jou passen. Bekijk de paragrafen in het leerboek van de vaardigheden die je nog niet beheerst.

Vaardigheid		niet goed		goed	
1	Ik kan de coördinaten van het snijpunt van de grafieken bij twee lineaire functies f en g berekenen.	☐	☐	☐	☐
2	Ik kan een stelsel vergelijkingen oplossen.	☐	☐	☐	☐
3	Ik kan de groeifactor bij verschillende tijdseenheden berekenen.	☐	☐	☐	☐
4	Ik kan met exponenten rekenen.	☐	☐	☐	☐
5	Ik kan laten zien of twee functies hetzelfde zijn.	☐	☐	☐	☐

Hoe heb je aan dit hoofdstuk gewerkt?

☐ onvoldoende

☐ matig

☐ voldoende

☐ goed

Welke opdrachten uit dit hoofdstuk zijn belangrijk voor het proefwerk?

.....

Welk cijfer verwacht je voor het proefwerk?

Welk cijfer heb je behaald?

Ga je bij het volgende hoofdstuk dingen wel/niet anders doen? Leg uit.

.....

1 Lineaire en exponentiële functies | Oefenproefwerk

- 1 Bij Gym Fitness betaal je voor elke keer dat je gaat fitnessen 8,50 euro. Het inschrijfgeld is 32 euro per jaar.
- Geef het functievoorschrift $k(a)$ voor het verband tussen de kosten k per jaar in euro's en het aantal keren a dat je gaat fitnessen.
 - Wat voor soort functie is k ?
 - Bereken $k(14)$.
 - Los op $k(a) = 210,50$ en leg uit wat je daarmee berekent.
 - Bij Fitness First betaal je per jaar een vast bedrag van 260 euro. Voor dat bedrag kun je onbeperkt fitnessen. Vanaf welke aantal keren fitnessen is Fitness First goedkoper dan Gym Fitness?



- 2 Schrijf de functievoorschriften als één macht.

- $f(x) = 3^{5x} \cdot 3^{2x}$
- $g(x) = \frac{4^x \cdot 4^{5x} \cdot 4^3}{4^{2x}}$
- $h(x) = 3^5 \cdot 3^{2x} \cdot (3^{2x})^3$
- $k(x) = \frac{(7^x)^4 \cdot 7^{2x}}{7}$

- 3 Vul in.

- De uitkomst van een functie noem je de ...
- Een ander woord voor hellingsgetal is ...
- Bij het rekenen met exponenten kun je gebruik maken van de volgende rekenregels.

A $g^a \cdot g^b = \dots$

B $(g^a)^b = \dots$

C $\frac{g^a}{g^b} = \dots$

- 4 Gegeven is de lineaire functie $g(x) = \frac{1}{3}x - 2$.

- Los $g(x) = 0$ op.
- Verder is de lineaire functie f gegeven met $f(0) = 2$ en $f(3) = 1$.

Bereken de coördinaten van het snijpunt van de grafieken van de functies f en g .

- 5 Gegeven is de lijn l met vergelijking $4y + 2x = 12$.
- Stel het functievoorschrift $f(x)$ op dat bij lijn l hoort. Geef ook de richtingscoëfficiënt en het startgetal.
 - Los het stelsel vergelijkingen $\begin{cases} 4y + 2x = 12 \\ 15 + 2y = 5x \end{cases}$ op.
 - Geef de betekenis van het antwoord bij opdracht b.

- 6 Stefan koopt in de winkel drie cola en één energydrink en betaalt daarvoor € 5,40. In dezelfde winkel koopt hij even later vier cola en twee energydrinks en betaalt daarvoor € 8,40.

Maak een stelsel vergelijkingen en bereken hoeveel één cola en hoeveel één energydrink kost.

- 7 a Ga na bij welke tabellen sprake is van exponentiële groei.

A

t	0	1	2	3
h	12	24	48	96

B

t	0	1	2	3
h	12	24	36	48

C

t	1	2	3	4
h	240	60	15	3,75

D

t	1	2	3	4
h	14	35	87,5	218,75

- b Stel bij alle vier de tabellen een functievoorschrift op.

- 8 De hoeveelheid fijnstof in de lucht wordt gemeten in microgram per m^3 lucht. Als het droog weer is met weinig wind, dan neemt de hoeveelheid fijnstof in steden toe. De hoeveelheid fijnstof wordt dan elke dag 1,3 keer zo groot.

- Bereken voor de hoeveelheid fijnstof de groeifactor per week. Rond af op twee decimalen.
- Bereken de groeifactor per 6 uur. Rond af op drie decimalen.
- Tijdens een droge periode met weinig wind is er op woensdag 21 juli 15 microgram fijnstof per m^3 lucht. Stel een functievoorschrift $F(t)$ op voor de hoeveelheid fijnstof F met t de tijd in dagen. Neem $t = 0$ op 21 juli.
- Bereken $F(3)$ en geef de betekenis van je antwoord.



- 9 Het functievoorschrift $f(x) = 81 \cdot 9^x$ kun je schrijven in de vorm $f(x) = 3^{ax+b}$.
Welke waarde heeft a ? En welke waarde heeft b ?

1 Van een functievoorschrift nagaan of de grafiek een bergparabool of een dalparabool is (zie § 2.1)

De grafiek bij de functie $f(x) = -\frac{1}{3}x^2 + 3$ is een bergparabool/dalparabool. Aan het functievoorschrift kun je dat zien, want voor x^2 staat een _____ getal.

Het functievoorschrift van $g(x) = 2(x - 2)(3 + x)$ kun je korter schrijven als $g(x) = 2(\text{_____})$ of nog korter zonder haakjes als $g(x) = \text{_____}$

De grafiek bij deze functie is een bergparabool/dalparabool.

2 De coördinaten van de top van een parabool berekenen (zie § 2.2)

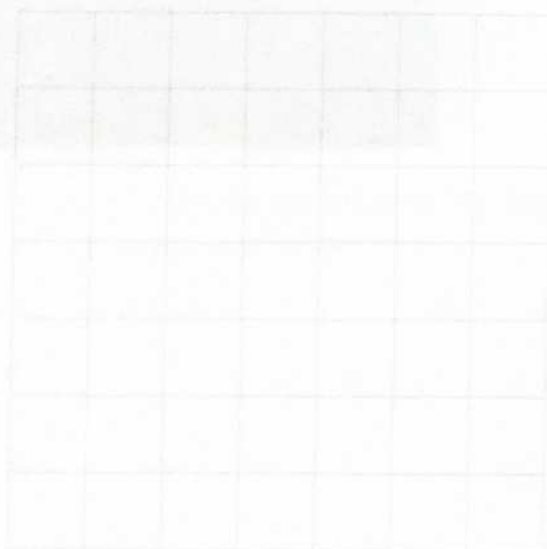
Bereken van de functie $h(x) = x^2 - 6x + 11$ de coördinaten van de top van de bijbehorende parabool en vul het blaadje hiernaast in.

Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

3 Een parabool bij een kwadratische functie tekenen (zie § 2.3)

Teken de parabool bij de functie $h(x) = x^2 - 6x + 11$ en vul het blaadje hiernaast in.

x									
y									



Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

4 Uit het functievoorschrift de vorm en de ligging van de parabool afleiden (zie § 2.4)

Gegeven is de functie $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Als de top van de grafiek van f op de y -as ligt, dan is _____

Als de grafiek van f door de oorsprong gaat, dan is _____

Als je de grafiek bij de functie $g(x) = -6x^2 + 3$ in hetzelfde assenstelsel tekent als de grafiek bij de functie

$h(x) = 3x^2 + 6x$ dan is de grafiek van g smaller/breder, omdat _____

Schrijf achter elk functievoorschrift het nummer van de bijbehorende grafiek.

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

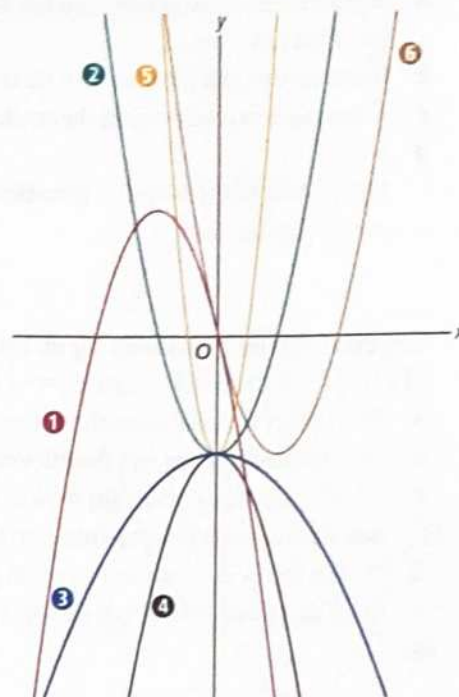
$$i(x) = -x^2 - 4$$

$$g(x) = x^2 - 4x$$

$$j(x) = -x^2 - 4x$$

$$h(x) = -0,25x^2 - 4$$

$$k(x) = 4x^2 - 4$$



Vaardigheden

Geef door inkleuren aan welke hokjes het best bij jou passen. Bekijk de paragrafen in het leerboek van de vaardigheden die je nog niet beheerst.

Vaardigheid		niet goed		goed	
1	Ik kan van een functievoorschrift nagaan of de grafiek een bergparabool of een dalparabool is.	☐	☐	☐	☐
2	Ik kan de coördinaten van de top van een parabool berekenen.	☐	☐	☐	☐
3	Ik kan een parabool bij een kwadratische functie tekenen.	☐	☐	☐	☐
4	Ik kan uit het functievoorschrift de vorm en de ligging van de parabool afleiden.	☐	☐	☐	☐

Hoe heb je aan dit hoofdstuk gewerkt?

☐ onvoldoende

☐ matig

☐ voldoende

☐ goed

Welke opdrachten uit dit hoofdstuk zijn belangrijk voor het proefwerk?

Welk cijfer verwacht je voor het proefwerk? _____

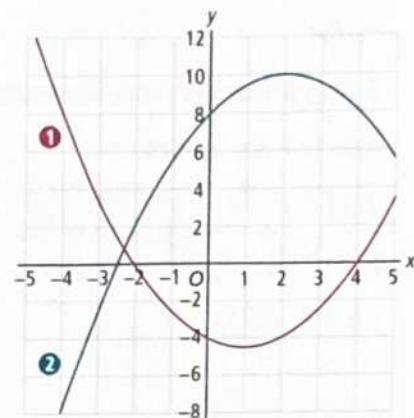
Welk cijfer heb je behaald? _____

Ga je bij het volgende hoofdstuk dingen wel/niet anders doen? Leg uit.

2 Parabolen | Oefenproefwerk

- 1 Gegeven zijn de functies $f(x) = x^2 - 6x + 7$ en $g(x) = (1 - x)(2 + x)$.
- Bereken de coördinaten van het snijpunt van de grafiek van f met de y -as.
 - Bereken de coördinaten van de top van de grafiek van f .
 - Teken in één assenstelsel de grafieken van f en g .
 - Vul in.
De grafiek van f is een ...parabool en de grafiek van g is een ...parabool.

- 2 Gegeven zijn de parabolen bij de functies $f(x) = \frac{1}{2}(x + 2)(x - 4)$ en $g(x) = -\frac{1}{2}(x - 2)^2 + 10$.
- Schrijf het functievoorschrift van f zonder haakjes.
 - Doe hetzelfde voor het functievoorschrift van g .
 - Welke parabool hoort bij welke functie? Hoe kun je dat aan de functievoorschriften zien?
 - Welke lijn is de symmetrieas van parabool 1?
 - Geef de coördinaten van de top van parabool 2.



- 3 Bereken de coördinaten van de top van de parabolen.
- $f(x) = x^2 + 6x - 27$
 - $g(x) = (x + 5)(2x - 12)$

- 4 Vul de tabel in.

	snijpunten met de x -as	snijpunt met de y -as	coördinaten van de top
$f(x) = -2x^2 + 8$	...	...	...
$g(x) = x^2 - 4x$	...	...	...
$h(x) = (x - 1)(x + 4)$	...	...	...

- 5 Een bedrijf kauft een machine aan om een nieuw soort snoep te produceren. De directie wil weten bij welke prijs voor een zakje snoep een zo groot mogelijke winst behaald kan worden.

De totale winst kan berekend worden met de formule

$$W = -1000p^2 + 5000p - 4000.$$

Hierin is W de winst per dag in euro's en p de prijs voor een zakje snoep in euro's.

- Hoe groot is de winst per dag bij een prijs van € 1,50?
- Bereken bij welke prijs voor een zakje snoep de winst voor het bedrijf maximaal is.
- Bereken de grootte van die maximale winst.

- 6 Gegeven zijn vier parabolen en vier functievoorschriften.

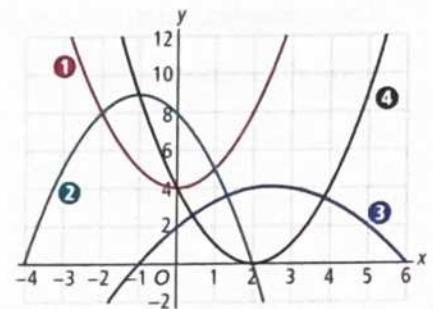
A $f(x) = -\frac{1}{3}(x+1)(x-6)$

B $g(x) = (x-2)^2$

C $h(x) = x^2 + 4$

D $i(x) = -x^2 - 2x + 8$

- Zoek bij iedere parabool het juiste functievoorschrift.
- De parabool bij de functie $k(x) = ax^2 + bx + c$ wordt in hetzelfde assenstelsel getekend. Deze parabool is een bergparabool die breder is dan parabool 2, smaller is dan parabool 3 en deze parabool gaat door de oorsprong. Geef een mogelijk functievoorschrift.



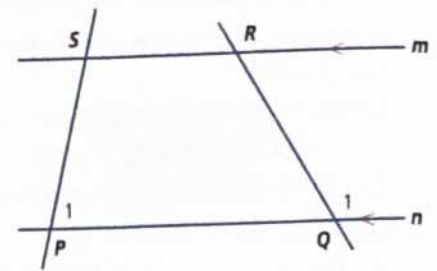
- 7 Gegeven is het functievoorschrift $f(x) = ax^2 + 2x + c$.
- Wat weet je van de waarde van a als de grafiek van f een rechte lijn is?
 - Wat weet je van de waarde van c als de grafiek van f de y -as snijdt in een punt onder de x -as?
 - Neem $a = \frac{1}{10}$ en $c = 0$ en bereken de coördinaten van de top van de bijbehorende grafiek.
 - Bij een bepaalde waarde van a en van c snijdt de grafiek van f de x -as in de punten $(-2, 0)$ en $(1, 0)$. Bereken de waarde van a en de waarde van c .

1 Met F -hoeken en Z -hoeken werken (zie § 3.1)

In de figuur is $m \parallel n$.

Geef in de figuur met een sterretje aan welke hoek gelijk is aan $\angle P_1$ omdat het F -hoeken zijn.

Geef in de figuur met een vierkantje aan welke hoek gelijk is aan $\angle Q_1$ omdat het Z -hoeken zijn.



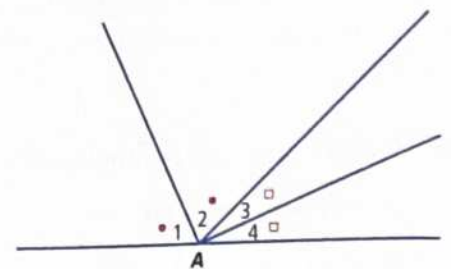
2 Met vermoeden, bewijs en stelling redeneren (zie § 3.2)

In de figuur is $\angle A_1 = \angle A_2$ en $\angle A_3 = \angle A_4$.

Meet $\angle A_{23}$ en vul in $\angle A_{23} = \dots^\circ$

Het vermoeden is dat

Bewijs dit vermoeden.



3 Figuren in een lijn en in een punt spiegelen (zie § 3.3)

Spiegel driehoek DEF in lijn k . Het spiegelbeeld van punt E

is punt H en het spiegelbeeld van punt F is punt G .

Driehoek DEF is gelijkvormig met

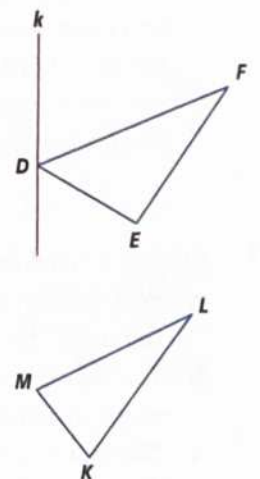
Vierhoek $EFGH$ is een

Spiegel driehoek KLM in punt M . Het spiegelbeeld van

punt K is punt Q en het spiegelbeeld van punt L is punt R .

Driehoek KLM is gelijkvormig met

Vierhoek $KLQR$ is een



4 Aantonen dat twee driehoeken gelijkvormig zijn (zie § 3.4)

Om aan te tonen dat twee driehoeken gelijkvormig zijn, is

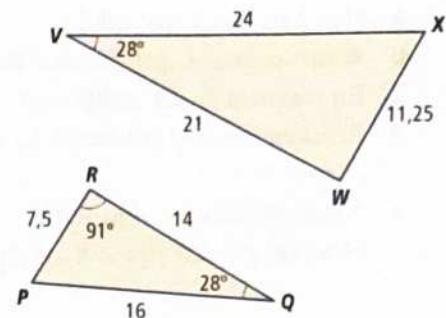
het voldoende als je kunt aantonen dat aan één van de twee

volgende voorwaarden voldaan is.

- >
- >

Toon aan dat $\triangle PQR$ gelijkvormig is met $\triangle VWX$.

zijden $\triangle PQR$	... = ...	... = ...	... = ...
zijden $\triangle VWX$	... = ...	... = ...	... = ...



Je kunt dit noteren als $\triangle PQR \sim \triangle$ _____

5 De lengte van een zijde bij gelijkvormige driehoeken berekenen (zie § 3.5)

$\triangle ABC$ is gelijkvormig met $\triangle PQR$ hierboven.

Van $\triangle ABC$ is $AC = 35$, $\angle A = 91^\circ$ en $\angle C = 28^\circ$.

Bereken de lengte van de zijden AB en BC en vul het blaadje hiernaast in.

Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

Vaardigheden

Geef door inkleuren aan welke hokjes het best bij jou passen. Bekijk de paragrafen in het leerboek van de vaardigheden die je nog niet beheerst.

Vaardigheid	niet goed		goed	
1 Ik kan met F -hoeken en Z -hoeken werken.	☐	☐	☐	☐
2 Ik kan met vermoeden, bewijs en stelling redeneren.	☐	☐	☐	☐
3 Ik kan figuren in een lijn en in een punt spiegelen.	☐	☐	☐	☐
4 Ik kan aantonen dat twee driehoeken gelijkvormig zijn.	☐	☐	☐	☐
5 Ik kan de lengte van een zijde bij gelijkvormige driehoeken berekenen.	☐	☐	☐	☐

Hoe heb je aan dit hoofdstuk gewerkt?

☐ onvoldoende

☐ matig

☐ voldoende

☐ goed

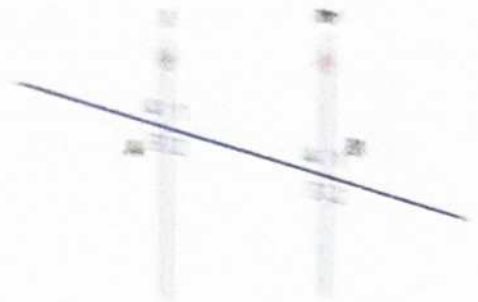
Welke opdrachten uit dit hoofdstuk zijn belangrijk voor het proefwerk?

Welk cijfer verwacht je voor het proefwerk?

Welk cijfer heb je behaald?

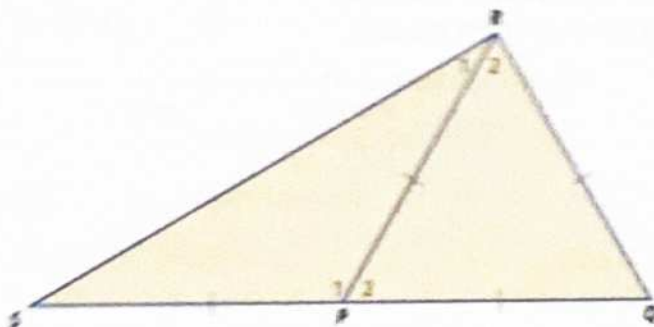
Ga je bij het volgende hoofdstuk dingen wel/niet anders doen? Leg uit.

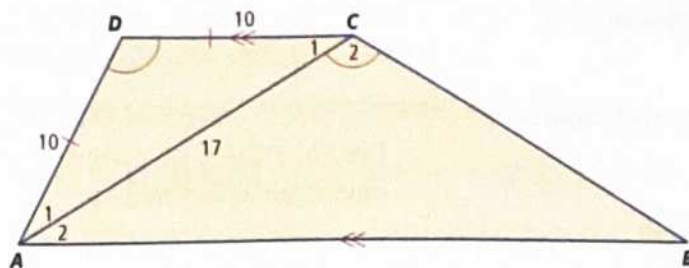
- a) $\text{Hochwasser}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- b) $\text{Wasserspiegel}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- c) $\text{Einflussenergie}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- d) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- e) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- f) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- g) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- h) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- i) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- j) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- k) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- l) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- m) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- n) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- o) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- p) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- q) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- r) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- s) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- t) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- u) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- v) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- w) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- x) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- y) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$
- z) $\text{Berechnungswert}_{\text{Hochwasser}} = 100\%$



- 2 a Teken een assenstelsel met op beide assen de punten O en a met 10 Teken in het assenstelsel de punten $D(1, 1)$, $E(6, 2)$ en $F(8, 4)$ en teken $\triangle DEF$.
- b Spiegel $\triangle DEF$ in punt $B(5, 5)$. Het spiegelbeeld van punt D is punt G . Het spiegelbeeld van punt F is punt H en het spiegelbeeld van punt E is punt I .
- c Spiegel $\triangle DEF$ in de lijn door punt E en punt $T(6, 0)$. Het spiegelbeeld van punt D is punt K en het spiegelbeeld van punt F is punt L .
- d Zijn $\triangle GHI$ en $\triangle KIL$ gelijkvormig?
- e Wat voor een bijzonder verband is verband $\triangle DFL$?

