



Rekenen gebruiken en vaardigheden onderhouden

Antwoorden

Rekenen in het vmbo, ReAL-project

SLO • nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling

Truus Dekker
Wim Spek
Monica Wijers



Rekenen gebruiken en vaardigheden onderhouden

Antwoorden bij rekenopgaven vmbo. ReAl project.

Truus Dekker, Wim Spek, Monica Wijers

September 2008

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling

Verantwoording

© 2008 SLO Nationaal expertisecentrum voor leerplanontwikkeling, Enschede

Alle rechten voorbehouden. Mits de bron wordt vermeld is het toegestaan om zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren dan wel op andere wijze te verveelvoudigen.

Auteurs: Truus Dekker, Wim Spek, Monica Wijers

Eindredactie: Pieter van der Zwaard

In samenwerking met: Freudental Instituut, Utrecht

Informatieadres

SLO

Nationaal Expertisecentrum voor Leerplanontwikkeling

Afdeling VO Onderbouw

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 660

Internet: www.slo.nl

E-mail: vo-onderbouw@slo.nl

AN: 4.4062.0029

Antwoorden

Wat kost een hond?	4
Klussen in huis	5
Keuken	6
Dikke kinderen	6
T-shirts	7
Schommels	9
Procenten in examens	10
Proefwerk	11
Johan Cruyff	11
Winkelwagentjes	12
Oefenen met maten en meten	13
Tijd en afstand	14
Tijd en snelheid	15
Tijd-afstand grafiek	16
Oefenen met tijd en snelheid	16
Afstand houden	17
Regenworm	18
Zonne-auto	18
Tenten	19
Tabellen gebruiken	19
Rekenen met geld (in spreadsheet)	20
Lange wandelingen	21
IJsplaat	21

Wat kost een hond?

<i>klas/groep</i> groep 8, klas 1	<i>onderwerp(en)</i> informatie verwerken omrekenen naar dezelfde periode	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> economie
--------------------------------------	---	---------------------------	--------------------------------------

Opmerking. Als je graag een hond wilt hebben en je ouders wilt overtuigen dat dat echt niet zo duur is probeer je de kosten zo laag mogelijk te houden. Dat is in het voorbeeld hieronder dan ook gedaan. Natuurlijk kan jouw berekening anders zijn.

Opmerkingen voor de docent.

Voor veel leerlingen is het handig om de antwoorden in een overzicht te noteren dat al gedeeltelijk is ingevuld. Een voorbeeld volgt na de antwoorden.

Wanneer deze opgave door oudere leerlingen gemaakt wordt kan wellicht een spreadsheet gebruikt worden.

Aannames

We gaan ervan uit dat de hond middelgroot is en dat er alleen een puppyncursus nodig is om hem gehoorzaamheid te leren. De hond gaat mee naar de camping op vakantie. Een hondenpension is dan niet nodig. Er komt ook maar een hond, geen twee of nog meer. Voor de berekening nemen we aan dat de hond precies 10 jaar oud wordt. Alle bedragen zijn in euro's. Bij de kosten is er geen rekening gehouden met ziekte van de hond en een eventuele verzekering. Verder zullen allerlei bedragen in de loop van de tijd hoger worden.

Zie ook: Praktische opdracht wiskunde, *Huisdieren*

<http://www.scholieren.com/werkstukken/16917>

1. Middelgrote hond. Aanschaf € 400
2. Hondenmand € 85
3. Voer- en drinkbak plus riem erbij: € 85 + € 30 = € 115 Totaal nu € 515
4. Puppyncursus € 80, steriliseren/castreren € 220, er komt € 300 bij
Totaal beginkosten € 815
5. De hond heeft 3 kilo per week nodig (middelgroot), per jaar dus $52 \times 3 = 156$ kg. Ik reken voor de kosten van het voer € 12 per 3 kilo. Kosten per jaar € 624.
6. Ieder jaar gaat de hond na aanschaf en beginkosten in totaal € 624 + € 31 + € 54 + € 39,50 = 748,50 per jaar kosten
7. In 10 jaar zijn de totale kosten € 815 + € 7485 = € 8300

Een overzicht maken is handig! Op de volgende pagina staat een ingevuld voorbeeld.

<i>Soort kosten</i>	<i>per keer , per week, per maand enz.</i>	<i>kosten gedurende 10 jaar</i>
aanschaf		400
mand		85
riem, voer/drinkbak		30
steriliseren		220
puppcursus		80
inenting	31	310
belasting	54	540
vlooiendruppels	39,50	395
voedsel	12	$52 \times 12 \times 10 = 6240$
totaal in 10 jaar		€8300,-

8. Kosten per maand ($\text{€ } 8300 : 10$) : $12 = \text{€ } 69$.
 Je deelt het totale bedrag eerst door 10, het aantal jaren. Dat zijn de gemiddelde kosten per jaar. Dat bedrag deel je dan door 12, het aantal maanden in een jaar. Dan heb je de gemiddelde kosten per maand.
 Je kunt ook zeggen 10 jaar is 120 maanden. Dus ik deel het totale bedrag in één keer door 120. En krijg dan zo de gemiddelde kosten per maand.

