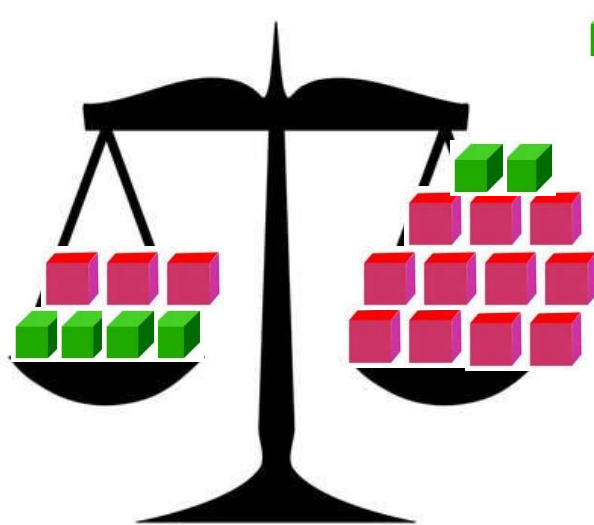


1.1 Lineaire vergelijkingen [1]

Voorbeeld:

Los de vergelijking $4x + 3 = 2x + 11$ op.

Om deze vergelijking op te lossen moet nu een x gevonden worden zodat $4x + 3$ gelijk wordt aan $2x + 11$.



 = x kg  = 1 kg

Op de linkerweegschaal ligt $4x + 3$ kg

Op de rechterweegschaal ligt $2x + 11$ kg.

Er geldt: $4x + 3 = 2x + 11$

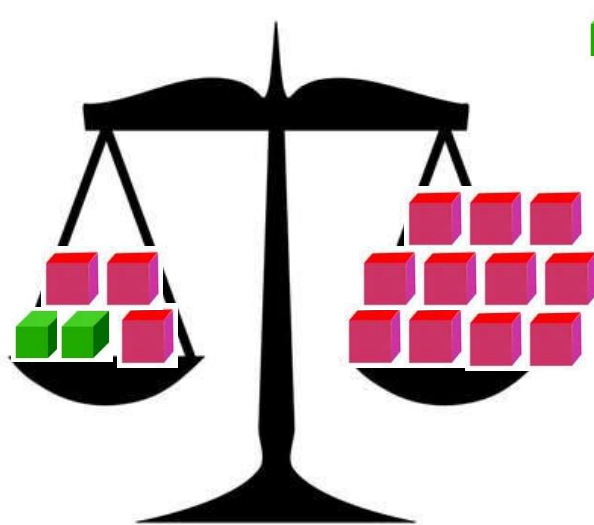
We halen nu links en rechts $2x$ kg weg.

1.1 Lineaire vergelijkingen [1]

Voorbeeld:

Los de vergelijking $4x + 3 = 2x + 11$ op.

Om deze vergelijking op te lossen moet nu een x gevonden worden zodat $4x + 3$ gelijk wordt aan $2x + 11$.



 = x kg  = 1 kg

Op de linkerweegschaal ligt $2x + 3$ kg

Op de rechterweegschaal ligt 11 kg.

Er geldt: $2x + 3 = 11$

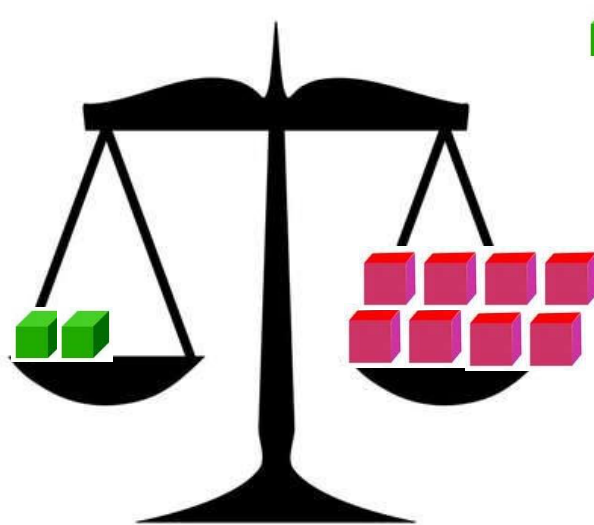
We halen nu links en rechts 3 kg weg.

1.1 Lineaire vergelijkingen [1]

Voorbeeld:

Los de vergelijking $4x + 3 = 2x + 11$ op.

Om deze vergelijking op te lossen moet nu een x gevonden worden zodat $4x + 3$ gelijk wordt aan $2x + 11$.



 = x kg  = 1 kg

Op de linkerweegschaal ligt $2x$ kg

Op de rechterweegschaal ligt 8 kg.