- Maak de groote van $\angle B$.
- Welk vermoeden heb je?
- Bewijs dat driehoek QRS een rechthoekige driehoek is.

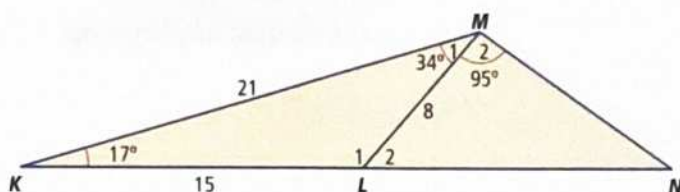




- 4 In de figuur is $AB \parallel CD$, $\angle C_2 = \angle D$, $AD = CD = 10$ en $AC = 17$.

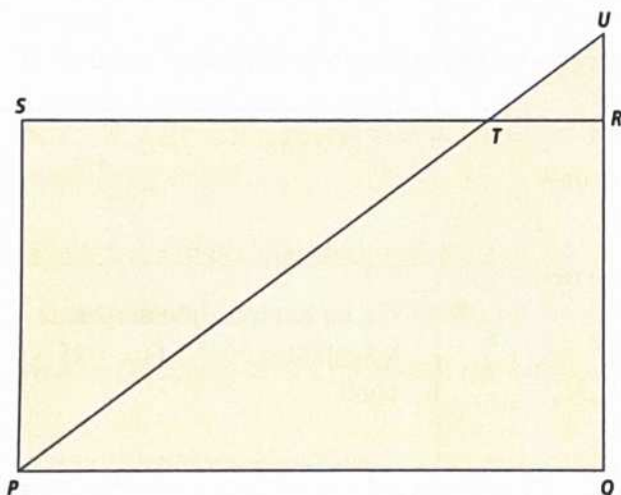
- Toon aan dat $\triangle ABC \sim \triangle CAD$.
- Bereken de lengte van zijde AB .

- 5 In de figuur is $\angle K = 17^\circ$, $\angle M_1 = 34^\circ$, $\angle M_2 = 95^\circ$, $KL = 15$, $LM = 8$ en $KM = 21$.



- Toon aan dat $\triangle KLM$ gelijkvormig is met $\triangle KNM$.
- Vul in: $\triangle KLM \sim \triangle \dots$
- Bereken de lengte van zijde MN en de lengte van lijnstuk LN .
- Hoeveel keer zo groot is de oppervlakte van $\triangle KNM$ als de oppervlakte van $\triangle KLM$?

- 6 In de figuur is vierhoek $PQRS$ een rechthoek. Verder is $PQ = 10$, $RT = 2$ en $PU = 12,5$.
Bereken de lengte van lijnstuk TU en de lengte van zijde PS .



1 Een kwadratische vergelijking met ontbinden in factoren oplossen (zie § 4.1)

De vergelijking $-3x^2 + 3x + 18 = 0$ kun je vereenvoudigen tot $x^2 - x - 6 = 0$ door _____

De vergelijking $x^2 - x - 6 = 0$ kun je ontbinden in

(____)(____) = 0.

De oplossing van de vergelijking is _____

Los $7b^2 + 28b - 84 = 0$ met ontbinden in factoren op.

2 Een kwadratische vergelijking met kwadraat afsplitsen oplossen (zie § 4.2)

Elke vergelijking van de vorm $x^2 + bx + c = 0$ kun je met kwadraat afsplitsen schrijven in de vorm _____

In deze vorm kun je de vergelijking met _____ oplossen.

Los $x^2 + 6x + 2,75 = 0$ met kwadraat afsplitsen op.

3 Een kwadratische vergelijking met de abc-formule oplossen (zie § 4.3)

De oplossingen van de vergelijking $ax^2 + bx + c = 0$ zijn

$x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ of $x = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ met $D =$ _____

Bij de vergelijking $-3x^2 + 4x + 6 = 0$ geldt

$a =$ _____, $b =$ _____, $c =$ _____ en $D =$ _____

Los $-3x^2 + 4x + 6 = 0$ met de abc-formule op.

4 Met de discriminant nagaan hoeveel oplossingen een kwadratische vergelijking heeft (zie § 4.3)

Aan de discriminant D kun je zien hoeveel oplossingen de vergelijking $ax^2 + bx + c = 0$ heeft.

Als $D > 0$, dan zijn er _____ oplossingen.

Als $D = 0$, dan _____

Als $D < 0$, dan _____

Ga na hoeveel oplossingen de vergelijking $36x^2 - 60x + 25 = 0$ heeft.

5 De manier kiezen waarmee ik een kwadratische vergelijkingen oplos (zie § 4.4)

Geef vijf manieren om een kwadratische vergelijking op te lossen en koppel elke manier aan een vergelijking rechts.

- 1 _____ → _____
- 2 _____ → _____
- 3 _____ → _____
- 4 _____ → _____
- 5 _____ → _____

A $5(x - 1)^2 = 25$

B $x^2 - 7x + 12 = 0$

C $0,5x^2 - 4x + 4 = 0$

D $2x^2 + 13x - 7 = 0$

E $(2x + 3)(7 - x) = 0$

Los op. Gebruik de door jouw aangegeven methode.

A $5(x - 1)^2 = 25$

E $(2x + 3)(7 - x) = 0$

Vaardigheden

Geef door inkleuren aan welke hokjes het best bij jou passen. Bekijk de paragrafen in het leerboek van de vaardigheden die je nog niet beheerst.

Vaardigheid	niet goed		goed	
1 Ik kan een kwadratische vergelijking met ontbinden in factoren oplossen.	☐	☐	☐	☐
2 Ik kan een kwadratische vergelijking met kwadraat afsplitsen oplossen.	☐	☐	☐	☐
3 Ik kan een kwadratische vergelijking met de <i>abc</i> -formule oplossen.	☐	☐	☐	☐
4 Ik kan met de discriminant nagaan hoeveel oplossingen een kwadratische vergelijking heeft.	☐	☐	☐	☐
5 Ik kan de manier kiezen waarmee ik een kwadratische vergelijking oplos.	☐	☐	☐	☐

Hoe heb je aan dit hoofdstuk gewerkt?

☐ onvoldoende

☐ matig

☐ voldoende

☐ goed

Welke opdrachten uit dit hoofdstuk zijn belangrijk voor het proefwerk?

Welk cijfer verwacht je voor het proefwerk?

Welk cijfer heb je behaald?

Ga je bij het volgende hoofdstuk dingen wel/niet anders doen? Leg uit.

1 Los de vergelijkingen op met kwadraat afsplitsen.

a $n^2 + 10 = 6n$

b $u^2 + 4u = 2,25$

2 Los de vergelijkingen met de *abc*-formule op. Geef exacte antwoorden en een benadering in twee decimalen.

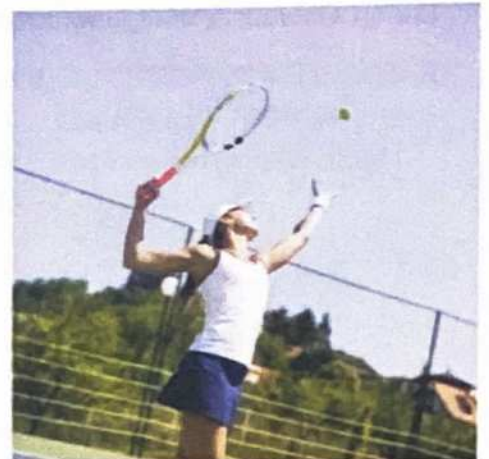
a $16x^2 - 8x + 1 = 0$

b $-x^2 + 2x - \frac{1}{2} = 0$

3 De baan van een tennisbal kan beschreven worden met de formule $h = -0,05a^2 + 0,5a + 2$.

Hierin is h de hoogte van de bal in meters vanaf de grond en a de horizontale afstand in meters vanaf de tennisster.

- Vanaf welke hoogte wordt de bal weggeslagen?
- Los de vergelijking $-0,05a^2 + 0,5a + 2 = 2$ op en leg uit wat de oplossing betekent voor de hoogte van de bal.
- Bij welke horizontale afstand tot de tennisster bereikt de bal zijn hoogste punt?
- Bereken de maximale hoogte van de bal.
- Op hoeveel meter vanaf de tennisster komt de bal op de grond neer? Rond af op één decimaal.



4 Los de vergelijkingen op.

a $p^2 - p - 30 = 0$

b $(2t + 8)(3 - t) = 0$

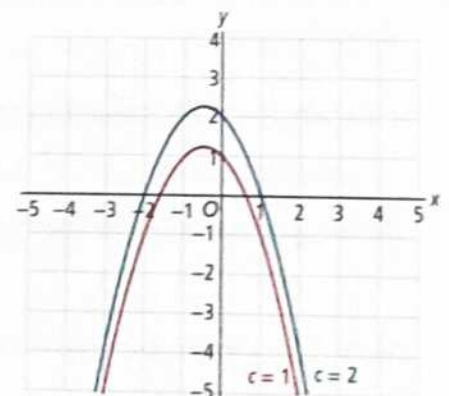
c $-5r^2 + 10r + 75 = 0$

d $4q^2 = 8q$

5 Gegeven is het functievoorschrift $g(x) = -x^2 - x + c$.

De parabolen bij $c = 1$ en bij $c = 2$ zijn getekend.

- Neem $c = 2$ en bereken met ontbinden in factoren de x -waarden van de snijpunten met de x -as.
- Neem $c = 1$ en bereken met de *abc*-formule de x -waarden van de snijpunten met de x -as. Rond af op één decimaal.
- Neem $c = 0$ en bereken de coördinaten van de top van de parabool.
- Bij welke waarden van c heeft de bijbehorende parabool geen punten gemeenschappelijk met de x -as? Licht je antwoord toe.



6 Ga na hoeveel oplossingen de vergelijkingen hebben.

a $3x^2 + 11x + 13 = 0$

b $4x(1 - x) = x^2 + \frac{4}{5}$

c $(2x + 3)^2 = 30$

7 De boog van een fietstunnel heeft de vorm van een parabool met als functievoorschrift $h(a) = -0,2a^2 + 2a$. Hierin is h de hoogte in meters en a de horizontale afstand in meters gemeten vanaf de linker zijkant.

- a Bereken de breedte van de fietstunnel.
- b Hoeveel meter ligt het hoogste punt van de fietstunnel boven het wegdek?
- c Om de fietstunnel schoon te vegen, moet er een veegwagen door kunnen rijden. Deze is 4,2 meter hoog en 3 meter breed.

Laat met een berekening zien of de veegwagen door de tunnel kan rijden.



8 Los de vergelijkingen op.

a $\frac{1}{2}x^2 - x = 7$

b $-3(3 - x)(3x + 1) = 0$

c $15 - (x - 5)^2 = -1$

d $3x + 90 = 3x^2$

e $x^2 - 5x + 18 = 2(x + 9)$

9 De grafiek van de kwadratische functie $f(x) = ax^2 - 4x + c$ heeft maar één punt gemeenschappelijk met de x -as en snijdt de y -as in het punt $(0, -12)$.

Bereken de waarden van a en c .



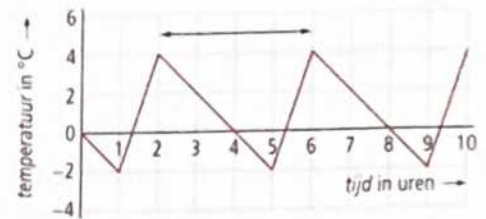
1 Van periodieke grafieken de periode, de evenwichtsstand en de amplitude berekenen (zie § 5.1)

Een periodieke grafiek is een grafiek die zichzelf steeds

In de grafiek geeft de pijl de _____ aan.

Deze is _____ uur. De evenwichtsstand van de grafiek

is _____ °C en de amplitude is _____ °C.



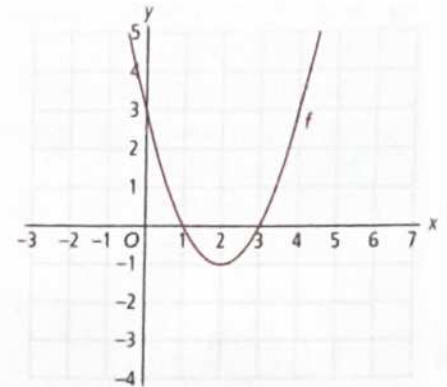
2 Na het verticaal verschuiven van een grafiek het bijbehorende functievoorschrift opstellen (zie § 5.2)

Als je een grafiek verticaal verschuift, dan heet de grafiek die ontstaat de _____

De grafiek van $f(x) = x^2 - 4x + 3$ wordt 2 omlaag geschoven.

Teken de grafiek van de functie g die ontstaat.

Stel het functievoorschrift van g op.



De grafiek van $h(x) = 3x - 7$ is verticaal verschoven.

Het functievoorschrift van de grafiek die ontstaat is

$$k(x) = 3x + 9.$$

De grafiek van h is _____ naar _____ verschoven.

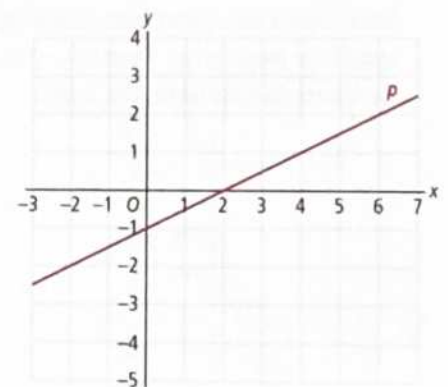
3 Na het vermenigvuldigen ten opzichte van de x-as van een grafiek het bijbehorende functievoorschrift opstellen (zie § 5.3)

Als je een grafiek ten opzichte van de x -as met de factor 3 vermenigvuldigt, dan komen alle functiewaarden _____

keer zo ver van de x -as af te liggen. De punten van de grafiek die op hun plaats blijven, liggen op de _____

De grafiek van $p(x) = \frac{1}{2}x - 1$ wordt ten opzichte van de x -as met de factor -2 vermenigvuldigd.

Teken de beeldgrafiek q en stel het functievoorschrift van q op.



De grafiek van $r(x) = 3 \cdot 4^x$ is ten opzichte van de x -as vermenigvuldigd. Voor de beeldgrafiek geldt $s(x) = 36 \cdot 4^x$.

De grafiek van r is met de factor _____ vermenigvuldigd.

4 Verticaal verschuiven en vermenigvuldigen ten opzichte van de x -as combineren (zie § 5.4)

De grafiek van de functie $f(x) = 2x - 5$ wordt eerst 1 omhoog geschoven en daarna ten opzichte van de x -as met de factor $\frac{1}{2}$ vermenigvuldigd. De grafiek van h is de beeldgrafiek.

Stel het functievoorschrift van h op.

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

$$\text{Eerst } g(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$g(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\text{Dan } h(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$h(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

5 Van twee functies de somfunctie en de verschilfunctie opstellen (zie § 5.5)

De somfunctie van twee functies ontstaat door de functievoorschriften $\underline{\hspace{2cm}}$

De verschilfunctie van twee functies ontstaat door de functievoorschriften $\underline{\hspace{2cm}}$

Stel het functievoorschrift op van $r = f - g$ als $f(x) = -x + 10$ en $g(x) = x^2 - 4x + 6$.

$$r(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$r(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$r(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

Vaardigheden

Geef door inkleuren aan welke hokjes het best bij jou passen. Bekijk de paragrafen in het leerboek van de vaardigheden die je nog niet beheerst.

Vaardigheid		niet goed		goed	
1	Ik kan van periodieke grafieken de periode, de evenwichtsstand en de amplitude berekenen.	☐	☐	☐	☐
2	Ik kan na het verticaal verschuiven van een grafiek het bijbehorende functievoorschrift opstellen.	☐	☐	☐	☐
3	Ik kan na het vermenigvuldigen ten opzicht van de x -as van een grafiek het bijbehorende functievoorschrift opstellen.	☐	☐	☐	☐
4	Ik kan verticaal verschuiven en vermenigvuldigen ten opzichte van de x -as combineren.	☐	☐	☐	☐
5	Ik kan van twee functies de somfunctie en de verschilfunctie opstellen.	☐	☐	☐	☐

Hoe heb je aan dit hoofdstuk gewerkt?

☐ onvoldoende

☐ matig

☐ voldoende

☐ goed

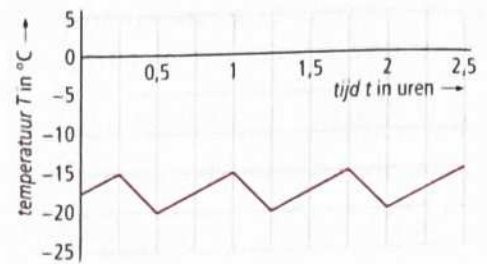
Welke opdrachten uit dit hoofdstuk zijn belangrijk voor het proefwerk?

Welk cijfer verwacht je voor het proefwerk? $\underline{\hspace{2cm}}$

Welk cijfer heb je behaald? $\underline{\hspace{2cm}}$

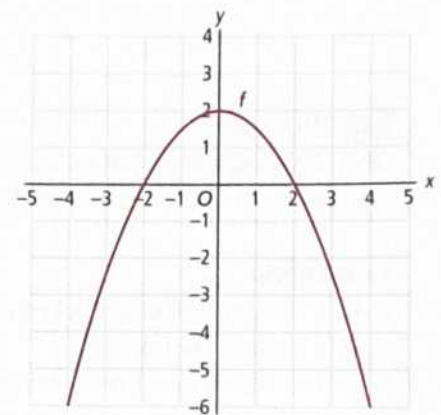
Ga je bij het volgende hoofdstuk dingen wel/niet anders doen? Leg uit.

- 1 In de grafiek zie je het temperatuurverloop in een vrieskist zolang die niet geopend wordt.
- Geef de periode van de grafiek.
 - Schrijf de amplitude op.
 - Welke lijn geeft de evenwichtsstand aan?
 - Bereken de temperatuur 7 uur na het begin.



- 2 Gegeven is de functie $p(x) = 4 - \frac{1}{2}x$.
- Teken de grafiek van p .
 - De grafiek van p wordt 3 omhoog geschoven. Teken in het assenstelsel van opdracht a de beeldgrafiek q .
 - Stel het functievoorschrift van q op.
 - De grafiek van p wordt nu op een andere manier verticaal verschoven. De beeldgrafiek r gaat door het punt $(18, 44)$. Hoe wordt de grafiek van p verschoven?
 - De grafiek van s ontstaat uit de grafiek van p door deze 4 naar rechts te verschuiven. Welk functievoorschrift hoort bij de grafiek van s ?

- 3 In het assenstelsel is de grafiek van de functie $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 2$ getekend.
- De grafiek van f wordt ten opzichte van de x -as met de factor -2 vermenigvuldigd. De grafiek van g is de beeldgrafiek. Teken de grafiek van g .
 - Toon aan dat de grafiek van g door het punt $(14, 192)$ gaat.
 - Robin vermenigvuldigt de grafiek van f ten opzichte van de x -as. Hij zegt: 'De beeldgrafiek kan nooit door het punt $(2, 10)$ gaan.' Heeft Robin gelijk? Licht je antwoord toe.



- 4 Gegeven is de functie $k(x) = x + 1$.
- De grafiek van k wordt eerst ten opzichte van de x -as met de factor 10 vermenigvuldigd en daarna 5 omlaag geschoven. De grafiek van m is de beeldgrafiek. Stel het functievoorschrift van m op.
 - De volgorde van vermenigvuldigen en verschuiven wordt omgedraaid. De grafiek van p is de beeldgrafiek. Stel het functievoorschrift van p op.

- 5 Hoe noem je de functie die ontstaat als je twee functievoorschriften van elkaar aftrekt?

- 6 Gegeven zijn de functies $p(x) = -2x^2 - 5x + 3$ en $q(x) = -5x + 15$.
- Stel het functievoorschrift van de somfunctie $s = p + q$ op.
 - Stel het functievoorschrift van de verschilfunctie $v = p - q$ op.
 - Doe hetzelfde voor de verschilfunctie $w = q - p$.
- 7 De grafiek van de functie $f(x) = x^2 - 2x + 3$ wordt ten opzichte van de x -as vermenigvuldigd. De beeldgrafiek g gaat door het punt $(-3, -3)$.
- Geef de factor waarmee wordt vermenigvuldigd.
 - Stel het functievoorschrift van g op.
- 8 De grafiek van de functie $f(x) = 2x^2 + 4x + 8$ is eerst ten opzichte van de x -as vermenigvuldigd en daarna verticaal verschoven. Het functievoorschrift van de beeldgrafiek is $g(x) = -4x^2 - 8x - 6$.
Welke vermenigvuldiging en welke verschuiving is toegepast?
- 9 De kosten per jaar bij autorijden bestaan uit een vast bedrag aan belasting en een bedrag per gereden kilometer. Met de formule $G = 900 + 0,06a$ kun je de jaarlijkse kosten in euro's voor een auto die op gas rijdt berekenen. Voor een auto die op benzine rijdt, geldt de formule $B = 350 + 0,11a$.
In deze formules is a het aantal gereden kilometers. Bij veel gereden kilometers is een auto die op gas rijdt voordeliger. Meneer Hoogdijk heeft met een auto die op gas rijdt per jaar een voordeel van € 800,-.
Hoeveel kilometer rijdt hij per jaar?



