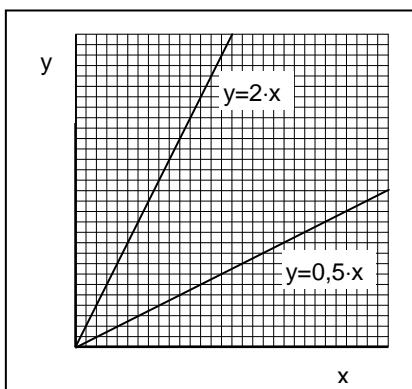
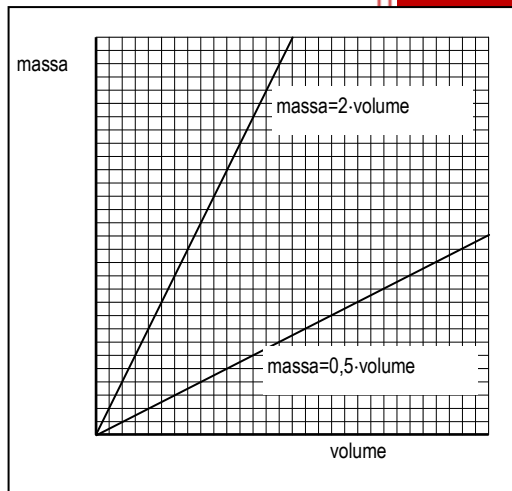


NAAM:

KLAS:

# SaLVO!

## 1 Verhoudingen en evenredigheden



WISKUNDE

KLAS 2 HAVO/VWO

# SaLVO!

Dit lesmateriaal is een onderdeel van het samenwerkingsproject SaLVO! dat als doel heeft om meer samenhangend onderwijs te ontwikkelen in de bètavakken.

---

## Overzicht projectmateriaal

---

De leerlijn SaLVO! rond verhoudingen, verbanden, formules en grafieken is opgebouwd uit een aantal delen bij verschillende vakken:

biologie = B, economie = E, informatiekunde = I, natuurkunde = N, scheikunde = S en wiskunde = W.

deel	titel	vak(ken)	leerjaar
1	Verhoudingen en evenredigheden	W	2 HV
2	Een verband tussen massa en volume	N	2 HV
3	Vergroten en verkleinen	N, W	2HV
4	Omgekeerd evenredig verband	W	2/3 HV
5	Planeten en Leven	B, N, S, W	2/3 HV
6	Economie en procenten	E, W	3 HV
7	Verhoudingen bij scheikundige reacties	S	3 HV
8	Formules en evenredigheden	N	3HV
9	Vergelijkingen in de economie	E, W	3 HV
10	Exponentiële verbanden	I, N, W	3 HV
11	Evenredigheden en machten	W	4 HV
12	Vebanden beschrijven	N	4 HV
13	Exponentiële functies	B, N, S, W	5 V
14	Periodieke functies	N, W	5 V

---

## Colofon

---

Project SaLVO! (Samenhangend Leren Voortgezet Onderwijs)

Auteurs Kees Hooyman

Versie september 2009

M.m.v. St. Bonifatiuscollege, Utrecht

Geref. Scholengemeenschap Randstad, Rotterdam

Freudenthal Inst. for Science and Mathematics Education, Univ. Utrecht

---

## Copyright

---

Op de onderwijsmaterialen in deze reeks rust copyright. Het materiaal mag worden gebruikt voor niet-commerciële toepassingen. Het is niet toegestaan het materiaal, of delen daarvan, zonder toestemming op een of andere wijze openbaar te maken.

Voor zover wij gebruik maken van extern materiaal proberen wij toestemming te verkrijgen van eventuele rechthebbenden. Mocht u desondanks van mening zijn dat u rechten kunt laten gelden op materiaal dat in deze reeks is gebruikt dan verzoeken wij u contact met ons op te nemen: [science.salvo@uu.nl](mailto:science.salvo@uu.nl)

## **Inhoudsopgave**

<b>1</b>	<b>Vergroten door vermenigvuldigen .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Verkleinen en vermenigvuldigen.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Procenten als vermenigvuldiging .....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Procenten en verhoudingstabel.....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Een evenredig verband .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>Andere evenredige verbanden.....</b>	<b>30</b>



# Verhoudingen en evenredigheden

## 1 Vergroten door vermenigvuldigen

In de brugklas heb je al kennis kunnen maken met het rekenen in verhoudingen. Daarmee wordt bedoeld dat als het ene vijf keer zo groot wordt, het andere ook vijf keer zo groot wordt.

<b>Paragraafvraag</b>	<b>Hoe veranderen aantallen als je iets wilt vergroten?</b>
-----------------------	---

In deze paragraaf gaan we bekijken hoe je te werk kunt gaan als aantallen veranderen, terwijl de verhouding hetzelfde moet blijven. Als voorbeeld kijken we naar de hoeveelheden bij een kookrecept.

### instap

#### Kookrecept

In een kookboek staat een recept voor echte Paella, zoals die in Spanje (of in dit voorbeeld de provincie Catalonië) gegeten wordt.



Paella Catalana voor 4 personen	Voor 10 personen
300 g risottorijst	
200 g cherrytomaatjes	
150 g doperwten	
150 g gekookte mosselen	
100 g surimi	
6 eetlepels olijfolie	
1 kippenbouillontablet	
2 teentjes knoflook	
1 gedroogd pepertje	
1 grote ui	
zout, peper	
1 envelopje saffraan	
Kooktijd: ca 40 minuten	

Het recept is gemaakt voor 4 personen, maar het moet aangepast worden voor 10 personen. De ingrediënten moeten natuurlijk wel in dezelfde verhouding gebruikt worden.

- Noteer in de rechterkolom hoeveel van elk ingrediënt nodig is.
- Beschrijf in je eigen woorden hoe je dit hebt aangepakt

### bespreking

#### Kookrecept en getallen vergroten

Bespreek met klasgenoten hoe zij het instaprobleem hebben aangepakt. Heeft iedereen dezelfde rekenmethode gebruikt? Wat is een handige aanpak?

### Vermenigvuldigingsfactor

Waarschijnlijk heb je bij het kookrecept gevonden dat je alle getallen in het recept met hetzelfde getal moet vermenigvuldigen. Dat getal noemen we de *vermenigvuldigingsfactor*  $k$ .

Hoe kom je nu aan die vermenigvuldigingsfactor? In het voorbeeld moest je eerst vergroten van 4 naar 12. Dan kun je wel uit je hoofd uitrekenen dat je moet vermenigvuldigen met 3. Bij vergroten van 4 naar 10 is de vermenigvuldigingsfactor 2,5. De factor vind je dus door de nieuwe waarde te delen door de oude waarde.

$$4 \xrightarrow{\times 2,5} 10 \quad \text{vermenigvuldigingsfactor } k = \frac{10}{4} = 2,5$$

### Terugrekenen naar 1

In dit voorbeeld kun je ook eerst terugrekenen naar 1 persoon, om daarna nog alles keer 10 te doen. Dat is ook een goede methode, maar het is wel meer rekenwerk. Je gebruikt dan twee keer een vermenigvuldigingsfactor.

$$4 \xrightarrow{\div 4} 1 \xrightarrow{\times 10} 10$$



### 1 Vermenigvuldigingsfactor

Op de foto zie je een Catalaanse kok die voor een groot feest in het dorp Paella heeft gekookt in een hele grote pan. De kok heeft hetzelfde recept gebruikt als bij de instap en daarbij alle ingrediënten met hetzelfde getal vermenigvuldigd.

De kok heeft 4,5 kg risottorijst gebruikt, terwijl in het recept 300 gram rijst genoemd wordt.

a. Met welk getal heeft de kok het recept vermenigvuldigd?

b. Voor hoeveel personen heeft de kok gekookt?

c. Hoeveel uien zijn er gebruikt?

d. Waarom zal de kok de kooktijd niet met hetzelfde getal vermenigvuldigd hebben?

