

Optellen en aftrekken van negatieve getallen

De ladderklimmer

Subdomein 1.10

- Doel:
- de leerling leert optellen en aftrekken met positieve en negatieve getallen
 - de leerling leert dat optellen van een negatief getal hetzelfde resultaat oplevert als het aftrekken van een positief getal
 - de leerling leert dat aftrekken van een negatief getal hetzelfde resultaat oplevert als het optellen van een positief getal

Doelgroep: uitvallers op de toetsopgaven 1.10.1 t/m 1.10.10

Leerlingen die moeite hebben met het verschil tussen links en rechts kunnen baat hebben bij het werken met de **ladderklimmer**.



Dit is de ladderklimmer.

De ladder staat tegen een muur en bestaat uit een negatief en een positief deel, herkenbaar aan de kleuren rood (negatief) en geel (positief).

Een ladderklimmer kan vooruit en achteruit de ladder op en af gaan. Hij is te gebruiken bij het optellen en aftrekken en later ook bij het vermenigvuldigen (door zich bijvoorbeeld met twee treden tegelijk te verplaatsen) van zowel positieve als negatieve getallen met behulp van de ladder.

De leerling kan natuurlijk ook zelf voor ladderklimmer spelen op een wandrek in het gymnasietieklokaal. Hang hiertoe de bijgeleverde kaartjes met de positieve en negatieve getallen aan de treden (of sporten) van de ladder (het wandrek).

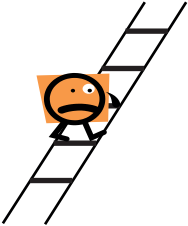
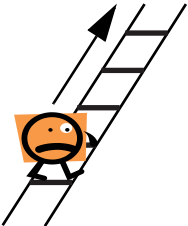

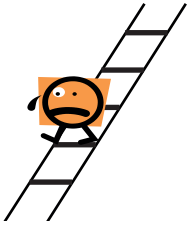

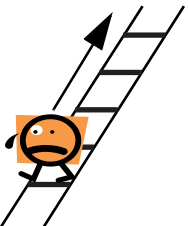
Zoals op bladzijde G1402-13 al aangegeven is, wordt op de ladder het negatieve gedeelte in rood en het positieve gedeelte in geel aangegeven.

Omdat optellen en aftrekken met de ladderklimmer vrijwel identiek verloopt als optellen en aftrekken met de lijnloper (zie G1403) en de traploper (zie G1405) wordt voor de verschillende opgaven in één figuur weergegeven hoe het proces verloopt. Let erop dat de kleur verandert. De beginstand van de ladderklimmer wordt weergegeven met een lichtgetint mannetje. De eindtoestand met een donkergetint mannetje. Een pijl geeft aan hoe de ladderklimmer zich ten opzichte van de ladder heeft bewogen.

Alleen voor de eerste opgave zal het volledige proces worden weergegeven, waarbij alleen de eerste stap met een volledig getekende ladder wordt weergegeven. De rest wordt met een gedeelte van de ladder weergegeven.

Belangrijk is dat de leerling weet hoe de ladderklimmer kan bewegen.

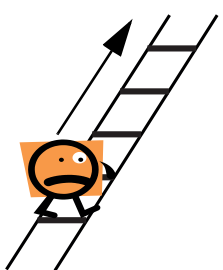
Hoe staat en gaat de ladderklimmer?

<p>1.</p> <p>bij optellen (gezicht naar de ladder)</p> 	<p>1.1</p> <p>Een positief getal erbij:</p> <p>a. 3 + +2</p> <p>b. -1 + +4</p>	<p>Hij klimt vooruit omhoog</p> 
	<p>1.2</p> <p>Een negatief getal erbij:</p> <p>a. 3 + -2</p> <p>b. -1 + -4</p>	<p>Hij daalt achteruit omlaag</p> 
<p>2.</p> <p>bij af trekken (rug naar de ladder)</p> 	<p>2.1</p> <p>Een positief getal eraf:</p> <p>a. 3 - +2</p> <p>b. -1 - +4</p>	<p>Hij daalt vooruit omlaag</p> 
	<p>2.2</p> <p>Een negatief getal eraf:</p> <p>a. 3 - -2</p> <p>b. -1 - -4</p>	<p>Hij klimt achteruit omhoog</p> 

