

# FFREKENEN

MBO niveau 4

proefhoofdstuk 6

## Gekoppelde grootheden en formules

## VOORWOORD

Voor je ligt een proefhoofdstuk uit de activiteitenboeken van de rekenmethode ff Rekenen MBO. ffRekenen MBO bestaat uit een complete digitale leergang met volgsysteem én een complete leergang in de vorm van activiteitenboeken met uitgebreide didactische handleidingen en antwoordenboeken. Je kunt dit materiaal voor het cursusjaar 2021/2022 gratis aanvragen via [helpdesk@ffrekenen.nl](mailto:helpdesk@ffrekenen.nl). Je krijgt het dan digitaal toegezonden.

In de didactische handleidingen vind je compacte lessenplannen met hints en (extra) praktische opdrachten voor échte en realistische rekenactiviteiten voor groepen studenten.

De opdrachten zijn gericht op een mengvorm van praktisch en samenwerkend leren.

Juist zwakke rekenaars hebben daar veel baat bij, omdat hiermee de abstractie van het rekenen wordt doorbroken.

Bovendien motiveert het studenten, als er meer te doen is dan werken met een boek of computer. Dat maakt dit activiteitenboek anders dan alle andere werkboeken.

Afhankelijk van je beschikbare tijd en didactische wensen, kun je van dit activiteitenboek dus een echt 'doeboek' maken of je juist beperken door geen (extra) opdrachten uit de handleiding uit te voeren.

Door digitaal met papier te combineren kun je een optimale mix voor alle onderwijsomstandigheden en leerstijlen samenstellen.

De software is uitermate geschikt om er studenten zelfstandig mee te laten werken, vanwege de *sturende* micro-feedback per opgave. Studenten kunnen daardoor niet vastlopen in hun leerproces. Met behulp van het geavanceerde volgsysteem is het eenvoudig mogelijk om op afstand toch de voortgang *per instelbare periode* vast stellen en (voor groepen) knelpunten in de leerstof op te sporen.

Daardoor kun je gericht aandacht besteden aan die onderwerpen.

ffRekenen beschikt voor gebruikers van de methode ook over een toetsenbank met:

- instaptoetsen niveau 2, 3 en 4
- diagnostische Domeintoetsen waarmee hiaten in kennis en vaardigheden worden opgespoord.

Een activiteitenboek bevat een aantal BLOKKEN. Deze corresponderen 1 op 1 met de blokken in de software.

Ieder BLOK bestaat uit vier onderdelen:

- Voorkennis → gericht op het activeren van bijbehorende voorkennis
- Theorie → een samenvatting van de belangrijkste theorie met verwijzingen naar uitlegfilmpjes
- Basis → eenvoudige opdrachten om kennis te activeren en oefenen
- Toepassen → complexere opgaven om inzicht te verwerven

Je kunt nadere informatie inwinnen over onze methode door een mail te sturen naar [helpdesk@ffrekenen.nl](mailto:helpdesk@ffrekenen.nl) of te bellen met onze helpdesk 030 3031499.

De auteurs, voorjaar 2022

---

### Colofon

Titel: Rekenen Activiteitenboek niveau 4

Auteurs: Ruud Alers, Ruben IJzerman, Kees Hoogland e.a.

Vormgeving: Caro Grafico Grafisch Ontwerp

© intraQuest, Giessenburg, 2022

ICT voor dit hoofdstuk  
9400

## VOORKENNIS

### OPDRACHT 1

Als het onweert, zie je eerst de flits van de bliksem en dan pas hoor je de klap. Het licht van de flits zie je vrijwel meteen, maar het geluid verplaatst zich met ongeveer 300 m per seconde.



- a. 5 seconden na de bliksemflits hoor je het donderen. Hoe ver is het onweer ongeveer van je vandaan?

Antwoord: \_\_\_\_\_ kilometer.

- b. Weer zie je de bliksem. Je telt nu 8 seconden, dan hoor je het weer donderen. Hoe ver is het onweer nu ongeveer van je vandaan?

Antwoord: \_\_\_\_\_ kilometer.

- c. Beschrijf als woordformule het verband tussen het aantal seconden tussen flits en donder en de afstand van het onweer.

