

## 1.6 Totaalbeeld

### Samenvatten

Je moet nu voor jezelf een overzicht zien te krijgen over het onderwerp **Rekenen en algebra**. Het gaat daarin vooral over het rekenen, ook met letters en eenheden. Een eigen samenvatting maken is nuttig.

### Begrippenlijst

- getal, decimale stelsel — variabele — gelijksoortige termen, herleiden
- breuk, teller en noemer — k.g.v. (kleinste gemeenschappelijke veelvoud)
- rekenvolgorde — haakjes
- eenheid en voorvoegsel — de belangrijkste eenheden van lengte, oppervlakte, inhoud, massa en tijd — samengestelde eenheid — wetenschappelijke notatie

### Activiteitenlijst

- basisbewerkingen met getallen en het decimale stelsel — basisbewerkingen met variabelen
- rekenen met breuken, ook met variabelen — breuken vereenvoudigen
- rekenen in de juiste volgorde, ook met variabelen — haakjes wegwerken
- werken met eenheden, eenheden omrekenen — samengestelde eenheden omrekenen — rekenen met de getallen in de wetenschappelijke notatie

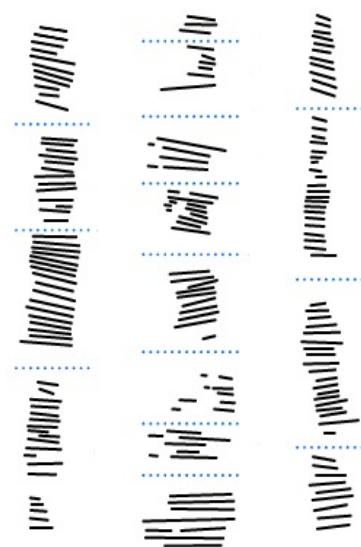
### Achtergronden

Rekenen doet de mens al zolang er getallen bestaan en dat is al heel lang: de eerste tekenen dat er met getallen werd gewerkt is het **Is-hango-beentje**, een stukje bot dat ongeveer 22.000 jaar oud is en kerfjes heeft die duiden op getallen.

Volgens Wikipedia:

De kerven zijn aangebracht in drie kolommen:

- Linkerkolom:  
Oplopend, de priemgetallen van tussen 10 en 20, zijnde 11, 13, 17, 19.  
De som van deze kolom is 60.
- Middenkolom:  
De getallen 3, 6, 4, 8, 10, 5(?), 5, 7.  
De som van deze kolom is 48.
- Rechterkolom:  
Getallen die 1 eenheid van een tiental verschillen, nl. 11, 21, 19 en 9.  
De som van deze kolom is 60.



Figuur 1

### Testen

#### Opgave 1

Bereken.

a  $\frac{42}{4+\frac{6}{2}} - 5$

b  $\frac{9 \cdot 6 + 6}{(3+2) \cdot 4}$

c  $\frac{4^3}{2 \cdot 2^3}$

d  $\frac{\sqrt{2^3 \cdot 3^2}}{\sqrt{2^3 - 2 \cdot 3}}$

### Opgave 2

Vereenvoudig de uitdrukkingen.

a  $4p^2 + 6p - p(p + 3)$

b  $(x^2 - 3)(x^2 + 3) - x^3(x + 2)$

c  $(p + 1)^2 - (p - 1)(p + 1)$

d  $(-2a)^3 \cdot 3b^2 - 6ab \cdot -a^2b$

### Opgave 3

Schrijf de uitdrukkingen als één breuk.

a  $\frac{4}{a} + \frac{5}{b}$

b  $\frac{4}{10}p \cdot \frac{5p}{8p^2}$

c  $\frac{2}{3k} + \frac{3}{k} \cdot \frac{5}{k}$

d  $\frac{-p}{3q} \div \frac{2}{5q}$

### Opgave 4

Herleid de uitdrukkingen tot  $y$  is uitgedrukt in  $x$ .

a  $x - 2y = 6$

b  $2xy = 13$

c  $\frac{x}{2y} = 12$

d  $\frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 1$

### Opgave 5

Reken om.

