

# Hoofdstuk 8 – Grafieken

## Opstap Vergelijken


- 0-1a** Om 8:00 uur is de temperatuur van Bas 38,0 graden.  
**b** De hoogste temperatuur die dag was 39,0 graden.  
**c** Deze temperatuur werd gemeten om 16 uur (4 uur in de middag).  
**d** De laagste temperatuur was 37,5 graden. Dit was om 14 uur (2 uur in de middag).  
**e** Je kunt dat niet weten, omdat de grafiek maar tot 17 uur loopt.

- 0-2a** De grafiek stijgt van 8 tot 10 uur en van 14 tot 16 uur.  
Deze lijnstukjes moet je groen gekleurd hebben.  
**b** De grafiek daalt van 12 tot 14 uur en van 16 tot 17 uur.  
Deze lijnstukjes moet je rood gekleurd hebben.  
**c** De lijnstukjes die niet gekleurd zijn lopen horizontaal.  
De temperatuur stijgt daar niet en daalt ook niet. De temperatuur is dus constant.  
**d** Tussen 16 en 17 uur daalt de temperatuur het snelst.

- 0-3a** De begintemperatuur van het water van David is 16 °C.  
**b** Na 60 seconden zijn de temperaturen bij David en Marije even hoog.  
**c** Na 100 seconden is de temperatuur bij David 80 °C en bij Marije 97 °C.  
Het verschil is  $97 - 80 = 17$  graden.


### d David

tijd in seconden	0	20	40	60	80	100
temperatuur in °C	16	35	50	63	73	80



### Marjie

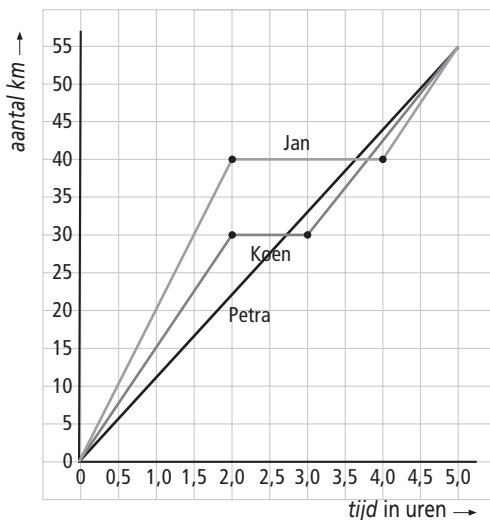
tijd in seconden	0	20	40	60	80	100
temperatuur in °C	12	29	46	63	80	90



- e** Bij Marije stijgt de temperatuur gelijkmatig.  
Elke 20 seconden stijgt de temperatuur 17 graden.  
Bij David stijgt de temperatuur steeds langzamer.
- 0-4a** De fietstocht is 55 km.  
**b** Ze zijn beiden 5 uur onderweg geweest.  
**c** Hun gemiddelde snelheid is  $55 : 5 = 11$  km/uur.  
**d** Na 2 uur is Koen 30 km onderweg en na 3 uur nog steeds.  
Jan is na 2 uur 40 km onderweg en na 3 en 4 uur nog steeds.  
**e** Jan heeft het langst gepauzeerd. Na 2 uur is hij al op 40 km en na 4 uur nog steeds.  
Koen stopt ook na 2 uur, maar is na 4 uur al 42,5 km onderweg en is dus al weer aan het fietsen.

- 0-5a** Na 3 uur en 45 minuten haalt Koen Jan in.  
**b** Ze hebben dan 40 km afgelegd.
- 0-6a** Dat is het makkelijkste te zien in de grafiek.  
**b** Jan fietst het laatste deel het snelst.  
 Dat zie je, omdat de grafiek van Jan daar steiler loopt.
- 0-7a** Voor de pauze fietst Koen sneller dan na de pauze.  
**b** De grafiek op het eerste deel loopt steiler dan op het deel na de pauze.  
**c** Ook Jan fietste voor de pauze sneller dan na de pauze.  
**d** Dat zie je het snelst in de grafiek.

