Opleiding: Middenkaderfunctionaris Bouw en Infra

Leerweg: BOL Niveau 4

Wiskunde 1-2

Periode 02

Opdrachten Week 06

Haakjes wegwerken met uitwerking

Te behalen cijfers = NVT

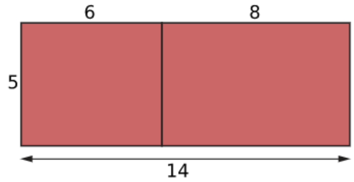
Naam: ______________________________

Klas: ______________________________

Datum: ______________________________

Uitleg 1

Van deze rechthoek kun je de oppervlakte op twee manieren berekenen.



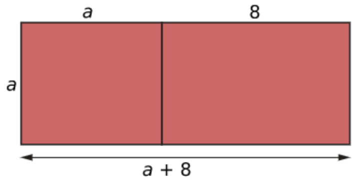
- $5 \cdot 6 + 5 \cdot 8 = 30 + 40 = 70$
- $5 \cdot (6 + 8) = 5 \cdot 14 = 70$

Dus: $5 \cdot (6 + 8) = 5 \cdot 6 + 5 \cdot 8$.

Het herleiden van een uitdrukking met haakjes naar een uitdrukking zonder haakjes noem je haakjes wegwerken.

Bij uitdrukkingen met haakjes en variabelen gaat dit net zo.

De oppervlakte van deze rechthoek is:



- $5 \cdot a + 5 \cdot 8$
- $5 \cdot (a + 8)$

Blijkbaar is $5 \cdot (a + 8) = 5 \cdot a + 5 \cdot 8$.

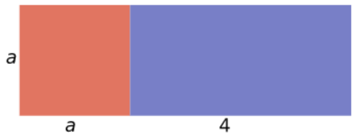
Ofwel: $5(a + 8) = 5a + 40$.

In het algemeen geldt:

$a(b + c) = a \cdot b + a \cdot c = ab + ac$

Opgave 61: (Bekijk uitleg 1)

Je ziet een rechthoek die verdeeld is in twee kleinere rechthoeken.



a Hoe groot is de oppervlakte van de hele rechthoek?

b Hoe groot is de oppervlakte van de rode rechthoek?

c Hoe groot is de oppervlakte van de blauwe rechthoek?

d Herleid door het wegwerken van de haakjes: $a(a+4)$.

a) $Opp_{(totaal)} = Opp_{(rood)} + Opp_{(blauw)}$

$Opp_{(totaal)} = a \cdot a + a \cdot 4$

$Opp_{(totaal)} = a^2 + 4a$

b) $Oppervlakte_{(rood)} = a \cdot a$

$= a^2$

c) $Oppervlakte_{(blauw)} = a \cdot 4$

$= 4a$

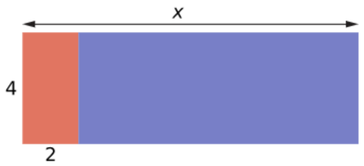
d) $a(a+4)$

$= a \cdot a + a \cdot 4$

$= a^2 + 4a$

Opgave 62: (Bekijk uitleg 1)

Je ziet een rechthoek die verdeeld is in twee kleinere rechthoeken.



a Hoe groot is de oppervlakte van de hele rechthoek?

b Hoe groot is de oppervlakte van de rode rechthoek?

c Geef de lengte van de blauwe rechthoek.

d Hoe groot is de oppervlakte van de blauwe rechthoek?

e Herleid door het wegwerken van de haakjes: $4(x-2)$.

a) $Opp_{(totaal)} = Opp_{(rood)} + Opp_{(blauw)}$

$$\begin{aligned} Opp_{(totaal)} &= 4\cdot 2 + 4\cdot(x-2) \\ &= 8 + 4\cdot x - 4\cdot 2 \\ &= 8 + 4x - 8 \\ &= 4x \end{aligned}$$

b) $$\begin{aligned} Opp_{(rood)} &= 4\cdot 2 \\ &= 8 \end{aligned}$$

c) Lengte van (blauwe rechthoek) $= x - 2$

d) $Opp_{(blauw)} = 4(x-2)$

e) $$\begin{aligned} &= 4(x-2) \\ &= 4(x-2) \\ &= 4x - 8 \end{aligned}$$

Opgave 63:

Herleid.

a $6(a+4)$

b $14(a-5)$

c $-7(a-b)$

d $a(4-d)$

e $(a+6)\cdot 3$

f $a(a-9)$

a) $6(a+4)$
$= 6\cdot a + 6\cdot 4$
$= 6a + 24$

Algemeen geldt

$a(b+c)$
$= a\cdot b + a\cdot c$

$a(b-c)$
$= a\cdot b - a\cdot c$

b) $14(a-5)$
$= 14\cdot a - 14\cdot 5$
$= 14a - 70$

c) $-7(a-b)$
$= -7\cdot a - -7\cdot b$
$= -7a + 7b$

$(- \cdot - = +)$

d) $a(4-d)$
$= a\cdot 4 - a\cdot d$
$= 4a - ad$

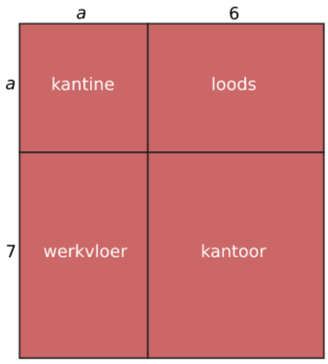
e) $(a+6)\cdot 3$
$= 3\cdot(a+6)$
$= 3\cdot a + 3\cdot 6$
$= 3a + 18$

f $a(a-9)$
$= a\cdot a - a\cdot 9$
$= a^2 - 9a$

$a\cdot a = a^{1+1} = a^2$

Uitleg 2

De totale oppervlakte van deze rechthoek kun je op twee manieren berekenen:



- *oppervlakte totaal* $= a \cdot a + 6 \cdot a + 7 \cdot a + 6 \cdot 7$
- *oppervlakte totaal* $= (a+6) \cdot (a+7)$

Dus: $(a+6) \cdot (a+7) = a \cdot a + 6 \cdot a + 7 \cdot a + 6 \cdot 7$.

Korter: $(a+6)(a+7) = a^2 + 6a + 7a + 42 = a^2 + 13a + 42$.

Ook een uitdrukking waarin twee stel haakjes voorkomen, kun je herleiden door de haakjes weg te werken.

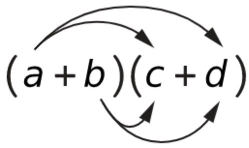
Vergeet niet om gelijksoortige termen samen te nemen.

In het algemeen geldt:

$(a+b) \cdot (c+d) = a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$

Of korter:

$(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$



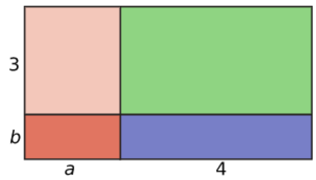
Opgave 64: (Bekijk uitleg 2)

Je ziet een rechthoek die verdeeld is in vier kleinere rechthoeken.

a Geef de oppervlakte van elke kleinere rechthoek.

b Hoe groot is de lengte en de breedte van de hele rechthoek?

c Herleid door het wegwerken van de haakjes: $(a+4)(b+3)$.



a) rood $= 4.b$

roze $= 3.a$

blauw $= 4.b$

groen $= 12$

b) Lengte $= a+4$ en breedte $= b+3$

c) $(a+4)(b+3)$

$= a.b + a.3 + 4.b + 4.3$

$= ab + 3a + 4b + 12$

Theorie

Soms komen in uitdrukkingen haakjes voor.