Paella Catalana voor 4 personen
300 g risottorijst
200 g cherrytomaatjes
150 g doperwten
150 g gekookte mosselen
100 g surimi
6 eetlepels olijfolie
1 kippenbouillontablet
2 teentjes knoflook
1 gedroogd pepertje
1 grote ui
zout, peper
1 enveloppe saffraan
Kooktijd: ca 40 minuten

### Vermenigvuldigingsfactor

Bij vergroten worden alle aantallen vermenigvuldigd met hetzelfde getal. De vermenigvuldigingsfactor  $k$  is te vinden door de nieuwe waarde te delen door de oude waarde.

$$\text{vermenigvuldigingsfactor } k = \frac{\text{nieuwe waarde}}{\text{oude waarde}}$$

De nieuwe aantallen kun je dan berekenen met:

$$\text{nieuwe waarde} = k \times \text{oude waarde}$$

## 2 Schoolkamp

De leerlingen van groep 8 van de basisschool gaan elk jaar op schoolkamp. De moeders helpen bij het kamp en zorgen voor de boodschappen en het koken.

Om het boodschappen halen te vereenvoudigen heeft de school een boodschappenlijst opgesteld. De boodschappenlijst is gemaakt voor 30 deelnemers, maar dit jaar zijn er 36 deelnemers.

- a. Bereken met welk getal de boodschappen vermenigvuldigd moeten worden.

- b. Op de boodschappenlijst staan 25 pakken melk. Hoeveel pakken melk moeten ze nu meenemen?

- c. Op de boodschappenlijst staan ook 2 afwasborstels. Hoeveel afwasborstels moeten ze nu meenemen?

## 3 Oefenen met rekenen

Maak de volgende vragen zoveel mogelijk zonder rekenmachine.

- a. Met welk getal moet je 13 vermenigvuldigen om 39 te krijgen?

- b. Met welk getal moet je 10 vermenigvuldigen om 25 te krijgen?

- c. Met welk getal moet je 0,4 vermenigvuldigen om 10 te krijgen?

- d. Een bepaald getal is met 7 vermenigvuldigd. De uitkomst is 21. Wat was het getal?

- e. Een bepaald getal is met 30 vermenigvuldigd. De uitkomst is 15. Wat was het getal?

#### 4 Vergroten

Je wilt van een foto van 10 bij 15 cm een vergroting laten maken van 24 bij 36 cm.



- a. Bereken de vermenigvuldigingsfactor  $k$ .

Op de foto staat een boom die op de originele foto 8,0 cm hoog is.

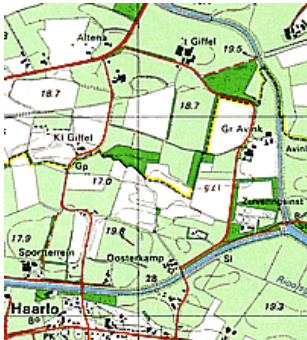
- b. Bereken hoe hoog de boom op de vergroting is.

Op de vergroting is te zien dat in de boom een hartje is gekerfd dat op de vergroting 6,0 mm breed is.

- c. Hoe breed is het hartje op de originele foto? Laat zien hoe je dat berekend hebt.

#### 5 Landkaart (VWO-opgave)

Een topografische kaart is zeer gedetailleerd. De schaal van de kaart geeft aan dat 1 cm op de kaart in werkelijkheid 250 m is.



Topografische kaart,  
verkleind weergegeven

- a. Welke vermenigvuldigingsfactor moet je gebruiken om afstanden op de kaart om te rekenen naar afstanden in werkelijkheid?

- b. Op de kaart is een raster van lijnen gedrukt die 4 cm uit elkaar liggen. Welke afstand is dat in werkelijkheid?

- c. De afstand tussen twee dorpen is in werkelijkheid 6,5 km. Bereken hoeveel cm dat is op de kaart.



# Verhoudingen en evenredigheden

## 2 Verkleinen en vermenigvuldigen

In de meeste voorbeelden die we tot nog toe gezien hebben werden de getallen steeds groter, en daarbij hebben we een vermenigvuldigingsfactor gebruikt. Nu kijken we naar situaties waarbij iets kleiner wordt.

<b>Paragraafvraag</b>	<b>Kun je bij verkleinen ook een vermenigvuldigingsfactor gebruiken?</b>
-----------------------	--

### instap



### Recept voor kokoscake

Johan, Mieke en Frits willen graag een cake bakken, en in een kookboek vinden ze een recept voor kokoscake. In de voorraadkast vinden ze alle ingrediënten, er zijn alleen slechts 2 eieren in huis. Omdat de winkels al dicht zijn besluiten ze het recept aan te passen naar 2 eieren.

a. Hoe zou jij het recept aanpassen? Vul de rechterkolom in.

<i>Recept voor kokoscake</i>	<i>aangepast recept</i>
160 gram boter	
240 gram suiker	
4 eieren	2 eieren
240 g geraspte kokos	
160 gram meel	
120 mL zure room	
2 tl citroenrasp	

Waarschijnlijk heb je van alle getallen de helft genomen, dat is hetzelfde als delen door 2. Bij de makkelijke getallen in dit voorbeeld is dat het snelst. Je kunt ook gebruik maken van de vermenigvuldigingsfactor .

b. Hoe groot is hier de vermenigvuldigingsfactor  $k$ ?

c. Waarom is het hier niet handig om eerst terug te rekenen naar 1 ei, en daarna te vermenigvuldigen naar 2 eieren?

d. Welke vermenigvuldigingsfactor moet je gebruiken als je slechts 30 mL zure room hebt, in plaats van 120 mL uit het recept.

e. Vermenigvuldigen met 0,25 is hetzelfde als delen door . . . .

## bespreking

### Verkleinen en vermenigvuldigingsfactor

Kun je bij verkleinen ook gebruik maken van een vermenigvuldigingsfactor? Kun je de factor op dezelfde manier berekenen als in de vorige paragraaf? Hoe kun je aan de factor zien of het een vergroting of een verkleining is?

#### 6 Kokoscake vervolg

Johan, Mieke en Frits hebben bij de burens een doosje eieren geleend, maar nu merken ze dat ze ook te weinig boter hebben: slechts 120 gram. Opnieuw moeten ze hun recept aanpassen.

<i>Recept voor kokoscake</i>	<i>aangepast recept</i>
160 gram boter	120 gram boter
240 gram suiker	
4 eieren	
240 g geraspte kokos	
160 gram meel	
120 ml zure room	
2 tl citroenrasp	

a. Wat wordt nu de vermenigvuldigingsfactor  $k$ ?

b. Bereken met de factor de hoeveelheden van het aangepaste recept.

Ook hier zijn natuurlijk nog andere manieren om de hoeveelheden van het aangepaste recept te berekenen.

c. Noem minstens één andere manier om de hoeveelheden van het aangepaste recept te berekenen.

#### **Vermenigvuldigingsfactor bij verkleinen**

Als alles kleiner wordt dan kun je ook gebruik maken van de vermenigvuldigingsfactor  $k$ . De vermenigvuldigingsfactor wordt dan kleiner dan 1. Enkele voorbeelden.

- Als alles twee keer zo klein wordt is de factor  $k = 0,5$
- Als alles 10 keer zo klein wordt is de factor  $k = 0,1$

Bij verkleinen geldt dus ook de volgende regel:

- *vermenigvuldigingsfactor*  $k = \frac{\text{nieuwe waarde}}{\text{oude waarde}}$

## 7 Foto verkleinen

Je wilt een foto van een filmster in je agenda plakken. De foto is 30 cm breed en 40 cm hoog. Je agenda is 12 cm breed. Om toch de hele foto op één pagina van je agenda te kunnen plakken ga je de foto verkleinen.



- Met welk getal moet je de afmetingen vermenigvuldigen? Schrijf het getal waarmee je vermenigvuldigt bij de tabel.
- Hoe hoog wordt de afbeelding? Vul de tabel in:

	maal . . . .	
	maal . . . .	
	maal . . . .	
	maal . . . .	
	maal . . . .	
	maal . . . .	

	maal . . . .	
	maal . . . .	
	maal . . . .	
	maal . . . .	
	maal . . . .	
	maal . . . .	