1. Optellen

1.1 Een positief getal erbij

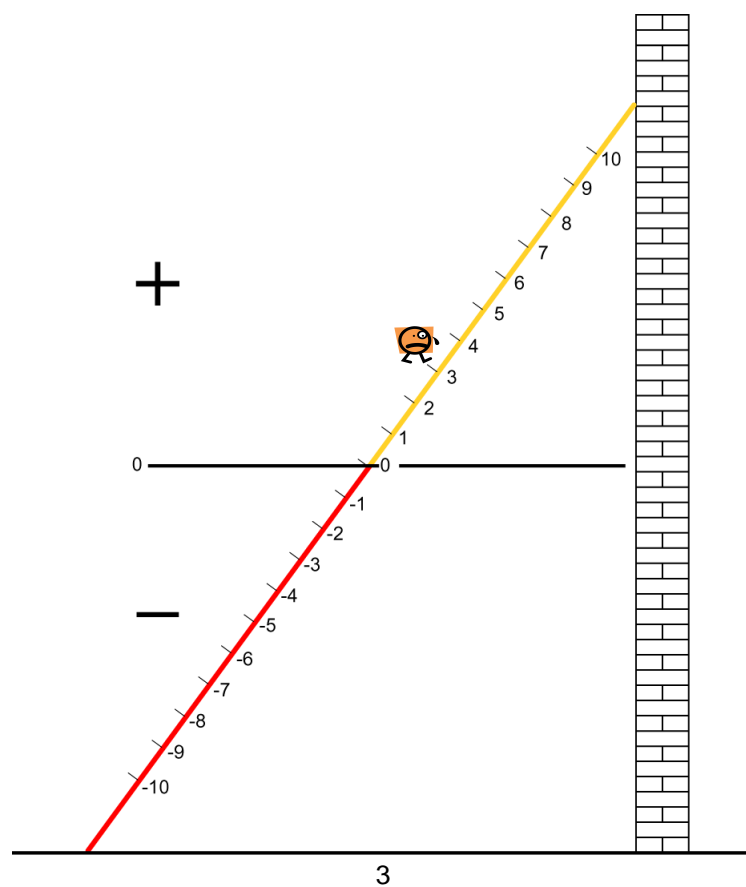
Herinnering:

Een positief getal erbij:	De ladderklimmer klimt vooruit omhoog 
----------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

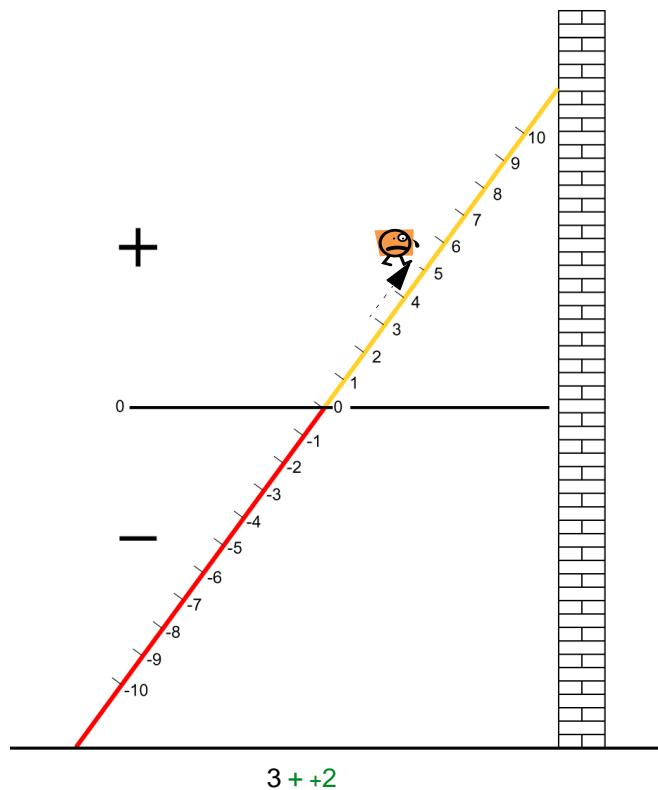
1.1.a Optellen bij een positief getal: $3 + +2$

Bij de opgave $3 + +2$ doet hij het volgende:

- a. Hij gaat met zijn gezicht naar de ladder staan op trede 3

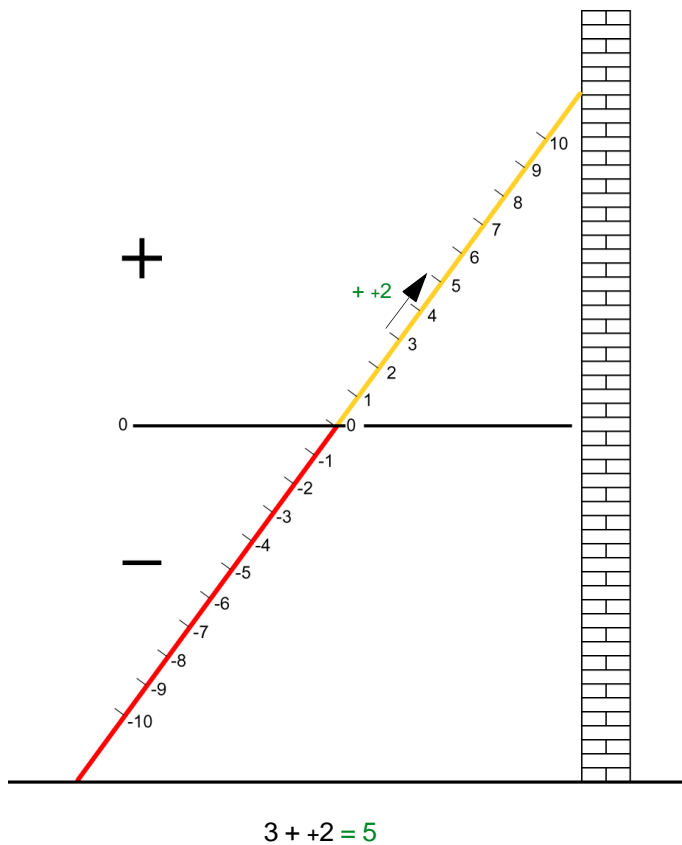


b. Hij gaat twee treden (of sporten) (+2) omhoog



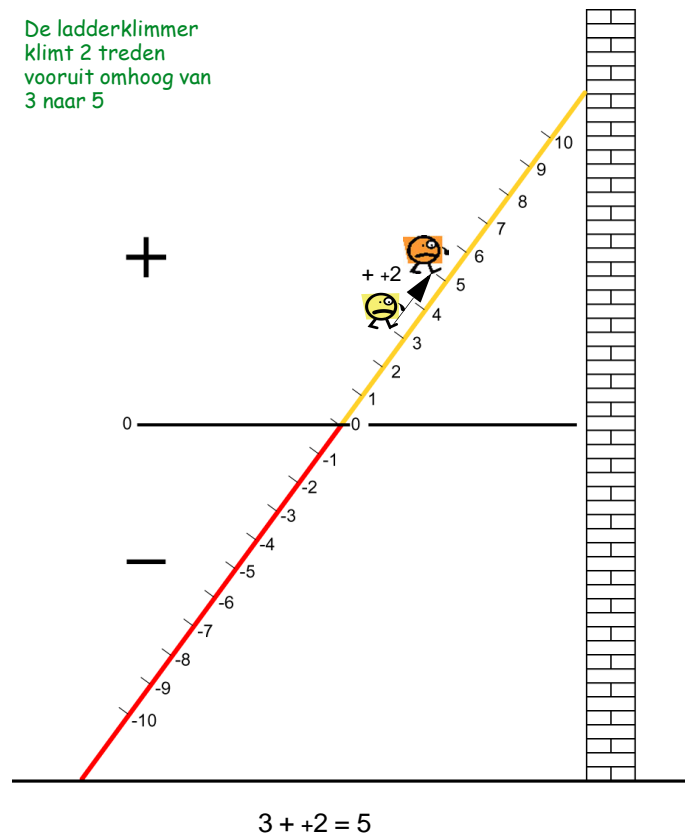
c. Hij staat dan bij het antwoord: op trede 5.

d. Ofwel:



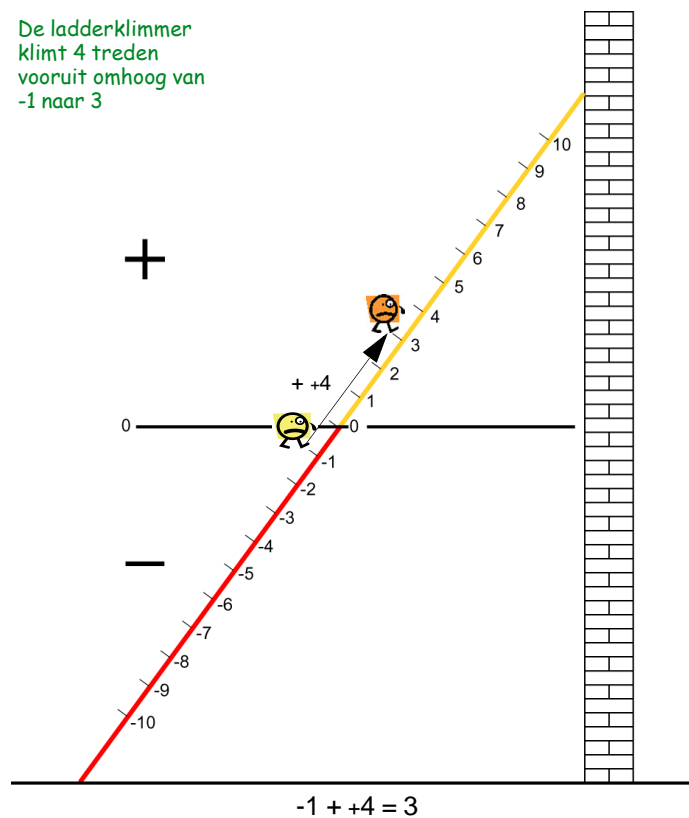
$3 + +2$ is hetzelfde als $3 + 2$

Dit proces wordt samengevat in de volgende figuur:



1.1.b Optellen bij een negatief getal: $-1 + +4$

De ladderklimmer
klimt 4 treden
vooruit omhoog van
-1 naar 3

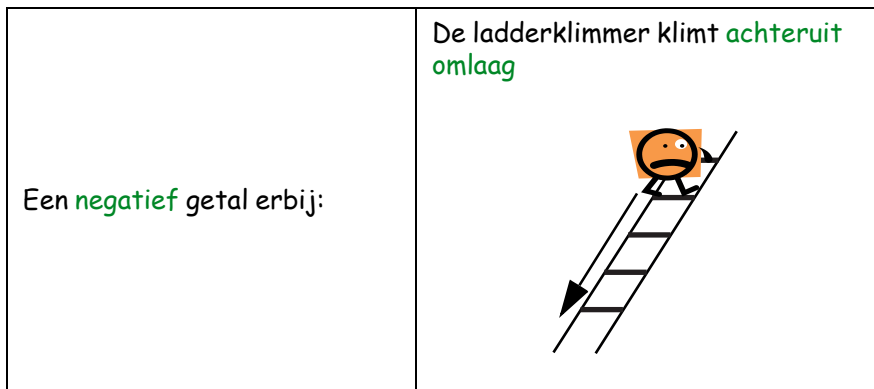


$-1 + +4$ is hetzelfde als $-1 + 4$

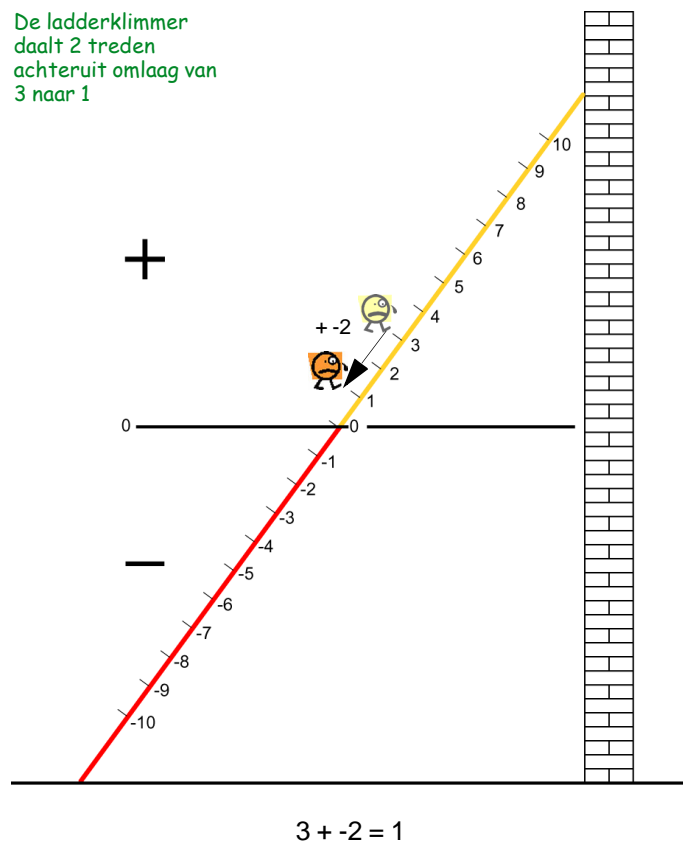
Regel 1: Bij optellen geldt: $+ + = +$

1.2 Een negatief getal erbij

Herinnering:



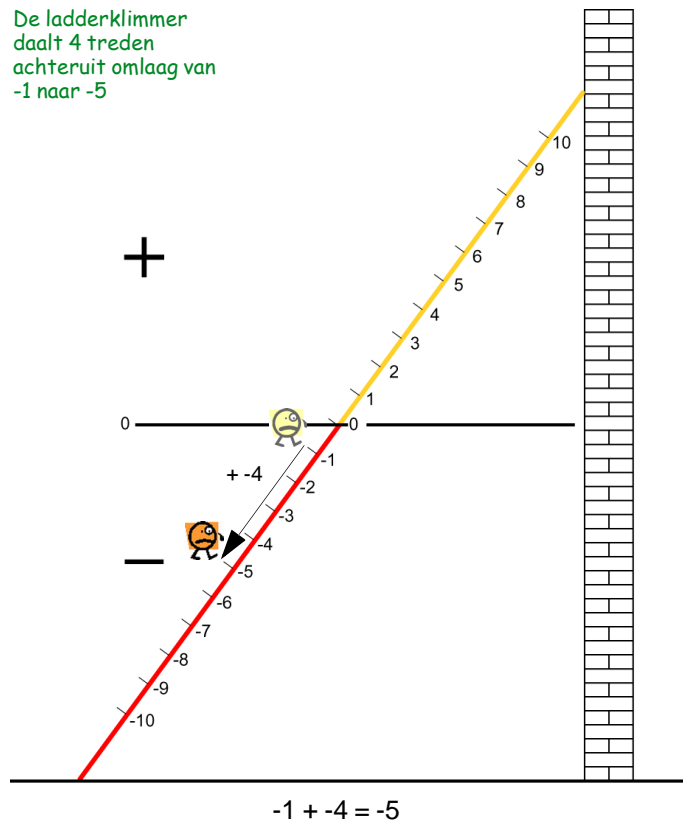
1.2.a Optellen bij een positief getal: $3 + -2$