De ouders van Michael hadden een redelijk goede schatting gemaakt van de kosten. Het bedrag dat hierboven berekend werd is een beetje lager dan € 75 per maand.

Klussen in huis

<i>klas/groep</i>	<i>onderwerp(en)</i>	<i>rekenmachine</i>	<i>relatie ander vak</i>
groep 8	afronden	ja	techniek
klas 1/2	procenten cijferen		

Opmerking voor de docent. Leerlingen in groep 8 zijn er vaak nog niet aan gewend om berekeningen en redeneringen op te schrijven. Ook aannames moeten worden genoteerd.

1. Meryem moet minstens 17 emmers kopen.
 Voorbeelden van berekeningen :

- Met een verhoudingstabel

<i>aantal emmers</i>	1	2	4	8	16	17
<i>aantal m²</i>	7	14	28	56	112	119

- Gokken en controleren
 Met 10 emmers kan Meryem $10 \times 7 \text{ m}^2 = 70 \text{ m}^2$ behandelen.
 Met 15 emmers kan Meryem $15 \times 7 \text{ m}^2 = 105 \text{ m}^2$ behandelen.
 Met 16 emmers kan Meryem $16 \times 7 \text{ m}^2 = 112 \text{ m}^2$ behandelen.
 Met 17 emmers kan Meryem $17 \times 7 \text{ m}^2 = 119 \text{ m}^2$ behandelen.

2. Op de pallet staan $4 \times 3 \times 4 = 48$ emmers pleister.

3. Eerst schatten of de korting ongeveer klopt. Een korting van 20% of $\frac{20}{100}$ betekent dat er een vijfde van de prijs af gaat. De prijs was afgerond 18 euro. Een vijfde van 20 euro is gelijk aan 4 euro dus er gaat ongeveer 4 euro van de prijs af. Dat klopt wel ongeveer.

Precies berekenen:

De prijs met korting is 80% van de oorspronkelijke prijs. 80% kun je schrijven als $\frac{80}{100}$ of 0,8.

$$0,8 \times 17,99 = 14,392 \text{ dus de korting klopt heel precies.}$$

4. Per emmer 18 kg. Totaal gewicht $17 \times 18 \text{ kg} = 306 \text{ kg}$.

Keuken

<i>klas/groep</i> klas 2/3	<i>onderwerp(en)</i> informatie verwerken procenten	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> economie
-------------------------------	---	---------------------------	--------------------------------------

1. Bij de eerste aanbieding krijgt Bram $15.200 - 12.500 = 2.700$ euro korting. Bij de tweede aanbieding kan Bram 2.500 euro korting krijgen. Bram kan het beste aanbieding 1 kiezen want dan krijgt hij meer korting, zelfs als hij op maandag jarig is.

2. Bram krijgt 2700 van 15200 of $\frac{2700}{15200}$ deel korting. Welk deel is $\frac{2700}{15200}$ van 100%?

Je kunt " $\frac{2700}{15200}$ deel van 100%" schrijven als $\frac{2700}{15200} \times 100\%$.

$$\frac{2700}{15200} \times 100 = 17,7631\text{.....}$$

De korting is ongeveer 18%.

Dikke kinderen

<i>klas/groep</i> klas 1 groep 8	<i>onderwerp(en)</i> verhoudingen procenten	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> verzorging
--	---	---------------------------	--

1. Er zijn veel manieren om uit te leggen waarom Kendra fout redeneert. Bijvoorbeeld:
- Met een voorbeeld. Stel je voor dat je een klas hebt van 28 kinderen. Als 1 op de 14 kinderen uit die klas te dik is zijn dat er in de hele klas 2. Als het 1 op de 7 geworden is zijn dat er in de hele klas 4. Dat is inderdaad tweemaal zoveel.
 - Met een verhoudingstabel

te dik	1	2
alle kinderen	7	14

- Door de verhouding als een breuk te schrijven: $\frac{1}{7} = 2 \times \frac{1}{14}$
- Door procenten te gebruiken (zie vraag 4)

2. 20%.

te dik	1	2	20
alle kinderen	5	10	100

3. Om te weten hoeveel kinderen te dik zijn moet je weten om welke leeftijd het gaat en hoeveel kinderen er in Nederland van die leeftijdsgroep zijn.

4. In 1980 was het $\frac{1}{14} \times 100\% \approx 7\%$

In 1997 was het $\frac{1}{7} \times 100\% \approx 14\%$

Dat is inderdaad een verdubbeling (tweemaal zoveel).

T-shirts

klas/groep
groep 8, klas 1

onderwerp(en)
informatie verwerken
rekenen met geld
eenvoudige percentages

rekenmachine
ja

relatie ander vak
administratie

Opmerking voor de docent.

De opdracht is ook geschikt om in (kleine) groepjes aan te werken.

Sommige leerlingen weten niet wat de betekenis is van de verschillende maataanduidingen.

Veel leerlingen weten niet goed wat *afronden op 10 eurocent* betekent. Klassikaal bespreken?