## 8 Oefenen met verkleinen

Schrijf de antwoorden niet als breuken maar als kommagetallen. Laat ook zien hoe je aan je antwoord gekomen bent.

- Delen door 2 is vermenigvuldigen met ...

- Delen door 4 is vermenigvuldigen met ...

- Delen door 20 is vermenigvuldigen met ...

- Met welk getal moet je 30 vermenigvuldigen om 3 te krijgen?

- Met welk getal moet je 60 vermenigvuldigen om 15 te krijgen?

- Een bepaald getal is met 0,20 vermenigvuldigd. De uitkomst is 4. Wat was het getal?



## 9 Beeldschermen

Bij een normale (ouderwetse) televisie is de verhouding tussen de breedte en de hoogte 4:3. Ook de monitor van de PC heeft een verhouding van 4:3.

- a. Het scherm van de monitor op de foto heeft een breedte van 48 cm. Bereken de hoogte van het scherm.

- b. Het beeldscherm bestaat uit 1280 bij 960 pixels. Is dat dezelfde verhouding als 4:3?

- c. Met welk getal moet je de breedte vermenigvuldigen om de hoogte te krijgen?

- d. Met welk getal moet je de hoogte vermenigvuldigen om de breedte te krijgen?

### Rekenen met verhoudingstabellen

Het rekenwerk gaat eenvoudiger en sneller met behulp van een verhoudingstabel.

Als je een kolom naar rechts gaat worden alle aantallen met dezelfde factor vermenigvuldigd. Dat noemen we ook wel evenredig: de 'rede' betekent in de wiskunde het getal waarmee je vermenigvuldigt.

	$\times 12$	$\times \dots$	
breedte scherm	4	48 cm	1280 pixels
hoogte scherm	3		960 pixels

$\times 12$        $\times \dots$

Daarnaast is de *verhouding* van de getallen ook steeds hetzelfde:

$$\frac{4}{3} = 1,333 \quad \frac{48}{36} = 1,333 \quad \frac{1280}{960} = 1,333$$

Een *verhoudingstabel* zou je dus ook een *evenredigheidstabel* kunnen noemen. Bij evenredig vergroten en verkleinen is de verhouding van de getallen steeds hetzelfde.



## 10 MP3-bestanden

Een MP3-speler kan vaak ongelooflijk veel muziek opslaan omdat de bestanden veel kleiner zijn dan op een normale CD. Daarvoor worden zogenaamde MPEG-bestanden gebruikt, waarbij door een digitale compressietechniek veel kleinere muziekbestanden gemaakt kunnen worden. Door de compressie gaat de kwaliteit wel een beetje achteruit, maar daar merk je als luisteraar weinig van.

Een muzieknummer dat op CD een grootte heeft van 44 Mb (mega-byte) wordt met compressie omgezet naar een MP3-bestand van 4,0 Mb.

- a. Hoeveel keer zo klein is het bestand geworden?

- b. Welke vermenigvuldigingsfactor geldt hier? Schrijf het antwoord in drie decimalen (cijfers achter de komma).

- c. Een bepaalde muziek-CD bevat 550 Mb aan geluidsbestanden. Hoeveel Mb ruimte zullen de gecomprimeerde bestanden innemen?

- d. Een bepaald MP3-bestand is 4,8 Mb. Bereken hoe groot het originele bestand was.

## 11 Gigabytes en compressiefactor (VWO-opgave)

De totale opslagruimte op een MP3-speler wordt vaak aangegeven in Gb, ofwel giga-byte. Er geldt:  $1 \text{ Gb} = 1024 \text{ Mb}$ . Een muzieknummer neemt op de MP3-speler gemiddeld 4,0 Mb ruimte in.

- a. Een bepaalde MP3-speler heeft 20 Gb opslagruimte. Hoeveel muzieknummers passen er op deze MP3-speler?

Bij het omzetten van normale muziek-bestanden naar MP3-bestanden kun je soms ook zelf een compressieverhouding instellen. Daarbij geldt wel dat hoe kleiner het bestand gemaakt wordt, hoe groter het verlies aan geluidskwaliteit is.

Een muziekbestand met een grootte van 44 Mb is omgezet naar een MP3-bestand van 2,2 Mb.

- b. Bereken de vermenigvuldigingsfactor  $k$ .

Een bepaalde MP3-speler heeft nog 725 Mb vrije ruimte. Je wilt 20 CD's op deze speler zetten, die elk 650 Mb muziek bevatten.

c. Welke vermenigvuldigingsfactor moet worden gebruikt?

---

---

## 12 Breedbeeld (VWO-opgave)

Bij een breedbeeldtelevisie is de verhouding 9:16. Bij uitzendingen zonder breedbeeld verschijnen er aan de zijkanten twee zwarte balken (zoals op de afbeelding hiernaast tijdens het WK in 2006).

a. De afbeelding hiernaast is 27 bij 48 mm (inclusief de zwarte balken). Laat met een berekening zien dat de verhouding hetzelfde is als 9:16.

---

---

b. Het scherm heeft een hoogte van 30 cm. Bereken de breedte van het scherm en de breedte van de twee zwarte balken aan de zijkant.

---

---

c. Hoeveel procent van het scherm wordt bedekt door de zwarte balken?

---

---

Bij sommige breedbeeldtelevisies kun je ook kiezen voor een verhouding 9:14. Het beeld wordt dan iets breder, maar aan de boven- en onderkant vallen stukjes van het beeld weg.

d. Bereken de afmetingen van het beeld dat je ziet bij 9:14

---

---



## Verhoudingen en evenredigheden

### 3 Procenten als vermenigvuldiging

Rekenen met procenten is voor veel mensen, ook voor veel volwassenen, vrij lastig. Bij het rekenen met procenten gaat het vaak ook om vergroten en verkleinen. Kun je daarbij ook gebruik maken van rekenen met een vermenigvuldigingsfactor?

<b>Paragraafvraag</b>	<b>Hoe kun je bij procenten gebruik maken van de vermenigvuldigingsfactor?</b>
-----------------------	--

Als voorbeeld kijken we naar het werken met procenten bij een kopieerapparaat.

**instap**

#### Onder het kopieerapparaat

Een kopieerapparaat werkt vaak met procenten. Normaal staat het apparaat ingesteld op 100%, en dat betekent dat de kopie even groot is als het origineel. Bij vergrotingen moet de instelling groter dan 100% zijn, bij verkleiningen minder dan 100%.

Eefke legt haar paspoort onder het kopieerapparaat. Zij stelt het apparaat in op een vergroting van 150%. Het paspoort is 7 bij 12 cm.

a. Bereken de afmetingen van de kopie.

b. Met welke factor zijn de afmetingen van het paspoort vermenigvuldigd?

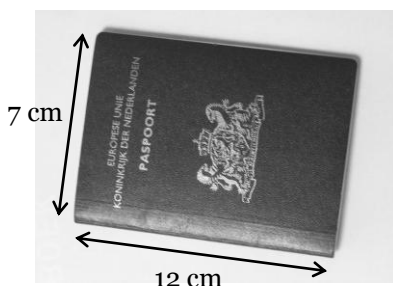
Daarna stelt zij het kopieerapparaat in op 50%.

c. Bereken de afmetingen van dit kopie.

d. Wat is nu de vermenigvuldigingsfactor?

Bij een school met 1400 leerlingen komt 12% van de leerlingen met de trein naar school.

e. Bereken hoeveel leerlingen met de trein naar school komen



## bespreking

### Rekenen met procenten

Er zijn verschillende manieren om met procenten te rekenen: terugrekenen naar 1%, een formule gebruiken of vermenigvuldigen. Bespreek klassikaal hoe je met procenten kunt rekenen.

- *Wat is een handige aanpak bij rekenen met procenten?*

### Rekenen met procenten

Bij rekenen met procenten ga je altijd uit van een getal dat je gelijk stelt aan 100%. Van daaruit kun je verder rekenen.

- *150% betekent vergroten van 100% naar 150%*
- *50% betekent verkleinen van 100% naar 50%*
- *12% betekent omrekenen van 100% naar 12%*

Van procenten kun je een vermenigvuldiging met een decimaal getal maken, en omgekeerd:

23% betekent  $k = 0,23$

6% betekent  $k = 0,06$

$k = 0,01$  betekent 1%

$k = 1,5$  betekent 150%

### Oefenopgaven

Deze opgaven zijn bedoeld om te oefenen met het rekenwerk.

