

**Leerjaar:  
2020-  
2021**

**[EINDEXAMEN WISKUNDE  
VMBO-BASIS]**

## Inhoud

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Inleiding .....                    | 2  |
| Examen onderdelen .....            | 3  |
| Complexe vragen beantwoorden ..... | 8  |
| Aandachtspunten .....              | 9  |
| Leerwerk .....                     | 10 |
| Procenten .....                    | 15 |

**VAN EXAMENS KRIJG JE UITSLAG**

*Loesje*

## Inleiding

Over een paar weken is het zo ver, jullie zullen dan je eindexamen gaan doen. Om je zo goed mogelijk voor te bereiden, krijgen jullie dit boekje. Als je dit boekje doorwerkt, weet je beter wat er precies van je verwacht wordt op een eindexamen.

Bedenk goed dat dit een hulpmiddel is en dat dit boekje slechts een aantal onderdelen behandelt van de examenstof.

Veel succes.

## Examen onderdelen

De volgende onderdelen komen voor op het examen:

- Leervaardigheden
- Algebraïsche verbanden
  - Verbanden
  - Tabellen
  - Grafieken
  - Woordformules
  - Rekenen met formules
  - Tabel vs grafiek vs formule
- Reken, meten en schatten
  - Handig rekenen
  - Meten en schatten
  - Basistechnieken
- Meetkunde
  - Voorstellingen
  - Schatten, meten en berekenen
  - Redeneren en tekenen

## **De 5 belangrijkste onderwerpen**

### 1) Handig rekenen

- schattingen maken over afmetingen en hoeveelheden
- rekenen met maten voor lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, temperatuur, geld en snelheid
- bij het rekenen gebruik maken van begrippen en voorvoegsels zoals miljoen, miljard en milli-, centi-, kilo-
- het resultaat van een berekening afronden

### 2) Rekenen met woordformules

Met woordformules kun je rekenen.

Een glazenwasser kan met de volgende woordformule bijvoorbeeld laten zien wat de relatie is tussen het aantal uur dat hij moet werken, en wat het kost.

bedrag (in €) =  $25 + 35 \times \text{aantal uur}$

Een uur werk kost dus  $25 + 35 \times 1 = € 60$

Drie uur werk kost dus  $25 + 35 \times 3 = € 130$

### 3) Redeneren en tekenen

- Rekenen met hoeken

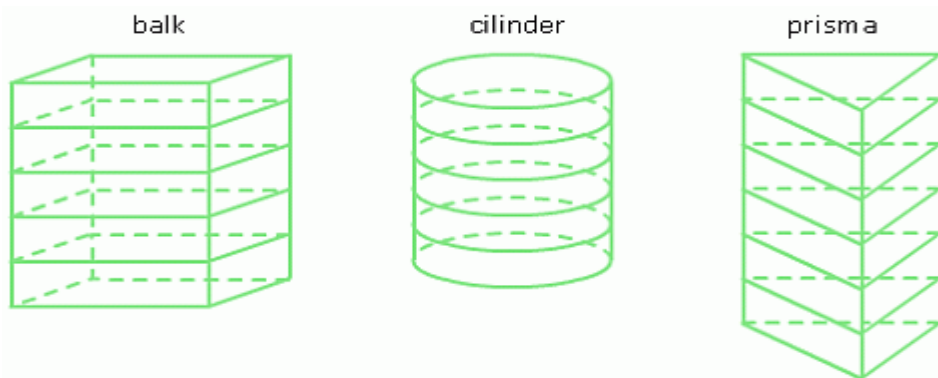
Door gebruik te maken van hoeken die je kent en de bekende eigenschappen van figuren kun je soms de grootte van een hoek uitrekenen.

- Vergroten en verkleinen

Bij een vergroting of een verkleining van een figuur worden alle lengtes van de figuur met hetzelfde vermenigvuldigingsfactor vermenigvuldigd.

- Met grafieken kun je zien wat het verband is tussen twee variabelen.
- Een grafiek is bijvoorbeeld stijgend, dalend of constant.
- Je kunt ook twee grafieken met elkaar vergelijken.