Voor sommige leerlingen kan het prettig zijn om voor het beantwoorden van vraag 4 (berekenen van de winst) een nog niet ingevulde tabel te krijgen. Een ingevuld voorbeeld staat bij het antwoord van vraag 4.

De ingevulde bestelbon staat hieronder.

1. Bestelbon T-shirts Green Peace, tekst Fragile

Maat	Aantal	Prijs per stuk in euro's	Totaal in euro's
XS	15	6,80	102
S	10	6,80	68
M	20	6,80	136
L	20	6,80	136
XL	5	7,65	38,25
XXL	2	7,65	15,30
Totaal	72		€495,55

2. In totaal moet er voor de T-shirts € 495,55 betaald worden.

3. De maten XS tot en met L kosten € 7,80 per stuk en de maten XL en XXL kosten € 8,80. De verkoopprijs kan op verschillende manieren worden berekend. Hieronder staan enkele voorbeelden voor de maten XS tot en met L. De berekeningen voor XL en XXL gaan op dezelfde manier.

- Met een verhoudingstabel

procenten	100%	10%	5%	15%
bedrag (in euro's)	6,80	0,68	0,34	0,68 + 0,34 = 1,02

Bij de inkooprijs van € 6,80 wordt een opslag van € 1,02 opgeteld.
Totaal € 7,82. Dit bedrag wordt afgerond op 10 eurocent, € 7,80.

- Eerst bepalen hoeveel 1% is

1% van de inkooprijs is $\frac{1}{100}$ deel van € 6,80, of € 0,068

10% van de inkooprijs is $\frac{1}{10}$ deel van € 6,80, of € 0,68

15% van de inkooprijs is $15 \times € 0,068 = € 1,02$

€ 6,80 + € 1,02 = € 7,82

Afgerond op 10 eurocent is de verkoopprijs € 7,80

- Je kunt ook bedenken dat de verkoopprijs 115% is, of $\frac{115}{100} = 1,15$

$1,15 \times € 6,80 = € 7,82$

Afgerond op 10 eurocent is de verkoopprijs € 7,80

4. Voor het berekenen van de winst is een tabel gebruikt. Deze staat op de volgende bladzijde. Door je berekeningen te ordenen blijven deze overzichtelijk.
De winst is **€73,05** als alle T-shirts verkocht worden.

Maat	Aantal	Totaal verkoop in euro's	Totaal inkoop in euro's	Winst verkoop - inkoop
XS	15	117	102	15
S	10	78	68	10
M	20	156	136	20
L	20	156	136	20
XL	5	44	38,25	5,75
XXL	2	17,60	15,30	2,30
Totaal	72	€595	€495,55	€73,05

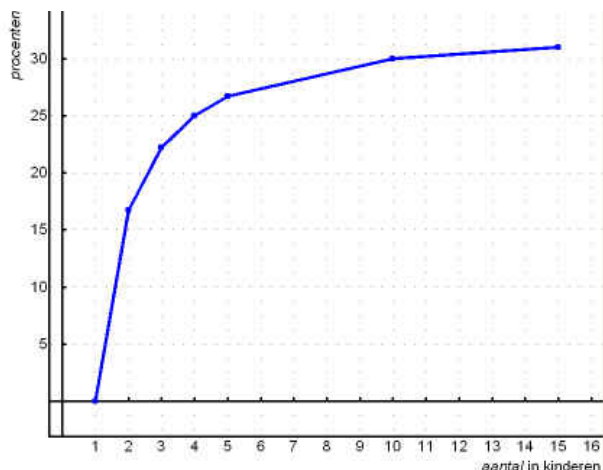
Schommels

<i>klas/groep</i> klas 2/3	<i>onderwerp(en)</i> informatie verwerken decimalen, procenten	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> economie
-------------------------------	--	---------------------------	--------------------------------------

- € 0,50; (50 eurocent) want voor 2 kinderen uit verschillende gezinnen moet $2 \times € 1,50 = € 3,00$ betaald worden in plaats van € 2,50.
 - $\frac{50}{300} = \frac{1}{6}$ want 3 euro = 300 eurocent
 - Een gezin met twee kinderen betaalt $16\frac{2}{3}\%$ minder dan twee gezinnen met elk een kind.
 $\frac{1}{6}$ deel van 100% is $16\frac{2}{3}\%$ of 16,7%
- Een gezin met drie kinderen betaalt nu € 3,50, drie "losse" kinderen betalen € 4,50.
Dat is € 1,00 korting of 100 eurocent.
 $\frac{100}{450} = \frac{2}{9}$
 $\frac{2}{9}$ deel van 100% is 22,2 %
- Een gezin met vier kinderen betaalt nu € 4,50, vier "losse" kinderen betalen $4 \times € 1,50 = € 6,00$.
Dat is € 1,50 korting of 150 eurocent.
 $\frac{150}{600} = \frac{1}{4}$
 $\frac{1}{4}$ deel van 100% is 25%
- Nee, 100% korting wordt niet gehaald. Maak bijvoorbeeld een tabel met opeenvolgende aantallen kinderen per gezin:

kinderen per gezin	bedrag (in eurocent)	bedrag voor aantal gezinnen	korting in geld (eurocent)	korting in %
1	150	150	0	0
2	250	300	50	16,7
3	350	450	100	22,2
4	450	600	150	25
5	550	750	200	26,7
10	1050	1500	450	30
15	1550	2250	700	31
100	10050	15000	4950	33

Je ziet al in de tabel dat de korting in % steeds minder snel stijgt. Bij 100 kinderen (wat natuurlijk niet kan) krijg je nog steeds maar 33% korting.
Je kunt dat ook aan de bijbehorende grafiek zien, die stijgt steeds minder snel.