Vraag aan je docent welke opgaven je in elk geval moet maken.



### 13 Oefenopgaven

Schrijf als decimaal getal:

a. 20% =

d. 1% =

g. 700% =

b. 31% =

e. 3,7% =

h. 0,3% =

c. 12% =

f. 98,9% =

### 14 Oefenopgaven

Schrijf als procenten

a.  $k = 0,80$

c.  $k = 1,3$

e.  $k = 7,5$

b.  $k = 0,044$

d.  $k = 0,005$

f.  $k = 1$

### Procenten als vermenigvuldiging

Rekenen met procenten kan ook met behulp van vermenigvuldigen. Bij 50% heb je waarschijnlijk de helft genomen, dat is hetzelfde als vermenigvuldigen met 0,5. Net zo geldt dat 150% hetzelfde is als vermenigvuldigen met 1,5.

- *150% betekent vermenigvuldigen met 1,5*
- *50% betekent vermenigvuldigen met 0,5*

Procent betekent letterlijk 'per honderd'. Dus 50% betekent 50 van de 100, ofwel de helft. En 10% betekent 10 op de 100, dat is één tiende deel, ofwel 0,1.



## 15 Oefenopgaven

Bereken

- a. 5% van 700
- b. 34% van 270
- c. 3% van 80
- d. 2,7% van 60
- e. 16,4% van 122
- f. 0,3% van 877
- g. 0,02% van 1000
- h. 2,07% van 4400
- i. 0,56% van 720

## 16 Aardoppervlak

De aarde heeft een oppervlakte van 510 miljoen km<sup>2</sup>. Daarvan bestaat 70,8% uit water.

- a. Hoeveel % van de oppervlakte bestaat uit land?

- b. Bereken de totale oppervlakte van het land.

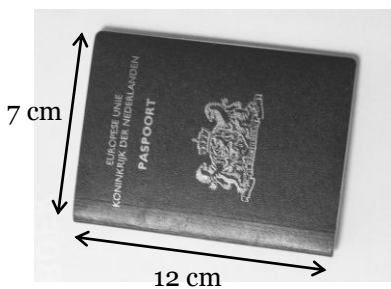
## 17 Kopieerapparaat vervolg

Eefke wil het paspoort vergroten tot een afbeelding van 14 bij 24 cm.

- a. Op hoeveel % moet het apparaat ingesteld worden om een afbeelding van 14 bij 24 cm te krijgen?

- b. Leg uit dat de verhouding tussen de lengte en de breedte van het paspoort steeds hetzelfde blijft.

- c. Het papier van het kopieerapparaat is 21 bij 30 cm. Past bij een instelling van 300% de vergroting op het papier? Leg uit.





### Procenten bij toe- en afname

Procenten worden vaak gebruikt bij toe- of afname. Denk maar aan korting in de winkel of inflatie. Ook dan kun je een vermenigvuldiging gebruiken en ook hier gebruiken we als beginwaarde 100%.

Als een broek 15% duurder wordt dan neemt oude prijs (100%) toe met 15%, zodat je op 115% uitkomt. Het decimale getal is dus 1,15.

- een toename van 50% betekent vermenigvuldigen met 1,50
- een toename van 6% betekent vermenigvuldigen met 1,06

Bij een korting met 20% houd je nog  $100\% - 20\% = 80\%$  over. Het decimale getal is dus 0,80.

- een afname van 20% betekent vermenigvuldigen met 0,80
- een afname van 6% betekent vermenigvuldigen met 0,94

Bij het rekenen in procenten is het handig om na te gaan welk getal gelijk staat aan 100%, en om de getallen in een tabel te zetten.

	oude prijs	nieuwe prijs
bedrag	€ 70,-	
in procenten	100%	80%

Vermenigvuldigen met 0,8 geeft een nieuwe prijs van  $0,8 \times 70 = € 56,-$

### Oefenopgaven

Deze opgaven zijn bedoeld om te oefenen met het rekenwerk.

Vraag aan je docent welke opgaven je in elk geval moet maken.



### 18 Oefenopgaven

Bereken telkens de vermenigvuldigingsfactor

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| a. Een toename van 15%  | f. Een afname van 40%   |
| b. Een toename van 20%  | g. Een afname van 1%    |
| c. Een toename van 200% | h. Een afname van 12%   |
| d. Een toename van 0,7% | i. Een afname van 0,6%  |
| e. Een toename van 1,4% | j. Een afname van 99,9% |

### 19 Oefenopgaven

Bereken de nieuwe hoeveelheid. Rond af op 2 decimalen

- Een hoeveelheid van 22 neemt met 27% toe.
- Een hoeveelheid van 160 neemt met 6% af.
- Een hoeveelheid van 88 neemt met 0,3% toe.
- Een hoeveelheid van 534 neemt met 76% toe.
- Een hoeveelheid van 1400 neemt met 12% af.



## 20 Kortingssticker

Een artikel in de winkel heeft een sticker waarop staat 35% korting. De originele prijs is € 5,74.

- a. Bereken de prijs mét korting.

---

- b. Vergelijk de manier die jij gebruikt hebt met die van je klasgenoten. Wie heeft de handigste manier gebruikt?

---

## Verhoudingen en evenredigheden

### 4 Procenten en verhoudingstabel

Het rekenen met procenten gaat sneller als je een vermenigvuldigingsfactor gebruikt, maar dat betekent niet altijd dat het ook makkelijker is. Met name het terugrekenen kan soms lastig zijn. Een verhoudingstabel kan het rekenwerk makkelijker maken, ook in andere berekeningen dan met procenten.

Paragraafvraag	Hoe kun je terugrekenen met een verhoudingstabel?
----------------	---

#### Instap

#### In de uitverkoop

Tijdens de uitverkoop schreeuwen de reclameborden je toe hoeveel korting je wel niet krijgt. Meestal staat de korting aangegeven in procenten, en zeker bij dure artikelen kan dat al snel veel schelen.

In een kledingwinkel wordt tijdens de uitverkoop op alle artikelen 20% korting gegeven. Een dure jas kostte eerst € 220,-.

- a. Hoeveel euro is de jas goedkoper geworden? Noteer je antwoorden in de tabel.



	oude prijs	korting	nieuwe prijs
in procenten	100%	20%	80%
bedrag in euro	220,-		

Soms wordt het nieuwe bedrag met een sticker over het oude bedrag geplakt. Je kunt dan niet meer zien hoe duur het artikel daarvoor was en hoeveel de korting in euro is.

- b. Op een broek wordt 30% korting gegeven. De nieuwe prijs staat al op het etiket: € 60,-. Wat was de oude prijs van de broek? Hoeveel euro korting is er van de prijs afgegaan? Vul de tabel in.



	oude prijs	korting	nieuwe prijs
in procenten		30%	
bedrag in euro			60,-

#### Bespreking

#### Werken met de verhoudingstabel

Bespreek klassikaal op welke manier(en) je handig kunt terugrekenen met de verhoudingstabel.

## 21 Nog meer korting

In een andere winkel is een jasje afgeprijsd van 149,- naar 129,-

- a. Is een korting van 20 euro bij dit jasje meer of minder dan 20%? Ga na met een berekening.

- b. Met welke factor moet je 149 vermenigvuldigen om 129 te krijgen?

- c. Hoeveel % was de korting?

	oud	nieuw
in procenten		
bedrag in euro	149,-	129,-

## 22 Oefenen met procenten

- a. De vermenigvuldigingsfactor is 0,33. Hoeveel % is dan de afname?

- b. De vermenigvuldigingsfactor is 2,5. Hoeveel % is dan de toename?

- c. Hoe groot is de factor bij een toename van 100%?



## 23 Opletten met toename en afname

Iemand beweert: als je van 80% naar 100% gaat dan komt er 20% bij, en dan moet je dus vermenigvuldigen met 1,2

- a. Leg uit waarom die beredenering niet klopt.