Er geldt: $2x = 8$

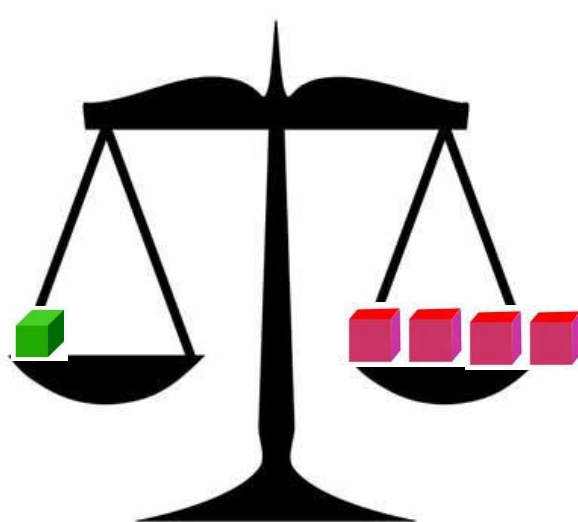
We delen nu links en rechts door 2. Aan beide kanten houdt je dan de helft over.

1.1 Lineaire vergelijkingen [1]

Voorbeeld:

Los de vergelijking $4x + 3 = 2x + 11$ op.

Om deze vergelijking op te lossen moet nu een x gevonden worden zodat $4x + 3$ gelijk wordt aan $2x + 11$.



 = x kg  = 1 kg

Op de linkerweegschaal ligt x kg

Op de rechterweegschaal ligt 4 kg.

Er geldt: $x = 4$

De oplossing van de vergelijking is nu: $x = 4$.

1.1 Lineaire vergelijkingen [2]

Voorbeeld:

Los op: $6x + 28 = 30 - 10x$.

$$6x + 28 = 30 - 10x$$

$$\quad +10x \quad +10x$$

$$16x + 28 = 30$$

$$\quad -28 \quad -28$$

$$16x = 2$$

$$\quad :16 \quad :16$$

$$x = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

Stappenplan:

- 1) Zorg dat alles met x links van het = teken komt te staan;
- 2) Zorg dat het losse getal rechts van het = teken komt te staan;
- 3) Zorg dat er links van het = teken alleen nog maar x staat;
- 4) Haal zo mogelijk de helen uit de breuk en vermenigvuldig de breuk zo ver mogelijk;
- 5) Laat in het eindantwoord breuken staan.

1.1 Lineaire vergelijkingen [3]

Voorbeeld 1:

Los op: $5(x + 1) = 2x + 14$.

$$5(x + 1) = 2x + 14$$

$$5x + 5 = 2x + 14$$

$$\text{-2x} \quad \text{-2x}$$

$$3x + 5 = 14$$

$$\text{-5} \quad \text{-5}$$

$$3x = 9$$

$$\text{:3} \quad \text{:3}$$

$$x = 3$$

Stappenplan:

- 1) Werk de haakjes weg;
- 2) Zorg dat alles met x links van het = teken komt te staan;
- 3) Zorg dat het losse getal rechts van het = teken komt te staan;
- 4) Zorg dat er links van het = teken alleen nog maar x staat.

1.2 Lineaire ongelijkheden[1]

Voorbeeld 1:

De bedrijven RENTCAR en VANHIRE verhuren auto's. De kosten van het huren van een auto worden door de volgende formules gegeven.

$$K_R = 0,5x + 100$$

$$K_V = 0,25x + 150$$

K_R = Kosten huren auto bij RENTCAR (in euro's)

K_V = Kosten huren auto bij VANHIRE (in euro's)

x = het aantal gereden kilometers.

Het is goedkoper om bij VANHIRE een auto te huren dan bij RENTCAR als geldt:

$$0,25x + 150 < 0,5x + 100$$

Dit is een **lineaire ongelijkheid**

1.2 Lineaire ongelijkheden[1]

Voorbeelden van lineaire ongelijkheden zijn:

$0,25x + 150 < 0,5x + 100$	(kleiner dan)
$0,25x + 150 \leq 0,5x + 100$	(kleiner dan of gelijk aan)
$0,25x + 150 > 0,5x + 100$	(groter dan)
$0,25x + 150 \geq 0,5x + 100$	(groter dan of gelijk aan)

Voorbeeld 2:

Los op: $5(x + 1) > 2x + 14$.

$$\begin{array}{rcl} 5(x + 1) & > & 2x + 14 \\ 5x + 5 & > & 2x + 14 \\ -2x & & -2x \\ 3x + 5 & > & 14 \\ -5 & & -5 \\ 3x & > & 9 \\ :3 & & :3 \\ x & > & 3 \end{array}$$

Stappenplan:

- 1) Werk de haakjes weg;
- 2) Zorg dat alles met x links van het = teken komt te staan;
- 3) Zorg dat het losse getal rechts van het = teken komt te staan;
- 4) Zorg dat er links van het = teken alleen nog maar x staat.