0-8a



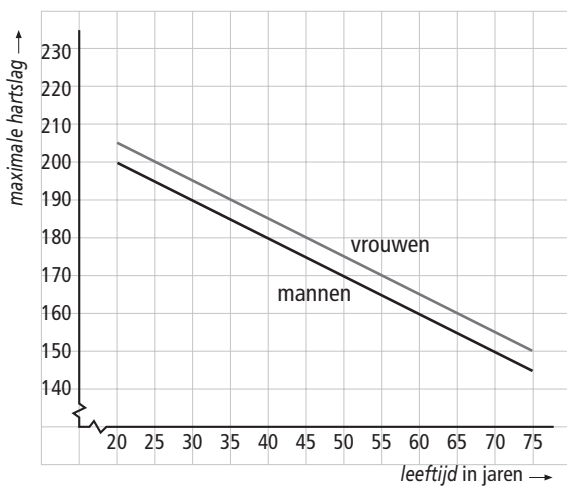
- b** In de grafiek van Petra zit geen horizontaal stukje.  
**c** Na ongeveer 2 uur en 45 minuten haalt Petra Koen in.

## 8-1 Grafieken aflezen

- 1 a** In 30 minuten heeft de auto 50 km afgelegd.  
**b** Na 30 minuten heeft de loper ongeveer 5 km afgelegd.  
**c** De auto gaat sneller dan de bromfiets, daarom loopt de grafiek steiler.  
**d** Bij de blauwe grafiek hoort de fiets.
- 2a** De kaarsen 1 en 2 zijn even dik.  
**b** De grafieken van de kaarsen 1 en 2 lopen even steil en branden dus even snel op.  
**c** Kaars 3 is het dikst. De grafiek bij het opbranden van deze kaars is minder steil dan die van de kaarsen 1 en 2.
- 3a** Het beginbedrag van Loes is € 0,-.  
**b** Het beginbedrag van Chris is € 40,- en is dus hoger dan het beginbedrag van Loes.  
**c** Loes spaart € 50,- per maand.  
**d** Per maand spaart Chris minder dan Loes.  
**e** De grafiek van Chris loopt minder steil omhoog.

- 4a** André moet  $20 + 15 \times 0,25 = \text{€ } 23,75$  betalen.
- b** Van 12:40 uur tot 14:05 uur is 1 uur en 40 minuten.  
Myra gaat 1 uur en 40 minuten squashen.  
Zij moet dan  $20 + 25 \times 0,25 = \text{€ } 26,25$  betalen.
- c** Grafiek C hoort bij de baanhuur.  
Het eerste uur, of een deel daarvan, betaal je altijd € 20,-.  
Daarna loopt de grafiek per minuut omhoog.
- 5a** De maximale hartslag van Mark is volgens de vuistregel  $220 - 40 = 180$ .
- b** Volgens de vuistregel geldt  $174 = 220 - \text{leeftijd}$ .  
Dan is Dirk 46 jaar, want  $220 - 46 = 174$ .

**6a**



- b** Volgens de vuistregels is dit leeftijdsverschil  $225 - 220 = 5$  jaar.

## 8-2 Formules vergelijken

- 7** De zonnebloem van Bart is na één week het langst.
- b** Nee, bij de laatste meting is de zonnebloem van Sabine het langst.
- c** Na vier weken zijn beide zonnebloemen even lang.
- d** De zonnebloem van Bart groeit de eerste twee weken het snelst.
- e** De zonnebloem van Sabine groeit de laatste week het snelst.
- 8a**
- | aantal uur         | 0    | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| tarief 1 in euro's | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| tarief 2 in euro's | 100  | 250  | 400  | 550  | 700  | 850  | 1000 | 1150 |
- b** Bij 60 uur zijn de kosten gelijk.
- c** In een jaar zitten 52 weken, dus Joyce gaat minsten  $52 \times 2$  uur = 104 keer paardrijden.  
Bij meer dan 60 uur rijden is tarief 1 voordeliger. Ze kan dus het best tarief 1 kiezen.
- d** In een jaar zitten 12 maanden, dus Paul gaat  $12 \times 4 = 48$  uur rijden.  
Dat is minder dan 60 uur, dus kan Paul beter tarief 2 kiezen.