Opmerking

De opgaven op de volgende pagina zijn voorbeelden van het toepassen van rekenvaardigheden in de centrale examens van andere vakken dan wiskunde.

Deze opgaven geven aan welk niveau van rekenvaardigheid van leerlingen verwacht wordt aan het eind van het vmbo.

Procenten in examens

klas/groep	onderwerp(en)	rekenmachine	relatie ander vak
klas 2/3	procenten, BTW winstopslag	ja	economie (handel en verkoop)

De opgaven komen uit examens voor de basis beroepsgerichte leerweg, BB.

Vraag 24 Bedenk dat 25% overeenkomt met $\frac{1}{4}$ deel. Een vierde deel van 120 is 30.

$$120 - 30 = 90$$

Antwoord **A**

Vraag 36 Voorbeelden van berekeningen.

inkoopprijs	100%	€ 70,-
winstopslag	35%	€ 24,50 +
nettoprijs	135%	€ 94,50

1% van 70 is 0,7

de netto verkoopprijs is de prijs exclusief BTW

Antwoord **C**

Of

$$70 \times 1,35 = 94,50$$

Antwoord **C**

Vraag 11 Voorbeelden van berekeningen.

inkoopprijs	100%	€ 0,45
winstopslag	40%	€ 0,18 +
nettoprijs	140%	€ 0,63

1% van 0,45 is 0,0045

$$40 \times 0,0045 = 0,18$$

de netto verkoopprijs is de prijs exclusief BTW

BTW 6%		€ 0,04 +
consumentenprijs		€ 0,67

1% van 0,63 is 0,0063; $6 \times 0,0063 = 0,0378$

Of

$$0,45 \times 1,40 = 0,63$$

(1 punt)

$$0,63 \times 1,06 = 0,67 \text{ (afgerond)}$$

consumentenverkoopprijs is € 0,67

(1 punt)

Proefwerk

<i>klas/groep</i>	<i>onderwerp(en)</i>	<i>rekenmachine</i>	<i>relatie ander vak</i>
groep 8	schatten, benaderen	mag maar hoeft	geen
klas 1/2		niet	

1 minuut per vraag, 8 vragen in het proefwerk dus het proefwerk van één leerling nakijken kost 8 minuten, plus nog een minuut voor het uitrekenen van het cijfer, totaal 9 minuten.

Ik neem aan dat er 25 leerlingen in de klas zitten.

$$25 \times 9 = 225 \text{ minuten}$$

In een uur gaan 60 minuten; $3 \times 60 = 180$. Drie uur en 45 minuten of drie kwartier.

Conclusie: Het proefwerk nakijken kost zeker meer dan 'een uurtje', ik heb 3 uur en 3 kwartier geschat.

Opmerking voor de docent.

Leerlingen in groep 8 zijn er vaak nog niet aan gewend om berekeningen en redeneringen op te schrijven. Ook aannames moeten worden genoteerd.

Na de berekeningen volgt een conclusie.

Johan Cruyff

<i>klas/groep</i>	<i>onderwerp(en)</i>	<i>rekenmachine</i>	<i>relatie ander vak</i>
groep 8	schatten, benaderen	ja	geen
klas 1/2			

Opmerking.

De opgave is gemaakt naar aanleiding van een "echt" krantenbericht (NRC). De tekst werd iets aangepast zodat deze beter geschikt is voor leerlingen.

Voor 1947 boeken heb je $1947 \times 15 = 29205$ seconden nodig.

Er gaan 60 seconden in een minuut, 60 minuten in een uur dus $60 \times 60 = 3600$ seconden in een uur.

$29205 : 3600 = 8$ uur, en nog 405 seconden.

Johan Cruyff zou dus zonder pauzes minstens 8 uur bezig zijn. Acht uur achter elkaar handtekeningen zetten houdt je niet vol dus met pauzes erbij is anderhalve dag een redelijke schatting.

Opmerking voor de docent.

Leerlingen in groep 8 zijn er vaak nog niet aan gewend om berekeningen en redeneringen op te schrijven. Ook aannames moeten worden genoteerd.

Na de berekeningen volgt een conclusie.