Let op:

De oplossing van $5(x + 1) \geq 2x + 14$ is: $x \geq 3$

1.2 Lineaire ongelijkheden[2]

In de opgaven tot nu toe heb je aan het einde (indien nodig) altijd gedeeld door een positief getal. Als je deelt door een negatief getal klap het teken van de ongelijkheid om:

$<$ wordt $>$

$\leq$ wordt $\geq$

$>$ wordt $<$

$\geq$ wordt $\leq$

Waarom is dit zo:

$-40 < 20$ (klopt)

Delen door -10 aan beide kanten geeft:

$10 \dots -2$

Om alles weer te laten kloppen, klap je het teken om: $10 > -2$.

1.2 Lineaire ongelijkheden[2]

Voorbeeld 3:

Los op: $5(x + 1) > 8x + 14$.

$$5(x + 1) > 8x + 14$$

$$5x + 5 > 8x + 14$$

$$\textcolor{red}{-8x} \quad \textcolor{red}{-8x}$$

$$-3x + 5 > 14$$

$$\textcolor{red}{-5} \quad \textcolor{red}{-5}$$

$$-3x > 9$$

$$\textcolor{red}{:-3} \quad \textcolor{red}{:-3}$$

$$x < -3$$

Stappenplan:

- 1) Werk de haakjes weg;
- 2) Zorg dat alles met x links van het = teken komt te staan;
- 3) Zorg dat het losse getal rechts van het = teken komt te staan;
- 4) Zorg dat er links van het = teken alleen nog maar x staat;
- 5) Klap bij een deling door een negatief getal het teken om.

1.3 Lineaire formules [1]

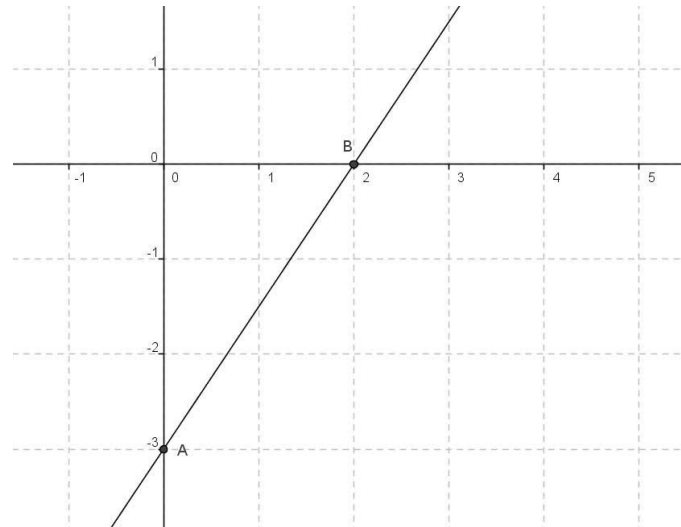
Voorbeeld :

Teken de grafiek van $y = 1\frac{1}{2}x - 3$

Stap 1: Maak een tabel met twee coördinaten van deze lijn:

x	0	2
y	-3	0

Stap 2: Teken de twee punten en de grafiek:



1.3 Lineaire formules [1]

De formule $y = 1\frac{1}{2}x - 3$ is een **lineaire formule**.

Er bestaat nu een **lineair verband** tussen x en y .

Algemeen:

- De grafiek van een lineaire functie is een lijn;
- In de tabel van een lineaire grafiek zet je twee punten. Dat is voldoende om de grafiek te kunnen tekenen;
- Maak bij het tekenen van een (lineaire) formule altijd een tabel;
- Zet de (naam van de) formule bij de getekende lijn;
- Zet namen (letters) bij de assen.

1.3 Lineaire formules [1]

Algemeen:

Gegeven is de grafiek $y = ax + b$

- 1) Als x met 1 toeneemt neemt y met a toe;
- 2) Als je in de grafiek 1 naar rechts gaat, ga je a omhoog;
- 3) Het snijpunt van de grafiek met de y -as is het punt $(0, b)$;

Uit de formule volgt:

- 1) Het getal a in de formule voor geeft aan hoeveel de grafiek verandert als je 1 naar rechts gaat;
- 2) Het getal a heet de richtingscoëfficiënt (rc);
- 3) Het getal b in de formule geeft het snijpunt $(0, b)$ met de y -as aan.

1.3 Lineaire formules [2]

Voorbeeld:

Stel de formule op van de hiernaast getekende lijn.

Stap 1:

De formule is van de vorm $y = ax + b$

Stap 2:

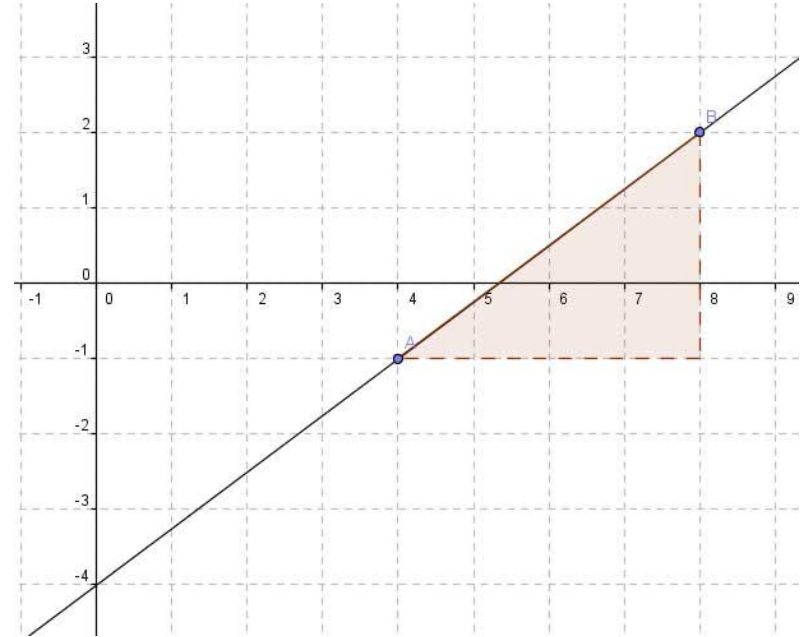
Het snijpunt van de lijn met y-as is (0,-4).
Hieruit volgt $b = -4$.

Stap 3:

$a = \text{richtingscoëfficiënt (rc)} = \frac{\text{verticaal}}{\text{horizontaal}} = \frac{3}{4}$

Stap 4:

De formule wordt nu: $y = \frac{3}{4}x - 4$



1.3 Lineaire formules [3]

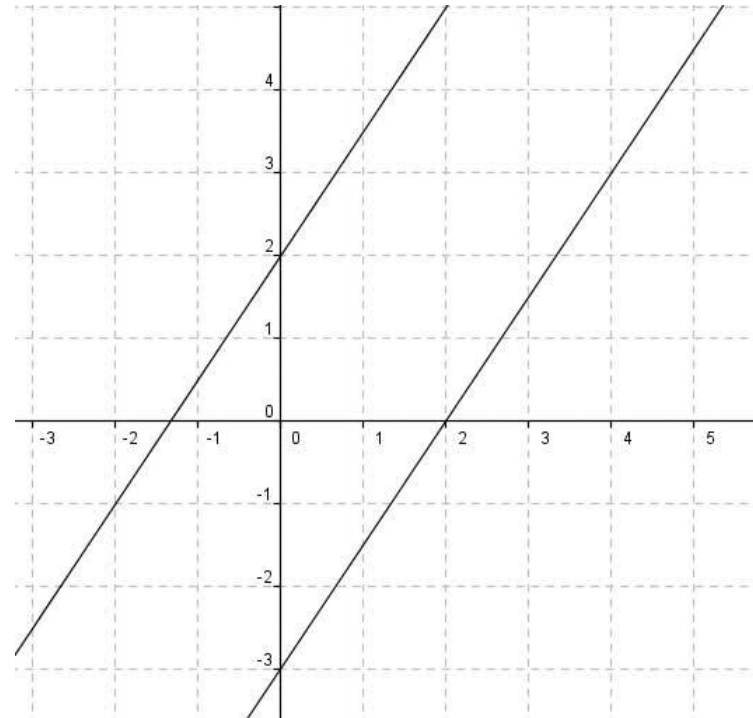
Voorbeeld 2:

In het plaatje hiernaast zijn de grafieken $y = 1\frac{1}{2}x - 3$ en $y = 1\frac{1}{2}x + 2$ getekend.

In het plaatje staan nu twee **evenwijdige lijnen**.

Voor beide grafieken geldt:
Ga je 1 naar rechts, dan ga je $1\frac{1}{2}$ omhoog.

Evenwijdige lijnen hebben nooit een snijpunt.



1.3 Lineaire formules [3]

Voorbeeld:

Van de lijn l is de formule $y = 8x + 5$.

De lijn m gaat door het punt (2, 4) en is evenwijdig met l.

Stel de formule van m op.

Stap 1:

De richtingscoëfficiënt van de lijn m is gelijk aan de rc van lijn l (= 8)

$$m : y = 8x + b$$

Stap 2:

Vul het punt (2, 4) in, in de functie van m.

$$y = 8x + b$$

$$4 = 8 \cdot 2 + b$$

$$4 = 16 + b$$

$$b = -12$$

Er geldt dus: $m : y = 8x - 12$

Opgave 49A

Stap 1:

Maak een tekening met de twee gegeven punten. Teken de lijn en de horizontale (h) en verticale (v) afstanden van het linkerpunt naar het rechterpunt.

$$h = 4 \quad v = 2$$

Stap 2:

Bereken de richtingscoëfficiënt met $a = \frac{v}{h}$.

$$a = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Stap 3:

Bereken b (en dus niet aflezen!!!)