9a A

aantal	0	1	2	3	4
bedrag	6	10	14	18	22

B

aantal	0	1	2	3	4
bedrag	4	10	16	22	28

C

aantal	0	1	2	3	4
bedrag	6	10	14	18	22

b Bij de formules A en C horen dezelfde tabellen.

10a A

aantal	0	1	2	3	4	5
bedrag	30	32	34	36	38	40

B

aantal	0	1	2	3	4	5
bedrag	2	32	62	92	122	152

C

aantal	0	1	2	3	4	5
bedrag	30	32	34	36	38	40

D

aantal	0	1	2	3	4	5
bedrag	2	32	62	92	122	152

b De formules A en C zijn hetzelfde en de formules B en D.

11a Ieder moet € 3,25 + € 1,75 = € 5,- betalen.

b Jesper is met vijf vrienden. De rekening is dus voor zes personen.

De rekening is  $6 \times € 5 = € 30,-$ .

c  $bedrag = 3,25 \times 8 + 1,75 \times 8 = 40$ , dus € 40,-.

d  $bedrag = 8 \times 5 = 40$ , dus hetzelfde bedrag.

e	aantal personen	0	1	2	3	4	5
	bedrag in euro's formule 1	0	5	10	15	20	25
	bedrag in euro's formule 2	0	5	10	15	20	25

De antwoorden in de tabel zijn voor de formules 1 en 2 steeds hetzelfde.

Dan zijn de formules hetzelfde.

12a Per dag moet Nadia € 0,80 + € 0,50 = € 1,30 betalen.

b Per dag moet ze € 1,30 betalen.

Wanneer je dan 1,30 keer aantal dagen doet krijg je de totale kosten.

c	aantal dagen	0	1	2	3	4	5
	bedrag in euro's formule 1	0	1,30	2,60	3,90	5,20	6,50
	bedrag in euro's formule 2	0	1,30	2,60	3,90	5,20	6,50

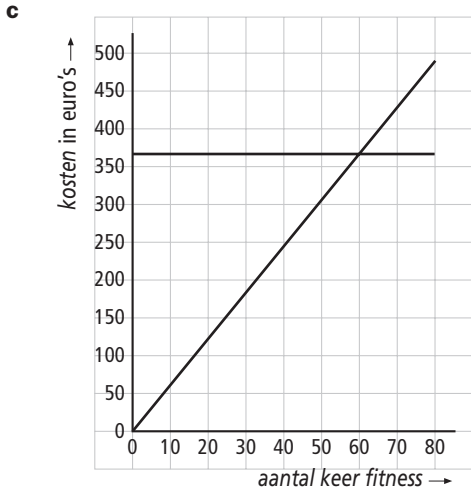
De antwoorden in de tabel zijn voor de formules 1 en 2 steeds hetzelfde.

Dan zijn de formules hetzelfde.

### 8-3 Grafieken vergelijken

13a Als Simon 20 keer gaat fitnessen kost dat  $20 \times 6 = € 120,-$ .

b	aantal	0	10	20	30	40	50	60	70	80
	kosten in euro's	0	60	120	180	240	300	360	420	480



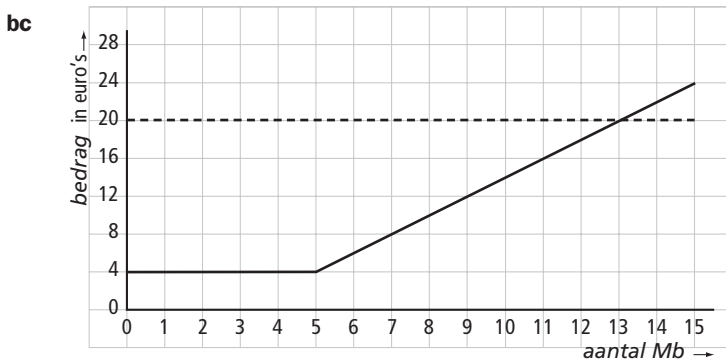
- 14a** Zie tekening opdracht 13.  
**b** Bij 60 keer fitnessen maakt het niet uit welk tarief Simon kiest.  
**c** Bij meer dan 60 keer fitnessen is een jaarabonnement goedkoper.  
**d** Er gaan 52 weken in een jaar, dus Simon gaat  $52 \times 2 = 104$  keer fitnessen. Bij meer dan 60 keer fitness is een jaarabonnement goedkoper. Het jaarabonnement is voor Simon dus voordeliger.

