

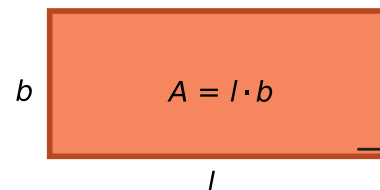
2.4 Letterformules

Inleiding

Je ziet hier een rechthoek.

Maar wat betekenen al die letters en symbolen in de figuur?

Daar ga je nu achter komen...



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- woordformules omzetten in een letterformule, dus formules verkort noteren;
- de vermenigvuldigingspunt gebruiken en weglaten in daarvoor geschikte situaties.

Voorkennis

- het werken met woordformules.

Verkennen

Opgave V1

Bij een bioscoop kun je een kortingskaart voor een jaar kopen voor € 15,00. Met deze kortingskaart kun je voor € 5,00 naar de film.

- Welke formule beschrijft het verband tussen de *totale kosten* in een jaar en het *aantal* keren naar de film in dat jaar?
- Hoe zou je die formule korter kunnen schrijven?
- Welke formule beschrijft het verband tussen de *kosten per film* (in euro/jaar) en het *aantal* keren naar de film?
- Hoe zou je die formule korter kunnen schrijven?

Uitleg

Formules wil je graag zo overzichtelijk mogelijk houden. Daarom worden variabelen als *lengte*, *breedte*, *tijd* en *kosten* aangegeven met maar één letter.

Bijvoorbeeld:

Bij een telefoonabonnement betaal je € 10,00 abonnementskosten en € 0,08 per minuut bellen.

In een formule ziet dat er zo uit: $\text{belkosten} = 0,08 \times \text{tijd} + 10,00$.

Dit kun je korter schrijven als: $k = 0,08 \times t + 10,00$.

Je moet dan wel onthouden dat k de belkosten zijn en t de tijd is. Ook moet je bijpassende eenheden afspreken. In dit geval is k in euro en t in minuten.

Misschien zie je meteen al het nadeel van het teken $\times$ voor vermenigvuldigen: het lijkt op de letter x . Daarom gebruik je in formules meestal een vermenigvuldigingspunt $\cdot$ in plaats van het kruisje.

Dan krijg je dus de volgende letterformule: $k = 0,08 \cdot t + 10,00$.

In het geval dat de vermenigvuldigingspunt tussen een getal en een letter of tussen twee letters staat, mag je deze ook weglaten. De formule wordt dan nog korter: $k = 0,08t + 10,00$.

Wil je de belkosten weten als je 200 minuten belt, dan moet je voor t de waarde 200 in de formule invullen:

$$k = 0,08 \cdot 200 + 10,00 = 26,00 \text{ euro.}$$

Opgave 1

Werk met de gegevens uit de **Uitleg**.

- Hoe groot is k als $t = 200$?
- Hoe verwoord je "Hoe groot is k als $t = 200$ " in gewoon Nederlands?

Opgave 2

Voor het omrekenen van graden Celsius naar graden Fahrenheit bestaat de formule:

$$\text{graden Fahrenheit} = \frac{9}{5} \cdot \text{graden Celsius} + 32$$

- Schrijf deze formule zo kort mogelijk. Gebruik de letters F en C voor het aantal graden Fahrenheit en Celsius.
- Bereken F als C is 20.
- Hoe verwoord je "Bereken F als $C = 20$ " in gewoon Nederlands?
- Wat is het grote voordeel van het gebruik van formules?

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Formules wil je graag zo overzichtelijk mogelijk houden. Daarom worden variabelen als *lengte*, *breedte*, *tijd* en *kosten* aangegeven met maar één letter, vaak hun beginletter. Je moet wel van tevoren goed afspreken wat elke letter precies betekent en je daar dan ook nauwgezet aan houden.

Het teken $\times$ voor vermenigvuldigen lijkt teveel op de letter x .

Daarom gebruik je in formules de **vermenigvuldigingspunt** $\cdot$ in plaats van het kruisje.

En als dat geen verwarring oplevert, laat je de vermenigvuldigingspunt gewoon weg.

b

$$A = l \cdot b$$

l

Figuur 2

Voorbeeld 1

Een kaars is veertig centimeter lang en wordt aangestoken. De kaars wordt elk uur twee centimeter korter.

Er is dus een verband tussen de variabelen *lengte* in centimeters en *brandtijd* in uren.

De formule is: $\text{lengte} = 40 - 2 \cdot \text{brandtijd}$

Schrijf deze formule zo kort mogelijk.

Antwoord

Door voor de variabelen één letter te gebruiken, kun je de formule korter en overzichtelijker opschrijven.

De formule wordt dan: $l = 40 - 2 \cdot t$, waarbij l de *lengte* in centimeters is en t de *brandtijd* in uren.

Je kunt deze formule nog korter schrijven door de vermenigvuldigingspunt weg te laten: $l = 40 - 2t$.

Opgave 3

Werk met de gegevens uit **Voorbeeld 1**.