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

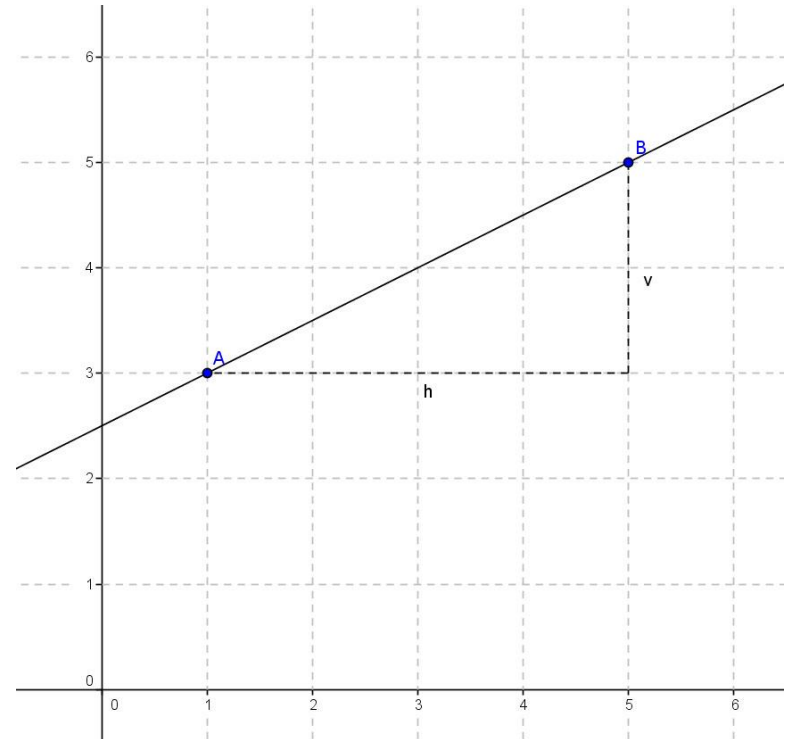
$$5 = \frac{1}{2} \cdot 5 + b$$

$$5 = 2\frac{1}{2} + b \Rightarrow b = 2\frac{1}{2}$$

Stap 4:

Schrijf de formule op.

$$l: y = \frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$$



1.4 Lineaire functies [1]

Voorbeeld 1:

$$y = 3x + 6$$

Invullen van $x = 2$ geeft $y = 3 \cdot 2 + 6 = 12$

In dit voorbeeld is:

- 2 het **origineel**;
- 12 het **beeld**;
- $y = 3x + 6$ de **formule**.

Een **functie** voegt aan elk origineel het bijbehorende beeld toe.

Als we de functie uit het voorbeeld als naam de letter f geven kan deze ook genoteerd worden als: $f(x) = 3x + 6$

Invullen van 2 geeft als uitkomst 12: $f(2) = 12$

1.4 Lineaire functies [1]

Gebruik vanaf opgave 55 de volgende notatie:

Voorbeeld 2:

$f(x) = 3x + 6$. Bereken $f(5)$

$$y = 3x + 6$$

Invullen van $x = 5$ geeft

$$y = 3 \cdot 5 + 6$$

$$y = 15 + 6$$

$$y = 21$$

1.4 Lineaire formules [2]

De functie $f(x) = \frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$

- Haakjesnotatie

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$$

- Formule

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

- Tabel

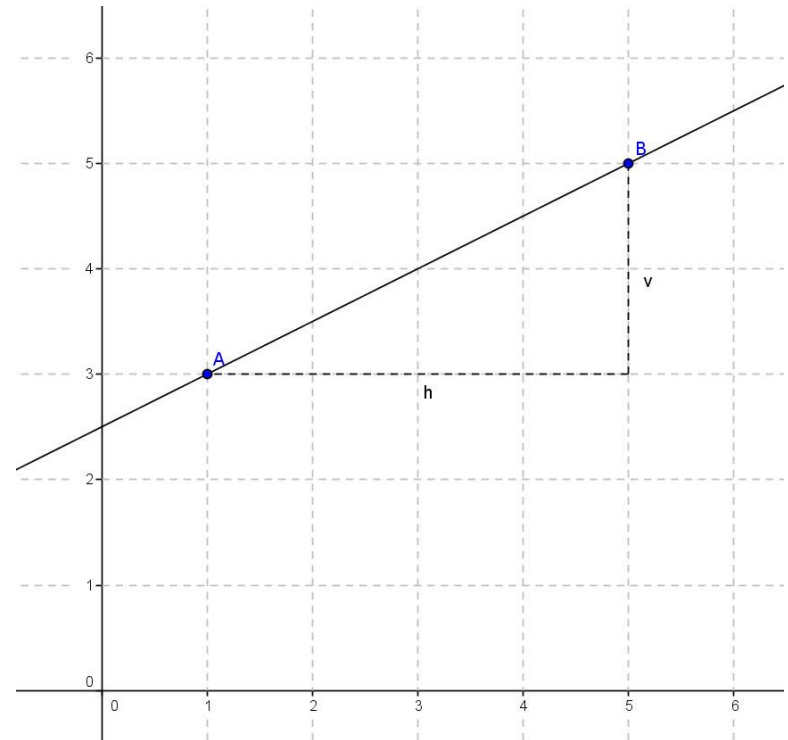
x	-1	1	3	5	7
y	2	3	4	5	6

- Grafiek

Deze staat in de figuur.