Je kunt die **haakjes wegwerken** door te gebruiken:

- $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$
  of korter: $a(b + c) = ab + ac$
- $(a + b) \cdot (c + d) = a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$
  of korter: $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$.

$$(a+b)(c+d)$$

Je kunt dit ook toepassen op aftrekkingen:

- $a \cdot (b - c) = a \cdot (b + \text{-}c) = a \cdot b + a \cdot \text{-}c = a \cdot b - a \cdot c$
  of korter: $a(b - c) = ab - ac$
- $(a + b) \cdot (c - d) = (a + b) \cdot (c + \text{-}d) = a \cdot c + a \cdot \text{-}d + b \cdot c + b \cdot \text{-}d$
  of korter: $(a + b)(c - d) = ac - ad + bc - bd$.
- En op dezelfde manier: $(a - b)(c + d) = ac + ad - bc - bd$.
- En op dezelfde manier: $(a - b)(c - d) = ac - ad - bc + bd$.

Opgave 65: (Bekijk theorie)

Herleid door het wegwerken van de haakjes.

a $(a + 3)(a + 4)$

b $(a + 3)(b + 5)$

c $(x + 2)(x - 1) = (x + 2)(x + \text{-}1)$

d $(z - 2)(z - 9) = (z + \text{-}2)(z + \text{-}9)$

Opgave 65

a) $(a+3)(a+4)$
$= a \cdot a + a \cdot 4 + 3 \cdot a + 3 \cdot 4$
$= a^2 + 4a + 3a + 12$
$= a^2 + 7a + 12$

b) $(a+3)(b+5)$
$= a \cdot b + a \cdot 5 + 3 \cdot b + 3 \cdot 5$
$= ab + 5a + 3b + 15$
$= 5a + 3b + ab + 15$

c) $(x+2)(x-1)$
$= x \cdot x - x \cdot 1 + 2 \cdot x + 2 \cdot \text{-}1$
$= x^2 - x + 2x - 2$
$= x^2 + x - 2$

d) $(x-2)(x-9)$
$= x \cdot x + x \cdot \text{-}9 - 2 \cdot x - 2 \cdot \text{-}9$
$= x^2 - 9x - 2x + 18$
$= x^2 - 11x + 18.$

Opgave 66: (Bekijk theorie)

Herleid door het wegwerken van de haakjes.

a $(x+5)(3x+4)$

b $(6x-3)(x-7)$

c $(8+3x)(5-2y)$

d $(3-3x)(6-7x)$

a) $(x+5)(3x+4)$

$= (x+5)(3x+4)$

$= x \cdot 3x + x \cdot 4 + 5 \cdot 3x + 5 \cdot 4$

$= 3x^2 + 4x + 15x + 20$

$= 3x^2 + 19x + 20$

b) $(6x-3)(x-7)$

$= (6x-3)(x-7)$

$= 6x \cdot x - 6x \cdot 7 - 3 \cdot x + 3 \cdot 7$

$= 6x^2 - 42x - 3x + 21$

$= 6x^2 - 45x + 21$

c) $(8+3x)(5-2y)$

$(8+3x)(5-2y)$

$= 8 \cdot 5 + 8 \cdot -2y + 3x \cdot 5 + 3x \cdot -2y$

$= 40 - 16y + 15x - 6xy$

$= 15x - 16y - 6xy + 40$

d) $(3-3x)(6-7x)$

$= (3-3x)(6-7x)$

$= 3 \cdot 6 + 3 \cdot -7x - 3x \cdot 6 - 3x \cdot -7x$

$= 18 - 21x - 18x + 21x^2$

$= 18 - 39x + 21x^2$

$= 21x^2 - 39x + 18$

Voorbeeld 1

Je ziet enkele voorbeelden van het herleiden van uitdrukkingen door het wegwerken van haakjes:

- $4(x+3) = 4 \cdot x + 4 \cdot 3 = 4x + 12$
- $-5(2a+7) = -5 \cdot 2a + -5 \cdot 7 = -10a - 35$
- $2z(8z-2) = 2z \cdot 8z - 2z \cdot 2 = 16z^2 - 4z$
- $a(3-b) = 3a - ab$
- $-2 + 6(b-3) = -2 + 6b - 18 = 6b - 20$
- $5 - (4-2d) = 5 - 1 \cdot (4-2d) = 5 - 4 + 2d = 2d + 1$

Je ziet dat je eerst de haakjes wegwerkt en dan pas de gelijksoortige termen samenneemt.