1 Met de tangens een hellingshoek berekenen (zie § 6.1)

Daniël glijdt via een strak gespannen kabel van een 45 meter hoge rots en komt 80 meter verder op de grond neer. Bereken de hellingshoek en vul het blaadje hiernaast in.

Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

De hellingshoek is ongeveer _____

2 Met de tangens de lengte van een zijde berekenen (zie § 6.2)

Simeon staat op 40 meter van een boom en ziet de top van de boom onder een hoek van 35° . Bereken de hoogte van de boom en vul het blaadje hiernaast in.

Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

De boom is ongeveer _____ hoog.

3 Met de sinus en de cosinus een hoek berekenen (zie § 6.3)

Sinus, cosinus en tangens zijn _____

Je kunt $\angle G_1$ met drie letters schrijven als _____ of als _____

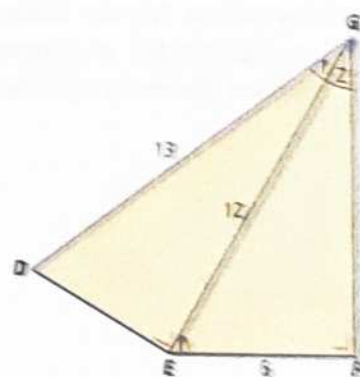
Om $\angle G_1$ te berekenen gebruik je de _____

_____ $\angle G_1 = \frac{\dots}{\dots}$, dus $\angle G_1 \approx \dots^\circ$

Zet een sterretje in $\angle EGF$.

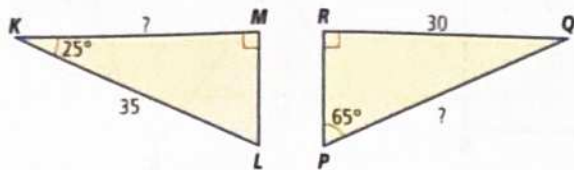
Om $\angle EGF$ te berekenen gebruik je de _____

_____ $\angle EGF = \frac{\dots}{\dots}$, dus $\angle EGF = \dots^\circ$



4 Met goniometrische verhoudingen de lengte van een zijde berekenen (zie § 6.4)

Bereken de zijden met het vraagteken en vul het blaadje hiernaast in.



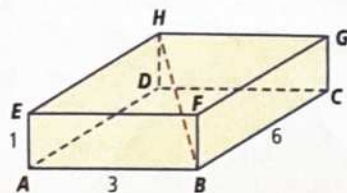
$KM \approx$ _____

$PQ \approx$ _____

Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

5 De hoek tussen twee lijnstukken in een ruimtefiguur berekenen (zie § 6.5)

Bereken $\angle FBH$ en vul het blaadje hiernaast in.



$\angle FBH \approx$ _____

Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

Vaardigheden

Geef door inkleuren aan welke hokjes het best bij jou passen. Bekijk de paragrafen in het leerboek van de vaardigheden die je nog niet beheerst.

Vaardigheid	niet goed		goed	
1 Ik kan met de tangens een hellingshoek berekenen.	☐	☐	☐	☐
2 Ik kan met de tangens de lengte van een zijde berekenen.	☐	☐	☐	☐
3 Ik kan met de sinus en de cosinus een hoek berekenen.	☐	☐	☐	☐
4 Ik kan met goniometrische verhoudingen de lengte van een zijde berekenen.	☐	☐	☐	☐
5 Ik kan de hoek tussen twee lijnstukken in een ruimtefiguur berekenen.	☐	☐	☐	☐

Hoe heb je aan dit hoofdstuk gewerkt?

☐ onvoldoende

☐ matig

☐ voldoende

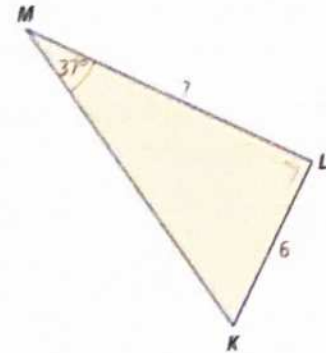
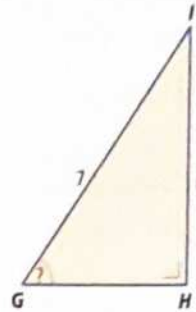
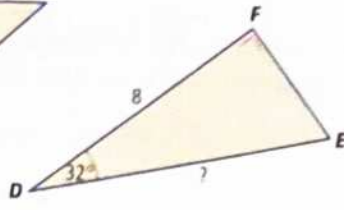
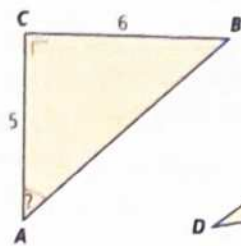
☐ goed

Welke opdrachten uit dit hoofdstuk zijn belangrijk voor het proefwerk?

Welk cijfer verwacht je voor het proefwerk? _____

Welk cijfer heb je behaald? _____

Ga je bij het volgende hoofdstuk dingen wel/niet anders doen? Leg uit.

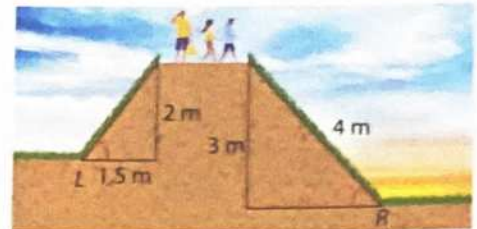


- 1
 - a Bereken $\angle A$.
 - b Bereken de lengte van zijde DE .
 - c Hoe groot is $\angle G$?
 - d Hoe lang is zijde LM ?

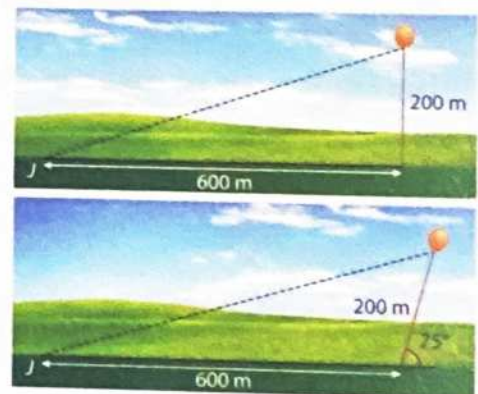
- 2 Schrijf de drie goniometrische verhoudingen op.

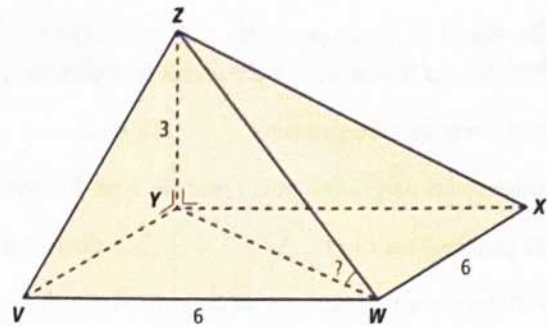
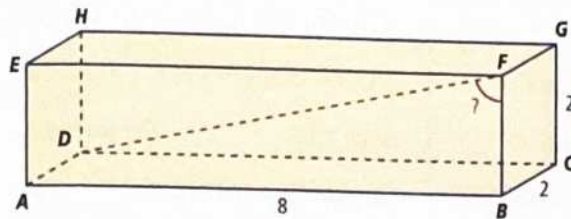
- 3 In de tekening zie je een doorsnede van een dijk.
 - a Bereken de hellingshoek van de linkerkant van de dijk.
 - b Ga met een berekening na of de rechterkant van de dijk steiler of minder steil dan de linkerkant van de dijk is.

- 4 Op een schoolplein staat een lantaarnpaal van 3,2 meter hoog.
 - a Op een zonnige dag rond het middaguur heeft de lantaarnpaal een schaduw van 2,1 meter.
Welke hoek maken de zonnestralen dan met de grond?
 - b Later die dag, als de zon al wat lager staat, maken de zonnestralen een hoek van 35° met de grond.
Bereken de lengte van de schaduw van de lantaarnpaal op dat moment.



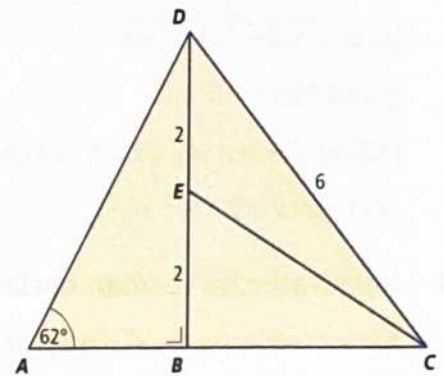
- 5 Bij windstil weer wordt een reclameballon opgelaten. De reclameballon zit vast aan een kabel van 200 meter.
 - a Op een afstand van 600 meter kijkt Jasper naar de reclameballon.
Bereken onder welke hoek hij de reclameballon ziet.
 - b Een moment later is het gaan waaien waardoor de kabel een hoek van 75° met de grond maakt.
Hoeveel meter is de reclameballon gezakt?
 - c Onder welke hoek ziet Jasper op dat moment de reclameballon?



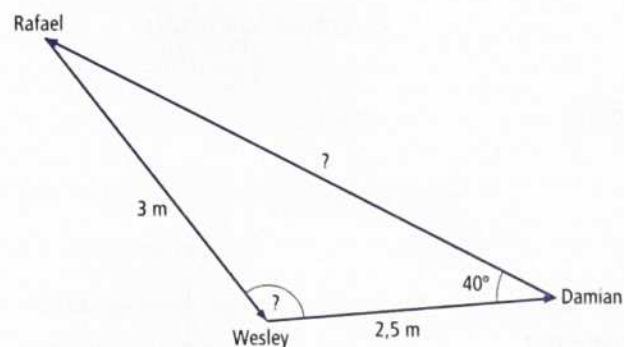


- 6 a Bereken $\angle DFB$ in de balk.
 b In piramide $Z.VWXY$ ligt punt Z loodrecht boven punt Y .
 Bereken $\angle ZWY$.

- 7 In $\triangle ACD$ staat lijnstuk BD loodrecht op zijde AC . Verder is $BE = 2$, $DE = 2$, $CD = 6$ en $\angle A = 62^\circ$.
 a Bereken de lengte van lijnstuk AB .
 b Hoe groot is $\angle BDC$?
 c Onderzoek met een berekening of $\angle DCE$ even groot is als $\angle BCE$.
 d Bereken de lengte van lijnstuk CE .



- 8 Op een voetbaltraining zijn Rafael, Wesley en Damian aan het oefenen. Rafael schiet de bal over een afstand van 3 meter naar Wesley. Wesley schiet de bal over een afstand van 2,5 meter door naar Damian en hij schiet de bal onder een hoek van 40° terug naar Rafael.



- a Hoeveel meter zit er tussen Rafael en Damian?
 b Hoe groot is de hoek waaronder Wesley de bal schiet?

1 Uit de vorm $f(x) = a(x - s)(x - t)$ opmaken in welke punten de grafiek van f de x -as snijdt (zie § 7.1)

Bij deze vorm zijn de punten (____, 0) en (____, 0) de snijpunten van de grafiek van f met de x -as. De symmetrieas van de grafiek van f ligt _____ deze snijpunten.

Je vindt de y -coördinaat van de top van de grafiek van f door _____

De snijpunten van de grafiek van $f(x) = -3(x + 1)(x - 9)$ met de x -as zijn _____. De formule van de symmetrieas is _____. De coördinaten van de top van de grafiek van f zijn _____.

2 Uit de vorm $f(x) = a(x - p)^2 + q$ opmaken welk punt de top van de grafiek van f is (zie § 7.2)

Bij deze vorm is het punt (____, ____) de top van de grafiek van f .

De coördinaten van de top van de grafiek van de functie $g(x) = 2(x - 2)^2 - 5$ zijn (____, ____).

3 Kwadratische vormen herleiden (zie § 7.3)

Bij de functie $f(x) = x^2 - 4x - 12$ is het punt (____, ____) het snijpunt van de grafiek van f met de y -as. Je kunt het functievoorschrift herleiden tot $f(x) = (x - ____)(x + ____)$ met ontbinden in factoren/kwadraat afsplitsen.

De punten (____, ____) en (____, ____) zijn de snijpunten van de grafiek van f met de x -as.

Schrijf het functievoorschrift $f(x) = x^2 - 4x - 12$ in de vorm $f(x) = (x - ____)^2 + ____$

De coördinaten van de top van de grafiek van f zijn (____, ____).

4 Bij een functie de parabool schetsen (zie § 7.4)

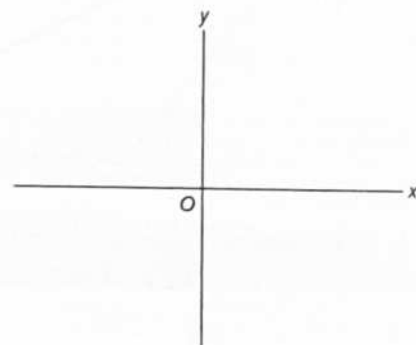
Gegeven is de functie $f(x) = -2(x - 4)^2 + 11$.

De grafiek van f is een _____ parabool omdat _____

De coördinaten van de top zijn (____, ____).

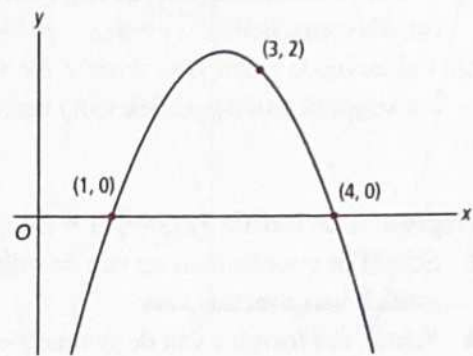
Omdat $f(0) = ____$, zijn de coördinaten van het snijpunt van de grafiek van f met de y -as (____, ____).

Schets de grafiek van f in het assenstelsel.



5 Het functievoorschrift bij een parabool opstellen (zie § 7.5)

Stel het functievoorschrift bij de parabool op en vul het blaadje hiernaast in.



Omschrijf met welke stappen je de opdracht hiernaast hebt aangepakt.

Vaardigheden

Geef door inkleuren aan welke hokjes het best bij jou passen. Bekijk de paragrafen in het leerboek van de vaardigheden die je nog niet beheerst.

Vaardigheid		niet goed		goed	
1	Ik kan uit de vorm $f(x) = a(x - s)(x - t)$ opmaken in welke punten de grafiek van f de x -as snijdt.	☐	☐	☐	☐
2	Ik kan uit de vorm $f(x) = a(x - p)^2 + q$ opmaken welk punt de top van de grafiek van f is.	☐	☐	☐	☐
3	Ik kan kwadratische vormen herleiden.	☐	☐	☐	☐
4	Ik kan bij een functie de parabool schetsen.	☐	☐	☐	☐
5	Ik kan het functievoorschrift bij een parabool opstellen.	☐	☐	☐	☐

Hoe heb je aan dit hoofdstuk gewerkt?

☐ onvoldoende

☐ matig

☐ voldoende

☐ goed

Welke opdrachten uit dit hoofdstuk zijn belangrijk voor het proefwerk?

Welk cijfer verwacht je voor het proefwerk?

Welk cijfer heb je behaald?

Ga je bij het volgende hoofdstuk dingen wel/niet anders doen? Leg uit.

- 1
 - a Welke punten van de grafiek van f kun je opmaken uit het functievoorschrift $f(x) = a(x - s)(x - t)$?
 - b Welke coördinaten heeft de top van de grafiek bij het functievoorschrift $f(x) = a(x - p)^2 + q$?
 - c Vul in: bij de vorm $f(x) = ax^2 + bx + c$ is het punt $(\dots, \dots)$ het snijpunt van de grafiek van f met de y -as.

- 2 Gegeven is de functie $g(x) = \frac{1}{4}(x + 2)(x - 4)$.
 - a Schrijf de coördinaten op van de snijpunten van de grafiek van g met de x -as.
 - b Schrijf een formule van de symmetrieas van de grafiek van g op.
 - c Bereken de coördinaten van de top van de grafiek van g .
 - d De grafiek van de functie $h(x) = a(x + 2)(x - 4)$ gaat door het punt $(2, 1)$.
Bereken de coördinaten van de top van de grafiek van h .

- 3 Geef bij elk van de functies aan of de bijbehorende grafiek een dalparabool of een bergparabool is. Geef ook de coördinaten van de top.

a $f(x) = \frac{1}{4}(x + 1)^2 - 2$

b $g(x) = 3 - (x - 5)^2$

- 4 De winst W in euro's die een bedrijf op een dag maakt, kan worden berekend met de functie $W(a) = -0,4(a - 60)^2 + 640$. Hierin is a het aantal verkochte producten.

- a Hoeveel euro winst maakt het bedrijf als het 30 producten verkoopt?
- b Hoeveel euro is de maximale winst die het bedrijf kan maken? Hoeveel producten worden er dan verkocht?
- c Bij welke aantallen verkochte producten maakt het bedrijf verlies?

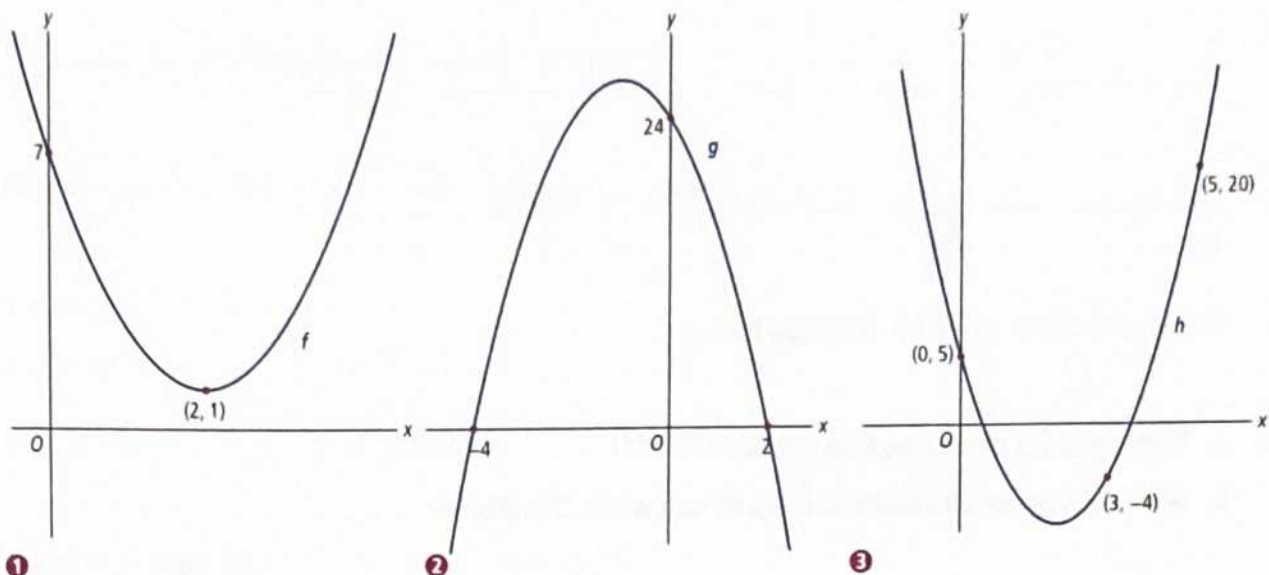


- 5 Schets de grafieken bij de functies.

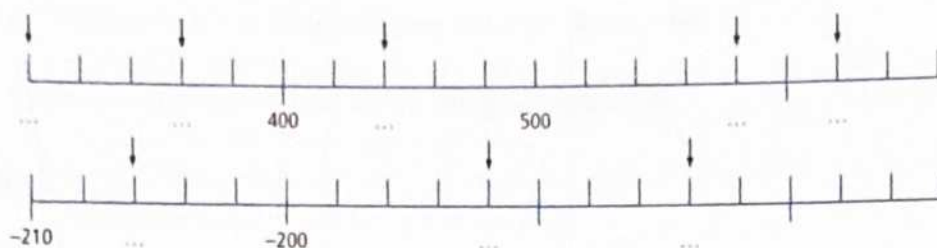
a $f(x) = 2(x - 3)^2 + 5$

b $g(x) = -3(x + 5)(x - 2)$

c $h(x) = 2x^2 - 6x + 3$



- 6 a Stel het functievoorschrift op bij de parabool in figuur 1.
 b Stel het functievoorschrift op bij de parabool in figuur 2.
 c Stel het functievoorschrift op bij de parabool in figuur 3.
- 7 Gegeven is de functie $f(x) = x^2 + 8x + 7$.
 a Vul in: de coördinaten van het snijpunt van de grafiek van f met de y -as zijn ...
 b Herleid het functievoorschrift van f tot de vorm $f(x) = a(x - s)(x - t)$ en geef de coördinaten van de snijpunten van de grafiek van f met de x -as.
 c Herleid het functievoorschrift van f tot de vorm $f(x) = a(x - p)^2 + q$ en geef de coördinaten van de top van de grafiek van f .
- 8 Gegeven is de functie $f(x) = ax^2 + bx + b - a$.
 a Neem $a = -2$ en $b = 3$ en schets de bijbehorende parabool.
 b Er zijn waarden van a en b waarbij de bijbehorende parabool door de punten $(0, 0)$ en $(4, 4)$ gaat. Bereken de coördinaten van de snijpunten van die parabool met de x -as.
 c De lijn $x = a$ is de symmetrieas van een parabool bij de functie. Deze parabool gaat door het punt $(0, 0)$. Geef het functievoorschrift dat bij deze parabool hoort.