Dit is een voorbeeld van een lineaire functie.

Elke lineaire functie is van de vorm: $f(x) = ax + b$



1.4 Lineaire formules [2]

De functie $f(x) = \frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$

- Haakjesnotatie

$$f(x) = \frac{1}{2}x + 2\frac{1}{2}$$

- Formule

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

- Tabel

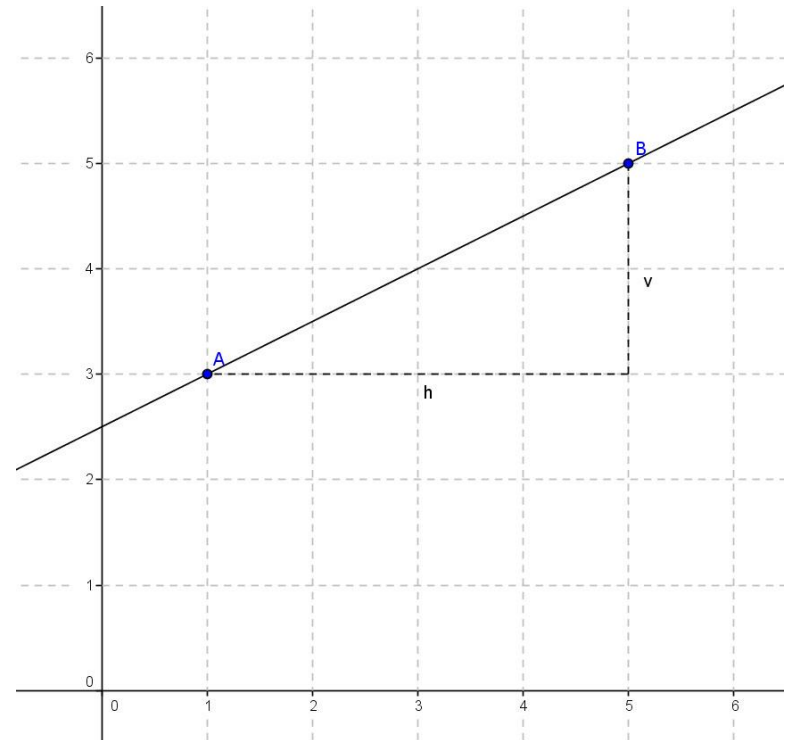
x	-1	1	3	5	7
y	2	3	4	5	6

- Grafiek

Deze staat in de figuur.

Dit is een voorbeeld van een lineaire functie.

Elke lineaire functie is van de vorm: $f(x) = ax + b$



1.4 Lineaire formules [2]

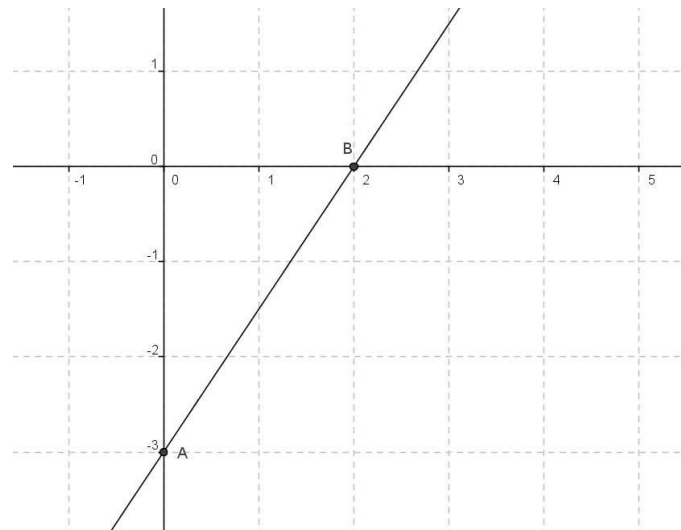
Voorbeeld 1:

Teken de grafiek van $y = 1\frac{1}{2}x - 3$

Stap 1: Maak een tabel met twee coördinaten van deze lijn:

x	0	2
y	-3	0

Stap 2: Teken de twee punten en de grafiek:



1.4 Lineaire formules [2]

Voorbeeld 2:

Onderzoek of het punt A(40,60) op de grafiek van $y = 1\frac{1}{2}x - 3$ ligt.

Invullen van $x = 40$ in de formule $y = 1\frac{1}{2}x - 3$ geeft:

$$y = 1\frac{1}{2} \cdot 40 - 3$$

$$y = 60 - 3 = 57$$

Het punt A(40,60) ligt niet op de grafiek van $y = 1\frac{1}{2}x - 3$.

Voorbeeld 3:

De y-coördinaat van het punt B is 12.