Antwoord: \_\_\_\_\_

- d. Vul de verhoudingstabel verder in.

aantal seconden	1	5	8	12	15
_____	_____	_____	_____	_____	_____

- e. Maak met de gegevens uit de tabel een grafiek. Zet de tijd in seconden op de horizontale as uit en de afstanden op de verticale as.



## OPDRACHT 2



voorrjkosten € 40,-  
uurtarief € 30,-

Een klusjesman repareert een dak.  
Hij is daar 6½ uur mee bezig.

- a. Hoeveel kost deze klus?

Antwoord: € \_\_\_\_\_

- b. Schrijf in je eigen woorden een algemene formule op waarmee de totale kosten van werk van de klusjesman kunnen worden berekend.

Antwoord: \_\_\_\_\_

## OPDRACHT 3

Je kunt het gezonde gewicht voor een volwassen man uitrekenen met de volgende regel:

**gezond gewicht is lengte min 100.**

Bij deze regel neem je het gewicht in kilogram en de lengte in centimeter.

- a. Schrijf de regel zo kort mogelijk op: kies voor gewicht de letter g, voor lengte de letter l.

Antwoord: \_\_\_\_\_

- b. Vrouwen zijn bij dezelfde lengte ongeveer 10 kilo lichter dan mannen. Hoe verandert hierdoor de regel?

Antwoord: \_\_\_\_\_



## THEORIE

9401

## Startvideo

## In dit blok:

- ✦ vuistregels en woordformules
- ✦ grootheden, x- en y-as
- ✦ lineaire formules
- ✦ kwadratische formules
- ✦ exponentiële formules

## VOORBEELD 1

$$\text{lengte jongen} = \frac{\text{lengte vader} + \text{lengte moeder}}{2} + 9$$

$$\text{lengte meisje} = \frac{\text{lengte vader} + \text{lengte moeder}}{2} - 3$$



## formule

$$b = 4 \times i$$

jaarinkomen: € 40.000  
max. lening:  $4 \times € 40.000$   
= € 160.000

Een vereenvoudigde rekenregel waarmee je snel en handig kunt rekenen heet een vuistregel. Vuistregels worden veel gebruikt. Ze worden vaak in woorden geschreven.

Afbeelding links: hoe lang wordt een kind ongeveer als het volwassen is?

De vuistregel verschilt voor een jongen of meisje. Je telt eerst de lengte van de vader en moeder bij elkaar op. De som deel je door 2. Bij een jongen tel je er 9 bij op, bij een meisje trek je er 3 van af.

De formule legt een verband tussen de lengte van ouders en de toekomstige lengte van kinderen.

Afbeelding rechts: hoeveel kun je lenen bij de bank voor een huis?

De vuistregel is dat je 4 keer je jaarinkomen voor de koop van een huis kunt lenen. Korter opgeschreven:  $b = 4 \times i$ .  $b$  is het bedrag van de lening;  $i$  is het inkomen. Deze verkorte vorm is een formule.

De formule legt een verband tussen inkomen en de hoogte van een lening voor en huis.

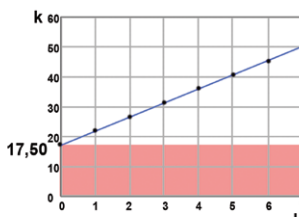
### VOORBEELD 2

$$k = 4,70 \times u + 17,50$$

grootheden

$$y = ax + b$$

vaste getallen



**totale kosten oppas is 4,70 x aantal uren plus € 17,50 eenmalige startkosten.**

Dit is een woordformule van een oppascentrale voor de totale kosten voor oppassen op kinderen:

Je kunt de woordformule ook korter opschrijven:

$$k = 4,70 \times u + 17,50.$$

Bovenop de startkosten van € 17,50 komt er per uur een bedrag van € 4,70 bij.

Je ziet dat dit in de grafiek een rechte lijn oplevert. Daarom wordt dit soort formules een lineaire formule genoemd.

Je kunt dit soort formules ook algemeen opschrijven als  $y = ax + b$ .

In deze formule zijn  $x$  en  $y$  de grootheden, bijvoorbeeld het aantal uren en het totaalbedrag dat daarbij hoort.

$a$  en  $b$  zijn vaste getallen: hier het uurtarief en de eenmalige startkosten.

