

samengevat.nl

samen gevat }

VWO

Wiskunde C



ThiemeMeulenhoff

www.samengevat.nl

samen gevat }

VWO

wiskunde C

drs. H. Heinneman
drs. F.C. Luijbe



Vormgeving:

Criterion, Arnhem

Opmaak:

Grafivorm, Meppel

Omslagfoto:

Emilija Manevska | Getty Images

Over ThiemeMeulenhoff

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt zich van educatieve uitgeverij tot een learning design company. We brengen content, leerontwerp en technologie samen. Met onze groeiende expertise, ervaring en leeroplossingen zijn we een partner voor scholen bij het vernieuwen en verbeteren van onderwijs. Zo kunnen we samen beter recht doen aan de verschillen tussen lerenden en scholen en ervoor zorgen dat leren steeds persoonlijker, effectiever en efficiënter wordt.

Samen leren vernieuwen.

www.thiememeulenhoff.nl

ISBN 978 90 06 07881 7

Vijfde druk, derde oplage, 2021

© ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2017

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 23 augustus 1985, Stbl. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie (PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp (www.stichting-pro.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich tot de uitgever te wenden. Voor meer informatie over het gebruik van muziek, film en het maken van kopieën in het onderwijs zie www.auteursrechtenonderwijs.nl.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Deze uitgave is volledig CO₂-neutraal geproduceerd.

Het voor deze uitgave gebruikte papier is voorzien van het FSC®-keurmerk.

Dit betekent dat de bosbouw op een verantwoorde wijze heeft plaatsgevonden.

voorwoord

Beste examenkandidaat,

In dit boek vind je de leerstof en de vaardigheden voor het vwo-examen wiskunde C kort en systematisch weergegeven.

Deze samenvatting stelt je in staat om in korte tijd grote hoeveelheden stof te herhalen en te overzien. Hoofd- en bijzaken worden onderscheiden waardoor je inzicht krijgt in de grote lijnen van de stof en in de samenhang tussen de verschillende onderwerpen.

Met Samengevat bereid je je zelfstandig voor op het examen. Omdat onderwerpen voor het schoolexamen apart zijn aangegeven (met een *) en Samengevat een uitgebreid trefwoordenregister bevat, is dit boek al bruikbaar in 4- en 5-vwo.

Gecombineerd met de Examenbundel vwo wiskunde C vormt deze Samengevat de beste voorbereiding op je examen. De theorie vind je in Samengevat en je oefent met de opgaven uit de Examenbundel!

Samengevat en Examenbundel zijn naast elke methode te gebruiken.

Heb je opmerkingen? Meld het ons via vo@thiememeulenhoff.nl.

Amersfoort, juli 2017

Hoewel dit boekje met de grootst mogelijke zorg is samengesteld, kunnen auteur en uitgever geen aansprakelijkheid aanvaarden voor aanwijzingen naar aanleiding van publicaties van de overheid betreffende specifieke examenonderwerpen, de hulpmiddelen die je tijdens het examen mag gebruiken, duur en datum van je examen, etc.

Het is altijd raadzaam je docent of onze website www.examenbundel.nl te raadplegen voor de actuele informatie die voor jouw examen van belang kan zijn.

hoe werk je met dit boek?

In SAMENGEVAT vormen linker- en rechterbladzijde een geheel. De begrippen die links kort worden weergegeven, worden rechts nader toegelicht.

LINKERBLADZIJDE

Op de linkerbladzijde staan boomdiagrammen die de onderlinge relaties van begrippen laten zien. De linkerbladzijde dient als checklist om snel na te gaan of de genoemde onderwerpen bekend zijn.

Dit is het hoofdbegrip

Begrip van de 1^e orde beschrijft hoofdbegrip

Cursieve tekst geeft de relatie met de volgende opsomming aan

Begrip van de 2^e orde (geeft hier informatie over berekenen met de grafische rekenmachine)

Begrippen van de 3^e en 4^e orde zijn ook mogelijk en geven informatie over begrippen van de 2^e en 3^e orde

RECHTERBLADZIJDE

Op de rechterbladzijde vind je nadere informatie die je nodig hebt als de begrippen links onvoldoende bekend zijn. Bij wiskunde bestaat de toelichting in hoofdzaak uit opgaven met een uitwerking.