- Neem $t = 5$ en bereken de lengte van de kaars.
- Hoe groot is l als $t = 10,5$?
- Hoe formuleer je de vraag bij b in gewoon Nederlands?

Opgave 4

Een andere kaars wordt ook aangestoken. Hij is dertig centimeter lang en wordt elk uur anderhalve centimeter korter.

- Schrijf een zo kort mogelijke formule op voor het verband tussen *lengte* en *brandtijd*.
- Hoe groot is de lengte van de kaars als hij zes uur gebrand heeft?
- Deze kaars en de kaars uit **Voorbeeld 1** worden gelijktijdig aangestoken. Teken een grafiek van het verband tussen de lengte l en de brandtijd t van deze twee kaarsen.
- Lees in de grafiek af wanneer beide kaarsen op zijn. Reken dat met de formules na.

Voorbeeld 2

Via een website kun je foto's laten afdrukken. Dat kost € 0,07 aan afdrukkosten per foto. Daarnaast betaal je € 1,95 bezorgkosten. De totale kosten per foto zijn afhankelijk van het aantal foto's dat je laat afdrukken.

Stel hierbij een zo overzichtelijk mogelijke formule op.

Antwoord

De variabelen zijn *aantal* (het aantal foto's dat je laat afdrukken) en *kosten* (de kosten per foto in euro).

Kies daarvoor de lettervariabelen a voor *aantal* en k voor *kosten* per foto.

De formule wordt: $k = \frac{0,07a + 1,95}{a}$.

Opgave 5

Werk met de formule uit **Voorbeeld 2**.

- Hoeveel bedragen de kosten per foto als je dertig foto's laat afdrukken?
- En als je tweehonderd foto's laat afdrukken?

Opgave 6

Werk met de gegevens uit **Voorbeeld 2**. Met deze gegevens kun je ook een formule opstellen voor het verband tussen de totale kosten die je moet betalen, en het aantal foto's dat je bestelt.

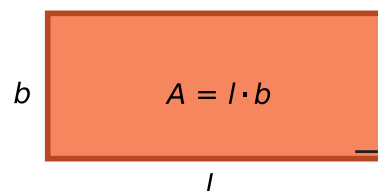
- Geef deze formule en schrijf hem zo kort mogelijk op. Gebruik K voor de variabele *totale kosten* en a voor de variabele *aantal*.
- Hoeveel moet je betalen als je dertig foto's bestelt?
- En als je tweehonderd foto's bestelt?
- Waarom wordt in de formule in deze opgave voor de kosten de variabele K en niet gewoon k ?

Voorbeeld 3

De formule voor de oppervlakte van een rechthoek is:

$oppervlakte = lengte \cdot breedte$

Deze formule kun je korter schrijven door voor de variabelen een letter te nemen. Dan krijg je: $A = l \cdot b$; hier is A de oppervlakte, l de lengte en b de breedte. Hierbij moeten l en b in dezelfde lengte-eenheid zijn (bijvoorbeeld cm) en moet A in de bijbehorende oppervlakte-eenheid zijn (bijvoorbeeld cm^2).



Figuur 3

Deze formule kun je nog korter schrijven door de vermenigvuldigingspunt weg te laten. Je krijgt: $A = lb$. Dit ziet er misschien wat raar uit, maar bedenk dat je in een formule altijd maar één letter voor een variabele gebruikt. Daardoor weet je dat zowel l als b een variabele is en er dus een vermenigvuldigingspunt tussen zou kunnen staan, ofwel dat er vermenigvuldigd moet worden.

Opgave 7

Werk met de gegevens uit **Voorbeeld 3**.

- a Hoe groot is A als $l = 5$ en $b = 3$?
- b Hoe zou je deze vraag in normaal Nederlands stellen?

Opgave 8

De inhoud van een balk kun je berekenen door de lengte, breedte en hoogte te vermenigvuldigen.

- a Geef een zo kort mogelijke formule om de inhoud van een balk te berekenen.
- b Gebruik de formule om de inhoud van een balk met lengte 5, breedte 4 en hoogte 2 te berekenen.
- c Moet je nog wat afspreken over de gebruikte eenheden voor l , b en h ?

Verwerken

Opgave 9

Schrijf de volgende formules zo kort mogelijk.

- a $\text{ritprijs} = 4,50 + 1,25 \cdot \text{aantal klantkilometers}$
- b $\text{lengte} = \frac{800}{\text{breedte}}$
- c $\text{lengte jongen} = \frac{\text{lengte moeder} + \text{lengte vader} + 13}{2}$
- d $\text{afstand} = \text{gemiddelde snelheid} \times \text{tijd}$

Opgave 10

Een docent berekent het cijfer c voor een toets vanuit de punten p die een leerling heeft gescoord.

De docent gebruikt deze formule: $c = \frac{p}{60} \cdot 9 + 1$.

- a Wat is je cijfer als je veertig punten hebt?
- b Waarom kun je voor deze toets maximaal zestig punten halen?
- c Maak een grafiek bij deze formule.
- d Lees in de grafiek af vanaf hoeveel punten je een 5,5 of hoger krijgt. Reken dat na met de formule.