$3 + -2$ is hetzelfde als $3 - 2$

1.2.b Optellen bij een negatief getal: $-1 + -4$

De ladderklimmer
daalt 4 treden
achteruit omlaag van
-1 naar -5



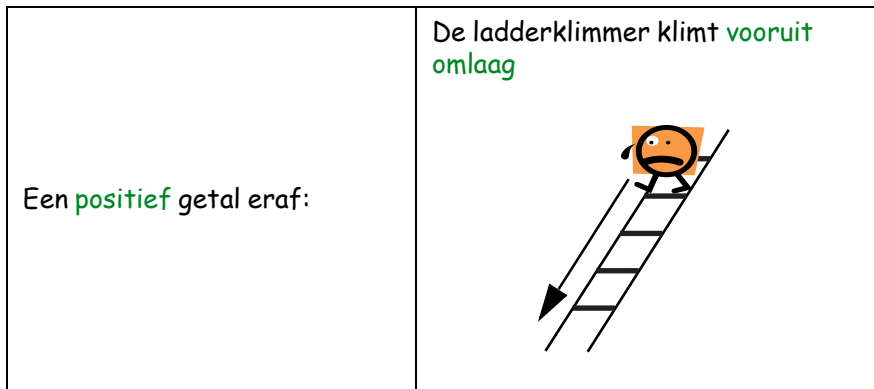
$-1 + -4$ is hetzelfde als $-1 - 4$

Regel 2: Bij optellen geldt: $+ - = -$

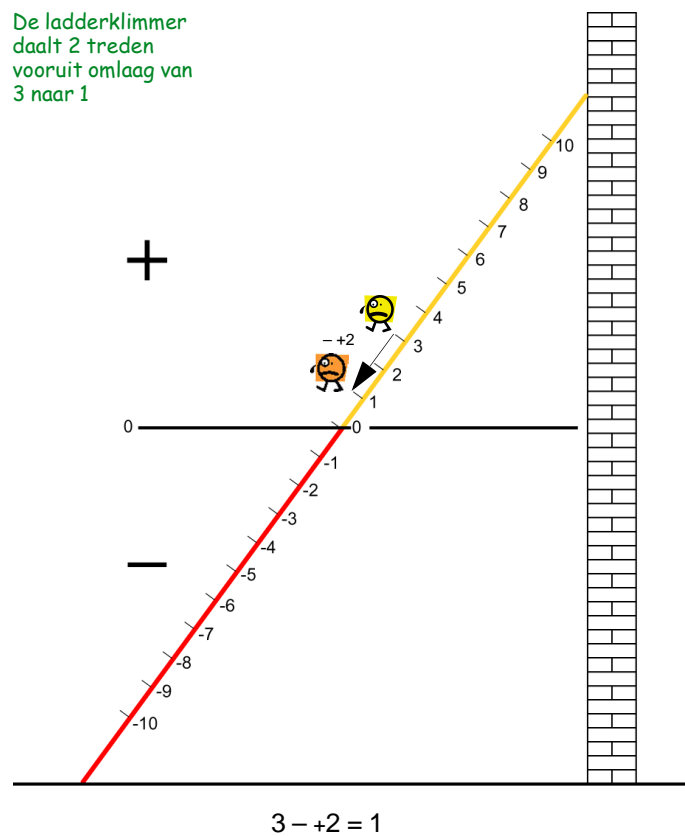
2. Aftrekken

2.1 Een positief getal eraf

Herinnering:



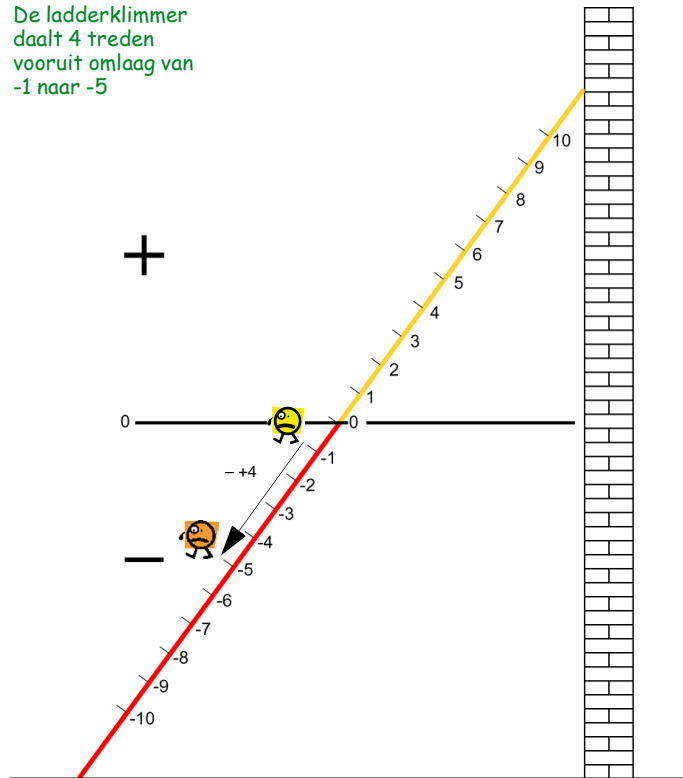
2.1.a Aftrekken van een positief getal: $3 - +2$