- 15a** Het bedrag bij het omslagpunt is € 200,-.  
**b** Metselaar 1 is goedkoper na het omslagpunt.  
**c** Voorbij het omslagpunt ligt de grafiek van metselaar 1 onder de grafiek van metselaar 2.

- 16a** Het omslagpunt ligt bij 60 keer fitnessen.  
**b** Tot het omslagpunt is het tarief van de formule  $kosten = aantal \times 6$  voordeliger. Dat betekent per keer € 6,- betalen.

**17a**

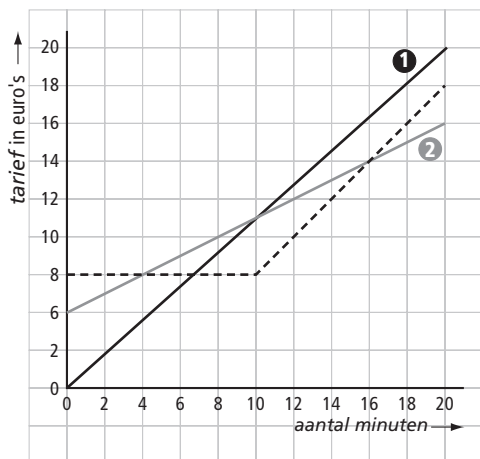
<i>aantal Mb</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>bedrag in euro's</i>	4	4	4	4	4	4	6	8	10	12	14	16	16	20	22



- d** Het omslagpunt ligt bij 13 Mb.  
**e** Tot 13 Mb is het goedkoper om het eerste tarief te kiezen.

18a Bij 12 minuten karten moeten ze bij beide banen evenveel betalen.

b



- c Als ze 10 minuten willen karten kunnen ze het best bij kartbaan 3 gaan.
- d 20 minuten karten is bij kartbaan 2 het goedkoopst want daar kost 20 minuten karten € 16,-, bij kartbaan 1 kost het € 20,- en bij kartbaan 3 kost het € 18,-.

### ICT Grafieken vergelijken

I-1abcd -

I-2ab -

c Bij vijf keer schaatsen maakt het niet uit welk tarief Karien kiest.

d -

I-3a Bij het omslagpunt hoort een bedrag van € 200,-.

b Na het omslagpunt is metselaar 1 het goedkoopst.

c Na het omslagpunt loopt de grafiek van metselaar 1 onder de grafiek van metselaar 2.

I-4a Het omslagpunt ligt bij vijf keer schaatsen.

b Tot het omslagpunt is het tarief met kortingskaart het voordeligst.

I-5abcd -

e Na 13 dagen zijn de twee bamboesoorten even lang.

f Na meer dan 13 dagen is bamboe *k* langer dan bamboe *j*.

I-6a

aantal halve uren	0	1	2	3	4	5	6	7	8
prijs in euro's	22	22	22	22	22	26	30	34	38

bc -

d Het omslagpunt ligt bij 6 halve uren, ofwel 3 uur.

e Tot 3 uur is het eerste tarief het voordeligst.

### Extra oefening

- E-1a** Grafiek B start bij € 10,-, dus hoort bij ‘Rent a Bike’.
- b** Bij 3 uur zijn de bedrijven even duur.
  - c** Als Simone twee uur een mountainbike wil huren, is ze bij ‘Jansen’ het voordeligst uit.
  - d** Bij vier uur ligt de grafiek van ‘Rent a Bike’ lager dan die van ‘Jansen’.

- E-2a** Anneke heeft twee weken niets verdiend.
- b** In de grafiek is dat te zien aan het horizontale stukje van 2 tot 4 weken.
  - c** Na zeven weken hebben Jeroen en Anneke evenveel verdiend.
  - d** Jeroen heeft na zes weken € 120,- verdiend en Anneke € 100,-. Samen hebben ze € 120 + € 100 = € 220,- verdiend.