Bij grafieken zet je de waarden van  $x$  langs de horizontale as. Deze as wordt de  $x$ -as genoemd. Langs de verticale as komen de uitkomsten ( $y$ ) van de formule. Deze as wordt de  $y$ -as genoemd.

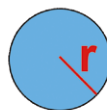
### VOORBEELD 3

De oppervlakte van een cirkel wordt berekend met de formule:  $O = \pi \times r^2$ .

De grootheden zijn hier  $r$  (straal van de cirkel) en  $O$  (oppervlakte cirkel).  $\pi$  is een vast getal in de formule met een waarde van  $\approx 3,14$ .

$O = \pi \times r^2$  wordt een kwadratische formule genoemd, omdat  $r$  steeds met zichzelf wordt vermenigvuldigd.

Daardoor neemt  $O$  ook kwadratisch toe: een 2 keer zo grote straal geeft een 4 x zo grote oppervlakte.

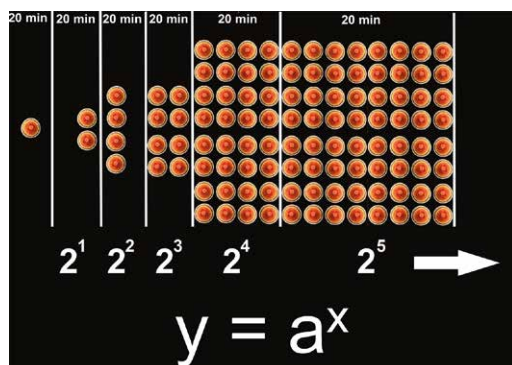


$r$	1	2	3	4
$\pi \times r^2$	$3,14 \times 1$	$3,14 \times 4$	$3,14 \times 9$	$3,14 \times 16$
$O$	3,14	12,56	28,26	50,24

$$O = \pi \times r^2 \approx 3,14 \times r^2$$

**Kwadratische formule**

## VOORBEELD 4



Bacteriën kunnen zich delen. Als de omstandigheden gunstig zijn duurt dat maar 20 minuten. Daarna heb je er niet één, maar twee.

Die twee bacteriën delen zich ook weer in 20 minuten. Er zijn er dan al 4. Na twee uur zijn het er al 64. Na 3 uur zijn het er ruim 500 en na 4 uur zijn er al meer dan 4.000 bacteriën.

Je ziet hier dus steeds een verdubbeling per 20 minuten.

Het voorgaande aantal wordt dus elke keer vermenigvuldigd met twee.

Na 18 stappen van 20 minuten – dat is dus na ruim 6 uur – zijn er

$1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$  bacteriën.

Je kunt dat ook zo opschrijven:  $2^{18}$ .  $2^{18}$  is al meer dan 250 duizend!

Dit soort verbanden worden exponentieel genoemd.

De algemene formule voor een exponentieel verband is  $y = a^x$ .

- 9402
- 9403
- 9404
- 9405
- 9406

## Filmpjes met uitleg

## BASIS

## OPDRACHT 4



a. Wat is de lengte van de kaars na 1 uur branden?

Antwoord: \_\_\_\_\_ cm

b. Maak een tabel.

Branduren (in uur)	0	1	2	4	6	8	10	12
Lengte (in cm)	15	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

c. Schrijf de formule op die hierbij past.

Antwoord: \_\_\_\_\_

d. Leg uit waarom dit een lineaire formule is.

Antwoord: \_\_\_\_\_

**OPDRACHT 5**

Een fotograaf maakt een bruidsreportage. Hij reist hiervoor 75 km heen en 75 km terug.



- a. Om welke grootheden gaat het bij de reiskosten?