- 1 Schrijf de getallen op die bij de pijltjes horen.
- 2
 - a Welk getal ligt precies midden tussen 50 en 500? _____
 - b Welk getal ligt precies midden tussen 60 miljoen en 220 miljoen? _____
- 3 Vul 'is kleiner dan' of 'is groter dan' in.
 - a 72 094 _____ 73 101
 - b vijfhonderdduizend driehonderd en tachtig _____ 490 000

Theorie

Bij het schrijven van grote getallen moet je goed op het aantal nullen letten.

Het teken $<$ betekent 'is kleiner dan'. Je schrijft $50 < 53$.

Het teken $>$ betekent 'is groter dan'. Je schrijft $53 > 50$.

1 000	duizend
1 000 000	miljoen
1 000 000 000	miljard
1 000 000 000 000	biljoen

- 4 Vul $<$ of $>$ in.
 - a 5080 _____ 5090
 - b 1099 _____ 1101
 - c 1 miljoen _____ 100 000
 - d 1 000 982 _____ 1 001 000
- 5 Eén miljoen driehonderdduizend en vier schrijf je in cijfers als 1 300 004.
Schrijf ook in cijfers.
 - a Twee miljoen dertigduizend en zes _____
 - b Vier miljard vijfduizend en veertien _____
- 6 Vul $>$, $<$ of $=$ in.
 - a dertigduizend _____ 28 095
 - b drie miljoen _____ 400 000
 - c vijfhonderd miljoen _____ half miljard
 - d 18 709 _____ vijftigduizend en twee



7 Plaats de getallen $-2,9$; $-1,4$; $4,5$; $5,8$; $3,7$; $0,5$ en $2,25$ op de getallenlijn.

8 Vul in.

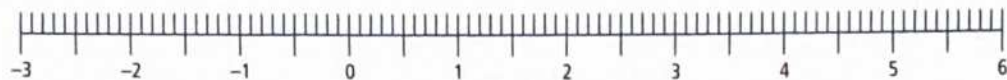
a $\frac{1}{2} = 0,...$

c $\frac{1}{5} = 0,...$

b $1,25 = 1\frac{...}{4}$

d $6,75 = 6\frac{...}{...}$

9 Plaats de getallen $4\frac{4}{10}$; $1,3$; $-1\frac{2}{5}$; $5,7$; $2\frac{1}{4}$; $-0,2$; $-2\frac{3}{4}$ en $3\frac{3}{10}$ op de getallenlijn.



10 Vul $<$ of $>$ in.

a $-2,5$ _____ $-2,4$

c $-71,8$ _____ $-79,2$

b $90,004$ _____ $90,03$

d $4,06$ _____ $-5,07$

11 Bereken.

a $\sqrt{36} =$ _____

c $\sqrt{81} =$ _____

b $\sqrt{64} =$ _____

d $\sqrt{144} =$ _____

12 $\sqrt{12}$ ligt tussen $\sqrt{9}$ en $\sqrt{16}$, daarom ligt $\sqrt{12}$ tussen 3 en 4.

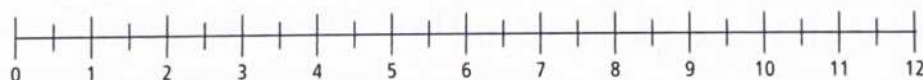
Vul opeenvolgende gehele getallen in.

a $\sqrt{30}$ ligt tussen _____ en _____

b $\sqrt{90}$ ligt tussen _____ en _____

13 Geef op de getallenlijn aan waar de getallen $\sqrt{37}$, $\sqrt{49}$,

$\sqrt{82}$, $\sqrt{0,25}$, $\sqrt{120}$, $\sqrt{144}$ en $\sqrt{95}$ (ongeveer) liggen.



14 Bereken.

a $156 - 128 =$ _____

d $86 + 98 =$ _____

b $217 + 37 =$ _____

e $137 + 356 =$ _____

c $53 - 67 =$ _____

f $760 - 127 =$ _____

Theorie

In de optelling $17 + 6$ zijn de getallen 17 en 6 termen.

De som van 17 en 6 is $17 + 6 = 23$.

Het verschil van 17 en 6 is $17 - 6 = 11$.

15 Vul de tabel verder in.

A	B	som $A + B$	verschil $A - B$
750 000	500 000		
3,9 miljard	6 miljoen		

16 a Bereken $\frac{3}{10} + \frac{1}{10} = \frac{\dots}{10} = \frac{\dots}{\dots}$

b Bereken $\frac{2}{3} - \frac{1}{4} = \frac{\dots}{12} - \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{12}$

Theorie

Van de breuk $\frac{7}{10}$ noem je 7 de teller en 10 de noemer.

Bij het optellen en aftrekken van breuken moeten de breuken gelijknamig zijn. Dit betekent dat de noemers hetzelfde moeten zijn.

Voorbeeld

Bereken $\frac{1}{2} + \frac{3}{14} =$

$\frac{1}{2} = \frac{7 \times 1}{7 \times 2} = \frac{7}{14}$

$\frac{1}{2} + \frac{3}{14} = \frac{7}{14} + \frac{3}{14} = \frac{10}{14} = \frac{5}{7}$

17 Bereken.

a $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{\dots}{\dots} + \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$

c $\frac{2}{5} + \frac{1}{7} =$ _____

b $\frac{22}{25} - \frac{7}{10} = \frac{\dots}{50} - \frac{\dots}{\dots} = \frac{\dots}{\dots}$

d $\frac{3}{5} - \frac{2}{8} =$ _____

18 Bereken.

a $\frac{7}{5} = \frac{5}{5} + \frac{\dots}{5} = 1 + \frac{\dots}{5} = 1\frac{\dots}{5}$

c $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} =$ _____

b $\frac{8}{9} + \frac{1}{3} = \frac{8}{9} + \frac{\dots}{9} = \frac{\dots}{9} = 1\frac{\dots}{9}$

d $\frac{6}{7} + \frac{4}{21} =$ _____

Theorie

De breuk $\frac{11}{3}$ is groter dan 1.

Je kunt hier een geheel getal uit halen, want

$$\frac{11}{3} = \frac{9}{3} + \frac{2}{3} = 3\frac{2}{3}.$$

Voorbeeld

$$3\frac{7}{8} + \frac{3}{8} = 3 + \frac{7}{8} + \frac{3}{8} = 3 + \frac{10}{8} = 3 + \frac{5}{4} = 3 + \frac{1}{1} + \frac{1}{4} = 4\frac{1}{4}$$

$$2\frac{3}{4} + 2\frac{2}{5} = 2\frac{15}{20} + 2\frac{8}{20} = 4\frac{23}{20} = 4 + \frac{20}{20} + \frac{3}{20} = 5\frac{3}{20}$$

19 Bereken.

a $4\frac{1}{2} + \frac{3}{5} =$ _____

b $3\frac{3}{4} + 2\frac{7}{8} =$ _____

c $7\frac{5}{7} - 3\frac{1}{2} =$ _____

d $2\frac{1}{9} - \frac{5}{6} =$ _____

20 Bereken.

a $5,6 + 1,2 =$ _____

c $8,61 - 3,28 =$ _____

b $2,17 + 3,75 =$ _____

d $12,07 + 9,95 =$ _____

21 Marijke koopt vier pakken koffie.

Hoeveel euro moet ze in totaal betalen?



22 Meneer Jansen heeft een flinke rit achter de rug. Aan het

eind van de rit staat de kilometerteller van zijn auto op

123 162 terwijl die 's morgens nog op 122 345 stond.

Hoeveel kilometer heeft hij die dag gereden?

23 Mia koopt een nieuwe auto. Ze krijgt € 9.500,- voor haar oude auto.

Hoeveel moet ze bijbetalen?



24 Van de leden van een voetbalclub is $\frac{4}{5}$ deel 18 jaar of ouder.

Van de leden is $\frac{1}{10}$ deel 9 jaar of jonger.

Welk deel van de leden heeft een leeftijd tussen 9 en 18 jaar?

25 Bereken.

a $10 \times 0,7 =$ _____ c $10 \times 5,31 =$ _____

b $100 \times 0,7 =$ _____ d $100 \times 5,31 =$ _____

Theorie

In de vermenigvuldiging 7×10 zijn de getallen 7 en 10 factoren. Het product van 7 en 10 is $7 \times 10 = 70$.

Als je een decimaal getal met 10 vermenigvuldigt, dan gaat de komma 1 plaats naar rechts.

Als je een decimaal getal met 100 vermenigvuldigt, dan gaat de komma 2 plaatsen naar rechts.

Voorbeeld

$10 \times 0,45 = 4,5$

$100 \times 0,45 = 45$

$1000 \times 0,45 = 450$

26 Vul de tabel verder in.

A	10	0,6	25		100
B	3,8	100		10	
product $A \times B$	38		2500	2,8	46

27 Bereken.

a $0,3 \times 100 =$ _____ c $4 \times 9 \times 10 =$ _____

b $10 \times 0,08 =$ _____ d $7 \times 100 \times 2 =$ _____

28 In een fabriekshal staan 12 machines die elke dag 9 uur werken. Per minuut produceert één machine 10 deksels.

Hoeveel deksels worden er in de hal in één dag geproduceerd?

29 Soraya heeft nog een beltegoed van 6 euro. Ze belt vervolgens 25 minuten en verstuurt 15 sms'jes. Bellen kost 12 cent per minuut en een sms'je versturen kost 6 cent. Hoeveel cent beltegoed heeft Soraya dan nog over?



30 Bereken.

a $3 \times \frac{1}{5} = \frac{3 \times 1}{5} = \frac{\dots}{5}$

c $\frac{3}{4} \times 100 = \dots$

b $\frac{1}{9} \times 36 = \dots$

d $\frac{3}{7} \times 12 = \dots$

Theorie

Bij het vermenigvuldigen van een breuk met een geheel getal vermenigvuldig je het gehele getal met de teller.

Bij het vermenigvuldigen van een breuk met een breuk vermenigvuldig je de tellers met elkaar en vermenigvuldig je de noemers met elkaar.

Voorbeeld

$$6 \times \frac{4}{5} = \frac{6 \times 4}{5} = \frac{24}{5} = 4\frac{4}{5}$$

$$\frac{3}{4} \times \frac{2}{7} = \frac{3 \times 2}{4 \times 7} = \frac{6}{28} = \frac{3}{14}$$

$$1\frac{1}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{5} = \frac{4 \times 1}{3 \times 5} = \frac{4}{15}$$

31 Bereken.

a $\frac{1}{2} \times \frac{4}{5} = \dots$

c $1\frac{2}{5} \times \frac{1}{4} = \dots$

b $8 \times \frac{2}{7} = \dots$

d $\frac{2}{3} \times 2\frac{1}{6} = \dots$

32 Romy heeft in 6 dagen een wandeltocht gemaakt.

Elke dag liep ze 35 kilometer. Gerrit had voor deze wandeltocht maar 5 dagen nodig.

Hoeveel kilometer liep Gerrit gemiddeld per dag?

33 Amra maakt een wandeltocht. Ze loopt eerst $1\frac{1}{2}$ uur met een snelheid van $4\frac{3}{4}$ km per uur en daarna $\frac{2}{3}$ uur met een snelheid van $4\frac{1}{2}$ km per uur.

Hoeveel kilometer loopt ze?

34 Jorien koopt in de supermarkt drie flessen cola en zes zakken chips. Ze betaalt met een biljet van 10 euro.

Hoeveel euro krijgt ze terug?



- 35 a Welk deel van de ballen in bak A is rood?
 b Welk deel van de ballen in bak B is rood?
 c 10 van de 40 komt overeen met 1 op de
 d 30 op de 40 komt overeen met 3 op de

bak A	bak B
40 ballen	30 ballen
10 rode ballen	15 rode ballen
30 witte ballen	15 witte ballen

Theorie

Als in een bak 20 rode ballen en 30 witte ballen zitten, dan is het absolute aantal ballen 50. Van de ballen is 20 op de 50 ballen rood en dat vereenvoudig je tot 2 op de 5. Het aantal rode ballen is $\frac{2}{5}$ deel van het totaal aantal ballen. Het getal $\frac{2}{5}$ is hier het relatieve aantal. De verhouding van het aantal rode ballen en het aantal witte ballen is 20 staat tot 30 en dat vereenvoudig je tot 2 staat tot 3. Je noteert dat als 2 : 3.

- 36 In een bak zitten 80 kralen. Het zijn 30 rode kralen, 15 gele kralen, 25 zwarte kralen en 10 blauwe kralen.
- a Van alle kralen is _____ op de _____ kralen rood.
- b Het aantal blauwe kralen en het aantal gele kralen verhoudt zich als _____ :
- c Het aantal gele kralen staat tot het aantal zwarte kralen is _____ staat tot _____
- 37 Bij een proefwerk Frans in klas 3A verhoudt het aantal onvoldoendes tot het aantal voldoende's zich als 2 : 7. In klas 3B haalde $\frac{3}{4}$ deel van de leerlingen een voldoende. In welke klas zijn naar verhouding de meeste onvoldoendes gehaald?
- 38 In klas 3C is 4 op de 9 leerlingen een meisje. Van de leerlingen in klas 3D is het aantal jongens staat tot het aantal meisjes 3 : 4. In welke klas zitten naar verhouding meer meisjes?

39 Excellent pralines kosten € 4,50 per 250 gram.

- a Hoeveel euro moet je betalen voor 500 gram? _____
- b Hoeveel euro moet je betalen voor 100 gram? _____
- c Vul de tabel verder in.

gewicht in grammen	250	100	50	25
bedrag in euro's	4,50			

- d Luuk weegt 475 gram Excellent pralines af.
Hoeveel euro moet hij betalen? _____
- e En hoeveel euro moet hij betalen voor 525 gram
Excellent pralines? _____



Theorie

In een verhoudingstabel kun je

- > boven en onder met hetzelfde getal vermenigvuldigen,
- > boven en onder door hetzelfde getal delen,
- > twee kolommen bij elkaar optellen of van elkaar aftrekken.

Voorbeeld

Peren kosten € 3,60 per 1,5 kg.
Hoeveel euro kost 2,75 kg peren?

Oplossing

gewicht in kg	1,5	3	1	2	0,5	0,25
bedrag in euro's	3,60	7,20	2,40	4,80	1,20	0,60

$$2,75 \text{ kg} = 2 \text{ kg} + 0,5 \text{ kg} + 0,25 \text{ kg}$$

Dus 2,75 kg peren kost

$$€ 4,80 + € 1,20 + € 0,60 = € 6,60.$$

40 Kersen kosten € 6,40 per 2,5 kg.

gewicht in kg	2,5			
bedrag in euro's	6,40			

Voor 2,25 kg betaal je € _____

41 De zak andijvie is bij de Plus gekocht. Bij de Vomar kost
450 gram andijvie € 2,70.

Bij welke winkel is de andijvie naar verhouding het duurst?



42 Bereken.

a $240 : 6 =$ _____

d $4200 : 7 =$ _____

b $240 : 60 =$ _____

e $45 : 5 =$ _____

c $420 : 70 =$ _____

f $4500 : 500 =$ _____

Theorie

In de deling $24 : 6$ is 24 het deeltal en 6 de deler.
Het quotiënt van 24 en 6 is $24 : 6 = 4$.

43 Vul de tabel verder in.

A	28	64	125		18
B	4	4		16	
quotiënt $\frac{A}{B}$	7		5	0,5	1,5

44 Jan koopt voor € 17,70 zes pakken papier voor de printer.

Hoeveel euro kost één pak papier?

45 Voor een feest heb je 150 pakjes sap nodig. De pakjes zijn verpakt in six-packs.

Hoeveel six-packs moet je kopen?

46 a Jesse koopt vijf flessen cola voor € 6,20.

Hoeveel euro kost één fles cola?

b Drie mensen delen een rekening van € 78,90.

Hoeveel euro moet elke persoon betalen?



- 47** Negen liter Parfum Sunshine wordt in flesjes gedaan.
Bereken hoeveel van deze flesjes gevuld kunnen worden.



- 48** Jill wil een aantal dozen bij klanten afleveren. Haar auto kan maximaal 1000 kg vracht vervoeren. Elke doos weegt 25 kg.

Hoeveel dozen kan Jill maximaal meenemen?

- 49** De deling $\frac{3}{8} : 2$ komt overeen met de helft nemen van $\frac{3}{8}$, dus
 $\frac{3}{8} : 2 = \frac{1}{2} \times \frac{3}{8} = \frac{3}{16}$

Bereken.

a $\frac{2}{3} : 7 = \frac{1}{7} \times \frac{2}{3} =$ _____ **c** $5\frac{1}{2} : 2 =$ _____

b $\frac{4}{7} : 5 =$ _____ **d** $3\frac{3}{5} : 3 =$ _____

- 50** **a** Hoe vaak past $\frac{1}{3}$ in 1? _____ keer, dus $1 : \frac{1}{3} =$ _____
b Hoe vaak past $\frac{1}{3}$ in 3? _____ keer, dus $3 : \frac{1}{3} =$ _____
c Hoe vaak past $\frac{2}{3}$ in 3? _____ keer, dus $3 : \frac{2}{3} =$ _____

- 51** Bereken.

a $\frac{5}{\frac{1}{7}} =$ _____ **c** $\frac{18}{\frac{2}{5}} =$ _____

b $\frac{7}{\frac{1}{4}} =$ _____ **d** $\frac{12}{\frac{3}{4}} =$ _____

- 52** **a** Rik drinkt iedere dag drie glazen melk van een kwart liter.
Na hoeveel dagen heeft hij in totaal 15 liter melk gedronken?

- b** In een emmer past 8 liter water en in een maatbeker past $\frac{2}{3}$ liter water.
Hoeveel keer past de inhoud van de maatbeker in de emmer?

53 Bij de berekeningen staan verkeerde antwoorden.

Geef aan welke fout er is gemaakt en geef het goede antwoord.

- a $2 + 8 \times 3 = 30$ _____
 b $50 : 5 \times 2 = 5$ _____
 c $5 \times 3^2 = 225$ _____
 d $45 : (9 + 6) = 11$ _____

Theorie

Voor de volgorde bij berekeningen geldt:

- > eerst uitrekenen wat binnen haakjes staat,
- > dan machtsverheffen,
- > dan vermenigvuldigen en delen van links naar rechts en
- > dan optellen en aftrekken van links naar rechts.

Bij langere berekeningen schrijf je ook de tussenstappen op.



Voorbeeld 1

$$\begin{aligned} 5 \times (8 + 2) - 23 &= \\ 5 \times 10 - 23 &= \\ 50 - 23 &= 27 \end{aligned}$$

Voorbeeld 2

$$\begin{aligned} (5 - 9 : 3)^4 &= \\ (5 - 3)^4 &= \\ 2^4 &= 16 \end{aligned}$$

Voorbeeld 3

$$\begin{aligned} 125 : 5^2 + (1 - 3)^3 &= \\ 125 : 5^2 + (-2)^3 &= \\ 125 : 25 + -8 &= \\ 5 - 8 &= -3 \end{aligned}$$

54 Bereken. Schrijf ook de tussenstappen op.

- | | |
|---|---|
| a $7 + 2 \times 4 =$

_____ | e $54 : (13 + 5) + 7 =$

_____ |
| b $15 : -3 \times 5 =$

_____ | f $100 : (-5)^2 : 4 =$

_____ |
| c $2 \times 7^2 - 2 \times 4^2 =$

_____ | g $300 : 5^2 + (14 - 2^3)^2 =$

_____ |
| d $102 - 6 \times (5 - 4)^3 =$

_____ | h $12 \times (22 - 4 \times 5) : 6 =$

_____ |

55 Bereken op een handige manier.

a $17 \times \frac{5}{13} + 17 \times 11\frac{8}{13} =$ b $9 \times 203 - 9 \times 3 =$

Voorbeeld

$8 \times 91 + 8 \times 9 =$

$8 \times (91 + 9) =$

$8 \times 100 = 800$

56 Bereken op een handige manier.

a $15 \times 4 + 15 \times 12 + 15 \times 44 =$

d $8 \times \frac{4}{9} + 8 \times (1 - \frac{4}{9}) =$

b $26 : 15 + (5 - 3)^2 : 15 =$

e $125 \times 37 - 25 \times 37 =$

c $6 \times 2,7 - 4 \times 0,5 + 6 \times 0,3 =$

f $3 \times \frac{1}{8} + 3 \times 1\frac{7}{8} =$

57 Bereken door de volgorde te veranderen.

a $352 + 77 + 48 = 352 + 48 + 77 = 400 + 77 =$ _____

b $182 + 37 + 163 =$ _____

c $326 + 74 + 45 =$ _____

d $344 - 27 + 6 =$ _____

58 Bereken.

a $3,29 + 5,71 =$ _____

c $4,19 + 5,28 + 2,81 =$ _____

b $8,23 - 3,23 =$ _____

d $16,44 + 6,87 - 3,44 =$ _____

59 Bereken.

a $2\frac{3}{4} + 1\frac{3}{7} + 2\frac{4}{7} =$ _____

b $7\frac{3}{7} - 2\frac{1}{3} - 1\frac{2}{3} =$ _____

c $4\frac{2}{9} - 6\frac{2}{3} + 2\frac{7}{9} =$ _____

d $7\frac{5}{8} + 3\frac{1}{2} - 1\frac{1}{8} =$ _____

e $4\frac{7}{13} + 2\frac{9}{13} =$ _____

f $15\frac{5}{7} - 9\frac{6}{7} =$ _____

60 Optellen gaat makkelijker met ronde getallen.

a Waarom mag je de optelling $58 + 92$ veranderen in $60 + 90$?

b Vul in: $49 + 326 = (49 + 1) + (326 - \quad) = \quad + \quad = \quad$

61 Bereken.

a $267 + 27 = 270 + 24 = \quad$

d $178 + 92 = \quad$

b $78 + 87 = \quad$

e $77 + 53 = \quad$

c $452 + 49 = \quad$

f $497 + 69 = \quad$

62 Ook bij aftrekken is het handig om met ronde getallen te werken.

a Waarom mag je de aftrekking $163 - 28$ veranderen in $165 - 30$?

b Vul in: $156 - 59 = (156 + 1) - (59 + 1) = \quad - \quad = \quad$

Theorie

Soms is het bij optellen handig om het ene getal te verhogen zodat het een mooi rond getal wordt. De som van beide getallen blijft dan gelijk door het andere getal met dezelfde waarde te verlagen.