**E-3a** A

<i>aantal</i>	0	1	2	3	4	5
<i>bedrag</i>	40	55	70	85	100	115

C

<i>aantal</i>	0	1	2	3	4	5
<i>bedrag</i>	40	55	70	85	100	115

B

<i>aantal</i>	0	1	2	3	4	5
<i>bedrag</i>	15	55	95	135	175	215

- b** De formules A en C zijn gelijk.
- E-4a** Ieder moet € 1,95 + € 2,20 = € 4,15 betalen.
- b** Er zijn in totaal zes personen, dus de rekening is  $6 \times € 4,15 = € 24,90$ .
  - c** Ilona vindt  $6 \times € 1,95 + 6 \times € 2,20 = 11,70 + 13,20 = € 24,90$ . Ilona vindt hetzelfde bedrag.
  - d**  $6 \times € 4,15 = € 24,90$ ; dit is hetzelfde bedrag.

**e**

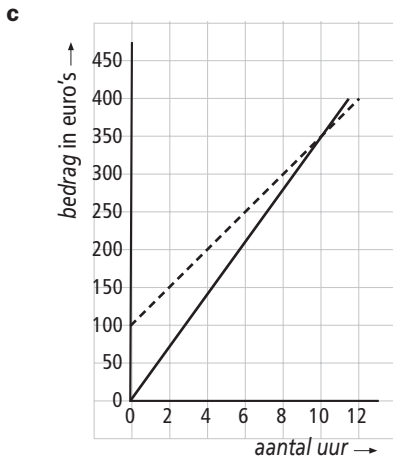
<i>aantal personen</i>	0	1	2	3	4	5	6
<i>bedrag in euro's formule Ilona</i>	0	4,15	8,30	12,45	16,60	20,75	24,90
<i>bedrag in euro's formule nota</i>	0	4,15	8,30	12,45	16,60	20,75	24,90

De bedragen zijn steeds hetzelfde.

- E-5a** De kosten bij Shower zijn  $8 \times 35 = € 280,-$ .  
De kosten bij Handy zijn  $8 \times 30 + 50 = € 290,-$ .

**b**

<i>aantal uur</i>	0	2	4	6	8	10	12
<i>bedrag in euro's Shower</i>	0	70	140	210	280	350	420
<i>bedrag in euro's Handy</i>	50	110	170	230	290	350	410



- d** Het omslagpunt ligt bij 10 uur.
- e** Bij meer dan 10 uur is Handy altijd voordeliger.

**Verwerken en toepassen**

**V-1a** Maak eerst van beide formules een tabel.

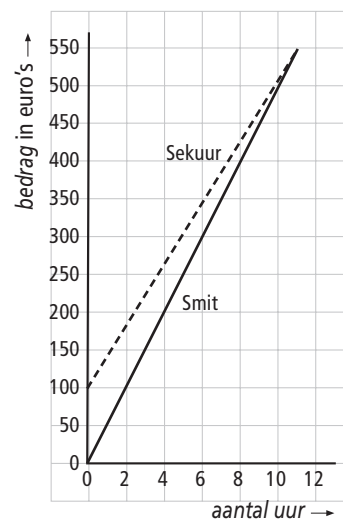
Smit

aantal uur	0	2	4	6	8	10
bedrag	0	100	200	300	400	500

Sekuur

aantal uur	0	2	4	6	8	10
bedrag	100	180	260	340	420	500

- b** Bij 10 uur maakt het niet uit door welk bedrijf Henk zijn woonkamer laat behangen.



**V-2a**  $32 : 3 = 10,666\dots$

Aan 10 rollen heeft Henk niet genoeg, dus zal hij 11 rollen nodig hebben.

- b** Er is  $11 \times 0,5$  uur = 5,5 uur nodig om de kamer te behangen.
- c** Uit de grafiek is af te lezen dat Smit bij dit aantal uren voordeliger is. Henk zal zijn woonkamer dus door Smit laten behangen.

**V-3a** Aardbeien

aantal doosjes	0	10	20	30	40	50
plukloon	20	22,5	25	27,5	30	32,5

Bessen

aantal doosjes	0	10	20	30	40	50
plukloon	18	21,5	25	28,5	32	35,5

- b** In het begin verdienen je met het plukken van aardbeien het meest.



