

3.3 Terugrekenen

Inleiding

Henk's moeder houdt goed bij hoeveel ze maandelijks aan kosten voor de auto kwijt was. Behalve de kosten voor het leasen van de auto, houdt ze ook het aantal die maand gereden km bij. Het leasen kost € 360 per maand en ze rekent € 0,07 per gereden km. Zo berekent ze de kosten per maand.

Van een bepaalde maand is ze haar berekening kwijt. Alleen het eindbedrag € 537,94 staat er nog. Hoeveel km heeft ze die maand gereden?



Figuur 1

Je leert in dit onderwerp

- het begrip lineaire vergelijking, en vergelijkingen grafisch oplossen;
- rekenschema's bij lineaire verbanden maken en deze gebruiken om vergelijkingen op te lossen door terugrekenen.

Voorkennis

- rekenen, ook met negatieve getallen;
- de begrippen formule, grootheid, (letter)variabele, eenheid, substitueren (invullen) en vergelijking;
- lineaire verbanden herkennen en het hellingsgetal en het startgetal bepalen;
- formules en grafieken bij lineaire verbanden maken en gebruiken.

Verkennen

Opgave V1

Bekijk in de **Inleiding** hoeveel autokosten Henk's moeder in een bepaalde maand heeft gemaakt.

- Maak een rekenschema voor het berekenen van de autokosten K (in euro) afhankelijk van het aantal gereden km a .
- Je wilt nu vanuit een gegeven waarde van K terugrekenen om a te bepalen. Leg uit, hoe je dat kunt doen.
- Bereken hoeveel gereden km er horen bij $K = 537,94$ euro.

Uitleg

Met een glasvezelabonnement ben je voorzien van t.v., onbeperkt internet en vaste telefonie. Je betaalt maandelijks abonnementskosten en daar bovenop telefoonkosten. Stel je betaalt € 30,00 abonnementskosten per maand en nog € 0,25 per belminuut. Van de kosten K per maand kun je een grafiek maken afhankelijk van het aantal belminuten t .

Formule: $K = 0,25 \cdot t + 30$

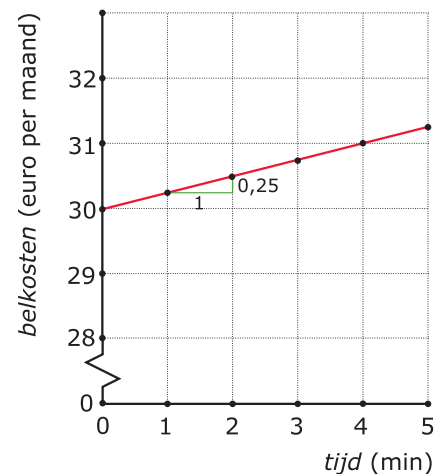
Rekenschema:



Als je weet dat je kosten in een bepaalde maand 52,50 zijn, kun je berekenen hoeveel belminuten je hebt gebruikt die maand.

Je moet dan de lineaire vergelijking $0,25 \cdot t + 30 = 52,50$ oplossen.

Dat kun je doen door bij het rekenschema een terugrekenchema te maken:



Figuur 2

Opgave 1

Bekijk de **Uitleg**. Je ziet hoe een terugrekenchema er uit kan zien.

- Hoe maak je zo'n terugrekenchema?
- Los de lineaire vergelijking $0,25 \cdot t + 30 = 52,50$ op door terugrekenen
- Hoe kun je controleren of je antwoord goed is?

Opgave 2

Je ziet hier steeds een lineaire vergelijking. Los hem op door terugrekenen.

- $0,25 \cdot t + 30 = 100$.
- $6 \cdot p + 520 = 880$.
- $4 \cdot x - 30 = 80$.

Theorie en voorbeelden

Om te onthouden

Een vergelijking zoals $0,25 \cdot t + 30 = 52,50$ is een **lineaire vergelijking** met variabele t .

Bij deze vergelijking past het **rekenschema**:



Daarbij maak je het **terugrekenchema**:



Hiermee los je de vergelijking op: $t = (52,50 - 30)/0,25 = 90$.

Voorbeeld 1

Los de lineaire vergelijking $1,5 \cdot x + 2 = 95$ op.

Antwoord

De variabele staat maar op één plek, dus je kunt er een rekenschema bij maken:

$$x \xrightarrow{\cdot 1,5} \dots \xrightarrow{+ 2} 95$$

Daarbij past het terugrekenenschema:

$$x \xleftarrow{/ 1,5} \dots \xleftarrow{- 2} 95$$

Dus eerst $95 - 2 = 93$ en dan $x = 93/1,5 = 62$.