a  $80 \text{ km/h} = \dots \text{ m/s}$

b  $32 \text{ m/s} = \dots \text{ km/h}$

c  $320 \text{ cm}^3 = \dots \text{ L}$

d  $0,03 \text{ g/cm}^3 = \dots \text{ kg/L}$

### Opgave 6

Bereken als  $p = 4$ ,  $q = -5$  en  $r = 3$ .

a  $\frac{3p^2q}{-4pqr}$

b  $(-2p)^4 + \frac{6p^6}{-2p^2}$

c  $4q(2r + p) - 2p(1 + 2q)$

### Opgave 7

Op de 5000 meter langebaanschaatsen behaalde Nederland op de Olympische Spelen van 2014 alle drie de medailles. Eerste was Sven Kramer in 6:10,76, dus hij deed 6 minuten en 10,76 seconden over deze afstand. Tweede was Jan Blokhuijsen in 6:15,71.

- Bereken van beide rijders de gemiddelde snelheid in km/h.
- Stel dat beiden tegen elkaar zouden hebben gereden. Hoeveel meter zou Sven Kramer dan voor hebben gelegen op Jan Blokhuijsen toen hij als eerste over de finish kwam?

### Opgave 8

Je leest dat de aarde in 23 uur, 56 minuten en 04 seconden om zijn Noord-Zuid-as draait en dat op de evenaar de omtrek van de aarde  $4,0075 \cdot 10^7$  m is.

Met welke snelheid draai jij dan om de aardas als je op de evenaar staat?

### Opgave 9

Je legt een terras aan met een totale oppervlakte van  $34 \text{ m}^2$ . Het terras wordt belegd met stenen met zand er onder. Dit zandbed krijgt overal een diepte van 20 cm. Vanwege het inklinken van het zand moet je 15% extra zand meenemen. Je stenen zijn rechthoekige blokken van 30 cm bij 15 cm. Vanwege het breukverlies (op de randen van het terras gebruik je stukken van stenen en dan verlies je altijd wel wat) neem je 10% extra stenen. Je maakt in je terras ook een vijvertje: een kunststofbak van 1 m bij 1,5 m met een diepte van 40 cm.

- Hoeveel van die stenen ga je bestellen?
- Hoeveel kuub zand bestel je voor het zandbed?
- Hoeveel liter water gaat er maximaal in de vijver?

## Toepassen

### Opgave 10: Harmonisch gemiddelde

Je vliegt heen en weer van Amsterdam naar Moskou. Op de heenreis is je gemiddelde snelheid 900 km/uur, op de terugreis is je gemiddelde vliegsnelheid 960 km/uur vanwege de weersomstandigheden. In beide gevallen is de gevlogen afstand hetzelfde.

- Hoeveel bedraagt je gemiddelde snelheid over de gehele vlucht?

**Wikipedia: Harmonisch gemiddelde:** ‘ De gemiddelde snelheid van twee ritten over dezelfde afstand, gereden met verschillende maar constante snelheid, is het harmonisch gemiddelde van de beide snelheden. Als de heenreis wordt gereden met 100 km/uur en de terugreis met 120 km/uur, is de gemiddelde snelheid van de totale rit het harmonisch gemiddelde van de twee snelheden, 109 km/uur. Als in plaats van de lengte, de tijdsduur van de ritten gelijk is, dient men het rekenkundig gemiddelde te gebruiken.’

- Laat zien dat deze uitspraak correct is.

## Examen

### Opgave 11: Zuinig rijden

Tijdens rijlessen leer je om in de auto bij 20 km per uur van de eerste naar de tweede versnelling te schakelen. Daarna ga je bij 40 km per uur naar de derde versnelling, bij 60 km per uur naar de vierde en ten slotte rond de 90 km per uur naar de vijfde. Iedere versnelling heeft een ideale snelheid. Maar is dat ook de zuinigste snelheid? Om dit te onderzoeken heeft men met dezelfde auto steeds met andere snelheden en in een andere versnelling telkens hetzelfde traject afgelegd en daarbij steeds de literafstand  $L$  (de afstand die je met 1 liter benzine kunt afleggen) gemeten. Een deel van de resultaten staat in de tabel.

| literafstand bij 80 km per uur |       |       |       |
|--------------------------------|-------|-------|-------|
| versnelling                    | 3     | 4     | 5     |
| literafstand $L$ (km)          | 16,92 | 19,63 | 21,68 |

Tabel 1

Je ziet dat je bij 80 km per uur het beste in de vijfde versnelling kunt rijden, omdat je dan 21,68 km kunt afleggen met 1 liter benzine.