$3 - +2$ is hetzelfde als $3 - 2$

2.1.b Aftrekken van een negatief getal: $-1 - +4$

De ladderklimmer
daalt 4 treden
vooruit omlaag van
-1 naar -5



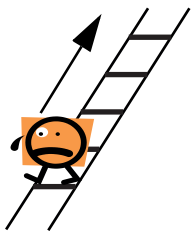
$$-1 - +4 = -5$$

$-1 - +4$ is hetzelfde als $-1 - 4$ (en dat is weer hetzelfde als $-1 + -4$)

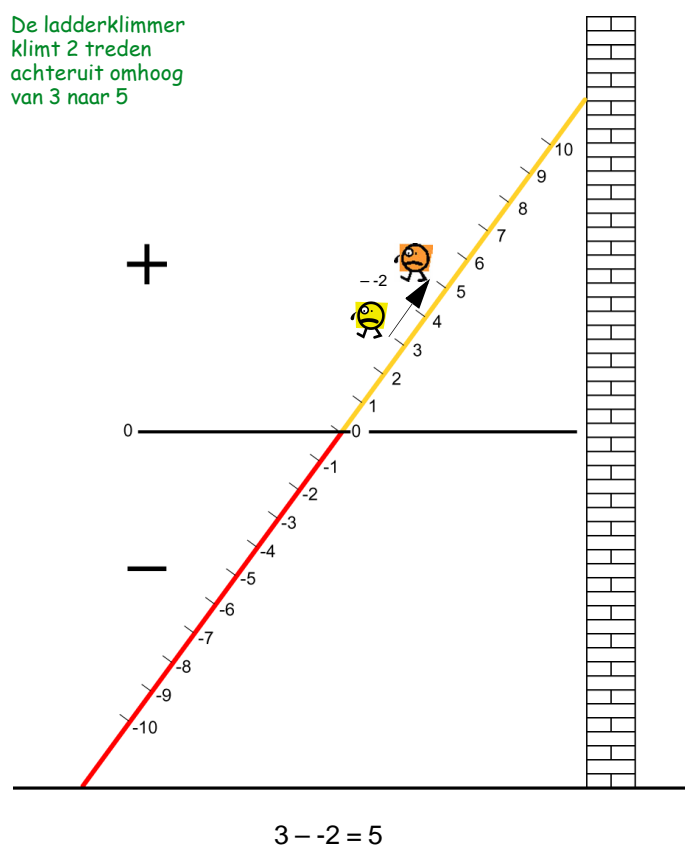
Regel 3: Bij aftrekken geldt: $- + = -$

2.2 Een negatief getal aftrekken

Herinnering:

Een negatief getal eraf:	De ladderklimmer klimt achteruit omhoog 
---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.2.a Aftrekken van een positief getal: $3 - -2$

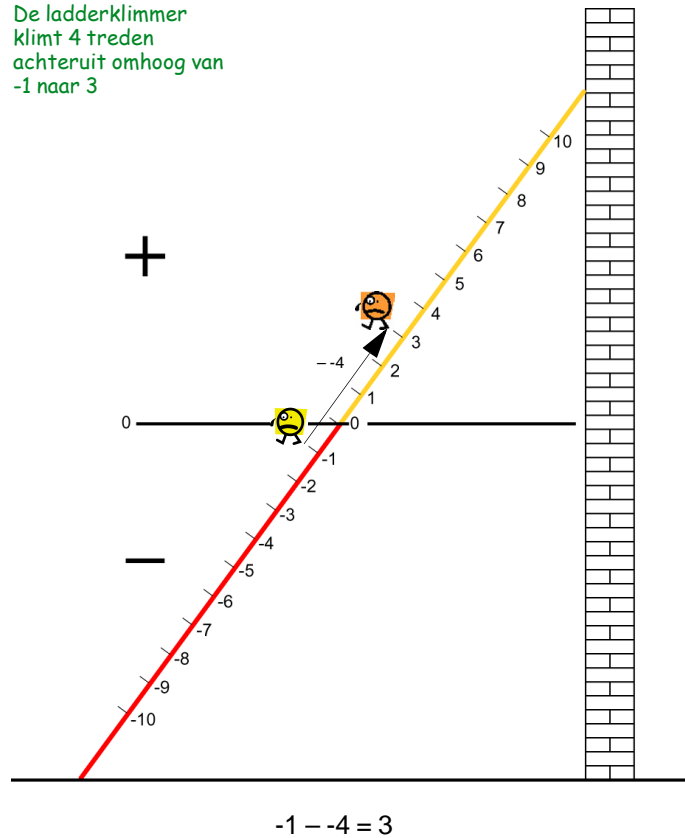


Laat de leerling de overeenkomst ontdekken met opgave 1.1.a, waar de ladderklimmer ook van trede 3 naar trede 5 liep.