4) Inhoud, oppervlakte en omtrek

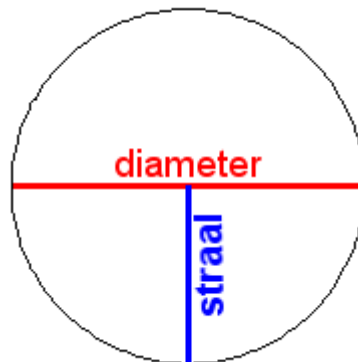


Voor deze figuren geldt: **Inhoud = oppervlakte grondvlak x hoogte**

---

**Omtrek cirkel =  $\pi$  x diameter**

**Oppervlakte cirkel =  $\pi$  x straal<sup>2</sup>**



**Oppervlakte driehoek =  $\frac{1}{2}$  x zijde x hoogte**

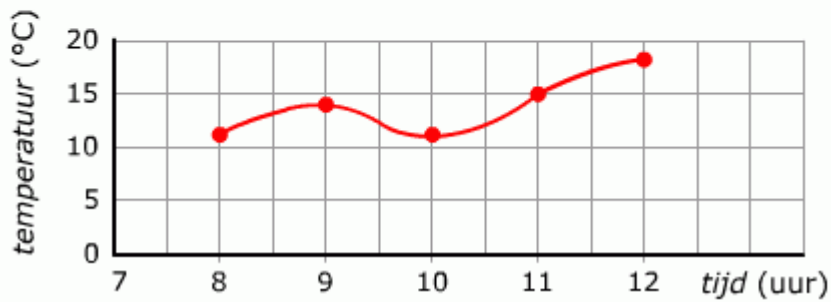
Let op: de hoogte staat altijd loodrecht op de zijde



## 5) Grafieken tekenen

Bij deze tabel kun je een grafiek tekenen.

|                         |    |    |    |    |    |
|-------------------------|----|----|----|----|----|
| <i>tijd (uur)</i>       | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
| <i>temperatuur (°C)</i> | 12 | 14 | 12 | 15 | 18 |



### Oefenen:

❖ [www.eindexamensite.nl](http://www.eindexamensite.nl)

Al deze onderwerpen kun je oefenen op: Eindexamensite.nl. Je kunt inloggen met je schoolgegevens. Wanneer je ingelogd bent en klikt op examenstof BB dan kun je per onderwerp examen vragen oefenen. Ook kun je op deze site complete examens oefenen per jaar, hiervoor klik je op het tabblad oefenexamens.

❖ [www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl)

Op de site kun je alle examens van de laatste jaren vinden. Ga niet verder terug dan 5 jaar. Op de site kun je ook de antwoorden en de normering vinden.

❖ [oefenen.facet.onl](http://oefenen.facet.onl)

Hier kun je het examen digitaal oefenen.



# Complexe vragen beantwoorden

## Probleemaanpak ABC

Bij het oplossen van een probleem, werkt een systematische probleemaanpak als hulpmiddel. Het ABC-systeem is zo'n systematische probleemaanpak.

### ANALYSE

Probeer het probleem goed te begrijpen. Onderstreep belangrijke stukken in de probleemstelling; stel jezelf vragen als:



- Wat wordt er gevraagd; kan ik dat in eigen woorden zeggen?
- Welke grootheden (variabelen) spelen een rol?
- Heb ik alle gegevens goed op een rijtje, b.v. in een tekening of schema?
- Heb ik het gevraagde goed in de tekening of het schema aangegeven?
- Aan welke voorwaarden moet het gevraagde voldoen?
- Kan ik van tevoren het antwoord schatten, kloppen de eenheden met elkaar?

### AANPAK

Je gaat d.m.v. zoekgedrag een aanpak bepalen. Stel jezelf vragen als:

- Welke theorie heb ik nodig voor dit probleem?
- Is het een bekend probleem, of ken ik een probleem dat erop lijkt?
- Kan ik het probleem eenvoudiger maken (eenvoudiger getallen bijvoorbeeld)?
- Kan ik een geschikt model ontwerpen?
- Kan ik een paar mogelijkheden tekenen of berekenen (gewoon proberen dus)?
- Heb ik bij het proberen alle gegevens gebruikt, of zijn er nog andere gegevens?
- Kan ik werken met een letter voor het onbekende (een variabele)?
- Kan ik nu een oplossingsmethode verzinnen?