Winkelwagentjes

<i>klas/groep</i> groep 8, klas 1/2	<i>onderwerp(en)</i> afmeting schatten maten omrekenen juiste maateenheid kiezen informatie verwerken	<i>rekenmachine</i> nee	<i>relatie ander vak</i> economie
--	---	----------------------------	--------------------------------------

- De meeste maten zijn in millimeters (mm). Dat kun je zien omdat de lengte van een wagentje minder dan een meter is. De 732 in de tekening is $732 \text{ mm} = 73,2 \text{ cm} = 0,732 \text{ m}$. Bedenk dat dit waarschijnlijk tekeningen zijn van een fabrikant van winkelwagentjes. Daarom zijn de afmetingen heel nauwkeurig.
- De hoogte van een winkelwagentje is 958 mm of 0,958 m. Dat is bijna een meter hoog. Als een klant het wagentje vasthoudt zijn haar/zijn armen gebogen. Die hoogte, vanaf de gemiddelde hoogte van iemands gebogen armen tot aan de grond is belangrijk voor het bepalen van de hoogte van een winkelwagentje.
- Een rij van 10 winkelwagentjes is ongeveer 2 meter lang (2,08 m) dat kun je zien in de rij rechtsonder.
- Een rij van 20 wagentjes is niet tweemaal zo lang als een rij van 10.
Redenering:
 - Kijk maar naar de voorbeelden, een rij van 10 wagentjes is ook niet tweemaal zo lang als een rij van 5. Voor elk extra wagentje komt er 150 mm of 15 cm bij.
 - Ik heb een tabel gemaakt. Eén winkelwagentje is afgerond 73 cm lang. Er komt steeds 15 cm bij voor elk extra wagentje.

<i>aantal wagentjes in een rij</i>	1	2	3	4	5
<i>lengte van de rij (in cm)</i>	73	88	103	118	133
		+ 15	+ 15	+ 15	+ 15

Vier wagentjes op een rij zijn niet tweemaal zo lang als 2 wagentjes. Dus 20 ook niet tweemaal zo lang als 10.

Opmerking Bij heel lange rijen wordt de lengte van het eerste wagentje steeds minder belangrijk. Dan zal een tweemaal zo lange rij als die eerste misschien wel bijna tweemaal zo lang zijn!

Oefenen met maten en meten

<i>klas/groep</i> klas 2/3	<i>onderwerp(en)</i> lengte, afstand tijd maten omrekenen samengestelde maateenheden	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> natuurkunde
-------------------------------	---	---------------------------	---

- 912 cm = 9,12 m (spreek uit: 9 meter 12 of 9 komma 12 meter)
- 10 kwartier is $10 \times 15 = 150$ minuten
In 2 uur en 15 minuten zit 9 kwartier. Uitleg:
In 1 uur zit 4 kwartier, in 2 uur 8 kwartier. Daar komen nog 15 minuten bij, dat is nog een extra kwartier.

1 uur = 60 minuten. 20 minuten is $\frac{20}{60}$ uur of $\frac{1}{3}$ uur.

- 1 uur = 60 minuten; 1 minuut = 60 seconden
dus 1 uur is $60 \times 60 = 3600$ seconden
Elke seconde een meter, in 3600 seconden 3600 meter.

meters	1000	2000	3000	100	600	$3000 + 600 = 3600$
kilometers	1	2	3	0,1	0,6	$3 + 0,6 = 3,6$

Je loopt 3,6 km per uur (km/u)

- De trein rijdt $25 \times 3,6 = 90$ km/u
De boot vaart $5,1 \times 3,6 = 18,36$ km/u of 18,4 km/u
De boot vaart $5,1 \times 3,6 = 18,36$ km/u (omdat met deze uitkomst verder wordt doorgerekend, nu nog niet afronden).
Een dag heeft 24 uur, een week heeft 7 dagen.
In een week vaart de boot $24 \times 7 = 168$ uur
Dat is $168 \times 18,36 = 3084$ km

Opmerking voor de docent

Bespreek naar aanleiding van deze opgave waarom in de laatste uitkomst het getal 3084,48 werd afgerond naar 3084.

- In opgave 3 werd berekend dat 1 m/s overeenkomt met 3,6 km/u.
5 m/s komt overeen met $5 \times 3,6 = 18$ km/u
Bert rijdt 18 km in een uur, in 2 uur 36 km
- 1 zeemijl = 1852 m

zeemijl	1	2	4	8
meter	1852	3704	7408	14816

8 zeemijlen komt overeen met 14816 m
 $14816 \text{ m} = 14,816 \text{ km}$

Opmerking Als vuistregel kun je dus gebruiken dat 1 zeemijl wat minder dan 2 km is.

Tijd en afstand

<i>klas/groep</i> klas 1/2	<i>onderwerp(en)</i> afstand, tijd maten omrekenen samengestelde maateenheden	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> natuurkunde
-------------------------------	--	---------------------------	---

1. De trein vertrekt 's middags 12 minuten over drie uit Sittard. Dat is bijna kwart over drie.
2. Dat kun je niet zeker weten. Bij een vertrektijd is het niet logisch om ook seconden aan te geven, zo nauwkeurig is die vertrektijd niet. Maar wanneer het gaat over een wedstrijd, bijvoorbeeld hardlopen, zou het wel om minuten en seconden kunnen gaan. Je kunt het dus bepalen aan de hand van de situatie waarover de opgave gaat.
3. De afstand tussen Sittard en Weert is $56 - 32 = 24$ km.
4. Let op, tijdnooteringen kun je niet zomaar van elkaar aftrekken. De trein komt om 15:42 aan en was vertrokken om 15:12.
De trein doet er 30 minuten over.
5. De trein doet 30 minuten over een afstand van 24 km.

kilometers	24	48
minuten	30	60

In 60 minuten (1 uur) zou de trein 48 km afleggen als hij alsmaar met dezelfde snelheid blijft rijden. De snelheid is dus gemiddeld 48 km/u.