Bij aftrekken gaat het om het verschil tussen twee getallen. Dat verschil blijft gelijk als je beide getallen met hetzelfde getal verhoogt of verlaagt.

Voorbeeld 1

$98 + 77 =$
 $(98 + 2) + (77 - 2) =$
 $100 + 75 = 175$

Voorbeeld 2

$216 - 49 =$
 $(216 + 1) - (49 + 1) =$
 $217 - 50 = 167$

Voorbeeld 3

$216 - 49 =$
 $(216 - 9) - (49 - 9) =$
 $207 - 40 = 167$

63 Reken handig uit.

a $195 - 67 = 188 - 60 = \quad$

d $612 - 66 = \quad$

b $108 - 39 = \quad$

e $394 - 97 = \quad$

c $309 - 54 = \quad$

f $147 - 85 = \quad$

64 Bij vermenigvuldigen kun je soms handig rekenen door te verdubbelen of te halveren.

a $42 \times 5 = 21 \times 2 \times 5 = 21 \times 10 = \quad$

b $33 \times 20 = \quad \times \quad \times 10 = \quad \times 10 = \quad$

65 Ook bij delen is het soms handig getallen te verdubbelen of te halveren.

a Vul in: $195 : 5 = (195 \times 2) : (5 \times 2) = \underline{\hspace{2cm}} : 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

b Vul in: $190 : 20 = \underline{\hspace{2cm}} : 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

c Waarom moet je bij het delen beide getallen verdubbelen of halveren?

Theorie

Een handige aanpak bij vermenigvuldigen is het ene getal te verdubbelen en het andere te halveren.
Bij delen is het soms handig beide getallen met hetzelfde getal te vermenigvuldigen of door hetzelfde getal te delen.

Voorbeeld

$80 \times 7,5 =$

$40 \times 15 =$

$20 \times 30 = 600$

$180 : 2,5 =$

$360 : 5 =$

$720 : 10 = 72$

66 Bereken met verdubbelen of halveren.

a $32 \times 125 =$ _____

b $40 \times 1250 =$ _____

c $12 \times 10,5 =$ _____

d $32 \times 4\frac{1}{2} =$ _____

e $240 : 5 =$ _____

f $485 : 2,5 =$ _____

g $240 : 0,2 =$ _____

h $1680 : 40 =$ _____

67 Vul de berekeningen verder in.

a $40 \times 32 \times 5 = 40 \times 5 \times \underline{\hspace{2cm}} =$
 $\underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} =$ _____

b $2,5 \times 14 \times 4 = 2,5 \times 4 \times 14 =$
 $\underline{\hspace{2cm}} \times 14 =$ _____

68 Soms is het handig om bij vermenigvuldigen eerst de volgorde te veranderen.

Maak daar gebruik van bij de volgende opdrachten.

a $25 \times 24 \times 8 =$ _____

c $1,25 \times 3 \times 8 =$ _____

b $7,5 \times 16 \times 4 =$ _____

d $1,3 \times 50 \times 6 =$ _____

69 a Aaf koopt in de supermarkt drie flessen sinas van € 1,19 per stuk en drie zakken nootjes van € 0,81 per stuk.
Bereken op een handige manier hoeveel euro ze moet betalen.

b Jelle koopt vier flessen sinas van € 1,19 per stuk en vijf zakken nootjes van € 0,81 per stuk.
Hoeveel euro moet hij betalen?



70 Vul in.

a $1 \text{ m} = \dots \text{ dm}$

d $200 \text{ mm} = \dots \text{ cm}$

b $2 \text{ m} = \dots \text{ cm}$

e $150 \text{ cm} = \dots \text{ dm}$

c $10 \text{ m} = \dots \text{ mm}$

f $300 \text{ cm} = \dots \text{ m}$

Theorie

Bij het omrekenen van de lengtematen km, hm, dam, m, dm, cm en mm kun je deze schema's gebruiken.



Elke stap naar rechts betekent $\times 10$.

Elke stap naar links betekent $: 10$.

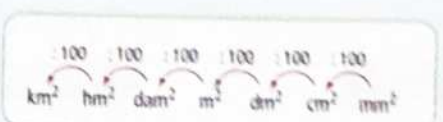
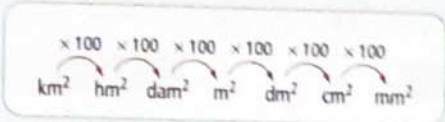
71 Vul in.

a $2,9 \text{ cm} + 1,12 \text{ dm} = \dots \text{ mm} + \dots \text{ mm} = \dots \text{ mm}$

b $13\,000 \text{ dm} + 1,5 \text{ km} = \dots \text{ m} + \dots \text{ m} = \dots \text{ m}$

Theorie

Bij het omrekenen van de oppervlaktematen km^2 , hm^2 , dam^2 , m^2 , dm^2 , cm^2 en mm^2 kun je deze schema's gebruiken.



Elke stap naar rechts betekent $\times 100$.

Elke stap naar links betekent $: 100$.

72 Vul in.

a $50 \text{ km}^2 = \dots \text{ hm}^2$

d $350\,000 \text{ cm}^2 = \dots \text{ m}^2$

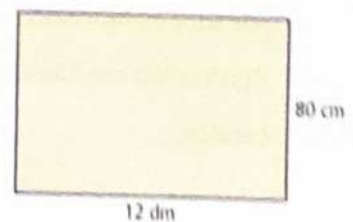
b $2,2 \text{ dm}^2 = \dots \text{ cm}^2$

e $77\,000 \text{ mm}^2 = \dots \text{ dm}^2$

c $1,05 \text{ m}^2 = \dots \text{ cm}^2$

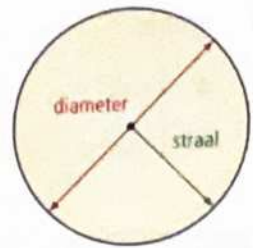
f $6000 \text{ m}^2 = \dots \text{ km}^2$

73 a Hoeveel cm is de omtrek van deze rechthoek?

b En hoeveel cm^2 is de oppervlakte van deze rechthoek?

74 De diameter van de cirkel is 13 cm.

- a De diameter van de cirkel is _____ dm.
- b De straal van de cirkel is _____ m.



75 Stef doet mee aan een wandeltocht van 36 km. Na $\frac{2}{3}$ deel van de route rust hij een half uur.

- a Na hoeveel kilometer rust hij uit? _____
- b Hoeveel meter moet hij daarna nog lopen? _____

76 Het terras bestaat uit vierkante tegels van 50 cm bij 50 cm.

- a Hoeveel tegels passen er in 1 m²? _____
- b Hoeveel m² is de totale oppervlakte van het terras? _____
- c Hoeveel m² is de totale oppervlakte van de witte tegels? _____
- d Hoeveel m² van het terras wordt bedekt door de grijze tegels? _____



A 1000 stukjes (700 × 500 mm)



B 2500 stukjes (1000 × 750 mm)

77 a Hoeveel cm is de omtrek van puzzel A?

b Hoeveel cm² is de oppervlakte van puzzel A?

c Hoeveel m is de omtrek van puzzel B?

d Hoeveel m² is de oppervlakte van puzzel B?

e Van welke puzzel zijn de stukjes gemiddeld het grootst?

78 Vul in.

a $1 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$

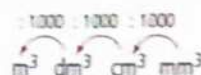
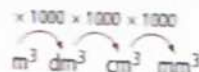
c $1 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$

b $1 \text{ dm}^3 = \dots \text{ mm}^3$

d $1 \text{ m}^3 = \dots \text{ mm}^3$

Theorie

Bij het omrekenen van de inhoudsmaten m^3 , dm^3 , cm^3 en mm^3 kun je deze schema's gebruiken. 1 m^3 wordt ook wel 1 kuub genoemd.



Elk stapje naar rechts betekent $\times 1000$. Elk stapje naar links betekent $: 1000$.

79 Vul in.

a $18 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$

d $95 \text{ dm}^3 = \dots \text{ kuub}$

b $0,17 \text{ dm}^3 = \dots \text{ mm}^3$

e $0,283 \text{ m}^3 = \dots \text{ mm}^3$

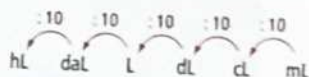
c $8,05 \text{ cm}^3 = \dots \text{ mm}^3$

f $98\,000\,000 \text{ m}^3 = \dots \text{ km}^3$

Theorie

Naast inhoudsmaten als dm^3 en cm^3 worden ook hL (hectoliter), daL (decaliter), L (liter), dL (deciliter), cL (centiliter) en mL (milliliter) gebruikt.

Bij het omrekenen van deze inhoudsmaten kun je deze schema's gebruiken.



Elk stapje naar rechts betekent $\times 10$. Elk stapje naar links betekent $: 10$.
Er geldt: $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ en $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$.

80 Vul in.

a $8 \text{ dm}^3 = \dots \text{ liter}$

e $16 \text{ dL} = \dots \text{ mL}$

b $70 \text{ m}^3 = \dots \text{ liter}$

f $28,5 \text{ mL} = \dots \text{ dm}^3$

c $85 \text{ m}^3 = \dots \text{ liter}$

g $2,35 \text{ liter} = \dots \text{ mL}$

d $950 \text{ cm}^3 = \dots \text{ liter}$

h $3000 \text{ cm}^3 = \dots \text{ liter}$

81 Wat is meer? Omcirkel het juiste antwoord.

a 0,5 liter of 5 dm^3

c 200 cm^3 of 200 cL

b 550 mL of 650 cm^3

d $0,5 \text{ dm}^3$ of $0,5 \text{ dL}$

- 82 Om het terras te reinigen heeft Henk minstens 12 liter schoonmaakazijn nodig. Hij koopt flessen schoonmaakazijn met een inhoud van 750 mL.

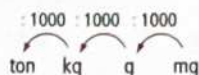
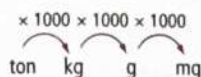
- a Hoeveel flessen heeft hij minstens nodig? _____
 b Henk koopt 18 flessen.
 Hoeveel liter schoonmaakazijn koopt hij? _____

- 83 Vul ton, kg, g of mg in.

- a Een gemiddelde auto weegt ongeveer 1,2 _____
 b In een appeltaart gaat 225 _____ suiker.
 c Een koe weegt ongeveer 600 _____
 d In een pijnstiller zit 500 _____ werkzame stof.

Theorie

Bij het omrekenen van de gewichten ton, kg (kilogram), g (gram) en mg (milligram) kun je deze schema's gebruiken.



Elk stapje naar rechts betekent $\times 1000$. Elk stapje naar links betekent $: 1000$.

- 84 Vul in.

- | | |
|----------------------|------------------------|
| a 245 g = _____ mg | e 850 g = _____ kg |
| b 0,6 kg = _____ g | f 1800 kg = _____ ton |
| c 10 ton = _____ kg | g 2,7 kg = _____ mg |
| d 7000 mg = _____ kg | h 56 000 g = _____ ton |

- 85 Vul $<$ of $>$ in.

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| a 1750 g _____ 1,7 kg | c 3456 g _____ 3,4 kg |
| b 3,2 ton _____ 3000 kg | d 2,3 g _____ 2400 mg |

- 86 Pia kocht voor een feest een aantal zakken chips. Een zak van 200 gram chips kost € 0,85. Ze betaalde € 10,20 voor de chips.

Hoeveel kilogram chips kocht Pia?

- 87 Isa heeft twee proefwerken voor wiskunde gemaakt. Ze haalde een 7,6 en een 8,2. Daarnaast heeft ze voor twee schriftelijke overhoringen een 6,6 en een 9,2 gehaald. Een proefwerk telt drie keer mee en een schriftelijke overhoring één keer.

- a Welk cijfer staat Isa gemiddeld voor wiskunde?
- b De rapportcijfers worden afgerond op gehele getallen. Welk cijfer voor wiskunde krijgt Isa op haar rapport?

Klas 6	Cursusjaar 1966/1967			
VAKKEN	Eerste rapport	Tweede rapport	Derde rapport	Opm. kring
Godsdienst	8	8	8	
Lezen	7½	8½	8	
Schrijven	6	6½	6½	
Rekenen	8½	9	9	
Nederlandse Taal	8½	8½	9	
Vaderl. Geschiedenis	9	8½	9	
Aardrijkskunde	8½	8½	9	
Kennis der Natuur	9	9	9	
Zingen	6½	6	9	
Tekenen	7	7½	7½	
Lichamelijke Oefening	7	8	8	
Nuttige Handwerken		7½		
Handenarbeid		7½	8	

- 88 a Rond het getal 5,2176 uit het voorbeeld af op één decimaal.

- b Rond 5,2176 af op drie decimalen.

- 89 Rond af op twee decimalen.

- a 6,139 _____ c 19,995 _____
- b 4,097 _____ d 0,0089 _____

- 90 Volgens een krantenbericht bestond op 1 maart 2016 de Nederlandse beroepsbevolking uit 8 892 300 personen.

Afgerond op miljoenen is dat 9 miljoen of 9 000 000.

- a Afgerond op duizendtallen is dat _____
- b Afgerond op honderdduizendtallen is dat _____

- 91 a 4 309 694 afgerond op miljoenen is _____
- b 4 309 694 afgerond op duizendtallen is _____
- c 4 309 694 afgerond op honderdtallen is _____

- 92 In winkels in Nederland worden aan de kassa contant betaalde bedragen afgerond op veelvouden van 5 cent. Rond af op een veelvoud van 5 cent.

- a € 5,04 _____ c € 72,19 _____
- b € 10,98 _____ d € 234,56 _____

Voorbeeld

Rond het getal 5,2176 af op twee decimalen.

Oplossing

5,2176

7 is meer dan 5.

Afgerond op twee decimalen wordt dit 5,22.

- 93** Roos spaart voor het keyboard. Ze heeft al € 100,-. Elke maand spaart ze € 15,-.
- a** Hoeveel maanden moet Roos minimaal sparen?
- b** Roos wil het keyboard over een half jaar kunnen kopen. Welk bedrag, afgerond op hele euro's, moet ze dan per maand gaan sparen?



- 94** Pieter krijgt € 17,- om zijn klas op drop te trakteren. Hoeveel zakken drop van € 1,50 kan hij maximaal kopen?

Theorie

Je kunt niet altijd de standaardmanier van afronden gebruiken.

In opdracht 93 moet je naar boven afronden omdat er een minimum bedrag nodig is. In opdracht 94 moet je naar beneden afronden omdat er niet meer dan € 17,- mag worden uitgegeven.

- 95** Er gaan 267 personen mee op excursie. In elke bus is plaats voor hoogstens 42 personen. Hoeveel bussen moeten er minstens gehuurd worden?
- 96** Mark gebruikt bij het bouwen van een muur gasbetonblokken van 16,5 cm hoog. De muur wordt maximaal 1,95 meter hoog. Uit maximaal hoeveel lagen gasbetonblokken bestaat de muur?
- 97** Je koopt voor 172 leerlingen een feestmuts. De feestmutsen worden verkocht in doosjes van 14 stuks. Hoeveel van die doosjes koop je minimaal?

98 Vul in.

a $3^2 \times 3^6 = 3$

c $10^7 \times 10^2 \times 10 = 10$

b $5^3 \times 5 \times 5^6 = 5$

d $21^6 \times 21^3 \times 21^2 = 21$

99 a Op het blaadje zie je hoe Wilmer $3^6 : 3^4$ berekent.

Welke macht van 3 krijgt hij als uitkomst?

b Vul in: $\frac{5^6}{5^2} = 5^{6-2} = 5$ en $\frac{7^9}{7^5} = 7$

Wilmer

$$\frac{3^6}{3^4} = \frac{3 \times 3 \times \cancel{3} \times \cancel{3} \times \cancel{3} \times \cancel{3}}{\cancel{3} \times \cancel{3} \times \cancel{3} \times \cancel{3}}$$

Theorie

Bij vermenigvuldigen van machten met een gelijk grondtal tel je de exponenten bij elkaar op. Bij delen van machten met een gelijk grondtal trek je de exponenten van elkaar af.

Voorbeeld

$7^3 \times 7^5 = 7^8$

$3^8 : 3^6 = \frac{3^8}{3^6} = 3^2$

$5^3 \times 5 = 5^4$

$6^4 : 6^3 = \frac{6^4}{6^3} = 6^1 = 6$

100 Schrijf als één macht.

a $6^3 \times 6^3 = 6$

d $12^7 : 12^3 =$

b $7^8 \times 7 =$

e $5^8 : 5^7 =$

c $10^3 \times 10^7 =$

f $11^9 : 11^5 =$

101 Vul de exponent in.

a $32 = 2$

d $81 = 9$

b $125 = 5$

e $64 = 4$

c $81 = 3$

f $243 = 3$

102 Omar gaat een vel papier een aantal keer vouwen. Na één keer vouwen ontstaan er twee lagen papier, na twee keer vouwen ontstaan er vier lagen papier enzovoort. Hoeveel lagen papier ontstaan er na acht keer?



103 a Bereken $3000 \times 2000 =$
 b Bereken $2500 \times 600 =$
 c Met hoeveel nullen eindigt de uitkomst van $4\,000 \times 5\,000\,000$?

$$2 \times 10 = 10$$

$$3 \times 21^2 = 21$$

3^4 berekent.

omst?

Wilmer	
$\frac{3^6}{3^4}$	$\frac{3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3}{3 \times 3 \times 3 \times 3}$

gelijk
Bij delen van
exponenten van

Voorbeeld

$$7^3 \times 7^5 = 7^8$$

$$3^8 : 3^6 = \frac{3^8}{3^6} = 3^2$$

$$5^3 \times 5 = 5^4$$

$$6^4 : 6^3 = \frac{6^4}{6^3} = 6^1 = 6$$

ouwen. Na één
na twee keer
oort.
er?



in

Een rekenmachine geeft grote getallen vaak weer in de standaardvorm of in de wetenschappelijke notatie. Dat wil zeggen: in een getal tussen 1 en 10, vermenigvuldigd met een macht van 10.

Een groot getal als 6 800 000 schrijf je in de standaardvorm als $6,8 \times 10^6$.

De exponent 6 geeft aan dat de komma zes plaatsen naar rechts moet worden verschoven.

Een klein getal als 0,000 000 31 schrijf je in de standaardvorm als $3,1 \times 10^{-7}$.

De exponent -7 geeft aan dat de komma zeven plaatsen naar links moet worden verschoven.

Voorbeeld 1

Schrijf in de
standaardvorm.

$$1\,720\,000 = 1,72 \times 10^6$$

$$865\,000 = 8,65 \times 10^5$$

$$0,0065 = 6,5 \times 10^{-3}$$

Voorbeeld 2

Bereken en schrijf in de
standaardvorm.

$$100 \times 250 = 25\,000 = 2,5 \times 10^4$$

$$217 \times 50 = 10\,850 = 1,085 \times 10^4$$

$$217 - 50 = 167 = 1,67 \times 10^2$$

Voorbeeld 3

Bereken en schrijf in de
standaardvorm.

$$5 \times 10^3 \times 8 \times 10^4 =$$

$$5 \times 8 \times 10^3 \times 10^4 =$$

$$40 \times 10^7 = 4 \times 10^8$$

104 Schrijf in de standaardvorm.

a $7\,080\,900\,000 =$

c $0,002 =$

b $1236,9 =$

d $0,000\,406 =$

105 Schrijf de getallen in de gewone notatie.

a $3,67 \times 10^5 =$

d $1,5 \times 10^{-5} =$

b $2,0907 \times 10^3 =$

e $4,7 \times 10^{-4} =$

c $1,3 \times 10^8 =$

f $9,03 \times 10^{-7} =$

106 1 m^3 lood weegt $1,13 \times 10^4\text{ kg}$.