Antwoord: \_\_\_\_\_

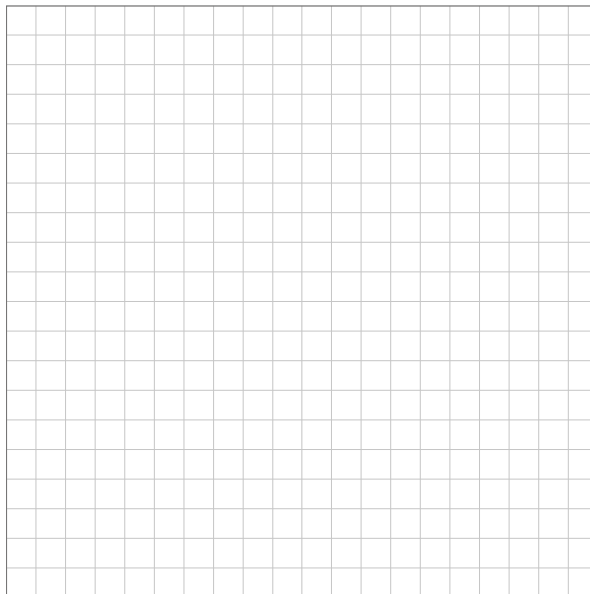
- b. Maak een tabel voor reiskosten van 0 tot en met 400 kilometer met tussenstappen van 50 kilometer.

gereisde km	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
bedrag in €	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

- c. Schrijf de formule voor een bruidsreportage en reiskosten zo kort mogelijk op.

Antwoord: \_\_\_\_\_

- d. Teken een grafiek bij de formule. Gebruik gegevens uit de tabel bij b).



- e. Bereken met de formule de totale kosten voor de bruidsreportage uit het begin van deze opdracht. Geef op de lijn van de grafiek met een stip en de letter b aan waar deze zit.

Oplossing: \_\_\_\_\_

Antwoord: € \_\_\_\_\_

## OPDRACHT 6



Een taxirit gaat over 7 km. Hoeveel moet de klant betalen?

- a. Tussen welke twee grootheden is hier een verband?

Antwoord: \_\_\_\_\_

- b. Schrijf de formule op die hierbij past.

Antwoord: \_\_\_\_\_

- c. Maak een tabel met de totale prijzen voor de afstanden 5 km, 7 km, 10 km, 15 km, 20 km en 25 km.

_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

- d. Lees uit de tabel het bedrag af dat de klant voor een rit van 7 km moet betalen:

€ \_\_\_\_\_

## OPDRACHT 7

Hieronder staan vijf formules. Vul voor elke formule de tabel in.

- a.  $y = 3 \times 2t$

t	0	1	3	5	6
y	_____	_____	_____	_____	_____

- b.  $h = -2,5p + 5$

p	0	1	2	5	8
h	_____	_____	_____	_____	_____

- c.  $a = 0,125 q$

q	0	5	8	11	16
a	_____	_____	_____	_____	_____

- d.  $s = t^2 + 2$

t	0	3	4	6	8
s	_____	_____	_____	_____	_____

- e.  $u = 2n^2 - 4$

n	0	3	4	6	8
u	_____	_____	_____	_____	_____



- f. Welke van deze formules zijn lineair?  
Schrijf de formules hier:

---



---



---

- g. Welke van deze formules zijn exponentieel?  
Schrijf de formules hier:

---



---

### TOEPASSEN

#### OPDRACHT 8

Als je een bedrag vast zet op een spaarrekening tegen een vaste rente, groeit dat bedrag steeds sneller.

- a. Hoe wordt zo'n groei genoemd?

Antwoord: \_\_\_\_\_

Je stort € 750. Elk jaar krijg je 2% rente. De formule die hierbij past is:  $b = 750 \times 1,02^t$

**b** is bedrag in € ; **t** is aantal jaar



- b. Wat is het grondtal in deze formule?

Antwoord: \_\_\_\_\_

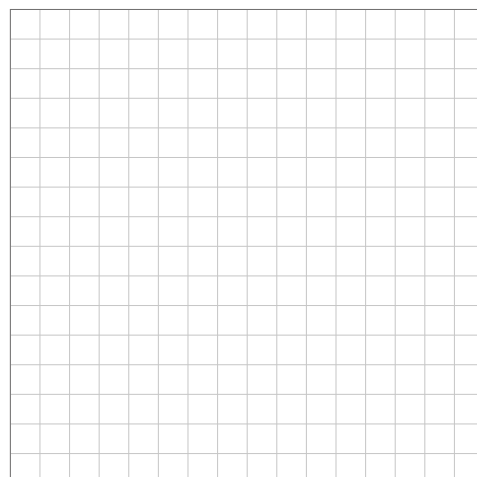
- c. Wat wordt het grondtal als de rente 3% is?