Opmerking voor de docent

Dit is een lastige vraag voor veel leerlingen. Laat leerlingen ook eens in een 'echt' spoorboekje of op de website van NS kijken een soortgelijke opgave maken.

Tijd en snelheid

<i>klas/groep</i> klas 1/2	<i>onderwerp(en)</i> afstand, snelheid maten omrekenen samengestelde maateenheden kritisch kijken naar situatie/grafiek	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> natuurkunde
-------------------------------	---	---------------------------	---

1. Een horizontale lijn in de grafiek betekent dat de snelheid steeds hetzelfde is (constante snelheid). De laatste horizontale lijn betekent dat de trein niet rijdt, de snelheid is 0 m/s.
2. Om 3:10 gaat de snelheid ineens van 8 m/s naar 0 m/s; de trein stopt.
3. Bereken de afstand (in meters) voor elk deel apart. Dat kan met behulp van een verhoudingstabel of met een berekening. Hieronder staat alleen de methode met tabel. Bedenk dat dit uitdrukkelijk voorbeelden zijn, elke tabel anders kan worden ingedeeld, afhankelijk van wat een leerling bedenkt.

<i>tijd</i>	1 (sec)	60 (sec) = 1 minuut	10 (min)	9 (min)	90 (min)
<i>afstand</i>	6 (m)	360 (m)	3600 (m)	3600 – 360 = 3240 (m)	32400 (m)

<i>tijd</i>	1 (sec)	60 (sec) = 1 minuut	2 (min)	8 (min)	80 (min)
<i>afstand</i>	7 (m)	420 (m)	840 (m)	3360 (m)	33600 (m)

<i>tijd</i>	1 (sec)	60 (sec) = 1 minuut	10 (min)	30 (min)
<i>afstand</i>	8 (m)	480 (m)	4800 (m)	14400 (m)

Afstanden	32400 m
	33600 m
	14400 m
	80400 m

Afstand is 80,4 km want 1 km = 1000 m

4. Bijvoorbeeld: De grafiek kan niet echt een rit van een trein voorstellen. Een trein zal immers geen anderhalf uur met constante snelheid rijden. De snelheid kan niet ineens van 6 m/s naar 7 m/s gaan (om 1:30).

Opmerking

Uit de opgave is niet duidelijk of je ook de seconden moet aflezen. Voor aankomst en vertrek van een trein wordt dat bijvoorbeeld niet gedaan. Is het antwoord verschillend wanneer alleen de uren en minuten worden afgelezen? [Nee, bij een tijd van 11 minuten of 660 seconden hoort ook een snelheid van (afgerond) 0,11 m/s]

Belangrijk om bijvoorbeeld in een klassengesprek te bespreken is het afronden van het antwoord. Niet afronden tijdens de berekening, aan het eind afronden op een bij de situatie passende manier.

4. Snelheid is 85 km/u

Voorbeeld van een uitwerking:

Vertrek om 5:28 (of 17:28) Aankomst 6:16 (of 18:16)

Tijd tussen vertrek en aankomst is 48 minuten.

Afstand is 68 km

<i>afstand</i> (in km)	68	17	85
<i>tijd</i> (in minuten)	48	12	60

Afstand houden

<i>klas/groep</i>	<i>onderwerp(en)</i>	<i>rekenmachine</i>	<i>relatie ander vak</i>
klas 1/2	maten omrekenen samengestelde maateenheden	ja	natuurkunde

1. De auto legt bijna 3 m (2,8 m) af in 2 seconden. Voorbeeld van een uitwerking:

<i>afstand</i>	5 (km)	5 (km)	5000 (m)	50	$50 : 18 = 2,7777\dots(m)$
<i>tijd</i>	60 (min)	3600 (sec)	3600 (sec)	36	2 (sec)

2. De auto legt bijna 67 m af in 2 seconden. Voorbeeld van een uitwerking:

<i>afstand</i>	120 (km)	120 (km)	120.000 (m)	1200	200	$200 : 3 = 66,66\dots(m)$
<i>tijd</i>	60 (min)	3600 (sec)	3600 (sec)	36	6	2 (sec)

Opmerking

Belangrijk om bijvoorbeeld in een klassengesprek te bespreken is het afronden van het antwoord. Niet afronden tijdens de berekening, aan het eind afronden op een bij de situatie passende manier.

Regenworm

<i>klas/groep</i> klas 2/3	<i>onderwerp(en)</i> rekenen met grote getallen maten omrekenen	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> biologie
-------------------------------	---	---------------------------	--------------------------------------

Extra vraag

Hoe lang leeft een regenworm gemiddeld? Antwoord: In dit deel van Europa kan een regenworm wel 10 jaar oud worden en ongeveer 20 cm lang.