Je rijdt op dit traject met een snelheid van 80 km per uur. Je begint met een volle tank van 35,0 liter benzine en je rijdt die tank helemaal leeg.

- a Bereken hoeveel km je in de vijfde versnelling meer kunt afleggen dan in de vierde versnelling.

In de volgende tabel staat de literafstand  $L$  voor verschillende snelheden in de vijfde versnelling.

| literafstand in de vijfde versnelling |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| snelheid $v$ (km/h)                   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    |
| literafstand $L$ (km)                 | 29,03 | 27,19 | 25,35 | 23,51 | 21,68 | 19,84 |

Tabel 2

Je legt in de vijfde versnelling een traject van 300 km af. Als je 80 km per uur rijdt, heb je deze afstand sneller afgelegd dan wanneer je 60 km per uur rijdt. Maar je verbruikt wel meer benzine.

- b Bereken hoeveel liter benzine je meer verbruikt als je de afstand met een snelheid van 80 km/h aflegt. Geef je antwoord in hele liters nauwkeurig.

(bron: examen havo wiskunde A in 2011, eerste tijdvak, gedeelte)

## Opgave 12: Nieuwe tijden

Swatch, het trendy Zwitserse horlogemerken, heeft een nieuw tijdsysteem bedacht naast het huidige tijdsysteem. In ons gewone tijdsysteem geven we de tijd aan in uren, minuten en seconden. Het nadeel hierbij is dat het niet overal op aarde even laat is. Daarom moet je goed nadenken hoe laat je vanuit Nederland moet bellen om bijvoorbeeld iemand in New York tijdens zijn lunch te bereiken. In dat nieuwe tijdsysteem is het overal op de wereld even laat. Het nieuwe systeem werkt als volgt. Een etmaal van 24 uur wordt verdeeld in 1000 eenheden, beats genaamd. Daarbij heeft men afgesproken dat 000 beat valt op middernacht in Zwitserland, waar Swatch vandaan komt. Wanneer het daar 570 beat is, is het overal op de wereld 570 beat. De notatie in beats is als volgt: @570.

- a** Toon aan dat 1 beat 86,4 seconden duurt.

De aarde is verdeeld in 24 verschillende tijdzones. Deze zones zijn vastgelegd ten opzichte van de nulmeridiaan die door Greenwich in Groot-Brittannië loopt. Zo ligt Zwitserland net als Nederland in tijdzone GMT+1. Dat wil zeggen dat het hier 1 uur later is dan op de nulmeridiaan. De stad New York, waar het 5 uur vroeger is dan op de nulmeridiaan, ligt in tijdzone GMT−5.

Je neemt vanuit Taiwan om @470 contact op met iemand in Nederland.

- b** Bereken in minuten nauwkeurig hoe laat het dan in Nederland is volgens het gewone tijdsysteem.

In de figuur zie je een horloge dat de tijd weergeeft volgens beide tijdsystemen.

- c** Van welke tijdzone geeft dit horloge de tijd aan? Licht je antwoord toe.

Met een formule kan elk tijdstip in Zwitserland (in uren, minuten en seconden) worden omgerekend naar beats. Deze formule is van de volgende vorm:

$$B = a \cdot U + b \cdot M + c \cdot S$$

Hierbij zijn  $U$ ,  $M$  en  $S$  respectievelijk de aantallen uren, minuten en seconden in het huidige tijdsysteem en  $B$  de bijbehorende tijd in beats.

- d** Bereken in vier decimalen nauwkeurig de waarden van  $a$ ,  $b$  en  $c$ .

(bron: examen havo wiskunde A in 2002, eerste tijdvak)




Figuur 2



© 2024

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](mailto:f.spijkers@math4all.nl)

Met de Math4All Foliostaat kunnen complete readers worden samengesteld en toetsen worden gegenereerd. Docenten kunnen bij [a.f.otten@math4all.nl](mailto:a.f.otten@math4all.nl) een gratis inlog voor de maatwerkdienst aanvragen.

---