### BEWERKEN

Je gaat nu je oplossingsmethode, de door jou gekozen aanpak dus, uitvoeren. Controleer elke stap op juistheid. Werk zo overzichtelijk mogelijk, zodat je naderhand ook nog kunt zien wat je gedaan hebt.



### CONTROLE

Tenslotte ga je na of het probleem volledig is opgelost. Vraag je ook altijd af, of je er iets van hebt geleerd wat je later van pas kan komen. Stel jezelf vragen als:



- Klopt het resultaat met mijn schatting?
- Hoe kan ik het resultaat verder nog controleren?
- Ben ik goed met eventuele afrondingen omgegaan?
- Heb ik de juiste eenheden gebruikt?
- Wat kan ik van de oplossing leren?

**Het wiskundig ABC is een hulpmiddel als de oplossing niet meteen voor de hand ligt.** Het is geen dwingend voorschrift en geen garantie voor succes.

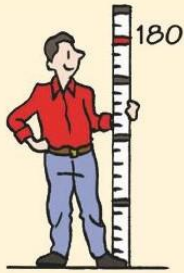
## Aandachtspunten

- Gebruik je kladpapier bij het eindexamen;
- Neem je rekenmachine mee naar het eindexamen, soms is het fijn om iets op je eigen rekenmachine te controleren;
- Lees aandachtig elke vraag, schets de situatie van de vraag als je er niet uitkomt;
- Schrijf alle stappen en berekenen op, ook al lijkt het soms erg logisch. Iemand die de stof niet kent moet jouw uitleg kunnen begrijpen;
- Let op het afronden, bij een groot aantal vragen wordt er gevraagd om af te ronden op bijvoorbeeld: een heel getal of 1 decimaal;
- Denk eraan: dieren/mensen en dingen rond je af op een heel getal, tenzij er een gemiddelde wordt gevraagd;
- Let op in welke eenheid het antwoord moet staan, soms verschilt dit met de eenheden in de vraag;
- Als er wordt gevraagd om te berekenen betekent dit dat je een berekening moet laten zien. Bij deze vraag mag je niet meten;
- Als er wordt gevraagd of iets juist/onjuist is of je moet iets uitleggen vergeet dit dan niet te doen. Zonder uitleg of conclusie krijg je geen punten;
- Kijk daarnaast goed naar de hoeveelheid punten die je ergens voor kan krijgen. Het aantal punten voor een bepaalde vraag kan ook aantonen hoe groot het antwoord moet zijn: Als je 2 of 3 punten kan verdienen moet je vaak meerdere stappen ondernemen of is het een vrij lastige vraag. Als je 1 punt kan verdienen, wordt er meestal niet van je verwacht dat je een verhaal van een half A4 moet volschrijven.
- Let op het gebruik van komma's en punten. Een punt is een leesteken;
- Je kent de vuistregels;
- Je kent de metrieke stelsels;
- Mocht je nog vragen hebben mail dan de docent.

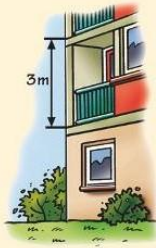
## Leerwerk

## Vuistregels

Bij een schatting maak je gebruik van vuistregels. Hieronder zie je er zeven.



Een man is ongeveer 1,80 m lang.



Een verdieping is ongeveer 3 m hoog.



Je loopt ongeveer 5 km per uur.



Je fietst ongeveer 15 km per uur.



Een voetbalveld is ongeveer een halve hectare.



De afstand over de weg is ongeveer 1,2 keer de afstand hemelsbreed.



In Nederland wonen ongeveer 17 miljoen mensen.

### Voorbeeld Wandelen

#### Opgave

Het Pieterpad is met 488 km het langste wandelpad in Nederland.

Jeroen en Nancy wandelen elke dag 4,5 uur.

In hoeveel dagen kunnen zij het Pieterpad lopen?

#### Aanpak

- Gebruik de vuistregel: je loopt ongeveer 5 km per uur.
- Bereken hoeveel kilometer ze per dag lopen.