- b. Met welke factor moet je dan wel vermenigvuldigen?

- c. Met welke factor moet je vermenigvuldigen als je van 75% naar 100% rekent?

- d. Door welk getal moet je delen als je van 75% naar 100% rekent?

## 24 Prijsstijging

Een woningcorporatie verhuurt verschillende woningen. Elk jaar opnieuw worden de huren van de woningen aangepast aan de algemene prijsontwikkelingen (inflatie).

De woningcorporatie besluit om alle huurprijzen te verhogen met 5%.

- a. Met welke factor moeten de huurprijzen vermenigvuldigd worden?

- b. De oude huur van een bepaalde woning is € 552,80. Wat zal de nieuwe huur worden?

- c. Van een andere woning was de huur € 662,40. Met hoeveel euro zal de huur omhoog gaan?

Een andere woningcorporatie kiest voor een andere strategie: de huur van goedkope woningen wordt minder verhoogd, en de huur van dure woningen gaat meer omhoog.

- d. Een goedkope woning die eerst een huur had van € 330,- gaat nu € 340,- kosten. Hoeveel % is de huur gestegen?

- e. Bij een dure woning stijgt de huur met 7% tot € 945,-. Wat was de oude huur?



## 25 Berekeningen met procenten

Gebruik zoveel mogelijk een verhoudingstabel.

- a. Het aantal inwoners van een stad is in 5 jaar gestegen van 128.000 naar 147.800. Hoeveel % bedraagt de groei?

- b. Tussen 2000 en 2002 zijn de aandelen 40% in waarde gedaald. Iemand had in 2000 voor € 24.000,- aandelen. Hoeveel waren de aandelen nog waarde in 2002?

- c. De benzine is in twee jaar tijd 18% duurder geworden. Een liter benzine kost nu € 1,37. Hoe duur was een liter benzine twee jaar geleden?

- d. Hoeveel is 30% van 1200?

- e. Hoeveel % is 210 van 847?

- f. (VWO-opgave) Het kopieerapparaat staat ingesteld op 80%. Van een pagina van een boek wordt eerst een kopie gemaakt, en daarna wordt er een kopie van de kopie gemaakt, ook op 80%. Hoeveel % is de uiteindelijke kopie van het origineel?

## 26 Belasting

In Nederland bedraagt de BTW 19%. Dit betekent dat de winkelier bovenop zijn eigen prijzen een toeslag van 19% berekent die afgedragen wordt aan de belastingdienst.

- a. Met welke factor moet de winkelier zijn prijzen vermenigvuldigen?

- b. Een blik verf kost € 18,28 zonder BTW. Hoeveel moet het blik kosten inclusief BTW?

	prijs zonder BTW	BTW	prijs inclusief BTW
in procenten	100 %	19%	
prijs in euro	€ 18,28		



- c. Welk bedrag aan BTW moet de winkelier afdragen aan de belastingdienst?

De prijzen die je in de winkel moet betalen zijn altijd inclusief BTW.

- d. Een broodbakmachine kost in de winkel inclusief BTW € 169,-. Wat is de prijs zonder BTW?

	prijs zonder BTW	BTW	prijs inclusief BTW
in procenten	100 %	19%	
prijs in euro			€ 169,-

- e. Hoe kun je op een snelle manier de prijs zonder BTW uitrekenen? Je mag maar één vermenigvuldiging of deling gebruiken.

Voor de winkelier is het ook belangrijk om snel uit te kunnen rekenen hoeveel BTW hij moet afdragen aan de belasting. Iemand beweert dat je de winkelprijs moet vermenigvuldigen met 0,19.

- f. Laat zien dat de bewering niet klopt.

- g. Hoe kun je op een snelle manier vanuit de winkelprijs de BTW berekenen? Gebruik vermenigvuldigingsfactoren.



## Verhoudingen en evenredigheden

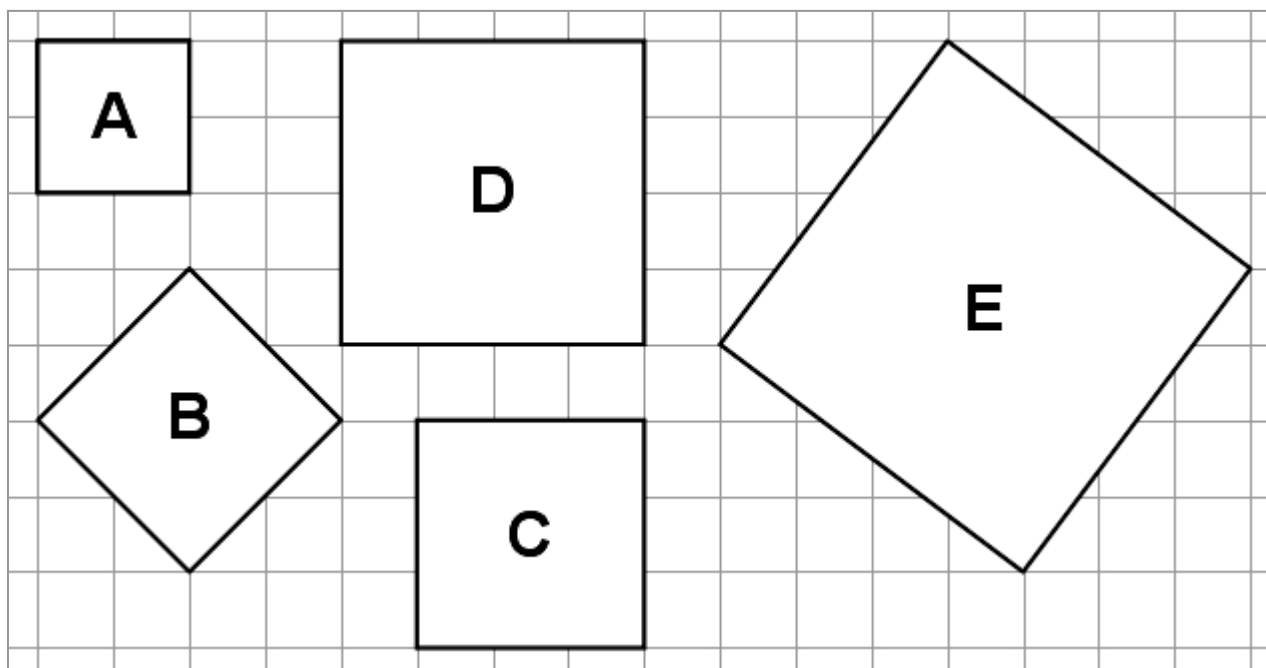
### 5 Een evenredig verband

Bij het rekenen in verhoudingen worden alle getallen met dezelfde factor vermenigvuldigd. Zo iets noemen we *evenredig* (evenredig betekent letterlijk 'met gelijke factoren'). Als de evenredigheid geldt voor alle waarden van een variabele of grootte dan noemen we dat een evenredig verband.

Paragraafvraag	Hoe kun je een evenredig verband herkennen?
----------------	---

#### instap Vierkanten vergroten

In de onderstaande figuur zie je vierkanten van verschillende grootte. Bij een groot vierkant zijn zowel de zijde als de omtrek groter. De vraag is nu: "Is de omtrek evenredig met de zijde van het vierkant?"



a. Vul de onderstaande tabel verder in:

	A	B	C	D	E
lengte zijde	2	2,8		4	
omtrek vierkant	8		12		20

- b. Is de omtrek evenredig met de lengte van de zijkant? Geef een duidelijke uitleg hoe je kunt zien of er sprake is van evenredigheid.
- c. Vergelijk je uitleg met die van anderen.

### Evenredigheid herkennen

Bij evenredigheid gaat het om twee variabelen die op dezelfde manier veranderen. De getallen worden met hetzelfde getal vermenigvuldigd. [Letterlijk geldt: *even = gelijk en rede = vermenigvuldigingsgetal*]

Evenredigheid kun je herkennen aan de getallen in een verhoudingstabel. Als de getallen boven en onder met hetzelfde getal vermenigvuldigd worden dan zijn de variabelen evenredig met elkaar.