Dit is een voorbeeld van een opgave over een begrip links

De vraagstelling is altijd cursief

Uitwerking

helling in een punt A van een grafiek

■ benaderen met gemiddelde verandering

stappen

1. kies een tweede punt op de grafiek, dichtbij A, waarvan je de coördinaten goed kunt aflezen
2. bereken het differentiequotiënt dit is bij benadering de helling

■ berekenen met grafische rekenmachine zie ook hoofdstuk 12 of 13

stappen

1. functie is bekend
2. voer functie in
3. plot grafiek
4. bereken helling

helling in een punt van een grafiek

benaderen met gemiddelde verandering

Gegeven de functie $f(x) = x^2$.

Benader in twee decimalen nauwkeurig de helling van de grafiek in punt A(1,1). Neem 0,01 als toename voor x.

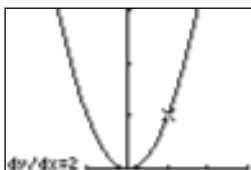
Bereken de gemiddelde verandering:

$$\frac{f(1,01) - f(1)}{1,01 - 1} = \frac{1,01^2 - 1^2}{0,01} = \frac{1,0201 - 1}{0,01} = 2,01$$

De uitkomst 2,01 is een redelijke benadering van de helling in het punt A.

berekenen met grafische rekenmachine

Voer de functie $f(x) = x^2$ in. Plot de grafiek en bereken de helling in $x = 1$.



inhoud

voorwoord	3
hoe werk je met dit boek?	4
1 rekenen en algebra	6
2 telproblemen**	14
3 lineaire, kwadratische en machtsfuncties	22
4 exponentiële en logaritmische functies	34
5 veranderingen en rijen	46
6 logisch redeneren	50
7 vorm en ruimte	54
8 onderzoekopgaven	60
9 visualisering van data*	62
10 kans*	72
11 kansverdelingen*	78
12 grafische rekenmachine Texas Instruments (TI-84 Plus)	88
13 grafische rekenmachine Casio (fx-9860G)	112
bijlage 1 examenwerkwoorden	135
bijlage 2 berekening van de standaardafwijking σ	136
bijlage 3 afrondregels bij het examen wiskunde C	137
trefwoordenregister	138

* Dit onderwerp is alleen bestemd voor het schoolexamen.

** In 2018 en 2019 niet in CE, mag in schoolexamen.

1 Rekenen en algebra

volgorde van bewerking

afgesproken volgorde

- 1. binnen de haakjes berekenen
- 2. machtsverheffen en worteltrekken
- 3. vermenigvuldigen en/of delen in volgorde zoals het opgeschreven staat
- 4. optellen en/of aftrekken in volgorde zoals het opgeschreven staat

breuk

■ $\text{breuk} = \frac{\text{teller}}{\text{noemer}}$

rekenregels

■ gelijknamig maken $\frac{A}{B} + \frac{C}{D} = \frac{AD}{BD} + \frac{BC}{BD} = \frac{AD+BC}{BD}$

■ optellen $\frac{A}{B} + C = \frac{A}{B} + \frac{B \cdot C}{B} = \frac{A+B \cdot C}{B}$

vermenigvuldigen

■ $\frac{A}{B} \cdot \frac{C}{D} = \frac{A \cdot C}{B \cdot D}$

■ $A \cdot \frac{B}{C} = \frac{A}{1} \cdot \frac{B}{C} = \frac{A \cdot B}{C}$ ook te schrijven als $A \cdot B \cdot \frac{1}{C}$ of als $B \cdot \frac{A}{C}$

■ delen $\frac{A}{\left(\frac{B}{C}\right)} = A \cdot \frac{C}{B} = \frac{A}{1} \cdot \frac{C}{B} = \frac{A \cdot C}{B}$

vereenvoudigen getallen boven en onder door hetzelfde grootste getal delen

■ zo ver mogelijk vereenvoudigen $\frac{A \cdot C}{A \cdot B} = \frac{C}{B}$

helen eruit halen

■ kruislings vermenigvuldigen $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$ te schrijven als $A \cdot D = B \cdot C$, mits $B \neq 0$ én $D \neq 0$