Opgave 11

Voor het maken van een fotoboek met eigen digitale foto's betaal je € 5,95. Voor elke foto die je erin wilt zetten betaal je € 0,15 bij. Als x het aantal foto's is, wat zijn dan de kosten k per foto?

- a Maak een bijpassende formule.
- b Neem $x = 15$ en bereken k .
- c Zal k ooit minder worden dan € 0,20? Licht je antwoord toe.

Opgave 12

Bekijk de volgende situaties waarbij een formule is gegeven. Niet alle formules zijn goed. Geef aan of de formule goed of fout is. Als de formule fout is, verbeter deze dan.

- a Leo is drie jaar ouder dan zijn broer Zack. Er is een verband tussen hun leeftijden.
De formule is: $L = 3Z$, waarbij L de leeftijd van Leo in jaren is en Z de leeftijd van Zack in jaren.
- b Een machine produceert tweehonderd fotolijstjes per uur. Je kunt het totale aantal fotolijstjes dat de machine produceert, met een formule berekenen.
De formule is: $A = 200t$; hierbij is A het aantal fotolijstjes dat de machine geproduceerd heeft en t de tijd in uren.

- c Aan een meer kun je waterfietsen huren. Daarvoor betaal je € 2,50 administratiekosten en € 5,00 huur per uur. Er is een verband tussen de totale kosten en het aantal uur dat je de waterfietsen huurt. De formule is: $t = 2,50 + 5,00k$, waarbij t de tijd in uren is waarin je een waterfiets huurt en k de totale kosten die je betaalt in euro's.

Opgave 13

Bij een drukkerij kun je boekjes laten drukken. Een boekje van ongeveer twintig bladzijden kost € 3,00 per boekje. Daarbij komen nog de algemene kosten voor onder andere de digitale bewerking. Deze kosten zijn € 10,00.

- a Als a het aantal boekjes is en k de totale kosten per boekje in euro, wat is dan de formule voor de totale kosten per boekje?
- b Neem a is 30 en bereken k .
- c Hoe verwoord je "Bereken k als $a = 30$ " in normaal Nederlands?
- d Kan k kleiner worden dan € 3,00?

Toepassen

Opgave 14: Krekels

Midas Dekkers is bioloog en schrijver van verschillende boeken. Hij schrijft bijvoorbeeld over het getjirp van de krekel. Hoe hoger de temperatuur, hoe sneller de krekel tjirpt. Daarom kun je door het aantal tjirpen van een krekel te tellen, de temperatuur in graden Celsius bepalen. Midas Dekkers gebruikt voor de sneeuwboomkrekel een formule waarbij je moet uitgaan van het gemiddeld aantal tjirpen per minuut. Je trekt er 40 af, deelt de uitkomst door 7 en telt er 10 bij op.



Figuur 4 Bron: Wikipedia

- a Noem het gemiddeld aantal tjirpen per minuut n . Welke formule geldt dan voor de temperatuur T in °C?
- b Een sneeuwboomkrekel tjirpt 96 keer per minuut. Bereken de temperatuur.
- c Het is makkelijker om 15 seconden lang te tellen hoeveel tjirpen de sneeuwboomkrekel maakt. Hoe hoog is de temperatuur als de krekel 27 keer tjirpt in 15 seconden?
- d Teken een bijpassende grafiek.
- e Geef in je grafiek het gedeelte aan dat hoort bij temperaturen van 20 °C tot 25 °C. Welke waarden voor n horen daar ongeveer bij?

Testen

Opgave 15

Schrijf de volgende formules zo kort mogelijk. Geef ook aan waar de letters in de formule voor staan en noem de eenheden.

- a $\text{maximale hartslag} = 208 - 0,7 \cdot \text{leeftijd}$
- b $\text{prijs} = 4,00 \cdot \text{aantal uur parkeren}$
- c $\text{kosten per vierkante meter} = \frac{29,95 \cdot \text{aantal vierkante meter} + 150}{\text{aantal vierkante meter}}$
- d $\text{massa} = \text{dichtheid} \cdot \text{volume}$

Opgave 16

In Duitsland kent het schoolstelsel de cijfers 1 tot en met 6 bij beoordelingen. In tegenstelling tot in Nederland is 1 daar het hoogste cijfer. Van 4 tot en met 1 heb je een voldoende. Als je een 5 of een 6 scoort, heb je een onvoldoende. Een docent in Duitsland berekent het cijfer c van een toets voor een leerling die p punten heeft gescoord met de volgende formule:

$$c = 6 - \frac{p}{70} \cdot 5$$

- a** Welk cijfer krijgt een Duitse leerling die 42 punten heeft gescoord?
- b** Waarom kun je voor deze toets maximaal 70 punten scoren?
- c** Maak een grafiek bij deze formule.
- d** Lees in de grafiek af vanaf hoeveel punten je een voldoende krijgt. Reken het na met de formule.



© 2025

Deze paragraaf is een onderdeel van het Math4All wiskundemateriaal.

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

Email: f.spijkers@math4all.nl

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