- c** Bij 20 doosjes maakt het niet uit of je aardbeien of bessen plukt.
- d** Het omslagpunt zit bij 20 doosjes. Bij meer dan 20 doosjes verdient het plukken van bessen beter. Cindy kan het best bessen gaan plukken.
- V-4a** De baanhuur per kind is € 12,-. Voor twee kinderen is dat  $2 \times € 12 = € 24,-$ .  
Iris moet voor haar kinderen € 24,- betalen.
- b** Van 14:05 tot 15:20 uur is 1 uur en 15 minuten.  
Voor het hele uur betaalt ze € 15,- en voor de 15 minuten  $15 \times € 0,30 = € 4,50$ .  
In totaal moet Iris voor zichzelf € 15 + € 4,50 = € 19,50 betalen.
- c** Dat is grafiek C, want voor het eerste uur (60 minuten) betaal je altijd € 15,- en dan loopt de grafiek horizontaal.
- d** Een dagkaart kost  $24,75 - 15 = € 9,75$  meer dan één uur skiën.  
Voor 9,75 kan een volwassene nog  $9,75 : 0,30 = 32,5$  minuten skiën.  
Om met een dag kaart goedkoper te zijn moet een volwassene dus minstens 93 minuten skiën ofwel 1 uur en 33 minuten.

## Rekenen 10

- R-1a**  $120 + 180 + 75 = 300 + 75 = 375$
- b**  $4 \times 10 + 4 \times 15 = 40 + 60 = 100$
- c**  $24 + 31 + 26 = 24 + 26 + 31 = 50 + 31 = 81$
- d**  $100 - 12 - 18 = 100 - 30 = 70$
- e**  $48 + 17 - 28 = 48 - 28 + 17 = 20 + 17 = 37$
- f**  $6 \times (31 + 69) = 6 \times 100 = 600$
- g**  $10 \times 5 \times 20 = 10 \times 100 = 1000$
- h**  $34 + 67 + 66 + 33 = 34 + 66 + 67 + 33 = 100 + 100 = 200$
- i**  $15 + 79 - 19 = 15 + 60 = 75$
- j**  $(-10 + 20) \times 8 = 10 \times 8 = 80$
- R-2a**  $3 \text{ m} = 3 \times 100 = 300 \text{ cm}$
- b**  $3 \text{ m}^2 = 3 \times 100 \times 100 = 30\,000 \text{ cm}^2$
- c**  $3 \text{ m}^3 = 3 \times 1000 \times 1000 = 3\,000\,000 \text{ cm}^3$
- d**  $70\,000 \text{ mm} = 70\,000 : 10 : 10 = 700 \text{ dm}$
- e**  $70\,000 \text{ mm}^2 = 70\,000 : 100 : 100 = 7 \text{ dm}^2$
- f**  $70\,000 \text{ mm}^3 = 70\,000 : 1000 : 1000 = 0,07 \text{ dm}^3$
- R-3a** 1% van € 69,- is € 0,69, dan is de korting op de broek  $15 \times € 0,69 = € 10,35$ .  
De broek kost nu € 69 - € 10,35 = € 58,65.  
1% van € 45,- is € 0,45, dan is de korting  $25 \times € 0,45 = € 11,25$ .  
De bloes kost nu € 45 - € 11,25 = € 33,75.  
Anja moet € 58,65 + € 33,75 = € 92,40 betalen.
- b** De twee truien samen kosten  $2 \times € 29 = € 58,-$ .  
1% van € 58,- is € 0,58, dan is de korting  $30 \times € 0,58 = € 17,40$ .  
De twee truien kosten samen € 58 - € 17,40 = € 40,60.  
1% van € 125 is € 1,25, dus de korting op de jas is  $35 \times € 1,25 = € 43,75$ .  
De prijs voor de jas is € 125 - € 43,75 = € 81,25.  
In totaal betaalt Lotte € 40,60 + € 81,25 = € 121,85.