In de onderstaande tabel zie je de afmetingen waarop je een foto kunt laten afdrucken: 10 bij 15, 12 bij 18, 20 bij 30 of 30 bij 45.

		$\times 1,2$	$\times 2$	$\times 3$
hoogte foto	10	12	20	30
breedte foto	15	18	30	45
		$\times 1,2$	$\times 2$	$\times 3$

Bij een evenredig verband zijn de vermenigvuldigingsfactoren onder en boven steeds gelijk.

### experiment



### Diameter en omtrek van cirkels

In de figuur zie je alle euromunten. Elke munt heeft een andere diameter en omtrek. Jesse wil weten of de omtrek van elke munt evenredig is met de diameter. Daarvoor heeft hij van elke munt de omtrek gemeten, en van drie munten de diameter.

- a. Meet van de andere munten ook de diameter. Verdeel het werk over de klas en noteer de antwoorden in de tabel.

euromunt	0,01	0,02	0,05	0,10	0,20	0,50	1	2		
diameter (mm)	16	19						26		
omtrek (mm)	51	59	67	62	70	76	73	81		

- b. Meet ook bij twee andere cirkels de diameter en de omtrek. De vraag is nu: "Is de omtrek evenredig met de diameter van de munt?"  
 c. Onderzoek of je met de getallen van de tabel deze vraag kunt beantwoorden.

Bij evenredigheid hoort ook dat de *verhouding* tussen de omtrek en de diameter constant is. Daarmee bedoelt men: de omtrek is steeds ... keer zo groot als de diameter.

- d. Hoe groot is de verhouding tussen de omtrek en de diameter?

- e. Waardoor is de verhouding niet steeds precies hetzelfde?

### Constate verhouding

Een andere manier om naar evenredigheid te kijken is met de eigenschap dat de *verhouding* tussen de twee variabelen constant is. In het voorbeeld van de foto is de breedte steeds 1,5 maal zo groot als de lengte.

hoogte foto	10	12	20	30
breedte foto	15	18	30	45

$\times 1,5$

$$\text{breedte foto} = 1,5 \times \text{lengte foto}$$

De verhouding tussen twee variabelen is dus te vinden door na te gaan of de *verticale vermenigvuldigingsfactor* constant is.

### 27 Het getal PI gebruiken

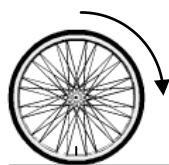
Het getal  $\pi$  wordt gebruikt bij berekeningen met omtrek, straal en diameter. Een normale fietsband (28 inch) heeft een diameter van 71,1 cm.

- a. Bereken de omtrek van de fietsband.

- b. Bereken hoe vaak het wiel moet ronddraaien om een afstand van 5.000 m af te leggen.

De omtrek van de aarde is (gemeten over de Noord- en Zuidpool) precies 40.000 km.

- c. Bereken de diameter van aarde.



De omtrek van een wiel kun je meten door het over de grond te rollen.

### Pi (wiskunde)

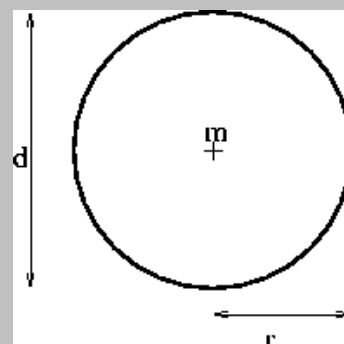
Bron: Wikipedia

$\pi$

In de wiskunde wordt de Griekse kleine letter  $\pi$  (pi) als symbool gebruikt voor het getal dat de verhouding tussen de omtrek van een cirkel en zijn diameter aangeeft.  $\pi$  is een zogenaamd irrationaal getal (het is niet te schrijven als een breuk of verhouding van gehele getallen).

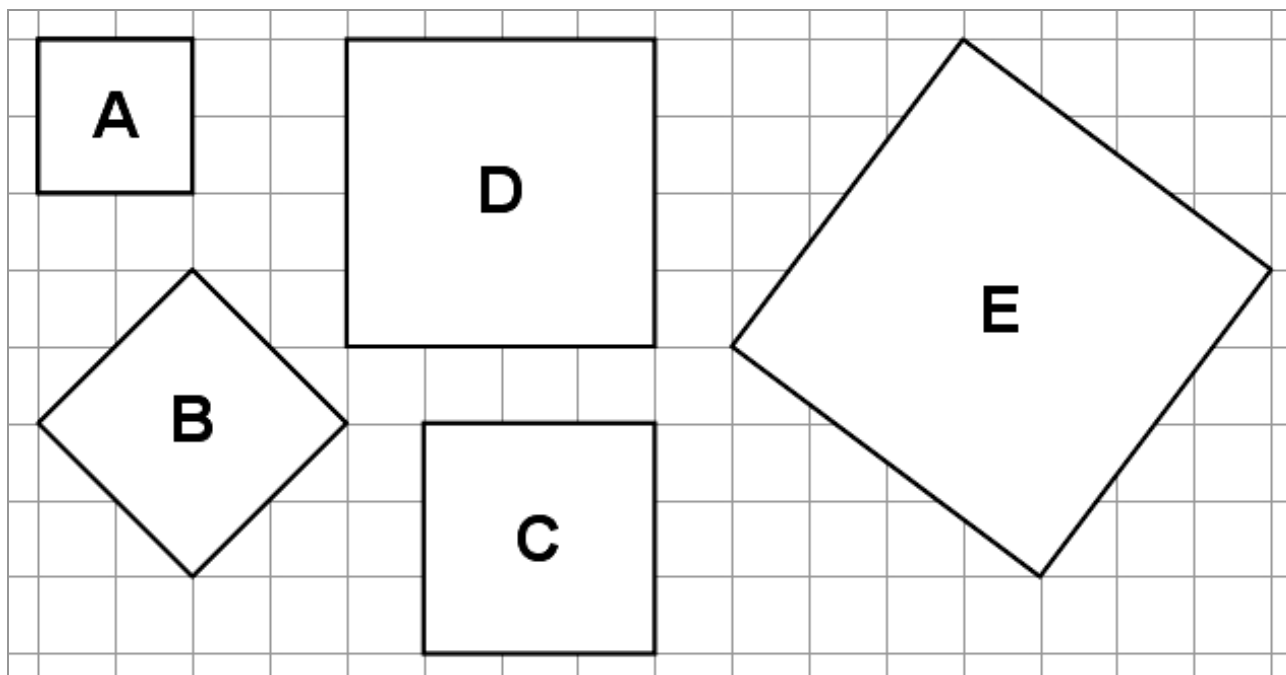
Benaderingen voor  $\pi$  zijn  $22/7$  en (veel beter)  $355/113$ . De benadering van  $\pi$  in 100 decimalen is:

$\pi = 3,1415926535 8979323846 2643383279$   
5028841971 6939937510 5820974944  
5923078164 0628620899 8628034825 3421170679



## 28 Omtrek en diagonaal bij vierkanten

- Meet bij elk vierkant de diagonaal en de omtrek (zie ook de instap). Noteer de resultaten in de tekening.
- Is de verhouding tussen omtrek en diagonaal constant? Hoe groot is de verhouding?



## 29 Broodjes bakken

Mieke gaat in een broodbakmachine zelf broodjes bakken. Zij heeft een pak 9-granen broodmix gekocht. Op de verpakking staat een tabel waarin de ingrediënten voor 6, 9 en 12 broodjes zijn aangegeven.



aantal broodjes	6	9	12
meel	300	450	600
water	180	270	360
boter	15	22,5	30
zout	5	7,5	10
droge gist	3	4,5	6
suiker	2	3	4

- Is de hoeveelheid meel evenredig met het aantal broodjes? Leg uit.

b. Is de hoeveelheid water evenredig met het aantal broodjes? Leg uit.

---

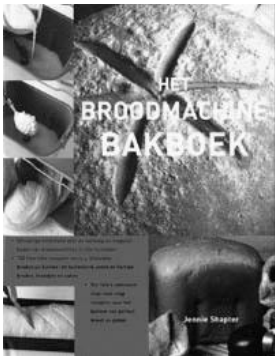
c. Hoeveel gram meel heb je nodig voor 50 broodjes?