$3 - -2$ is hetzelfde als $3 + 2$

2.2.b Aftrekken van een negatief getal: $-1 - -4$

De ladderklimmer
klimt 4 treden
achteruit omhoog van
-1 naar 3



$-1 - -4$ is hetzelfde als $-1 + 4$ (en dat is hetzelfde als $-1 + +4$)

Regel 4: Bij aftrekken geldt: $-- = +$

Leerlingen kunnen ontdekken dat de opgave $3 - 2$ dezelfde uitkomst heeft als de opgave $3 + 2$ en dat de opgave $-1 - 4$ dezelfde uitkomst heeft als de opgave $-1 + 4$.

Door het zelf op een wandrek uit te voeren kan de leerling ontdekken dat aftrekken van een negatief getal hetzelfde oplevert als de tegengestelde bewerking met een positief getal. Vooruit een ladder omhoog gaan is veel makkelijker dan met je rug naar de ladder gericht achteruit lopen.

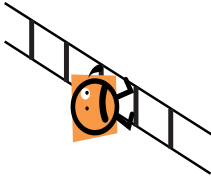
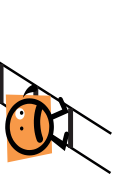
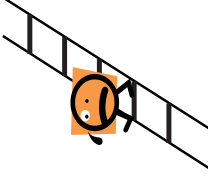
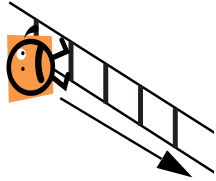
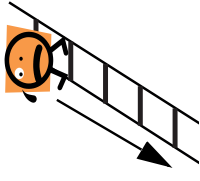
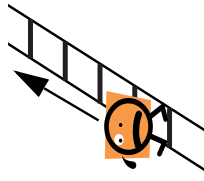
Ga met de leerling met de ladderklimmer een aantal situaties na om hem te laten wennen aan het werken met de ladderklimmer.

1. Laat de leerling verwoorden welke rekenhandelingen hij uitvoert als hij de ladderklimmer vanaf willekeurige punten op de ladder laat vertrekken:
 - a. met het gezicht naar de ladder en dan vooruit of achteruit klimmen;
 - b. met de rug naar de ladder en dan vooruit of achteruit klimmen.
2. Laat de leerling de rekenhandelingen die hij op de ladder uitvoert onder woorden brengen.
3. Oefen met de leerling eventueel op een schuinstaand wandrek in het gymnastieklokaal. Hang daartoe aan de treden van de trap de gele en rode kaartjes die de positieve en negatieve getallen aangeven.

NB

Let er op dat u bij het werken met een trap of ladder (wandrek) altijd zo gaat staan dat u de leerling op kunt vangen mocht hij bijvoorbeeld struikelen.

Hulpblad

Handeling	Hoe staat de ladderklimmer?	Wat komt erbij/gaat eraf?	Hoe klimt de ladderklimmer?	Regel	Voorbeeld
Optellen	Gezicht naar de ladder 	Een positief getal erbij:	Hij klimt vooruit omhoog 	$+$ $+$ $=$ $+$	$3 + +2 = 3 + 2 = 5$ $-1 + +4 = -1 + 4 = 3$
	Rug naar de ladder 	Een negatief getal erbij:	Hij daalt achteruit omlaag 	$+$ $-$ $=$ $-$	$3 + -2 = 3 - 2 = 1$ $-1 + -4 = -1 - 4 = -5$
Aftrekken		Een positief getal eraf:	Hij daalt vooruit omlaag 	$-$ $+$ $=$ $-$	$3 - +2 = 3 - 2 = 1$ $-1 - +4 = -1 - 4 = -5$
		Een negatief getal eraf:	Hij klimt achteruit omhoog 	$-$ $-$ $=$ $+$	$3 - -2 = 3 + 2 = 5$ $-1 - -4 = -1 + 4 = 3$