1. Onder een vierkante meter (m^2) grasland zitten ongeveer 500 wormen. Zie de verhoudingstabel.

<i>aantal wormen</i>	5.000.000	5.000.000	500
<i>oppervlakte</i>	1 (ha)	10.000 m^2	1 m^2

2. Per jaar verwerkt een regenworm 400 g aarde. Zie verhoudingstabel.

<i>aantal wormen</i>	5.000.000	5.000.000	5	5	10	1
<i>hoeveelheid aarde</i>	2000 (ton)	2.000.000 (kg)	2 (kg)	2000 (g)	4000 (g)	400

Zonne-auto

<i>klas/groep</i> klas 4	<i>onderwerp(en)</i> maten omrekenen samengestelde maateenheden	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> natuurkunde
-----------------------------	---	---------------------------	---

Opmerking voor de docent

Als afsluiting van de serie opgaven over tijd-afstand-snelheid is een examenopgave (Natuur/scheikunde-1, 2007-1) opgenomen zodat ook voor leerlingen duidelijk wordt wat het eindniveau is voor dit type opgaven. De beantwoording is aangepast voor wiskundeleerlingen en het aantal punten dat voor elk goed beantwoord onderdeel te behalen is wordt vermeld.

Strategisch rijden met een zonne-auto NUNA-III

29 uur = $29 \times 60 = 1740$ min.; totaal $1740 + 11 = 1751$ (min) 1 punt

<i>afstand</i>	3020 (km)	1,7247.... (km)	103,4837....(km)
<i>tijd</i>	1751 (min)	1 (min)	60 (min)

voor deze of een vergelijkbare berekening
de snelheid was gemiddeld 103 km/h

1 punt

1 punt

Tenten

Uit: Nask 1, 2007-1

<i>klas/groep</i> klas 2/3	<i>onderwerp(en)</i> oppervlakte samengestelde grootheden	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> natuurkunde
-------------------------------	---	---------------------------	---

1. Het tentdoek is ongeveer 109 m². Je kunt dit met een verhoudingstabel berekenen:

Gewicht (g)	320	3200	32000	35200	100	200	35000
Oppervlakte (m ²)	1	10	100	110	10/32	20/32	± 109

NB. $20/32 = \pm 0,625$

2. Het doek van het grondzeil is zwaarder, dus de oppervlakte van de rest van het tentdoek is in het echt kleiner.

3. Oppervlakte van het grondzeil is $400 \times 420 = 168000 \text{ cm}^2$ en dat is $16,8 \text{ m}^2$.
Je kunt er ook eerst meters van maken: het grondzeil is $4 \text{ m} \times 4,2 \text{ m} = 16,8 \text{ m}^2$.

Het grondzeil weegt 650 g/m^2 , dat betekent 650 gram per vierkante meter.
Dus $16,8 \text{ m}^2$ weegt $16,8 \times 650 = 10.920$ gram en dat is 10,9 kilogram, afgerond 11 kg.

4. Het tentdoek zonder grondzeil weegt: $35 - 11 = 24 \text{ kg} = 24.000$ gram.

Gewicht (g)	320	3200	32.000	16.000	8.000	24.000
Oppervlakte (m ²)	1	10	100	50	25	75

Dus het tentdoek, zonder grondzeil is ongeveer 75 m^2

Tabellen gebruiken (in spreadsheet)

<i>klas/groep</i> klas 1/2/3	<i>onderwerp(en)</i> rekenen met geld in een spreadsheet	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> bouwtechniek
---------------------------------	--	---------------------------	--

- Het aantal blokjes geeft aan hoe vaak bepaald onderhoud moet worden uitgevoerd. Inspecteren moet elk jaar gebeuren dus is daar voor elk jaar een blokje gekleurd. De randen (van dakbedekking) vernieuwen gebeurt maar een keer in de acht jaar, dus daar is slechts één blokje gekleurd.
- Bijvoorbeeld schoonvegen en onkruid bestrijden.
- Inspecteren € 75, schoonvegen € 300 en onkruid bestrijden € 75.
 $75 + 300 + 75 = 450$
- Elk jaar € 75, dus in 10 jaar € 750
- € 4.800,- want $350 + 75 + 300 + 75 + 4\ 000 = 4\ 800$
- Verzakking repareren is eenmaal per twee jaar begroot.
Dus is er na vier jaar $2 \times € 1.300,- = € 2.600,-$ bespaard.

Rekenen met geld (in spreadsheet)

Uit: vmbo gl, bouwtechniek, 2007-1

<i>klas/groep</i> klas 1/2/3	<i>onderwerp(en)</i> rekenen met geld in een spreadsheet	<i>rekenmachine</i> ja	<i>relatie ander vak</i> bouwtechniek
---------------------------------	---	---------------------------	--

1. Het bedrag € 350,00 staat in de kolommen *totaal materiaal* en daarna in de kolom *totaal*. Het bedrag is berekend voor het huren van profielen gedurende 7 weken voor € 50,00 per week. $7 \times € 50,00 = € 350,00$.
Het bedrag € 27.835,00 staat bij Subtotaal in de kolom *totaal materiaal*. Alle bedragen in die kolom worden opgeteld en het totaal is € 27.835,00.