De oplossing is $x = 62$.

Opgave 3

Bekijk **Voorbeeld 1**. Los zelf op:

- a $1,5 \cdot x + 2 = 65$
- b $5 \cdot a + 24 = 138$
- c $-2 \cdot p + 36 = 18$
- d $5,36 \cdot g - 44,10 = 20,22$

Opgave 4

Voor een toets kun je maximaal 36 punten halen. De docent berekent bij deze toets het cijfer door bij het behaalde aantal punten vier op te tellen en dan de uitkomst daarvan te delen door vier.

- a Stel het behaalde aantal punten voor door p en het cijfer door c . Geef de rekenwijze van de docent door een rekenschema te maken.
- b Stel een bijpassende formule op.
- c Hoeveel punten moet je halen voor een 7,5? Gebruik een terugrekenenschema.

Voorbeeld 2

Bij een prepaid telefoonabonnement koop je vooraf beltegoed. Bijvoorbeeld een tegoed van € 50,00.

Als elke minuut bellen € 0,25 kost, is je beltegoed B nog uitsluitend afhankelijk van het aantal belminuten a . Er geldt: $B = 50 - 0,25 \cdot a$.

Je wilt berekenen na hoeveel belminuten het beltegoed op is.

Antwoord

Je moet oplossen $50 - 0,25 \cdot a = 0$.

In deze vorm is het niet gemakkelijk om een rekenschema te maken. Bijvoorbeeld omdat vermenigvuldigen voor aftrekken gaat.

Schrijf de vergelijking daarom eerst als $50 + -0,25 \cdot a = 0$ en dan als $-0,25 \cdot a + 50 = 0$.

Het rekenschema wordt dan:

$$a \xrightarrow{\cdot -0,25} \dots \xrightarrow{+ 50} 0$$

En het terugreken-schema wordt:

$$a \leftarrow \boxed{-0,25} \dots \leftarrow \boxed{-50} \dots 0$$

Dus je vindt $a = 200$ belminuten.

Opgave 5

Bekijk het **Voorbeeld 2**.

- Kon je zelf snel uitrekenen na hoeveel belminuten je geen beltegoed meer hebt bij zo'n prepaidabonnement?
- Waarom leer je toch werken met een terugreken-schema?
Sylvana heeft zo'n prepaidabonnement met € 50 beltegoed.
Zij betaald € 0,16 per belminuut.
- Welke formule geldt voor haar beltegoed? Gebruik dezelfde variabelen.
- Maak een bijpassend rekenschema.
- Bereken na hoeveel belminuten haar tegoed op is.

Opgave 6

Een cilindervormige kaars brandt gelijkmatig op, t is de brandtijd in uren. De kaars wordt elk uur 1,5 cm korter. Op $t = 0$ is hij 25 cm lang. Dus kun je voor de lengte L (in cm) van de kaars deze formule opstellen: $L = 25 - 1,5 \cdot t$.

- Welke vergelijking moet je oplossen als je wilt weten na hoeveel tijd de kaars nog 10 cm lang is?
- Los die vergelijking op door terugrekenen.
- Bereken in minuten nauwkeurig na hoeveel tijd de lengte van de kaars op 5 cm is.
- Bereken in minuten nauwkeurig na hoeveel tijd de kaars op is.

Verwerken

Opgave 7

Voor het verbruik van water zijn in een bepaald gebied de totale kosten per jaar gegeven door:

$$K = 1,80 \cdot v + 36$$

waarin:

- K de totale kosten per jaar in euro
- v het verbruik in m^3

In een bepaald jaar bedragen voor een gezin in dat gebied de kosten € 277,20.

- Hoeveel water heeft dit gezin dat jaar verbruikt?
- Als de kosten een jaar later 1,5 keer zo hoog zijn, hebben ze dan ook 1,5 keer zoveel water verbruikt? Licht je antwoord toe met een berekening.