verhouding

■ een breuk is een verhouding $\frac{\text{deel}}{\text{geheel}}$

■ verhoudingstabel kruisproducten zijn dan gelijk

evenredig verband

recht evenredig

■ formule $y = ax$ of $\frac{y}{x} = a$

■ kenmerk de deling van y en (bijbehorende) x is constant

omgekeerd evenredig

■ formule $xy = a$ of $y = \frac{a}{x}$

■ kenmerk de vermenigvuldiging van x en y is constant

breuk

- $\frac{3}{4} + \frac{1}{5} = \frac{3 \cdot 5}{4 \cdot 5} + \frac{1 \cdot 4}{5 \cdot 4} = \frac{15}{20} + \frac{4}{20} = \frac{19}{20}$ (eerst gelijknamig maken)
- $1\frac{2}{9} - \frac{3}{5} = \frac{11}{9} - \frac{3}{5} = \frac{11 \cdot 5}{9 \cdot 5} - \frac{3 \cdot 9}{5 \cdot 9} = \frac{55}{45} - \frac{27}{45} = \frac{28}{45}$ (breuk eerst herschrijven tot $\frac{11}{9}$)
- $1\frac{2}{9} \cdot \frac{3}{5} = \frac{11}{9} \cdot \frac{3}{5} = \frac{33}{45} = \frac{11}{15}$ (hele in de breuk brengen, tellers en noemers vermenigvuldigen en tenslotte vereenvoudigen)
- $\frac{3}{x} + 2 = \frac{3}{x} + \frac{2x}{x} = \frac{3+2x}{x}$ (eerst gelijknamig maken, daarna tellers bij elkaar optellen)
- $\frac{1\frac{2}{9}}{4\frac{2}{5}} = \frac{\left(\frac{11}{9}\right)}{\left(\frac{22}{5}\right)} = \frac{11}{9} \cdot \frac{5}{22} = \frac{55}{198} = \frac{5}{18}$ (hele in de breuk brengen)
- $\frac{33}{45} = \frac{11}{15}$, dan geldt ook $33 \times 15 = 45 \times 11 (= 495)$

verhouding

- Bij elke 7800 kcal die je meer eet dan je nodig hebt, is de gewichtstoename 1 kg. Iemand eet op een dag 2144 kcal te veel.
Met hoeveel gram neemt zijn gewicht daardoor toe? (1 kg = 1000 gram)

aantal kcal	7800	2144
toename gewicht (in gram)	1000	gevraagd

Natuurlijk geldt ook: $7800 \times \text{gevraagd} = 1000 \times 2144$.

Dat geeft een gewichtstoename van 274,87 ... gram, dus ongeveer 275 gram

- Verdeel het getal 192 in een verhouding van 2 : 5 : 9
 $2 + 5 + 9 = 16$
 $192 : 16 = 12$
 2 : 5 : 9 geeft dan een verdeling van 24 : 60 : 108 (controle: $24 + 60 + 108 = 192$)

evenredig verband**recht evenredig**

Tussen x en y bestaat het volgende verband, vastgelegd in een tabel.

De deling $\frac{y}{x} = 3$ is constant. Het verband is recht evenredig.

x	1	2	3	4
y	3	6	9	12

Een andere schrijfwijze van het verband is $y = 3x$.

omgekeerd evenredig

Tussen x en y bestaat het volgende verband, vastgelegd in een tabel.

De vermenigvuldiging $x \cdot y = 24$ is constant. Het verband is omgekeerd evenredig.

x	1	2	3	4
y	24	12	8	6

macht a^n ■ **a het grondtal en n de exponent**■ **gehele exponent** $a^n = a \cdot a \cdot a \dots \cdot a$ (a in totaal n keer opschrijven)■ **negatieve exponent** $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ■ **gebroken exponent**

■ $a^{\frac{1}{q}} = \sqrt[q]{a}$

■ $a^{\frac{p}{q}} = \sqrt[q]{a^p}$

■ **rekenregels**

■ $a^p \cdot a^q = a^{p+q}$

■ $\frac{a^p}{a^q} = a^{p-q}$

■ $(a^p)^q = a^{p \cdot q}$

■ $a^0 = 1$ $a \neq 0$

■ **wetenschappelijke notatie** een getal schrijven als $k \times 10^p$, met k een getal tussen 1 en 10**wortel** $\sqrt[p]{a}$ ■ \sqrt{a} de tweede machtswortel wortel uit a