---

### 30 De verhouding van meel en boter

Bij het bakken van de broodjes vraagt Mieke zich af of de broodjes niet erg veel vet bevatten. Om dat goed te kunnen vergelijken kijkt ze naar de verhouding tussen meel (koolhydraten) en boter (vet).

meel	300	450	600
boter	15	22,5	30



a. Hoe kan Mieke aan de tabel zien dat er een vaste verhouding is tussen de hoeveelheid meel en de hoeveelheid boter?

---

b. Bereken de verticale vermenigvuldigingsfactor.

---

c. Voor de verhouding tussen meel en boter geldt: Per 100 gram meel wordt bij deze broodjes . . . . . gram boter gebruikt.

---

Als Mieke in een receptenboek voor brood bladert komt ze verschillende andere deeggerechten tegen. Steeds zijn de belangrijkste ingrediënten meel, water en boter. Het valt haar op dat er in sommige recepten naar verhouding veel meer boter gebruikt wordt dan in andere recepten. Van een aantal gerechten noteert ze de hoeveelheid meel en boter.

	9-granen-mix	luxe broodjes	roggebrood	pizza	croissant	cake	appeltaart
meel	400	500	450	500	125	225	250
boter	20	60	60	50	75	100	150

De getallen zijn niet echt overzichtelijk omdat er steeds verschillende hoeveelheden meel gebruikt worden.

d. Bereken bij elk deeggerecht hoeveel gram boter er wordt gebruikt per 100 gram meel.

---

e. Bij welke twee gerechten wordt naar verhouding veel boter gebruikt?

---

## Verhoudingen en evenredigheden

### 6 Andere evenredige verbanden

Bij een evenredig verband hoort een tabel, een grafiek en een formule. Met de formule kun je snel rekenen, maar hoe vind je die formule?

Paragraafvraag	Hoe vind je een formule bij een evenredig verband?
----------------	--

#### Instap



#### Bungeekoord

Bij bungeejumpen worden koorden gebruikt die zeer elastisch zijn en tot wel drie keer hun lengte kunnen uitrekken. De uitrekking hangt natuurlijk af van het gewicht dat aan het koord hangt.

Als voorbeeld gebruiken we een koord met een lengte van 12 meter. Om te onderzoeken of de uitrekking van het koord evenredig is met het aantal kg dat aan het koord hangt zijn enkele metingen gedaan (zie tabel).

aantal kg aan koord	0	2	8	15	20	30	
lengte koord (m)	12,0	13,2	16,8	21	24,0	30,0	36,0
uitrekking koord (m)	0	1,2					

- a. Leg uit, of laat zien met een berekening, dat de *lengte* van het koord niet evenredig is met het aantal kg dat aan het koord hangt.

- b. Bereken bij elke meting de uitrekking en vul de tabel in.

- c. De *uitrekking* van het koord is wel evenredig met het aantal kg dat aan het koord hangt. Laat dat met twee voorbeelden zien.

Als het verband evenredig is dan moet er ook een constante verhouding zijn.

- d. Bereken bij alle metingen de verhouding  $\frac{\text{uitrekking koord}}{\text{aantal kg aan koord}}$ .

- e. Wat stelt het getal voor dat je als verhouding hebt uitgerekend?

Het koord kan maximaal tot wel drie keer de lengte uitrekken. Het koord is dan 36 m lang. Als er meer gewicht aan het koord hangt kan het breken.

- f. Hoeveel kg moet er aan het koord hangen om het drie keer zo lang te maken? Noteer het getal in de tabel.

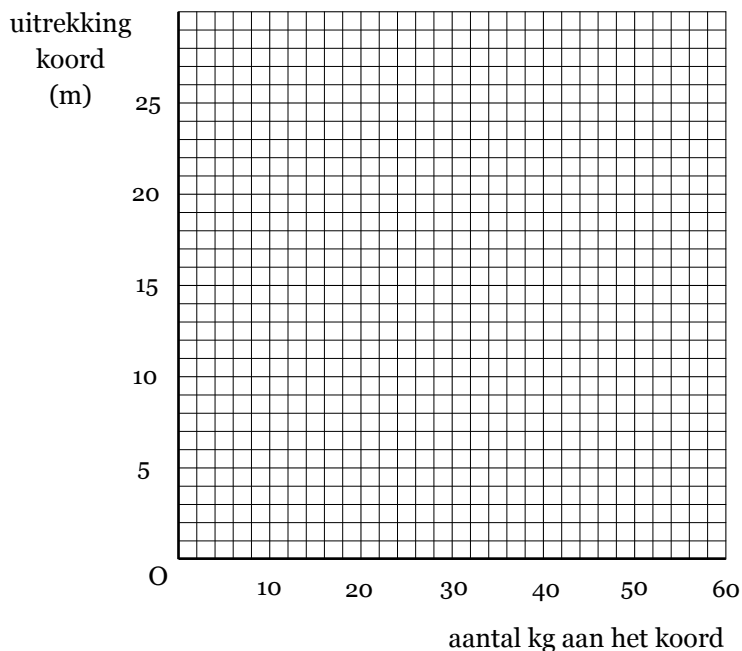
### Welke formule hoort hierbij?

Bij een evenredig verband hoort ook een formule. Kun je in dit voorbeeld van het bungeekoord zelf een formule opstellen? Wat voor soort formule zou dit kunnen zijn? Daarvoor is het handig om eerst een grafiek te tekenen met behulp van de getallen in de tabel.

### 31 Een grafiek van het bungeekoord

Bij een evenredig verband hoort ook een grafiek.

- a. Teken de metingen van de tabel als punten in de grafiek en teken de lijn.



Bij de grafiek hoort ook een formule:

$$\text{uitrekking koord} = 0,6 \times \text{aantal kg aan koord}$$

- b. Leg (kort) uit waarom die formule bij dit koord past.

- c. Bereken *met de formule* de uitrekking als er 25 kg aan het koord hangt.

- d. Bereken *met de formule* hoeveel kg er aan het koord hangt als het 20 m is uitgerek.

### 32 Het getal in de formule

Het getal in de formule heeft natuurlijk te maken met de sterkte van het koord. Bij een sterker of slapper koord zal de uitrekking anders zijn en daarbij hoort een ander getal.



- a. Leg uit of het getal in de formule groter of kleiner wordt als je een slapper koord gebruikt.

Eén koord is niet sterk genoeg voor bungeejumpen en daarom gebruiken ze in de praktijk vaak drie koorden naast elkaar. Het gewicht wordt dan over meerdere koorden verdeeld zodat elk koord minder uitrekt.

- b. Zal de uitrekking nog steeds evenredig zijn met het aantal kg aan het koord?

- c. Hoe groot is nu het verhoudingsgetal in de formule?

### 33 Emmers water

Een kleine emmer wordt gevuld met kraanwater. Na 2 minuten is de emmer gevuld met 6 liter water.



- a. Hoe lang duurt het voordat een grote emmer gevuld is met 9 liter water?

- b. Om het bad te vullen is 150 liter water nodig. Hoe lang duurt dat?

Voor de hoeveelheid water die na  $t$  minuten uit de kraan gestroomd is geldt een formule:  $\text{hoeveelheid} = \dots \times t$

- c. Welk getal komt op de puntjes te staan?



d. Wat is de betekenis van dit getal? Welke eenheid hoort daarbij?

De kraan wordt een stuk dichtgedraaid, zodat er 50% minder water uit de kraan stroomt.

e. Wat wordt nu de formule? *hoeveelheid* = . . . . .  $\times t$

f. Hoe lang duurt het nu totdat een grote emmer gevuld is met 12 liter water? Gebruik bij de berekening de formule van de vorige vraag.