Hoeveel weegt 1 dm^3 lood?

107 a Een virus heeft een lengte van ongeveer 0,000 000 076 m.

Schrijf deze lengte in de standaardvorm.

m

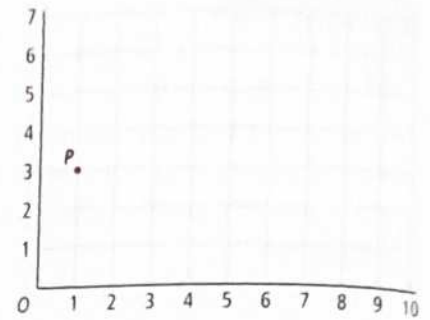
b De afstand van de aarde tot de maan is 3 800 000 000 m.

Schrijf ook deze afstand in de standaardvorm.

m

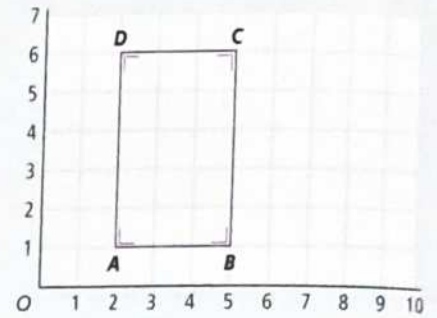
c Hoeveel keer zo groot is de afstand van de aarde tot de maan als de lengte van dit virus?

- 108 a De coördinaten van punt P zijn $(1, 3)$. Die van punt Q zijn $(4, 0)$.
Teken punt Q .
- b Teken ook de punten $R(6, 3)$ en $S(4, 6)$.
- c Teken lijnstuk PQ , lijnstuk QR , lijnstuk RS en lijnstuk PS .
- d Welke vorm heeft figuur $PQRS$?

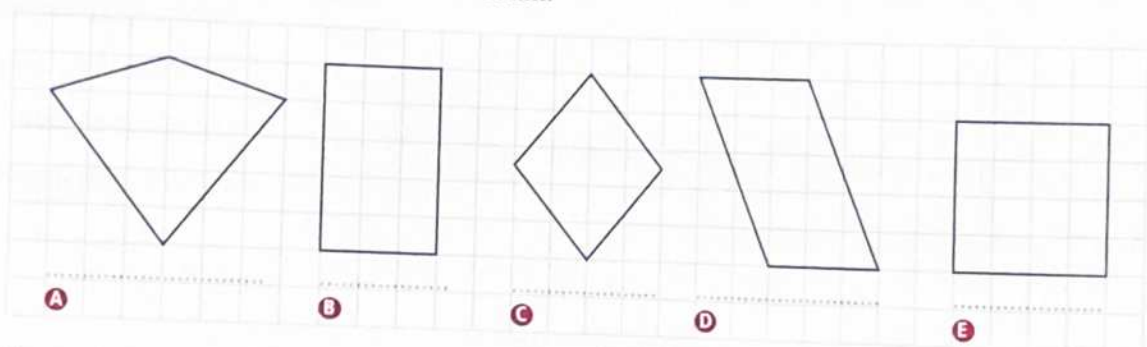


Theorie

Rechthoek $ABCD$ is op roosterpapier getekend.
De coördinaten van punt A zijn $(2, 1)$.
Zijde AB is evenwijdig aan zijde DC . Je schrijft $AB \parallel DC$.
Zijde AB staat loodrecht op zijde BC . Je schrijft $AB \perp BC$.
Hoek A is een rechte hoek of een haakse hoek, evenals hoek B , hoek C en hoek D . In de tekening wordt een rechte hoek met een symbool aangegeven.



- 109 a De coördinaten van de punten B , C en D van de rechthoek hierboven zijn $B(\text{---}, \text{---})$, $C(\text{---}, \text{---})$ en $D(\text{---}, \text{---})$.
- b Vul $\parallel$ of $\perp$ in.
- | | |
|------------------------|------------------------|
| AD --- DC | DC --- BC |
| AD --- BC | AD --- AB |
- 110 a Je ziet een vierkant, een rechthoek, een ruit, een parallellogram en een vlieger.
Zet onder elke figuur de bijbehorende naam.

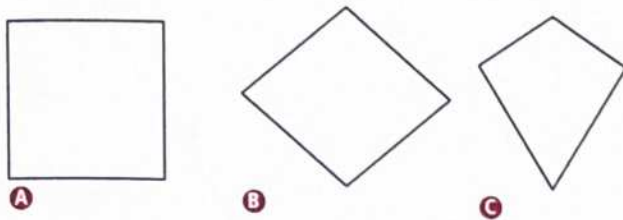


- b Van welke figuren zijn er zijden evenwijdig?
- c Van welke figuren staan de diagonalen loodrecht op elkaar?

111 Geef steeds aan of de uitspraak waar of niet waar is.

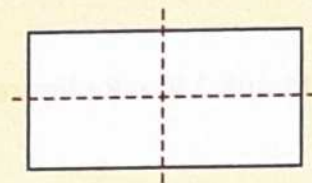
- | | |
|--|------------------|
| a Elke ruit heeft vier even grote hoeken. | waar / niet waar |
| b Elk vierkant heeft vier even lange zijden. | waar / niet waar |
| c Elke vlieger heeft een rechte hoek. | waar / niet waar |
| d Van elk parallellogram zijn de diagonalen even lang. | waar / niet waar |
| e Van elke vlieger snijden de diagonalen elkaar middendoor. | waar / niet waar |

112 a Geef in elk van de figuren de hoeken die even groot zijn met dezelfde kleur aan.



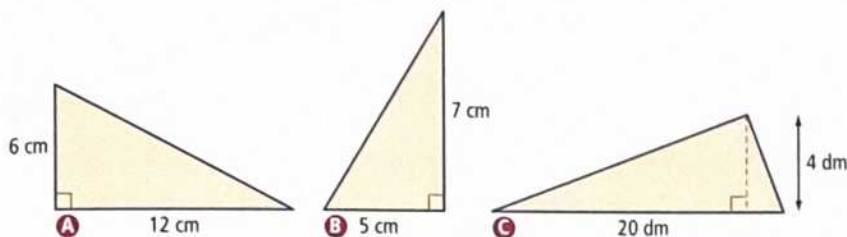
b Teken in de figuren alle symmetrieassen.

De symmetrieassen zijn de lijnen in een figuur waarover je de figuur kunt dubbelvouwen.



Een rechthoek heeft twee symmetrieassen.

113 De oppervlakte van een driehoek kun je berekenen met de formule $\text{oppervlakte driehoek} = \text{basis} \times \text{hoogte} : 2$.



oppervlakte driehoek A = _____ cm^2

oppervlakte driehoek B = _____ cm^2

oppervlakte driehoek C = _____ $\text{dm}^2 =$ _____ cm^2

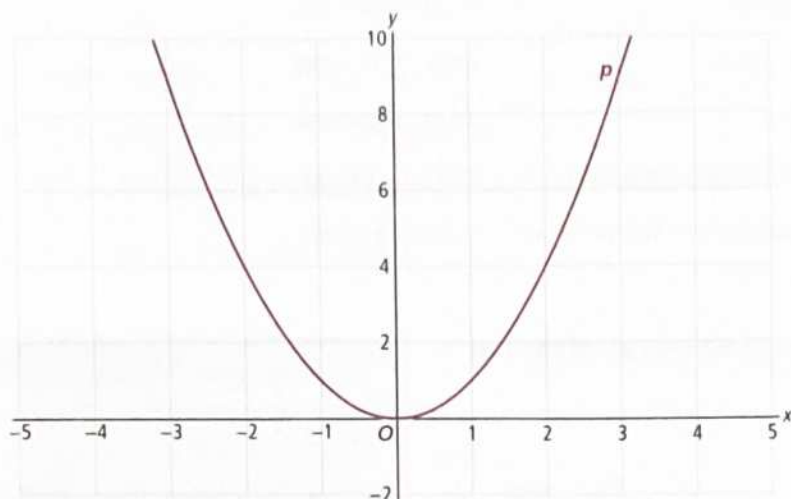
114 a Uit welke twee vormen bestaat de gevel (voorkant) van het huis?

b Bereken hoeveel m^2 de totale oppervlakte van de gevel is.



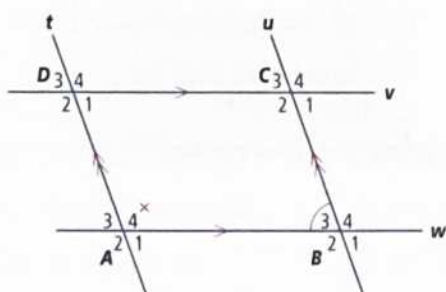
Hoofdstuk 2 Parabolen

23

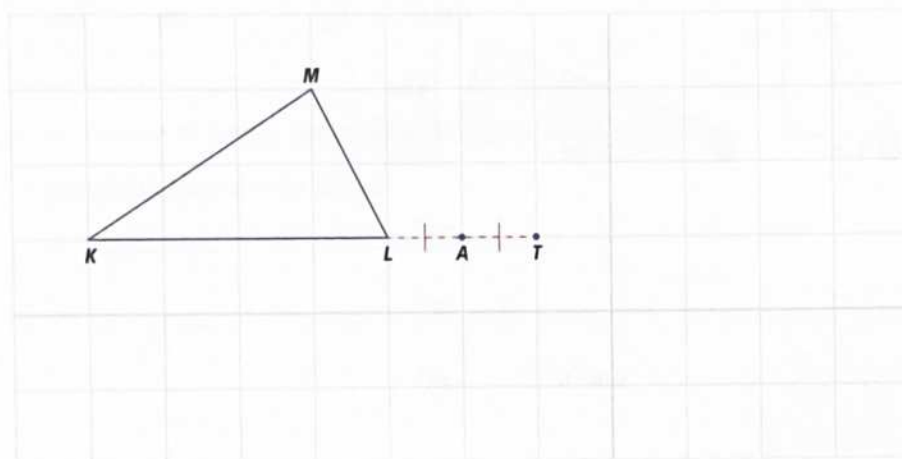


Hoofdstuk 3 Vlakke figuren

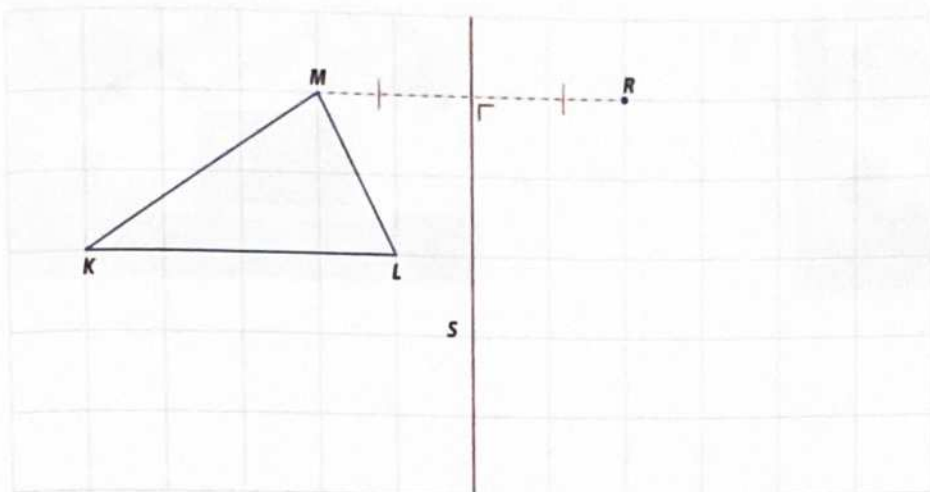
1



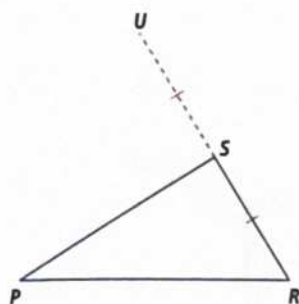
13



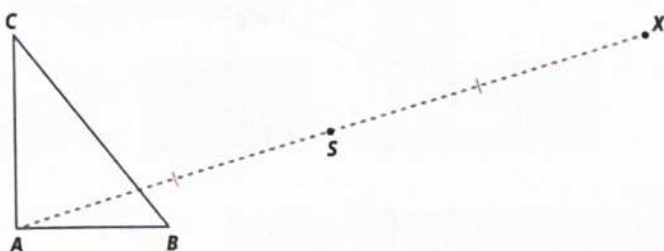
14



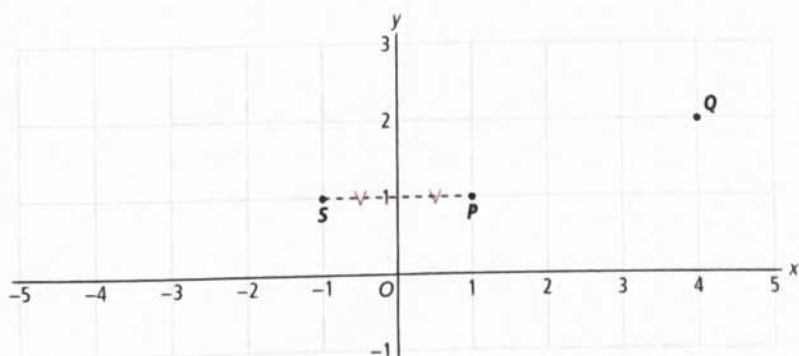
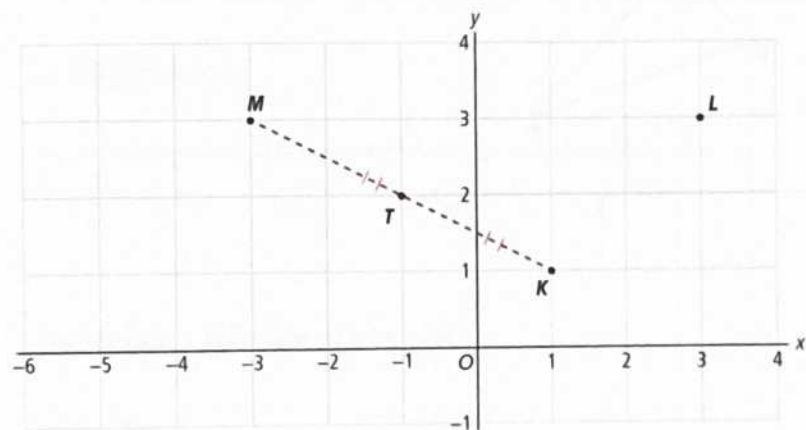
17



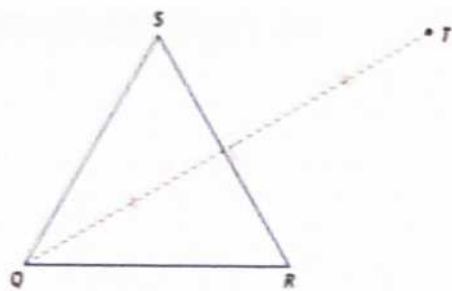
017



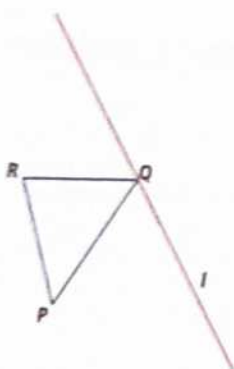
019



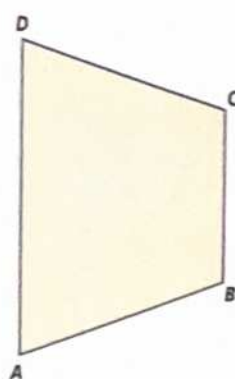
33



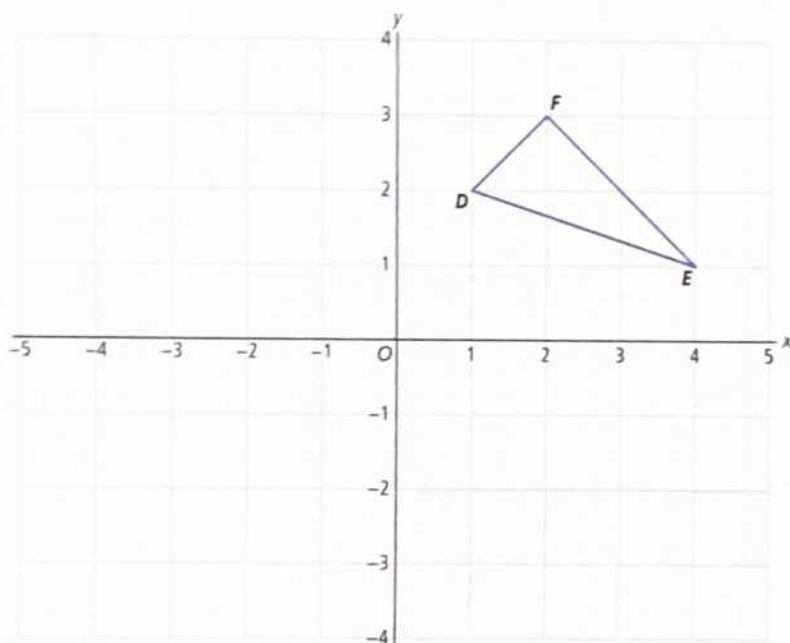
37



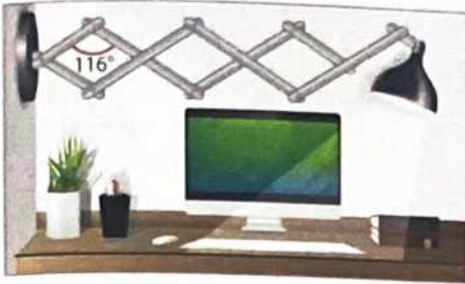
S1



S5



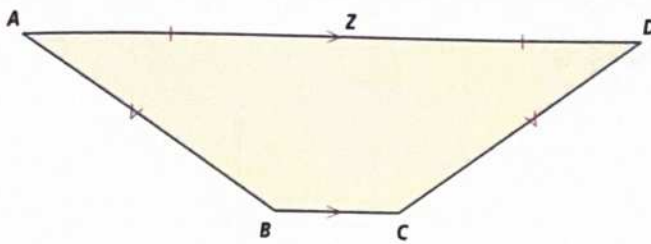
T1a



T1b



T7



Hoofdstuk 4 De abc-formule

34

4,24	1,73
------	------

-3	0	0,2	0,6
----	---	-----	-----

1,5	1,33	4	4,24	-0,24	1
-----	------	---	------	-------	---

12	0	0,6	-3,5
----	---	-----	------

0,5	0
-----	---

11	0,6	0	1
----	-----	---	---

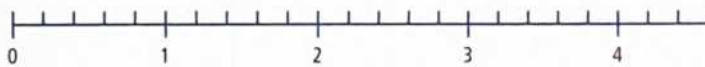
4,24	4,5	0	-3,5
------	-----	---	------

5	0,6
---	-----

-1,73	1,4	0,75	7	-2	4,24	-0,24	12
-------	-----	------	---	----	------	-------	----

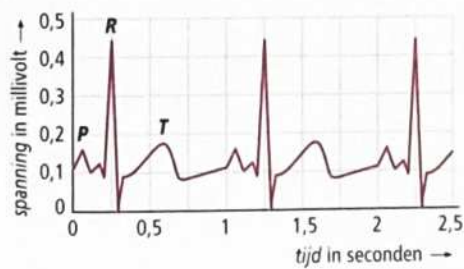
Vaardigheden 2

1

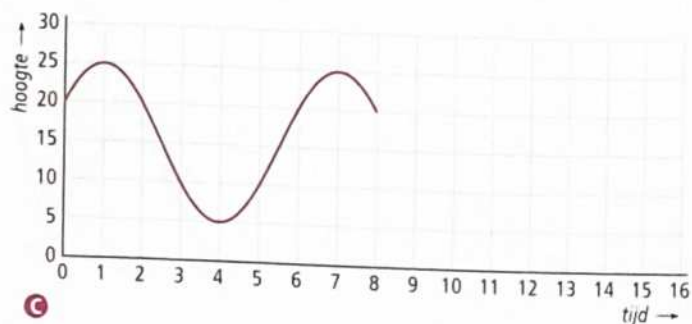
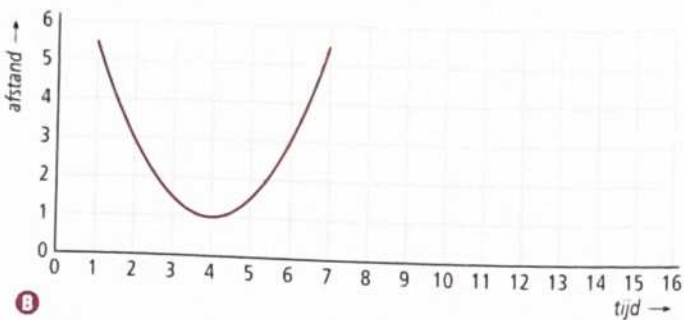
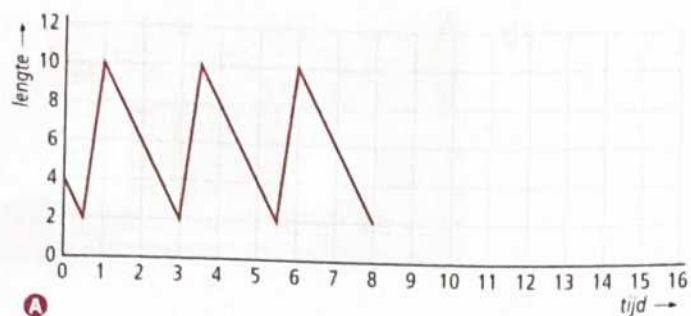