Opmerking Voor het eindbedrag van de begroting (*totaalbedrag*) worden de twee subtotalen van *totaal arbeid* en *totaal materiaal* bij elkaar geteld. Zo kun je zien welk deel van de begroting bestemd is voor de arbeidskosten en hoeveel voor het materiaal.

2. a. 9 uur
b. Totaal 540 uren. Er zijn 60.000 gevelstenen en voor het verwerken van 1000 stenen is 9 uur nodig. $9 \times 60 = 540$
3. a. Er is nu 900 m² isolatie nodig. $800 + 100 = 900$
b. Het *totaalbedrag* wordt € 672,50 hoger.
Voorbeeld van een berekening:
totaal uren was $800 \times 0,025 = 20$. Dat wordt nu $900 \times 0,025 = 22,5$
Bovenaan in de tabel zie je dat een uur werk 29 euro kost (*mensuur* = € 29,00)
Het bedrag van € 580 wordt dus vervangen door $22,5 \times € 29,00 = € 652,50$
Het materiaal verandert ook, het was $800 \times € 6,00 = € 4.800,00$ en dat wordt nu $900 \times € 6,00 = € 5.400,00$
In de kolom *totaal* komt dus nu $€ 652,50 + € 5.400,00 = € 6.052,50$
4. Het afgeronde eindbedrag wordt € 6.100,00 (Het niet-afgeronde bedrag was € 6.052,50)
5. De eenheid m¹ wordt normaal niet gebruikt. Een getal tot de macht één is gelijk aan het getal zelf. Hier betekent het 'meter'. Dat kun je ook bedenken omdat er geschat wordt dat er 13 m gezaagd moet worden.
De eenheid m³ betekent 'kubieke meter'. Deze eenheid wordt gebruikt voor volumes.
6. Er zijn veel vragen mogelijk. Bespreek de vragen en de antwoorden in de klas of laat ze controleren door iemand uit je klas.

Lange wandelingen

klas/groep
klas 1/2
groep 8

onderwerp(en)
grote getallen
maten omrekenen

rekenmachine
ja

relatie ander vak
natuurkunde

1. Vraag aan de docent of je mag uitproberen hoeveel km/u je loopt wanneer je stevig doorloopt. Bij deze antwoorden rekenen we met 5 km/u voor stevig doorlopen. Maar 6 km/u zou ook een uitkomst kunnen zijn.
2. Als je geen rekening houdt met pauzes (eten, slapen!) onderweg zou je daar $400 : 5 = 80$ uur over doen.
3. Wanneer de deelnemers het maximale aantal uren gebruiken lopen ze gemiddeld 13,3 km/u.
Berekening

afstand (in km)	400	40	13,3
tijd (in uren)	30	3	1

4. Zie tabel.

afstand (in km)	400	100	1000	1100
tijd (in uren)	30	7,5	75	82,5

Wanneer de sporters achter elkaar zouden doorlopen hebben ze 82,5 uren nodig. Maar natuurlijk heb je ook tijd nodig om te pauzeren. Reken een schatting tussen 80 en 100 uur goed.

5. Daar zou je 8000 uur over doen. Hoeveel dagen is dat ongeveer? [333, dus bijna een jaar]

afstand (in km)	5	10	1000	10 000	40 000
tijd (in uren)	1	2	200	2000	8000

Ijsplaat

Nask 1, 2007-1

klas/groep
klas 2/3

onderwerp(en)
grote getallen
maten omrekenen

rekenmachine
ja

relatie ander vak
natuurkunde

1. a. $1 \text{ km}^2 = 1000 \times 1000 = 1.000.000 \text{ m}^2$
b. $3.250 \text{ km}^2 = 3.250.000.000 \text{ m}^2$

Opmerking: Controleer of het antwoord van vraag 1b overeenkomt met $3,25 \cdot 10^9 \text{ m}^2$ zoals in de gegevens onder het plaatje staat.

2. Het volume is $3.250.000.000 \times 220 = 715.000.000.000 \text{ m}^3$
3. 658 miljard ton ijs weegt $658.000.000.000.000 \text{ kg}$
4. 1 m^3 ijs heeft een gewicht (massa) van 920 kg

SLO is het nationaal expertisecentrum voor leerplan-ontwikkeling. Al 30 jaar geven wij inhoud aan leren en innovatie in de driehoek tussen overheid, wetenschap en onderwijspraktijk. Onze expertise bevindt zich op het terrein van doelen, inhouden en organisatie van leren. Zowel in Nederland als daarbuiten.

Door die jarenlange expertise weten wij wat er speelt en zijn wij als geen ander in staat trends, ontwikkelingen en maatschappelijke vraagstukken te duiden en in een breder onderwijskader te plaatsen. Dat doen we op een open, innovatieve en professionele wijze samen met beleidsmakers, scholen, universiteiten en vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven.

SLO

Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Postbus 2041
7500 CA Enschede

T 053 484 08 40
F 053 430 76 92
E info@slo.nl

www.slo.nl

slo