### Evenredig verband

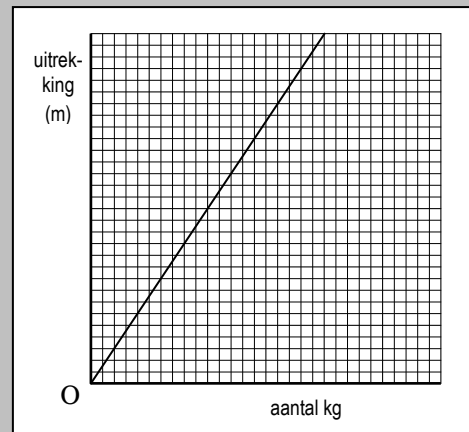
Bij een evenredig verband nemen de getallen steeds met dezelfde factor toe. In het voorbeeld Broodjes bakken is de hoeveelheid meel evenredig met het aantal broodjes  $x$ . We zeggen dan:

- *Als je bijvoorbeeld 3 maal zoveel broodjes wilt bakken, dan heb je ook 3 maal zoveel meel nodig.*
- *De verhouding tussen het aantal broodjes en de hoeveelheid meel is constant .*
- *Je gebruikt steeds evenveel meel per broodje.*

### Grafiek

Bij een evenredig verband hoort steeds dezelfde soort grafiek: een rechte lijn door de oorsprong.

De helling van de lijn is gelijk aan het verhoudingsgetal.



### Formule

Bij een evenredig verband hoort ook steeds dezelfde soort formule:

hier is dat  $uitrekking = 0,6 \times \text{aantal kg}$

Het *getal* in de formule heeft ook een betekenis. In dit voorbeeld betekent het: het koord rekt 0,6 meter uit per kg.

### 34 Autorit

Familie de Wijs maakt een rit met de auto. Omdat het niet druk is op de weg is de afstand die de auto aflegt evenredig met de tijd. Voor dit verband geldt de formule:  $afstand = 90 \times tijd$ , waarbij de afstand in km en de tijd in uur genoteerd wordt.

- a. Welke afstand heeft de familie de Wijs afgelegd in 2 uur?

- b. Welke afstand heeft de familie de Wijs afgelegd in een half uur?

- c. Hoe lang duurt het voordat zij 60 km hebben afgelegd? Gebruik de formule om het antwoord te berekenen.

- d. Wat is de betekenis van het getal 90 in de formule?

(VWO-vraag): Op de terugweg rijdt de chauffeur wat harder. De snelheid neemt met 20% toe.

- e. Wat wordt nu de formule?

### 35 Benzineverbruik

Een bepaalde personenauto verbruikt 5,7 liter benzine per 100 km bij een constante snelheid van 90 km/u. Het benzineverbruik is evenredig met de afstand.

- a. Hoeveel liter benzine is er nodig voor 1000 km?

- b. Welk getal hoort er in de formule  
 $aantal\ liter\ benzine = \dots \times aantal\ km?$

Het benzineverbruik neemt toe als de auto harder gaat rijden. Het verbruik is (ongeveer) evenredig met de snelheid.

- c. Met welke factor neemt de snelheid toe als de snelheid 120 km/h wordt?



- d. Wat wordt de formule bij een snelheid van 120 km/h?  
*aantal liter benzine = . . . . × aantal km?*

---

### 36 Posttarieven

Het postbedrijf TPGpost hanteert voor normale brievenpost de volgende tarieven:

gewicht	postzegel
0 - 20 gr	€ 0,39
20 - 50 gr	€ 0,78
50 - 100 gr	€ 1,17
100 - 250 gr	€ 1,56
250 - 500 gr	€ 2,25
meer dan 500 gr	€ 3,-

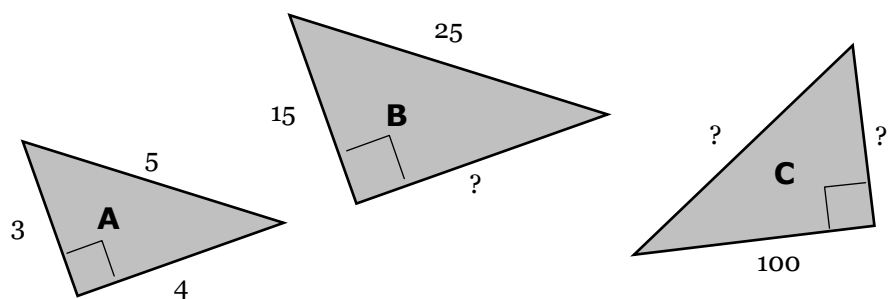
Is hierbij sprake van een evenredig verband? Zo ja: stel een formule voor het verband op. Zo nee: leg uit waarom niet.

---

### 37 Evenredige driehoeken

Bij driehoeken die dezelfde vorm hebben geldt dat de verhouding tussen de zijden constant is. Dat noemen we ook wel evenredige driehoeken.

De driehoeken A, B en C zijn evenredige driehoeken. Elke driehoek heeft een één hoek van 90°.



- a. Welk getal moet er bij driehoek B op de plaats van het vraagteken staan?

---

- b. Welke getallen moeten er bij driehoek C op de plaatsen van de vraagtekens staan?

---

### 38 A4-papier

Het papier dat het meest gebruikt wordt heet A4-papier. De code A4 heeft ook een betekenis, het maakt deel uit van een systeem met A-maten. Zo heb je ook A3- en A5-papier. Het papier is zo gemaakt dat je steeds door dubbel te vouwen het volgende formaat krijgt.



Als je A3 dubbel vouwt krijg je A4. Als je A4 dubbel vouwt krijg je A5.

- a. Een kleine envelop wordt gebruikt voor een A4-blaadje dat twee keer dubbel is gevouwen. Hoe heet dat formaat papier?

A4-papier heeft als afmetingen 21,0 bij 29,7 cm. Als een A4-blaadje twee keer wordt dubbel gevouwen dan worden zowel de lengte als de breedte gehalveerd.

- b. Wat zijn de afmetingen van een A6-blaadje? Noteer in de tabel.



	lengte	breedte
A3	42,0	29,7
A4	29,7	21,0
A5	21,0	14,85
A6		

- c. Is de verhouding tussen lengte en breedte constant? Hoe groot is de verhouding tussen lengte en breedte?

- d. Op hoeveel % moet je een kopieerapparaat instellen om van A3 naar A4 te verkleinen?

- e. Op hoeveel % moet je een kopieerapparaat instellen om te vergroten van A4 naar A3?

### 39 Reiskostenvergoeding

Een bedrijf geeft alle werknemers een vergoeding voor de reiskosten. De vergoeding hangt af van de afstand van het huisadres naar de werkplaats, en van het aantal dagen per week dat er gewerkt wordt.

Het bedrijf hanteert voor het berekenen van de reiskostenvergoeding de onderstaande tabel. De bedragen zijn in euro per jaar.

Vergoedingstabel reiskosten (woon-werkverkeer)					
Enkele-reisafstand	1 dag	2 dagen	3 dagen	4 dagen	5 dagen
10 km	62,50	125,00	187,50	250,00	
15 km	93,75	187,50	281,25	375,00	
20 km	125,00	250,00	375,00	500,00	
30 km	187,50	375,00	562,50	750,00	
40 km	250,00	500,00	750,00	1000,00	
50 km	312,50	625,00	837,50	1250,00	
60 km	375,00	750,00	1125,00	1500,00	
80 km					

Mevrouw van Zandvoort woont op 10 km afstand van haar werk.

- a. Is de vergoeding die mevr. van Zandvoort krijgt evenredig met het aantal reisdagen per week?

- b. Stel een formule op die voor mevr. van Zandvoort het verband aangeeft tussen *de reiskostenvergoeding* en *het aantal dagen* dat gewerkt wordt:

$$\text{vergoeding} = \dots \times \text{aantal dagen}$$

- c. Bereken met de formule de vergoeding bij 5 dagen. Vul het bedrag in.

De vergoeding hangt niet alleen af van het aantal reisdagen maar ook met de afstand (enkele reis).

- d. Hoe kun je aan de tabel zien dat de vergoeding evenredig is met de afstand van de enkele reis?

Bij deze tabel hoort een formule waarbij zowel het aantal werkdagen als de afstand van de enkele reis gebruikt worden:

$$\text{vergoeding} = \dots \times \text{afstand in km} \times \text{aantal dagen}$$

- e. Bereken welk getal er op de plaats van de stippeltjes hoort te staan.

- f. Bereken met de formule de vergoeding bij 80 km en 5 werkdagen.