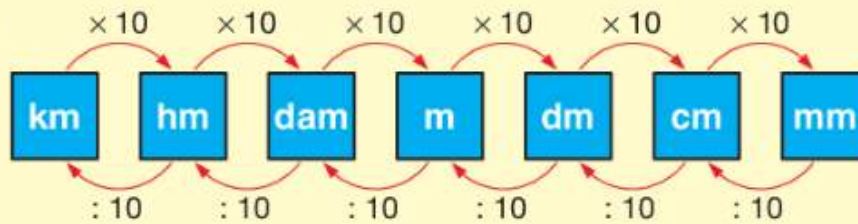
#### Uitwerking

- Je loopt ongeveer 5 km per uur.
- Per dag lopen ze  $4,5 \times 5 = 22,5$  km.
- $488 : 22,5 = 21,68888889$
- Ze lopen het Pieterpad in ongeveer 22 dagen.

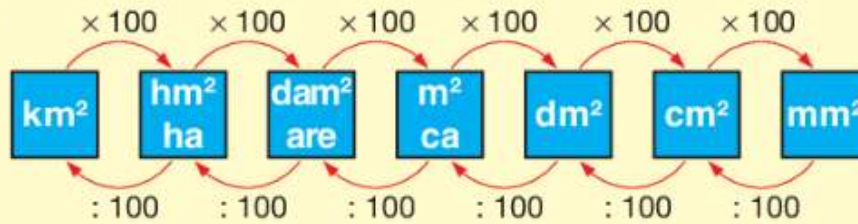
## Metrieke stelsel

Bij het omrekenen van eenheden gebruik je schema's.

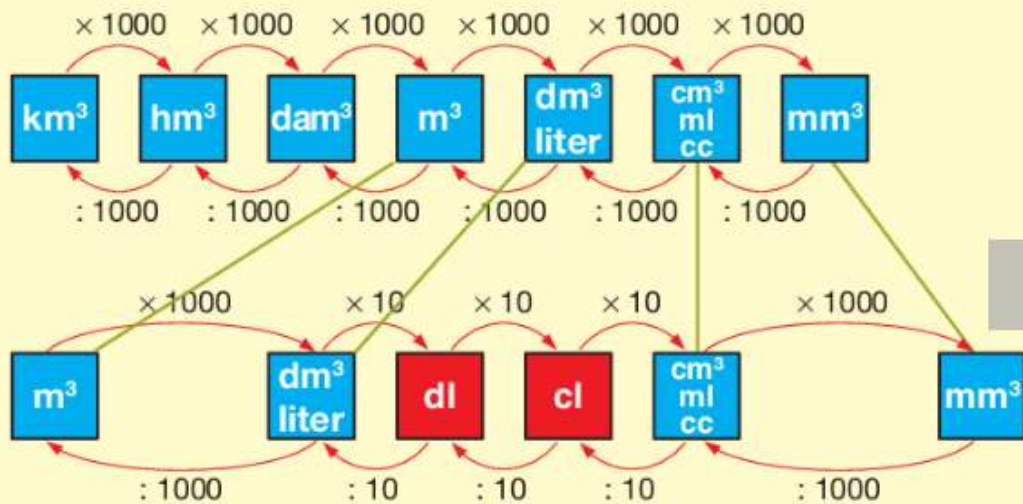
**lengte**



**oppervlakte**



**inhoud**



### Voorbeelden

|                    |                            |                                      |
|--------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 5 hm               | = 5000 dm                  | $5 \times 10 \times 10 \times 10$    |
| 500 cm             | = 0,5 dam                  | $500 : 10 : 10 : 10$                 |
| 8 ca               | = 800 dm <sup>2</sup>      | $8 \times 100$                       |
| 2 km <sup>2</sup>  | = 2 000 000 m <sup>2</sup> | $2 \times 100 \times 100 \times 100$ |
| 0,5 m <sup>3</sup> | = 5000 dl                  | $0,5 \times 1000 \times 10$          |
| 120 cc             | = 1,2 dl                   | $120 : 10 : 10$                      |

ha = hectare  
a = are  
ca = centiare



De meest gebruikte eenheden van tijd zijn:

1 millennium = 1000 jaren    1 kwartaal = 13 weken  
 1 eeuw = 100 jaren            1 week = 7 dagen  
 1 jaar = 4 kwartalen            1 dag = 1 etmaal = 24 uren  
 1 jaar = 12 maanden           1 uur = 60 minuten  
 1 jaar = 52 weken               1 minuut = 60 seconden  
 1 jaar = 365 dagen\*