Bereken de x-coördinaat van punt B.

$$1\frac{1}{2}x - 3 = 12$$

$$1\frac{1}{2}x = 15$$

$$x = 10$$

1.4 Lineaire formules [3]

Voorbeeld:

Gegeven is de functie $y = 2ax - 8$

Bereken a in het geval de grafiek van deze functie door het punt $A(3, 4)$ gaat.

In deze functie is a een parameter (een nog onbekend getal)

$$y = 2ax - 8$$

Invullen van $A(3, 4)$ geeft:

$$4 = 2a \cdot 4 - 8$$

$$4 = 8a - 8$$

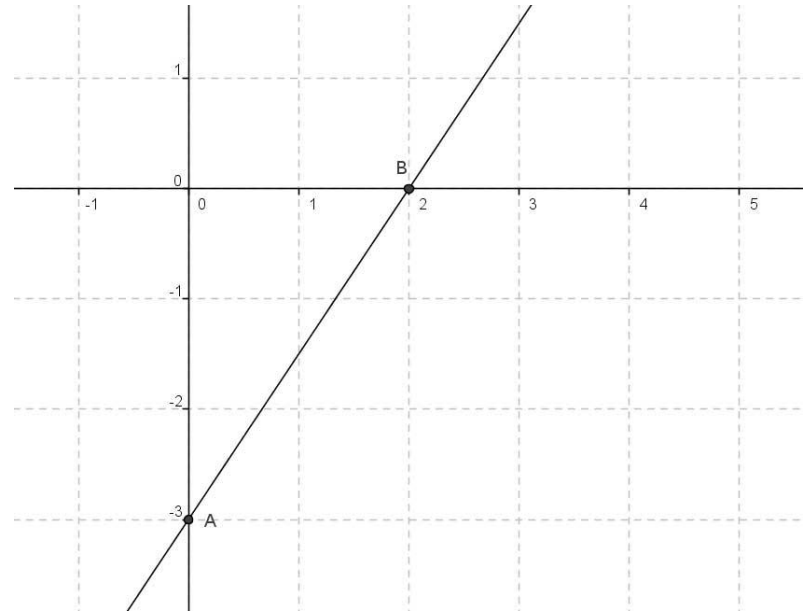
$$8a = 12$$

$$a = 1\frac{1}{2}$$

1.5 Snijpunten van grafieken [1]

Hiernaast is de functie $y = 1\frac{1}{2}x - 3$ getekend.

- Het punt B(2, 0) is het snijpunt met de x-as.
- De y-coördinaat van dit snijpunt is 0.
- De x-coördinaat kan gevonden worden door de vergelijking $1\frac{1}{2}x - 3 = 0$ op te lossen.
- Het punt A(0,-3) is het snijpunt met de y-as.
- De x-coördinaat van dit snijpunt is 0.
- De y-coördinaat kan gevonden worden door voor x het getal 0 in te vullen.



1.5 Snijpunten van grafieken [1]

Voorbeeld:

Hiernaast is de functie $y = 1\frac{1}{2}x - 3$ getekend. **Bereken** de oppervlakte van $\triangle OAB$. (O is de oorsprong)

Stap 1:

Bereken het snijpunt met de x-as.

$$1\frac{1}{2}x - 3 = 0$$

$$1\frac{1}{2}x = 3$$

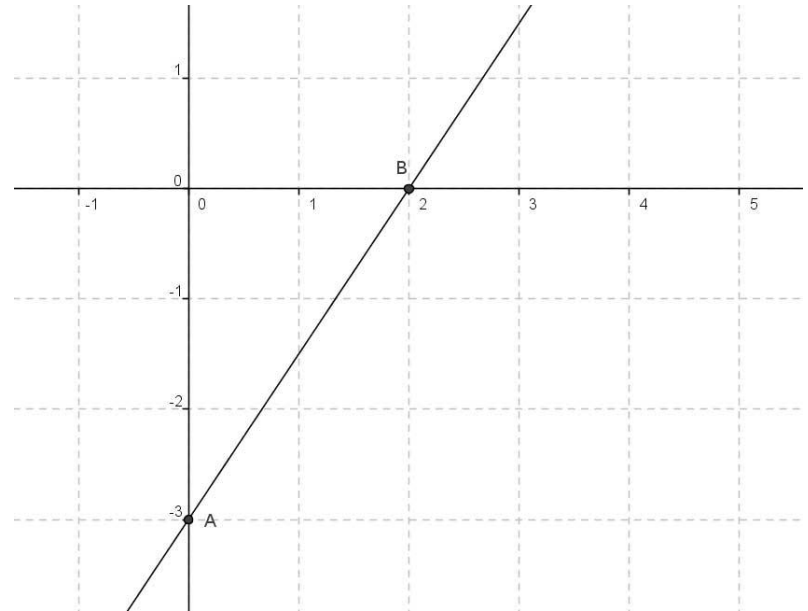
$$x = 2 \quad \text{Snijpunt}(2, 0)$$

Stap 2:

Bereken het snijpunt met de y-as.