- c De twee broeken kosten normaal  $2 \times € 69 = € 138,-$ .  
1% van € 138 is € 1,38, dus de korting is  $15 \times € 1,38 = € 20,70$ .  
Peter betaalt  $€ 138 - € 20,70 = € 117,30$ .
- d 1% van € 29,- is € 0,29, dan is de korting op de trui  $30 \times € 0,29 = 8,70$ .  
De prijs voor de trui is dan  $€ 29 - € 8,70 = € 20,30$ .  
1% van € 15,- is € 0,15, dus de korting op het T-shirt is  $20 \times € 0,15 = € 3,-$ .  
Het T-shirt kost met korting  $€ 15 - € 3 = € 12,-$ .  
Kadir betaalt voor de trui en het T-shirt  $€ 20,30 + € 12 = € 32,30$ .

**R-4a** In deze klas zitten  $4 + 3 + 7 + 8 + 2 + 1 = 25$  leerlingen.

- b Er zijn twee leerlingen die € 35 per maand krijgen.
- c De modus is het bedrag dat het meest voorkomt. De modus is € 30,-.
- d Vier leerlingen krijgen € 15,-. Samen krijgen ze  $4 \times € 15 = € 60$   
Drie leerlingen krijgen € 20,-. Samen krijgen ze  $3 \times € 20 = € 60$   
Zeven leerlingen krijgen € 25,-. Samen krijgen ze  $7 \times € 25 = € 175$   
Acht leerlingen krijgen € 30,-. Samen krijgen ze  $8 \times € 30 = € 240$   
Twee leerlingen krijgen € 35,-. Samen krijgen ze  $2 \times € 35 = € 70$   
Eén leerling krijgt € 40,-.  $1 \times € 40 = € 40$  +  
Alle leerlingen samen krijgen  $€ 645,-$   
Er zijn 25 leerlingen, dus het gemiddelde is  $€ 645 : 25 = € 25,80$ .

**R-5a**  $6\frac{2}{9} = 6 + 2 : 9 = 6,22$

b  $36\frac{5}{8} = 36 + 5 : 8 = 36,63$

c  $19\frac{1}{3} = 19 + 1 : 3 = 19,33$

d  $\frac{5}{6} = 5 : 6 = 0,83$

## Oefenopdrachten bij hoofdstuk 8

- 1a** De grafiek van Koen loopt steiler, dus per maand spaart hij meer.  
**b** Laura heeft het grootste beginbedrag.  
**c** De grafiek van Laura begint hoger op de verticale as.
- 2a** Om 10 uur was het in de tent 17 graden.  
**b** Om 14 uur was het buiten de tent 19 graden.  
**c** Op die dag was het binnen en buiten de tent drie keer even warm.  
**d** De tijden waarop de temperatuur binnen en buiten de tent gelijk was, zijn 11 uur, 15 uur en ongeveer 17:30 uur.

**3a** A

aantal	0	1	2	3
bedrag	18	21	24	27

B

aantal	0	1	2	3
bedrag	3	21	39	57

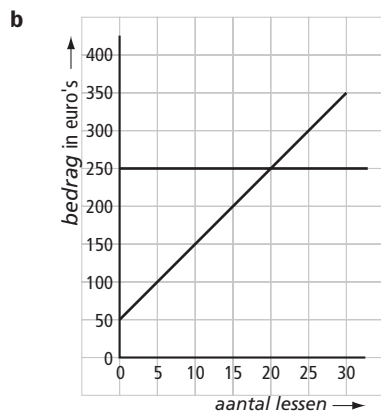
C

aantal	0	1	2	3
bedrag	18	21	24	27

b De formules A en C zijn hetzelfde, omdat de tabellen bij de formules gelijk zijn.

4a

<i>aantal lessen</i>	0	5	10	15	20	25	30
Tarief I: <i>bedrag</i> in euro's	50	100	150	200	250	300	350
Tarief II: <i>bedrag</i> in euro's	250	250	250	250	250	250	250



- c Er zijn twaalf maanden in een jaar. Dan neemt Nathan  $12 \times 2 = 24$  lessen. Dan is tarief II voor Nathan voordeliger.
- d In drie maanden zitten ongeveer 13 weken. Paula neemt dus dertien lessen. Dan is tarief I voor haar voordeliger.

- 5a Grafiek B hoort bij firma De Wit.
- b Firma De Wit (grafiek B) is het duurst bij 2 uur werken.
- c Het omslagpunt ligt bij 3 uur werken.
- d Voor het omslagpunt is firma De Wit het duurst (grafiek B).