Opgave 67:

Herleid.

a $4(x+3)$

b $-6(x+2)$

c $(2+d) \cdot 1{,}5$

d $b(1-b)$

e $3r(r+2)$

f $-k(k-1)$

Opgave 67

a) $4(x+3)$

$= 4 \cdot x + 4 \cdot 3$

$= 4x + 12$

b) $-6(x+2)$

$= -6 \cdot x + -6 \cdot 2$ $\quad (+ \cdot - = -)$

$= -6x - 12$

c) $(2+d) \cdot 1{,}5$

$= 1{,}5 \cdot (2+d)$

$= 1{,}5 \cdot 2 + 1{,}5 \cdot d$

$= 3 + 1{,}5d$

d) $b(1-b)$

$= b \cdot 1 - b \cdot b$ $\quad (b^1 + b^1 = b^{1+1} = b^2)$

$= b - b^2$

e) $3r(r+2)$

$= 3r \cdot r + 3r \cdot 2$

$= 3r^2 + 6r$

f) $-k(k-1)$

$= -k \cdot k - -k \cdot 1$ $\quad [k^1 \cdot k^1 = k^{1+1} = k^2$ en $- \cdot - = +]$

$= -k^2 + k$

Opgave 68:

Herleid.

a $2(x+3)$

b $a(a+42)$

c $-p(q+4)$

d $-6(4-a)$

e $-6+7(a-2)$

f $2b-3(b-4)$

opgave 68

a) $2(x+3)$

$= 2 \cdot x + 2 \cdot 3$

$= 2x + 6$

b) $a(a+42)$

$= a \cdot a + a \cdot 42$

$= a^2 + 42a$

opgave 68

c) $-p(q+4)$

$= -p \cdot q + -p \cdot 4$ $\quad (+ \cdot - = -)$

$= -pq - 4p$

d) $-6(4-a)$

$= -6 \cdot 4 - -6 \cdot a$ $\quad (- \cdot - = +)$

$= -24 + 6a$

e) $-6 + 7(a-2)$

$= -6 + 7 \cdot a - +7 \cdot 2$

$= -6 + 7a - 14$

$= 7a - 14 - 6$

$= 7a - 20$

f) $2b - 3(b-4)$

$= 2b - 3 \cdot b - -3 \cdot 4$

$= 2b - 3b + 12$

$= -b + 12$

Opgave 69:

Herleid.

a $(x+5)(x+2)$

b $(y+1)(3y+2)$

c $(a+3)(a-2)$

d $(p+4)(p-4)$

e $(2q-5)(\text{-}q+5)$

f $(7+u)(4-u)$

Opgave 69

a) $(x+y)(x+2)$

$= x \cdot x + x \cdot 2 + y \cdot x + y \cdot 2$

$= x^2 + 2x + xy + 2y$

b) $(y+1)(3y+2)$

$= y \cdot 3y + y \cdot 2 + 1 \cdot 3y + 1 \cdot 2$

$= 3 \cdot y \cdot y + 2y + 3y + 2$

$= 3y^2 + 5y + 2$

c) $(a+3)(a-2)$

$= a \cdot a - a \cdot 2 + 3 \cdot a - 3 \cdot 2$

$= a^2 - 2a + 3a - 6$

$= a^2 + a - 6$

d) $(p+4)(p-4)$

$= p \cdot p - p \cdot 4 + 4 \cdot p - 4 \cdot 4$

$= p^2 - 4p + 4p - 16$

$= p^2 - 16$

e) $(2q-5)(-q+5)$

$= 2q \cdot -q + 2q \cdot 5 - 5 \cdot -q + -5 \cdot 5$

$= -2q \cdot q + 10q + 5q - 25$

$= -2q^2 + 10q + 5q - 25$

$= -2q^2 + 15q - 25$

Opgave 70:

Iemand gaat een kamer behangen. Hij koopt daarvoor rollen behang die 52 cm breed zijn. De hoogte van de kamer is h (cm). Om er zeker van te zijn dat de banen niet te kort zijn, snijdt hij altijd 10 cm extra af. Bij de oppervlakte A (cm^2) van de banen behang hoort daarom de formule $A = 52 \cdot (h + 10)$.

a Herleid de formule door het wegwerken van de haakjes.

b Wat is de oppervlakte in m^2 van een baan die hij moet afsnijden, als de hoogte van de kamer 290 cm is?

c Wat is de oppervlakte in m^2 van een baan die hij moet afsnijden, als de hoogte van de kamer $2{,}4$ m is?

Antwoorden:

a $O = 52 \cdot (h + 10) = 52h + 52 \cdot 10 = 52h + 520$

b $O = 52 \cdot (290 + 10) = 15600$ en 15600 cm^2 $= 1{,}56$ m^2

c $O = 52 \cdot (240 + 10) = 13000$ en 13000 cm^2 $= 1{,}3$ m^2

Opgave 71: Herleid.

a $x(2x+7)$

b $(k+3)k$

c $(v+2)(v+v)$

d $(a+b)(c+d)$

e $(2s+3)(3s-1)$

f $(\text{-}p-1)(\text{-}2p-3)$

Opgave 71

a)
$$x(2x+7)$$
$$= x \cdot 2x + x \cdot 7$$
$$= 2 \cdot x \cdot x + 7x$$
$$= 2x^2 + 7x$$

b)
$$(k+3)k$$
$$= k(k+3)$$
$$= k \cdot k + k \cdot 3$$
$$= k^2 + 3k$$

c)
$$(v+2)(v+v)$$
$$= (v+2) \cdot 2v$$
$$= 2v(v+2)$$
$$= 2v \cdot v + 2v \cdot 2$$
$$= 2v^2 + 4v$$

d)
$$(a+b)(c+d)$$
$$= a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d$$
$$= ac + ad + bc + bd$$

e)
$$(2s+3)(3s-1)$$
$$= 2s \cdot 3s + 2s \cdot -1 + 3 \cdot 3s + 3 \cdot -1$$
$$= 2 \cdot 3 \cdot s \cdot s - 2s + 9s - 3$$
$$= 6s^2 - 2s + 9s - 3$$
$$= 6s^2 + 7s - 3$$

f)
$$(-p-1)(-2p-3)$$
$$= -p \cdot -2p + -p \cdot -3 + -1 \cdot -2p + -1 \cdot -3$$
$$= +2 \cdot p \cdot p + 3p + 2p + 3$$
$$= 2p^2 + 3p + 2p + 3$$
$$= 2p^2 + 5p + 3.$$

Opgave 72:

Herleid.

a $y = 3x + x$

b $p = 5q + 7q - 3q$

c $A = 12ab - 2a(4b + 6)$

d $K = 3(2m + 5) - 4(m - 7)$

a) $y = 3x + x$

$y = 4x$

b) $p = 5q + 7q - 3q$

$p = 9q$

c) $A = 12ab - 2a(4b + 6)$

$A = 12ab - 2a \cdot 4b - 2a \cdot 6$

$A = 12ab - 2 \cdot 4 \cdot a \cdot b - 2 \cdot 6a$

$A = 12ab - 8ab - 12a$

$A = 4ab - 12a$

d)

$k = 3(2m + 5) - 4(m - 7)$

$k = 3 \cdot 2m + 3 \cdot 5 - 4 \cdot m - 4 \cdot -7$

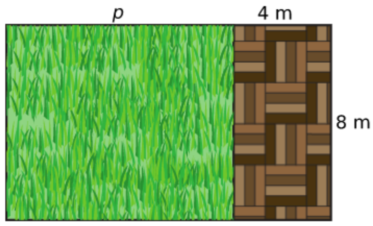
$= 6m + 15 - 4m + 28$

$= 6m - 4m + 15 + 28$

$= 2m + 43$

Opgave 73:

Elke heeft in haar tuin een terras gemaakt van 4 meter bij 8 meter. Ze houdt nog een flink stuk over voor het grasveld. De breedte van het grasveld is net als het terras 8 meter. De lengte is onbekend, en wordt aangegeven met p (meter).



a De breedte van de tuin is 8 meter. Druk de lengte l (meter) van de hele tuin uit in p.

b Druk de oppervlakte van het grasveld uit in p.

c Druk de oppervlakte van de hele tuin uit in p.

d Bereken de oppervlakte van de tuin als $p = 12$ m.

a) lengte $= l$

$l = p + 4$

b) Oppervlakte grasveld $= 8 \cdot p$

$= 8p$ m²

c) oppervlakte tuin $= 8(p+4)$

$= 8 \cdot p + 8 \cdot 4$

$= 8p + 32$ m²

d) Oppervlakte tuin $= O = ?$

$p = 12$ m

$O = 8p + 32$

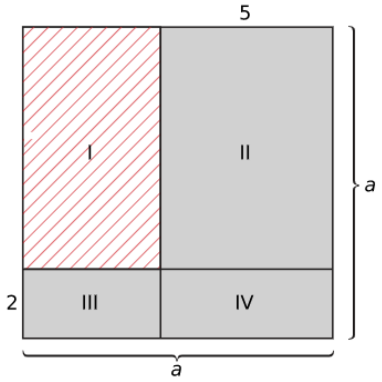
$O = 8 \cdot 12 + 32$

$O = 96 + 32$

$O = 128$ m²

Opgave 74:

Gegeven is een vierkant van a bij a. Het vierkant is opgedeeld in vier delen. Druk de oppervlakte van het gearceerde deel uit in a.



Oppervlakte gearceerd $= (a-2)(a-5)$

$= a^2 - 5a - 2a + 10$

$= a^2 - 7a + 10$

Opgave 75: Vul in.

a $6(a + ...) = ... + 18$

b $(2x + ...)(... + 5) = 6x^2 + 31x + 35$

c $... \cdot (2 - ...) = -14 + 21p$

d $(... - 2a)(4b + 6) = ... + 16b - 12a + 24$

a) $6(a + ...) = ... + 18$

$6 \cdot a + 6 \cdot 3 = 6a + 18$

$6a + 18 = 6a + 18$

b) $(2x + ...)(... + 5) = 6x^2 + 31x + 35$

L.z. $(2x + ...)(... + 5)$

① $\Rightarrow 2x \cdot ... = 6x^2$

$\Rightarrow 2x \cdot 3x = 6x^2$

② $... \cdot 5 = 35$

$\Rightarrow 7 \cdot 5 = 35$

Dus

$(2x + 7)(3x + 5)$

Controle $\Rightarrow 2x \cdot 3x + 2x \cdot 5 + 7 \cdot 3x + 7 \cdot 5$

$\Rightarrow 6x^2 + 10x + 21x + 35$

$\Rightarrow 6x^2 + 31x + 35$

c) $... \cdot (2 - ...) = -14 + 21p$

① $... \cdot 2 = -14$

$-7 \cdot 2 = -14$

② $-7 \cdot - ... = 21p$

$-7 \cdot -3p = 21$

Dus

$-7 \cdot (2 - 3p)$

Opgave 75 d)

$(... - 2a)(4b + 6) = ... + 16b - 12a + 24$

L.z. $(... - 2a)(4b + 6)$

$= ... \cdot 4b + ... \cdot 6 - 2a \cdot 4b - 2a \cdot 6$

$= ... 4b + ... \cdot 6 - 8ab - 12a$

$= 4 \cdot 4b + 4 \cdot 6 - 8ab - 12a$

$= 16b + 24 - 8ab - 12a$

$= -8ab + 16b - 12a + 24$

Dus

$(4 - 2a)(4b + 6) = -8ab + 16b - 12a + 24$