Hoofdstuk 5 Nieuwe grafieken

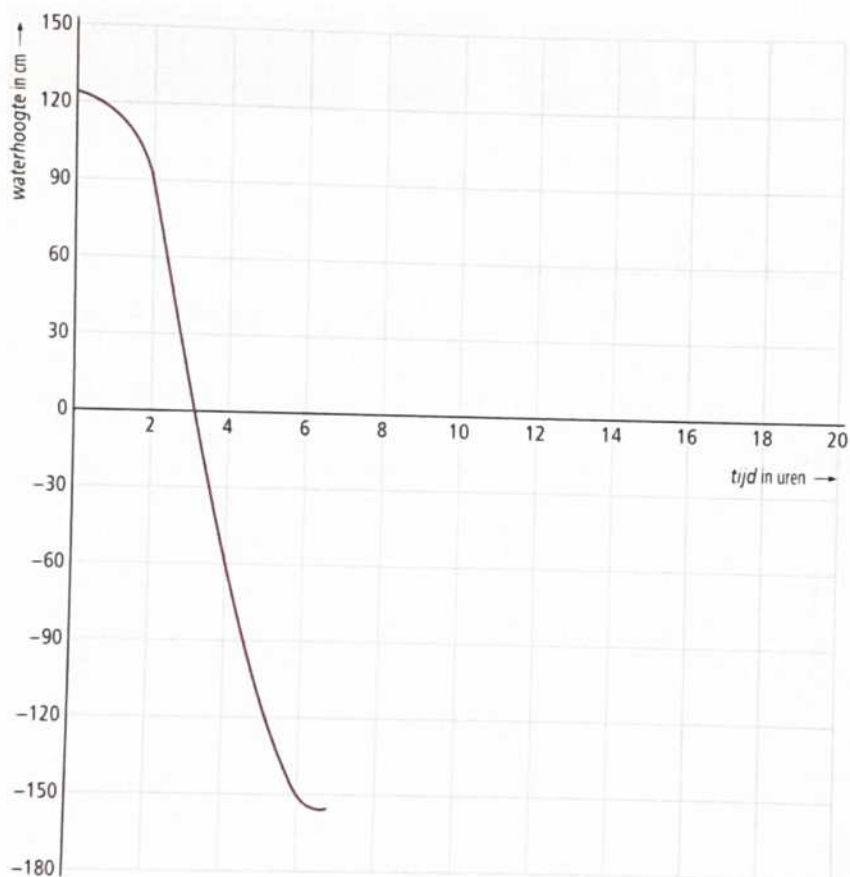
1



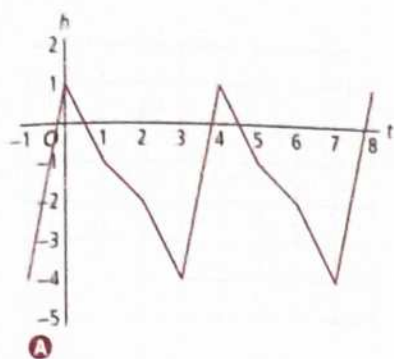
2



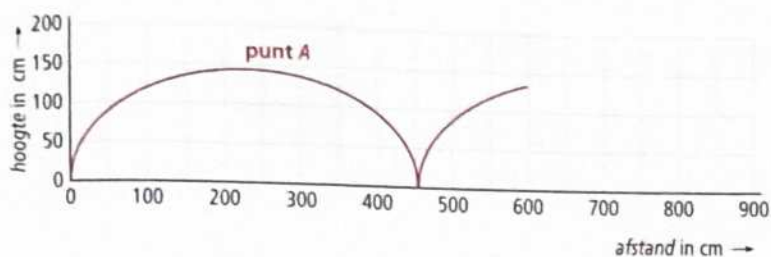
6



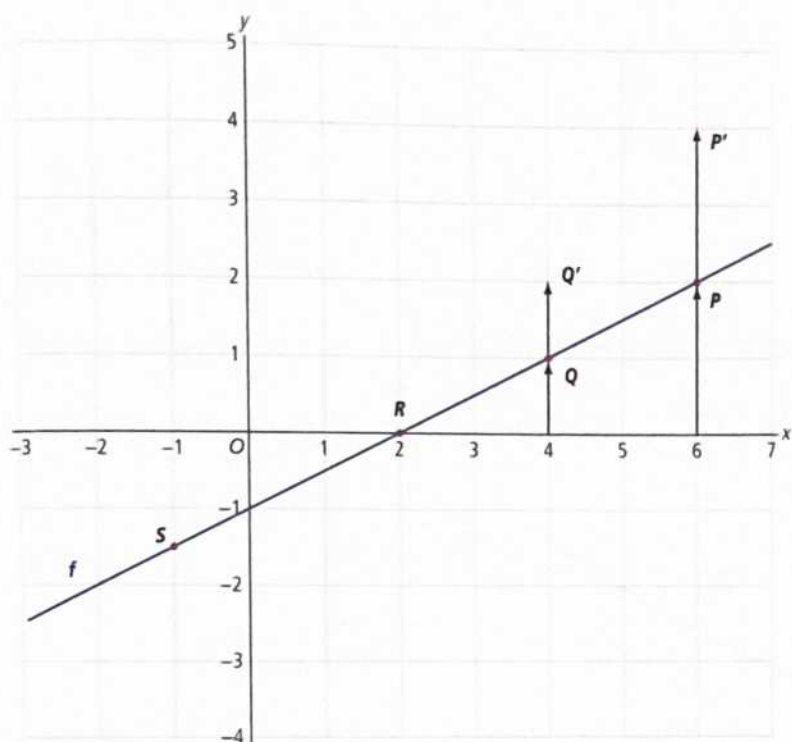
04



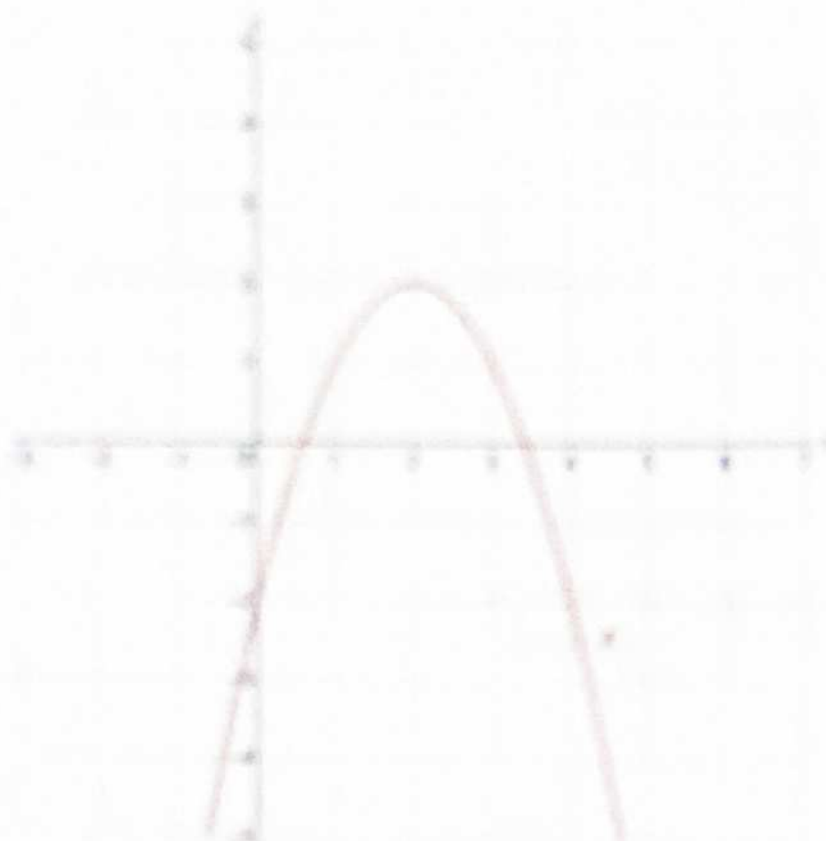
U1



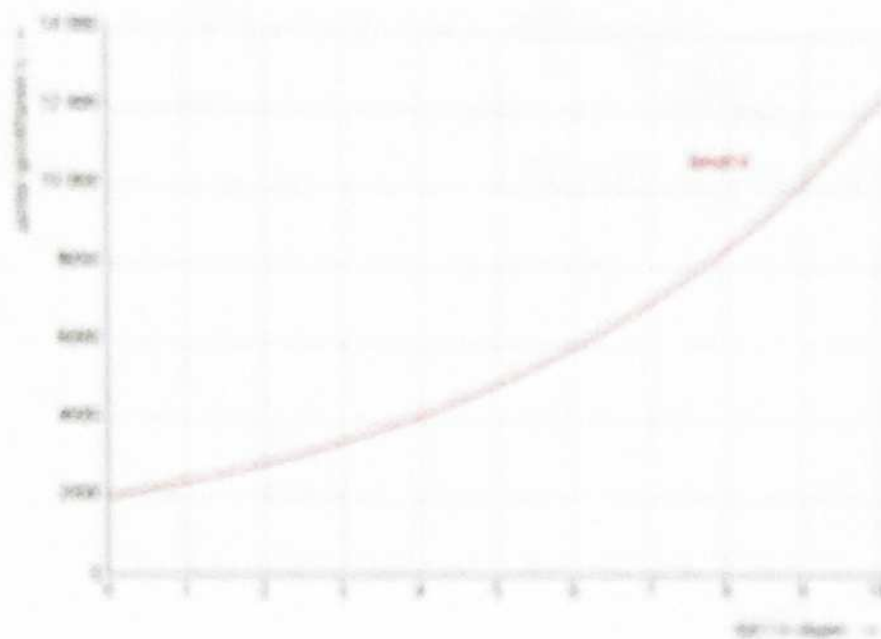
14



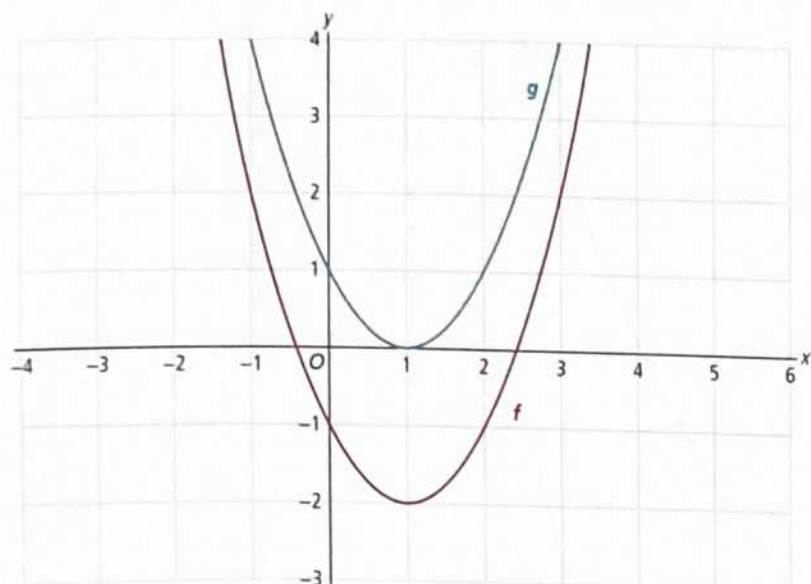
15



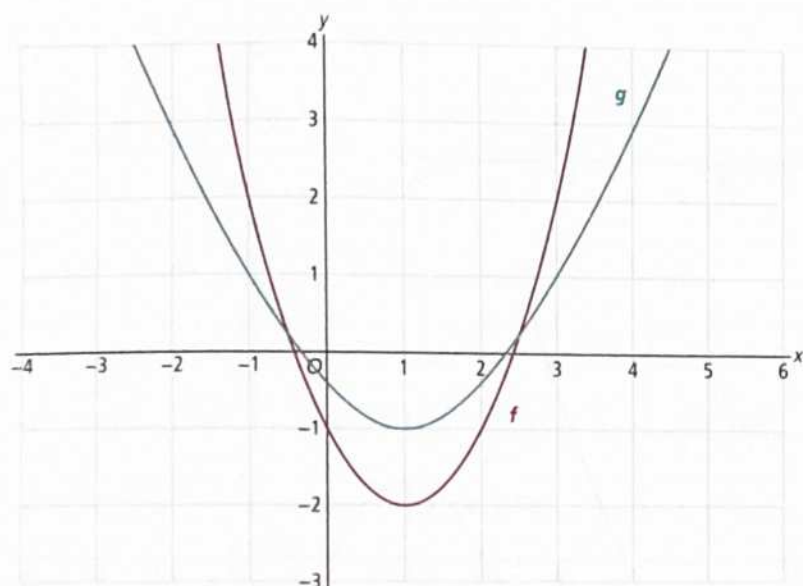
16



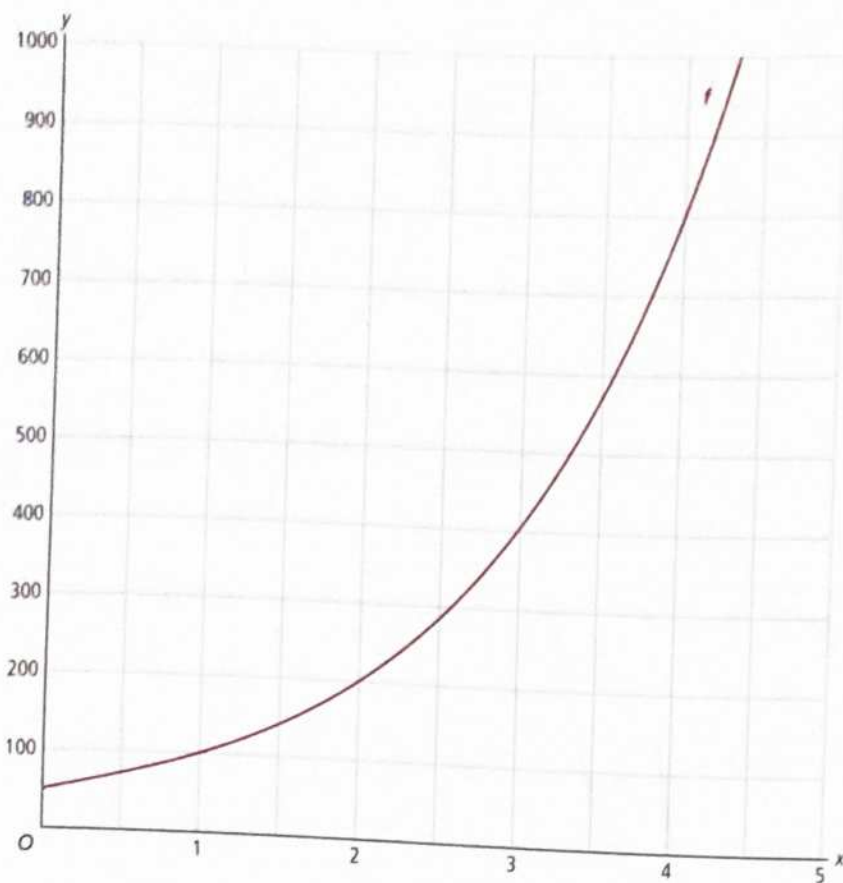
20



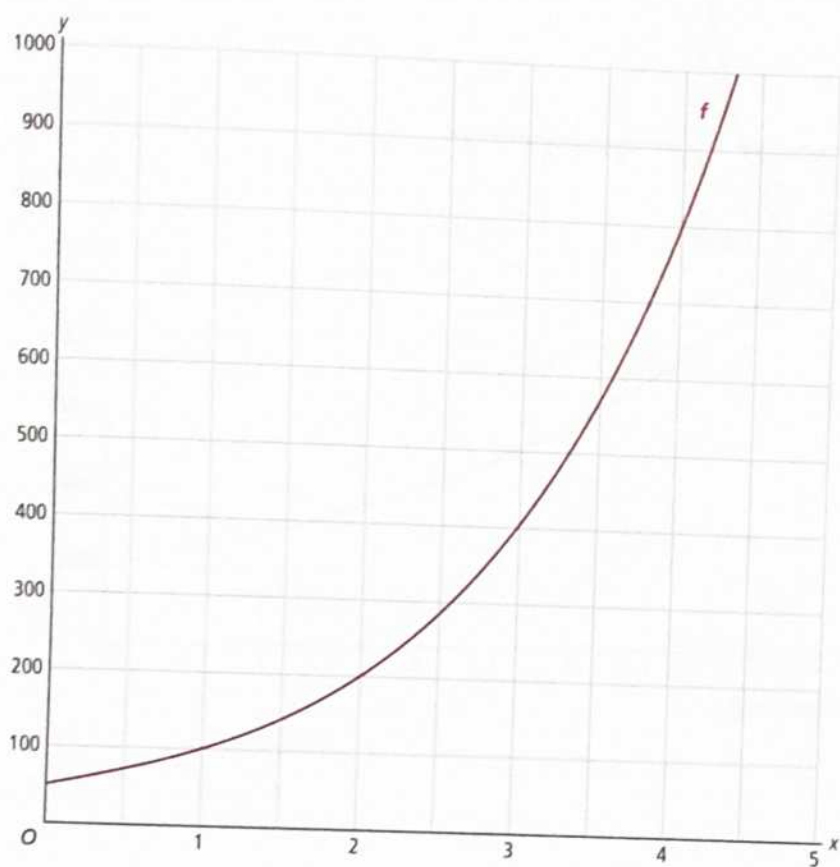
21



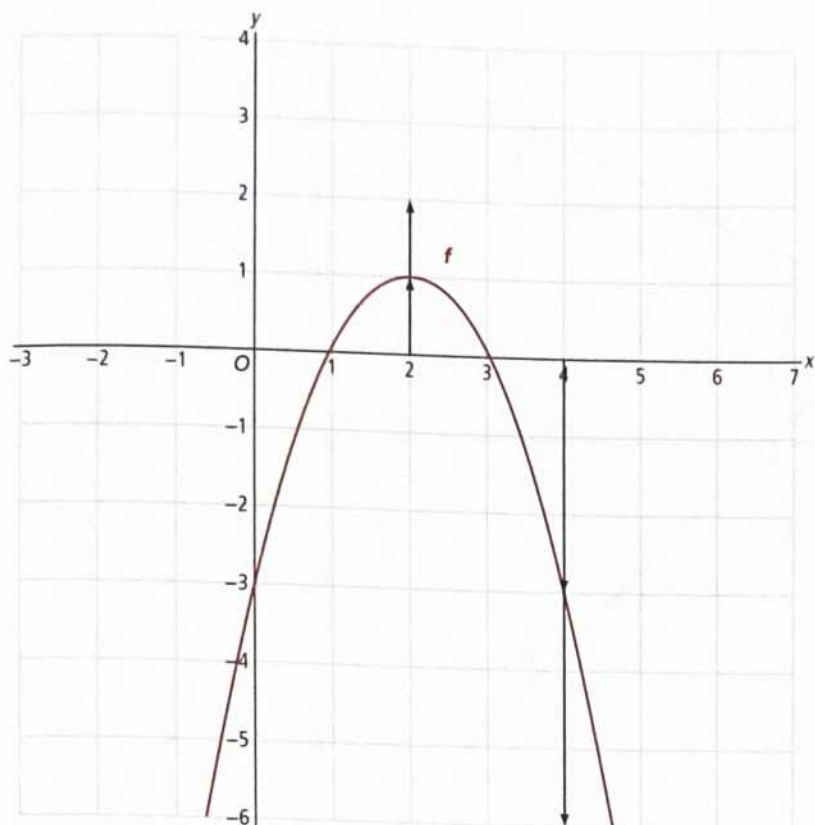
22a



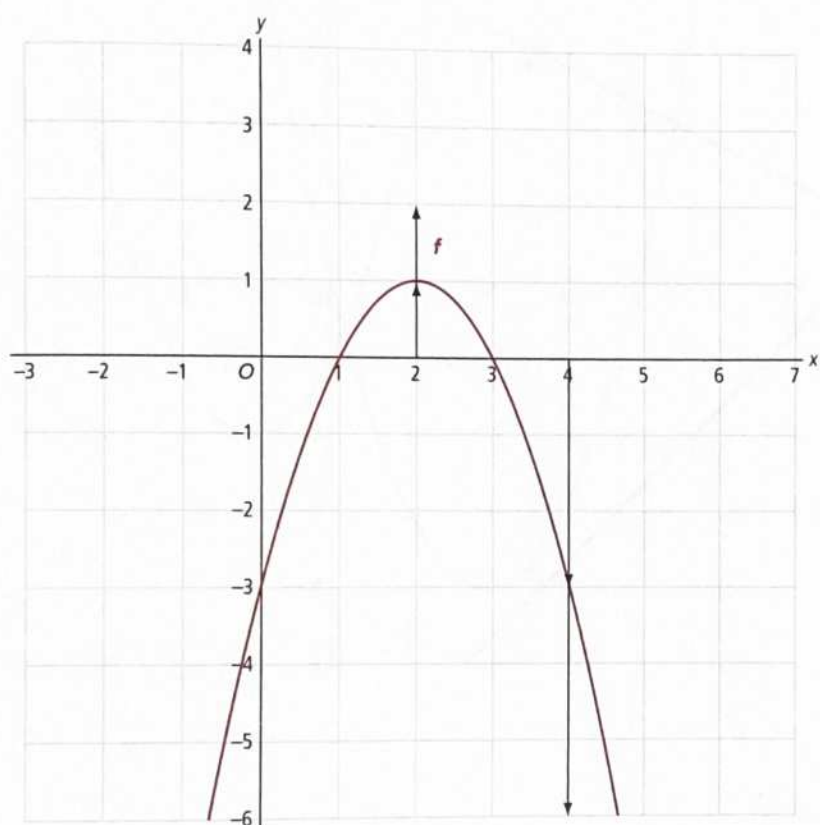
22c



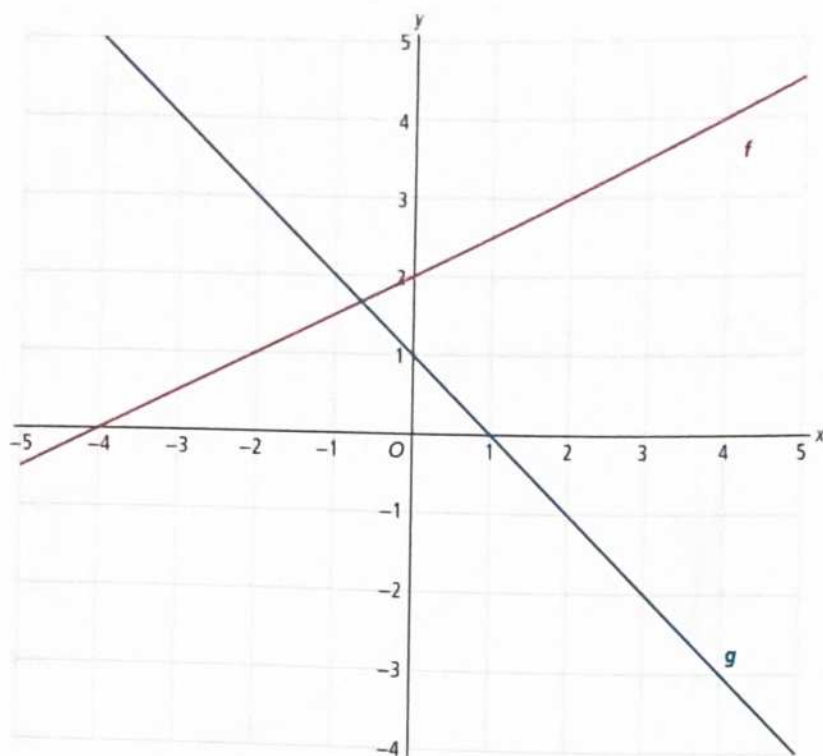
022a



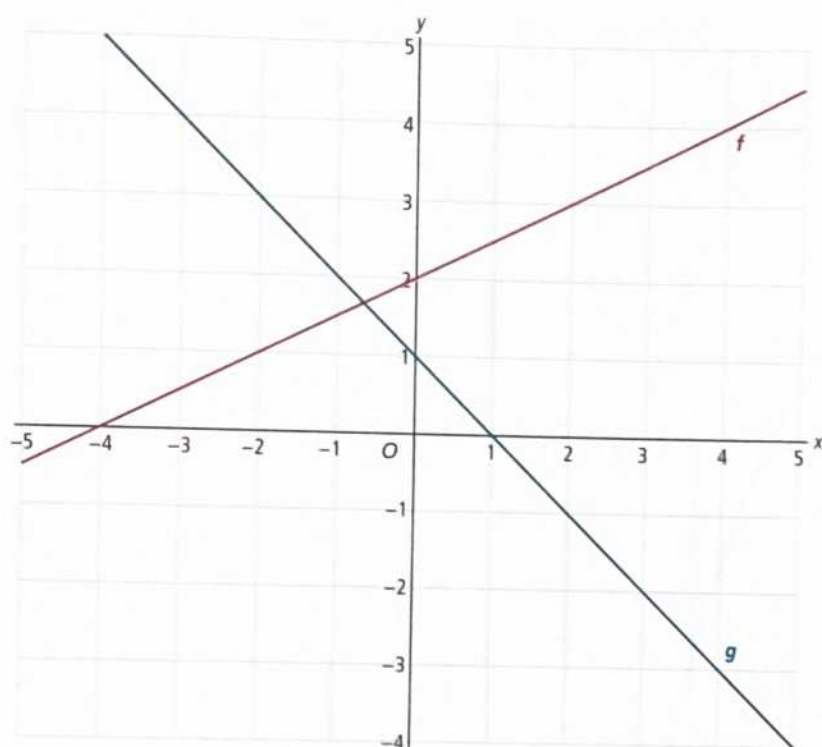
022d



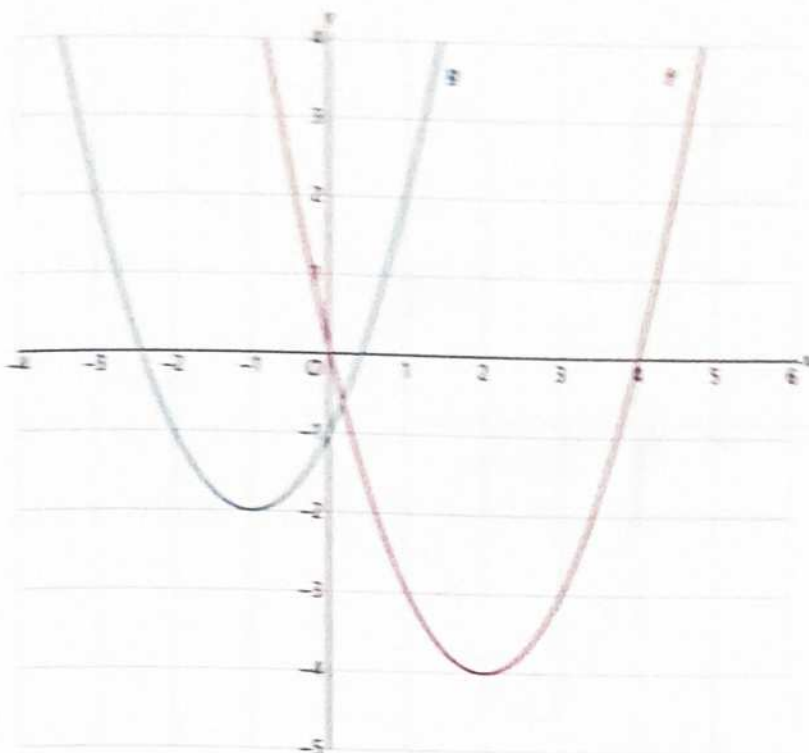
29b



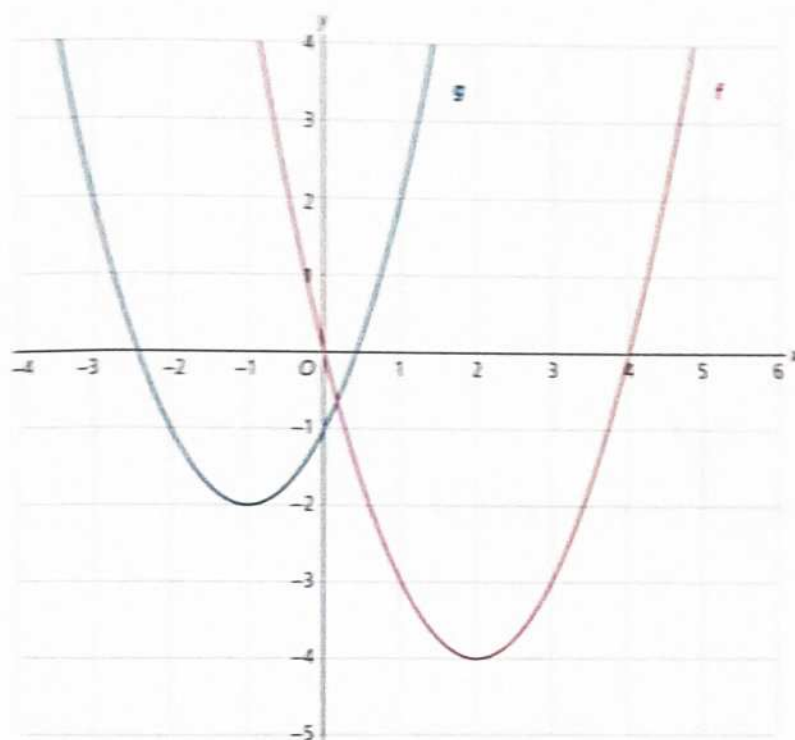
29d



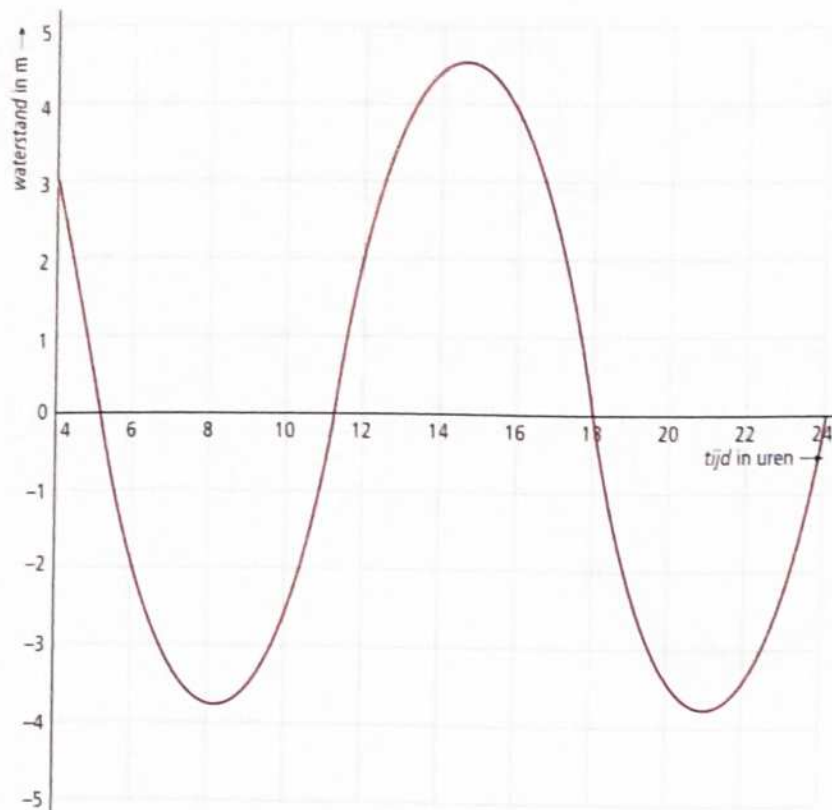
32d



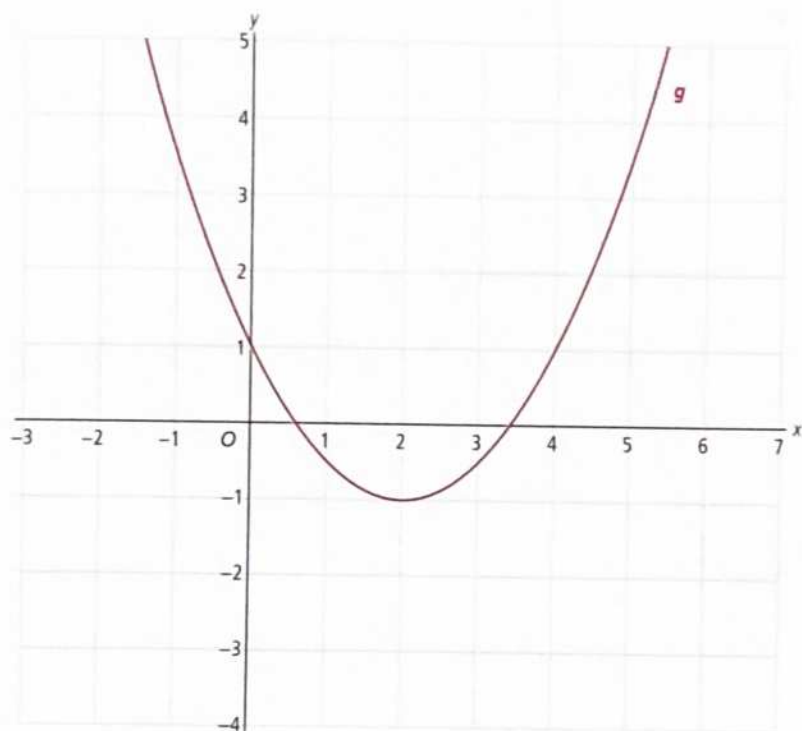