Opgave 8

Los de volgende vergelijkingen op:

- a $3 \cdot x + 400 = 610$
- b $0,32 \cdot p + 56 = 70$
- c $10 \cdot k - 120 = 80$
- d $-2,5 \cdot t + 120 = 80$

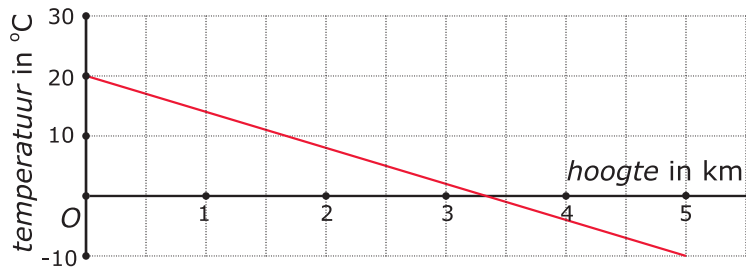
Opgave 9

Hoe hoger je in de bergen komt, hoe lager de temperatuur wordt.

In een zeker berggebied geldt bij benadering: $T = 20 - 6 \cdot h$.

Hierin is:

1. T de temperatuur in $^{\circ}\text{C}$ (graden Celsius)
2. h de hoogte boven de zeespiegel in km



Figuur 3

Je ziet, dat op zekere hoogte de temperatuur onder het vriespunt komt.

- a Laat met een berekening zien op welke hoogte dat is.
- b Bereken ook op welke hoogte de temperatuur -5°C is.

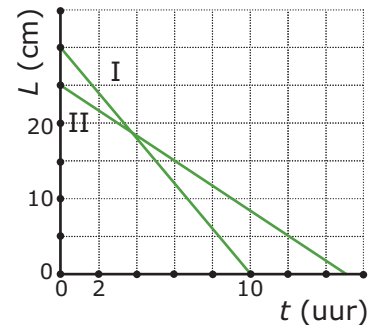
Opgave 10

Zuiver cilindervormige kaarsen branden gelijkmatig op. Je ziet de grafieken van de lengte L in centimeters van twee van die kaarsen afhankelijk van de brandtijd t in uren.

Kaars I: $L = 30 - 3 \cdot t$.

Kaars II: $L = 25 - 1\frac{2}{3} \cdot t$.

- a Na hoeveel tijd is kaars I nog 12 cm lang?
- b Na hoeveel tijd is kaars II nog 12 cm lang?
- c Welke betekenis heeft de vergelijking $30 - 3 \cdot t = 25 - 1\frac{2}{3} \cdot t$ hier?
- d De vergelijking bij c kun je op dit moment alleen oplossen door proberen met behulp van de grafiek. Lees uit de grafiek de oplossing af.



Figuur 4

Toepassen

Henk's moeder leest haar elektrische auto voor € 360 per maand. Omdat ze heen en weer naar haar werk rijdt (dat is 62 km per dag, vier dagen in de week), legt ze maandelijks flink wat kilometers af. Elke km kost haar gemiddeld € 0,07.



Figuur 5

Henk is nieuwsgierig hoeveel km zijn moeder rijdt buiten haar ritjes van en naar het werk. Omdat ze maandelijks bijhoudt hoeveel haar autokosten bedragen, kan Henk dat narekenen.

Opgave 11: Autokosten

Bij **Toepassen** zie je welke kosten Henk's moeder voor haar auto heeft. Noem je haar maandelijkse kilometers a en haar maandelijkse kosten voor de auto K , dan is $K = 0,07 \cdot a + 360$.

- a** In de maand mei heeft ze aan autokosten € 613,47 opgeschreven. Hoeveel km heeft ze die maand gereden?

Van haar werkgever krijgt ze € 0,19 per km vergoed.

Ze heeft in mei voor haar werk alleen heen en weer naar haar kantoor gereden (elke dag 62 km). Ze kreeg die maand een vergoeding van € 223,82.

- b** Hoeveel dagen is ze naar haar werk geweest?

Testen

Opgave 12

Een taxibedrijf komt voorrijden voor € 3,50. Daarnaast betaal je € 2,25 per gereden km nadat je bent ingestapt. Voor de kosten R voor een rit met deze taxi geldt: $R = 2,25 \cdot a + 3,50$.

Hierin is:

- R de prijs van een rit in euro
- a het aantal gereden km

Je moet voor een rit € 17,90 betalen. Hoeveel km was deze rit?

Opgave 13


Een docente Engels heeft een overhoring 'woordjes' gegeven. De leerlingen moeten van 36 Engelse woorden de Nederlandse vertaling geven. De docente rekent 'vier fouten per punt'.

- a** Bram heeft veertien fouten. Welk cijfer krijgt Bram?
- b** Met welke formule wordt het cijfer c berekend als het aantal fouten f bekend is?
- c** Inge had een 5,5 voor de overhoring. Welke vergelijking moet je oplossen om uit te rekenen hoeveel fouten ze had? Los die vergelijking op.



© 2023

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