1<sup>e</sup> kwartaal    jan feb mrt  
 2<sup>e</sup> kwartaal    apr mei jun  
 3<sup>e</sup> kwartaal    jul aug sep  
 4<sup>e</sup> kwartaal    okt nov dec

| maand        | jan | feb | mrt | apr | mei | jun | jul | aug | sep | okt | nov | dec |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| aantal dagen | 31  | 28* | 31  | 30  | 31  | 30  | 31  | 31  | 30  | 31  | 30  | 31  |

\*Eens in de vier jaren is er een schrikkeljaar. Een schrikkeljaar heeft 366 dagen. Dan heeft februari 29 dagen.

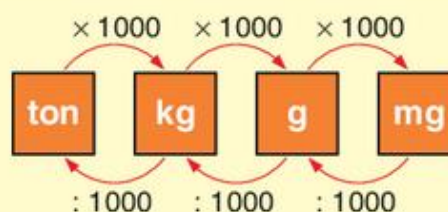
#### Voorbeelden

|   |   |
|---|---|
| 125 minuten = 2 uren en 5 minuten   | $125 : 60 = 2 \text{ rest } 5$  |
| 60 uren = 2 dagen en 12 uren  | $60 : 24 = 2 \text{ rest } 12$  |
| 220 seconden = 3 minuten en 40 seconden   | $220 : 60 = 3 \text{ rest } 40$   |
| 3,7 uren = 3 uren en 42 minuten   | $0,7 \times 60 = 42$  |
| 27,4 uren = 1 dag, 3 uren en 24 minuten   | $27,4 : 24 = 1 \text{ rest } 3,4$<br>$0,4 \times 60 = 24 \text{ minuten}$                       |
| 25,67 jaren = 25 jaren en 245 dagen   | $0,67 \times 365 = 245$   |
| 8:29,38 betekent 8 minuten en 29,38 seconden, dat is in totaal 509,38 seconden. | $8 \times 60 + 29,38 = 509,38 \text{ sec}$<br>$0,38 \text{ sec is } \frac{38}{100} \text{ sec}$ |

#### Theorie D Eenheden van gewicht

opgaven 16-19

1 ton = 1000 kg  
 1 kg = 1000 g  
 1 g = 1000 mg



#### Voorbeelden

0,3 kg = 300 g      1250 g = 1,25 kg      3,5 ton = 3500 kg      50 mg = 0,05 g

## Tijd en snelheid

---

Als eenheid van **tijd** gebruik je seconde (s), minuut (min) of uur.

Er geldt:

- 1 uur = 60 min
- 1 min = 60 sec
- 1 uur = 3600 sec

Voor de **snelheid** gebruik je als eenheid meestal meter per seconde (m / s) of kilometer per uur (km / uur).

Voor het omrekenen van de snelheid van km / u naar m / s of omgekeerd kun je het volgende schema gebruiken:

● **snelheid** in m/s  $\rightarrow$   $\boxed{\times 3,6}$   $\rightarrow$  **snelheid** in km/u

● **snelheid** in m/s  $\leftarrow$   $\boxed{: 3,6}$   $\leftarrow$  **snelheid** in km/u

## Procenten



## Aantal berekenen

Voorbeeld:

*Een externe harde schijf kost normaal € 87,-. Op zaterdag krijg je 19% korting als je de schijf voor 10:00 uur 's morgens koopt.*

*Bereken hoeveel je dan voor de harde schijf moet betalen. Schrijf je berekening op.*

Uitwerking:

Stap 1: Maak een verhoudingstabel en vul in wat je weet:

|         |     |  |    |
|---------|-----|--|----|
| Euro    | 87  |  |    |
| Procent | 100 |  | 19 |

Stap 2: Je hebt onder twee gegevens, dus je begint onder met terug rekenen naar 1. Vervolgens pas je dezelfde berekening boven toe.

|         |     |            |             |
|---------|-----|------------|-------------|
|         |     | $\div 100$ | $\times 19$ |
| Euro    | 87  | 0,87       | 16,53       |
| Procent | 100 | 1          | 19          |
|         |     | $\div 100$ | $\times 19$ |