32e



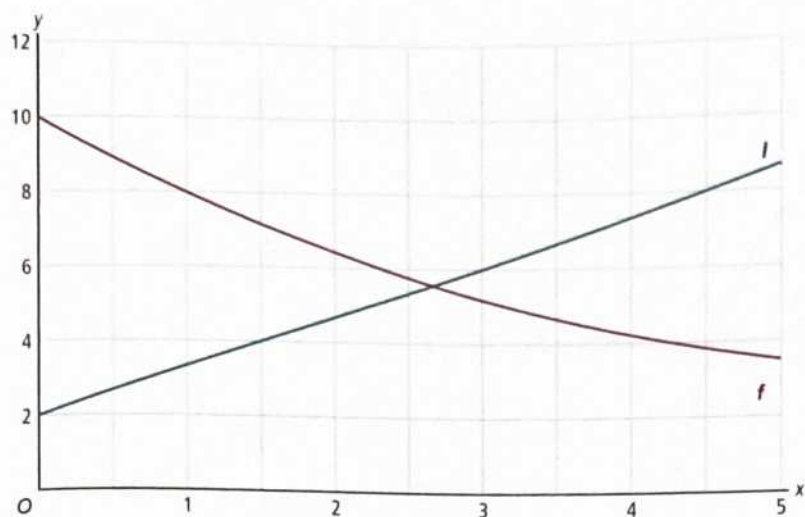
35



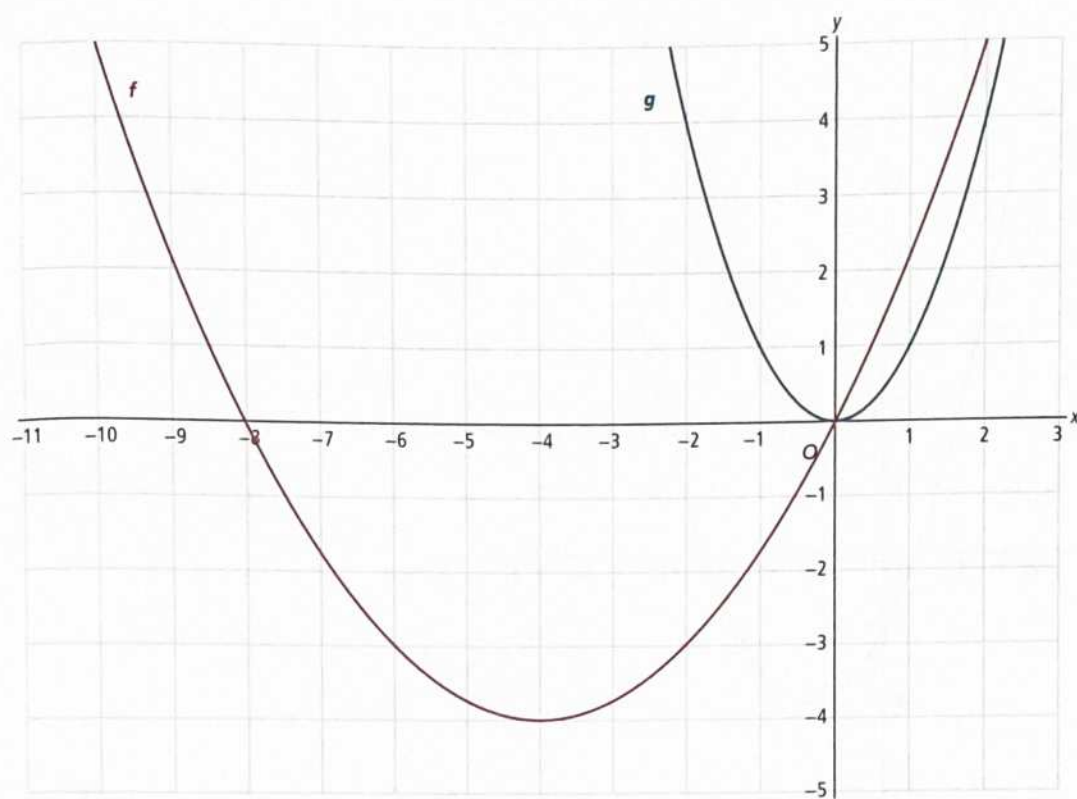
38



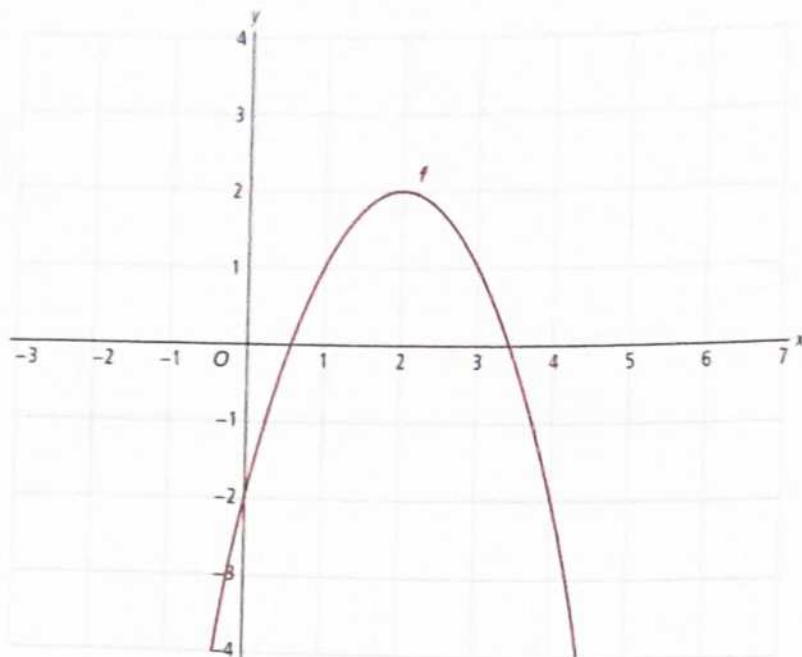
S2



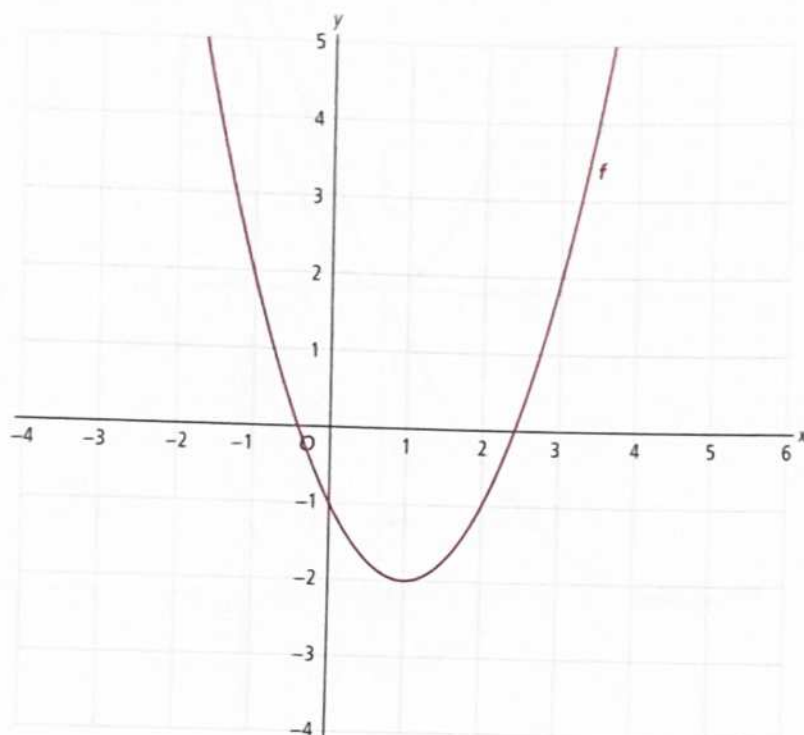
S5



T3

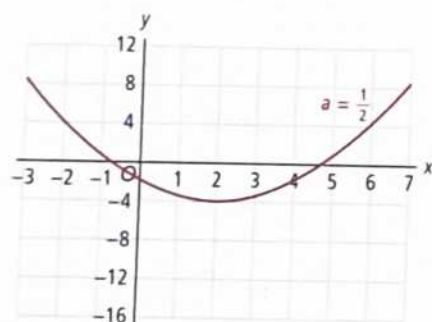


E5



Hoofdstuk 7 Kwadratische functies

O14





Bij dit boek hoort een digitale leeromgeving.

Als je de opdrachten online maakt, zie je direct wat er al goed gaat. Je krijgt daarbij handige tips, zodat je het de volgende keer beter doet.

Op basis van je resultaten krijg je bovendien opdrachten op jouw niveau. Dus wat moeilijker als het goed gaat of met meer hulp als je dat nodig hebt.

Met de oefentoetsen kun je je voorbereiden op het proefwerk.

Als je meer uitleg nodig hebt, zijn er ook nog handige uitlegvideo's.



Noordhoff Uitgevers



www.modernewiskunde.noordhoff.nl

ISBN 978-90-01-88321-8



9 789001 883218