Vul in de functie voor x het getal 0 in.

$$1\frac{1}{2} \cdot 0 - 3 = -3 \quad \text{Snijpunt } (0, -3)$$



1.5 Snijpunten van grafieken [1]

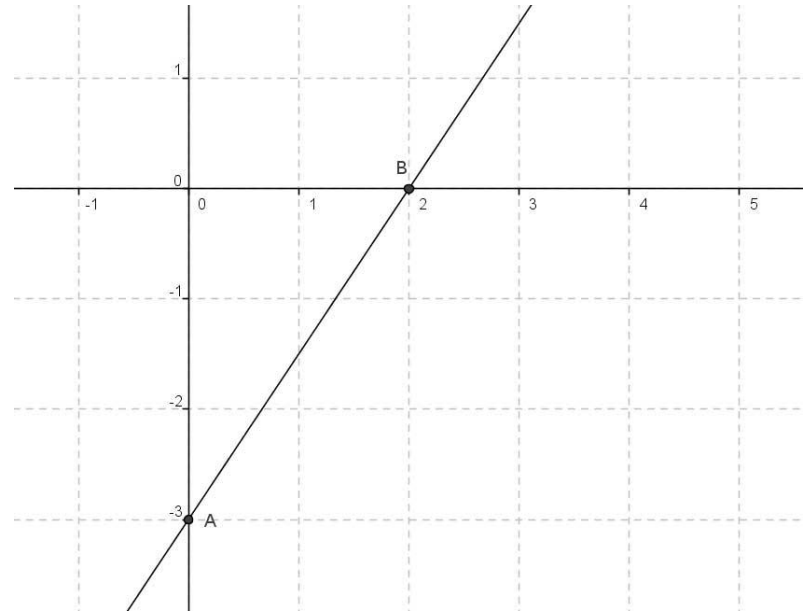
Voorbeeld:

Hiernaast is de functie $y = 1\frac{1}{2}x - 3$ getekend. **Bereken** de oppervlakte van $\triangle OAB$. (O is de oorsprong)

Stap 3:

Bereken de oppervlakte van de driehoek.

$$\begin{aligned}\text{Opp.}(\triangle OAB) &= \frac{1}{2} \cdot OA \cdot OB \\ &= \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 2 = 3\end{aligned}$$



Let op:

Bij berekenen mag je niet aflezen uit de grafiek!!!!

1.5 Snijpunten van grafieken [2]

Voorbeeld:

Gegeven zijn de lijnen $k : y = 1\frac{1}{2}x - 7$ en $l : y = -\frac{1}{2}x + 12$.

Bereken de coördinaten van het snijpunt S.

Stap 1:

Stel de formules aan elkaar gelijk:

$$1\frac{1}{2}x - 7 = -\frac{1}{2}x + 12$$

Stap 2:

Los de lineaire vergelijking op:

$$1\frac{1}{2}x - 7 = -\frac{1}{2}x + 12 \quad \text{[“X-en” naar links, losse getallen naar rechts]}$$

$$2x = 19$$

$$x = 9\frac{1}{2}$$

Stap 3:

Bereken de y-coördinaat van het snijpunt:

$$k(9\frac{1}{2}) = 1\frac{1}{2} \cdot 9\frac{1}{2} - 7 = 14\frac{1}{4} - 7 = 7\frac{1}{4}$$

1 Samenvatting

Stappenplan oplossen lineaire vergelijking:

- 1) Werk de haakjes weg;
- 2) Zorg dat alles met x links van het = teken komt te staan;
- 3) Zorg dat het losse getal rechts van het = teken komt te staan;
- 4) Zorg dat er links van het = teken alleen nog maar x staat.

Voorbeelden van lineaire ongelijkheden zijn:

$0,25x + 150 < 0,5x + 100$	(kleiner dan)
$0,25x + 150 \leq 0,5x + 100$	(kleiner dan of gelijk aan)
$0,25x + 150 > 0,5x + 100$	(groter dan)
$0,25x + 150 \geq 0,5x + 100$	(groter dan of gelijk aan)

Bij delen door een negatief getal klapt het teken om.

1 Samenvatting

Lineaire functies:

Gegeven is de grafiek $y = ax + b$

- 1) Als x met 1 toeneemt neemt y met a toe;
- 2) Als je in de grafiek 1 naar rechts gaat, ga je a omhoog;
- 3) Het snijpunt van de grafiek met de y -as is het punt $(0, b)$;

Uit de formule volgt:

- 1) Het getal a in de formule voor geeft aan hoeveel de grafiek verandert als je 1 naar rechts gaat;
- 2) Het getal a heet de richtingscoëfficiënt (rc);
- 3) Het getal b in de formule geeft het snijpunt $(0, b)$ met de y -as aan.

Evenwijdige functies hebben dezelfde richtingscoëfficiënt.



De y -coördinaat van een snijpunt met de x -as is gelijk aan 0.

De x -coördinaat van een snijpunt met de y -as is gelijk aan 0.