De korting is dus 16,53 euro

De nieuwe prijs is:  $87 - 16,53 = 70,47$  euro

## Procentuele toename

Voorbeeld:

*Door het plaatsen van een dakkapel neemt het deel van de zolder waar je kunt staan toe van  $17,5 \text{ m}^2$  tot  $22 \text{ m}^2$ .*

*Bereken met hoeveel procent dat deel van de zolder toeneemt. Schrijf je berekening op.*

Uitwerking:





Stap 1: Bereken eerst de absolute toename:  $22 - 17,5 = 4,5$

Stap 2: Maak nu een verhoudingstabel en vul in wat je weet:

**Let op de gegevens van het oude jaartal zijn altijd 100%**

|              |      |  |     |
|--------------|------|--|-----|
| $\text{m}^2$ | 17,5 |  | 4,5 |
| Procent      | 100  |  |     |

Stap 3: Je hebt boven twee gegevens, dus je begint boven met terug rekenen naar 1. Vervolgens pas je dezelfde berekening onder toe.

|              |      |   |  |   |
|--------------|------|---|--|---|
|              |      | $\div 17,5$   |  | $\times 4,5$  |
|              |      |  |  |  |
| $\text{m}^2$ | 17,5 | 1   |  | 4,5   |
| Procent      | 100  | 5,7142...*  |  | 25,714  |
|              |      |  |  |  |
|              |      | $\div 17,5$   |  | $\times 4,5$  |

\*Let op: Nooit tussentijds afronden

De procentuele toename afgerond op één decimaal: 25,7%

## Procentuele afname

Voorbeeld

*Een smartphone abonnement kost normaal 39,95 euro per maand. Het abonnement is tijdelijk in de aanbieding voor 24,95 euro per maand.*

*Hoeveel procent korting krijg je op de maandelijkse premie? Rond af op één decimaal.*

Uitwerking:

Stap 1: Bereken eerst de absolute afname:  $39,95 - 24,95 = 15$

Stap 2: Maak een verhoudingstabel en vul in wat je weet:

**Let op de gegevens van de originele prijs zijn altijd 100%**

|         |       |  |    |
|---------|-------|--|----|
| Euro    | 39,95 |  | 15 |
| Procent | 100   |  |    |

Stap 2: Je hebt boven twee gegevens, dus je begint boven met terug rekenen naar 1. Vervolgens pas je dezelfde berekening onder toe.

|         |       |              |             |
|---------|-------|--------------|-------------|
|         |       | $\div 39,95$ | $\times 15$ |
| Euro    | 39,95 | 1            | 15          |
| Procent | 100   | 2,503...*    | 37,546      |
|         |       | $\div 39,95$ | $\times 15$ |

\*Let op: Nooit tussentijds afronden

De procentuele korting afgerond op één decimaal: 37,5%

## Percentage berekenen

Voorbeeld:

*De vierdaagse van Nijmegen is het grootste wandel-evenement ter wereld. Duizenden wandelaars lopen 4 dagen lang 30, 40 of 50 kilometer per dag.*

*Van de 39 933 wandelaars die op de eerste dag waren gestart, hebben er 36 504 de vierdaagse uitgelopen.*

*Bereken hoeveel procent van de gestarte wandelaars de vierdaagse heeft uitgelopen. Rond je antwoord af op hele procenten. Schrijf je berekening op.*

Uitwerking:

Stap 1: Maak een verhoudingstabel en vul in wat je weet:

|         |       |  |       |
|---------|-------|--|-------|
| Rails   | 39933 |  | 36504 |
| Procent | 100   |  |       |

Stap 2: Je hebt boven twee gegevens, dus je begint boven met terug rekenen naar 1. Vervolgens pas je dezelfde berekening onder toe.

|         |       |              |                |
|---------|-------|--------------|----------------|
|         |       | $\div 39933$ | $\times 36504$ |
| Rails   | 39933 | 1            | 36504          |
| Procent | 100   | 0,0025...*   | 91,41          |

\*Let op: Nooit tussentijds afronden

|  |  |              |                |
|--|--|--------------|----------------|
|  |  | $\div 39933$ | $\times 36504$ |
|--|--|--------------|----------------|

91,41 is afgerond op heel getal: 91%