Antwoord: \_\_\_\_\_

- d. Maak een tabel met  $t = 1$ ,  $t = 2$ ,  $t = 5$ ,  $t = 10$  en  $t = 15$  bij een rente van 2%.

t (in jaar)	1	_____	_____	_____	_____
b (in €)	_____	_____	_____	_____	_____

- e. Teken de grafiek die hierbij hoort.



## OPDRACHT 9



Afmetingen:  
6 x 5 cm

De foto links moet worden  
vergroot tot posterformaat.



- a. Hoeveel  $\text{cm}^2$  is de oppervlakte van de foto links?

Oplossing: \_\_\_\_\_ Antwoord: \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$

De oppervlakte van de foto neemt toe volgens de formule:  $O = 30 \times v^2$ .  $O$  is de oppervlakte in  $\text{cm}^2$ , en  $v$  is het aantal keren dat de foto vergroot wordt (vergrotingsfactor).

- b. Wat voor soort verband is er tussen de grootheden?

Antwoord: \_\_\_\_\_

- c. Hoeveel  $\text{cm}^2$  wordt de oppervlakte als je de foto twee keer vergroot?

Oplossing: \_\_\_\_\_ Antwoord: \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$

- d. Hoeveel  $\text{cm}^2$  is de oppervlakte als je de foto tien keer vergroot (posterformaat)?

Oplossing: \_\_\_\_\_ Antwoord: \_\_\_\_\_  $\text{cm}^2$

- e. Maak een tabel. Vul in:

$v$	1	2	3	4	5	6
$O$ (in $\text{cm}^2$ )	_____	_____	_____	_____	_____	_____

- f. Wat gebeurt er met de foto als  $v = \frac{1}{2}$ ?

Antwoord: \_\_\_\_\_

- g. Leg uit waarom  $v = 0$  in de praktijk niet voorkomt.

Antwoord: \_\_\_\_\_

## OPDRACHT 10

# Barbecuen gezond?

Bij 25°C verdubbelt het aantal bacteriën iedere 20 minuten

Uit onderzoek blijkt, dat de laatste stukjes vlees na een avondje barbecuen kleine bacteriebolles kunnen zijn.  
Veel monsters



- a. Hoe noem je de soort formule die bij deze groei hoort?

Antwoord: \_\_\_\_\_

- b. Hoeveel keer zo veel bacteriën zitten er na 1 uur in het vlees bij 25°C?

Antwoord: \_\_\_\_\_ keer zo veel.

- c. En hoeveel keer zoveel na 3 uur?

Antwoord: \_\_\_\_\_ keer zo veel.

- d. Maak een tabel. Vul je antwoorden bij b) en c) alvast in en gebruik je rekenmachine.

t (aantal uur)	0	1	2	3	4	5	6
A (hoeveelheid bacteriën per gram)							

- e. Het maximaal toelaatbare aantal bacteriën in vlees is 100 per gram.  
Er zitten in een stuk vlees 10 bacteriën per gram.  
Hoe lang duurt het dan bij 25°C voordat het toelaatbare aantal is overschreden?

Oplossing: \_\_\_\_\_

Antwoord: \_\_\_\_\_ minuten.

- f. Geef de formule van de ontwikkeling van 10 bacteriën bij 25°C .

Antwoord:  $A =$  \_\_\_\_\_  $\times$  \_\_\_\_\_

OPDRACHT 11 Hieronder staan twee lineaire formules. De grafiek daarbij is een rechte lijn.

A  $y = \frac{1}{2}x + 4$

B  $y = 1\frac{1}{2}x + 2$

- a. Een rechte lijn als grafiek kun je al tekenen als je twee uitkomsten van de formule kent. Bereken voor elk van de twee formules twee uitkomsten, zoals in de tabellen aangegeven. Vul in:

A

x	0	4
y	_____	_____

B

x	0	4
y	_____	_____

- b. Teken de bijbehorende grafieken hieronder. Gebruik verschillende kleuren voor de lijnen en zet er de letter van de formule bij.



- c. De twee grafieken lijnen snijden elkaar in een punt. Welke x en y horen bij dat punt?

Antwoord: x = \_\_\_\_\_ ; y = \_\_\_\_\_

- ☐ 9407
- ☐ 9408
- ☐ 9409
- ☐ 9410
- ☐ 9411

[Verder oefenen met Formules](#)