■ $\sqrt{a} = b$ als $a = b^2$

■ $\sqrt[3]{a}$ de derde machtswortel wortel uit a

■ $\sqrt[3]{a} = b$ als $a = b^3$

■ **rekenregels**

■ $\sqrt{A \cdot B} = \sqrt{A} \cdot \sqrt{B}$

■ $\sqrt{\frac{A}{B}} = \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{B}}$

absoluut en relatief■ **absolute verandering** een verandering in aantal of hoeveelheid■ **relatieve verandering** een verandering in procenten

■ **procentuele verandering berekenen** $\frac{\text{absolute verandering}}{\text{totaal}} \cdot 100\%$

procent■ **percentage** berekenen met $\frac{\text{deel}}{\text{totaal}} \cdot 100\%$ ■ **procentuele stijging of daling** berekenen met $\frac{\text{nieuw} - \text{oud}}{\text{oud}} \cdot 100\%$ **breuk en decimaal getal**■ **een decimaal getal is een getal met een komma erin**■ **eerste getal na de komma een tiende** in 2,385 staat 3 voor drie tiende■ **tweede getal na de komma is honderdste** in 2,385 staat 8 voor acht honderdste■ **derde getal na de komma is duizendste** in 2,385 staat 5 voor vijf duizendste■ **een breuk kun je schrijven als een decimaal getal** en omgekeerd

macht**rekenregels**

- $10^2 \cdot 10^3 = 10^5 = 100\,000$ (vermenigvuldigen, exponenten optellen)
- $10^2 : 10^3 = 10^{-1} = \frac{1}{10} = 0,1$ (delen, exponenten aftrekken)
- $(10^3)^2 = 10^6 = 1\,000\,000$ (exponenten vermenigvuldigen)
- $10^2 \cdot 10^{-2} = 10^0 = 1$

wetenschappelijke notatie

- $135\,687 = 1,35687 \cdot 10^5$
- $0,03 = 3 \cdot 10^{-2}$
- $0,15 \cdot 10^5 = 1,5 \cdot 10^{-1} \cdot 10^5 = 1,5 \cdot 10^4$

wortel

- $\sqrt{196} = 14$, want $14^2 = 196$
- $\sqrt[3]{64} = 4$, want $4^3 = 64$
- $\sqrt{12} = \sqrt{4 \times 3} = \sqrt{4} \times \sqrt{3} = 2\sqrt{3}$
- $\sqrt{\frac{6}{49}} = \frac{\sqrt{6}}{\sqrt{49}} = \frac{\sqrt{6}}{7} = \frac{1}{7}\sqrt{6}$

absoluut en relatief

De wereldbevolking neemt steeds sneller toe. Een formule die de groei voor de periode 1650-2000 redelijk voorspelde was $N = 0,0101 \cdot 1,0065^t$, met N is het aantal in miljoenen en t het jaartal. In 1950 was de werkelijke wereldbevolking 2516 miljoen.

Bereken het absolute en relatieve verschil tussen de werkelijke wereldbevolking in 1950 en die volgens de formule.

Volgens de formule was de wereldbevolking in 1950 gelijk aan $N = 0,0101 \cdot 1,0065^{1950} = 3098,78\dots$ miljoen.

Het absolute verschil is $3098,78\dots - 2516 = 582,78\dots$ miljoen.

Het relatieve verschil is $\frac{582,78\dots}{3098,78\dots} \cdot 100\% \approx 18,8\%$

procent

In 2007 was het verbruik van duurzame energie 2,8% van het totale energieverbruik.

In 2009 was het verbruik van duurzame energie 4% van het totale energieverbruik.

Met hoeveel procent is het aandeel van duurzame energie in twee jaar toegenomen?

Rond je antwoord af op 1 decimaal.

$$\frac{\text{nieuw} - \text{oud}}{\text{oud}} \times 100\% = \frac{4 - 2,8}{2,8} \times 100\% = \frac{1,2}{2,8} \times 100\% = 42,85\dots\%; \text{ afgerond } 42,9\%$$

breuk en decimaal getal**voorbeelden van omzettingen (reken na op de rekenmachine)**

- $\frac{1}{0,008} = 125$
- $\frac{2 \cdot 21,49 + 2}{3,14 \cdot 21,49} = \frac{44,98}{67,4786} \approx 0,667$

vergelijking oplossen

- **algoritme** standaard aanpak om tot juiste oplossing te komen
- **bepalen of berekenen** de oplossingswijze is vrij, een toelichting is vereist

afronden■ **afronden bij berekeningen**

- **decimaal groter of gelijk aan 5** voorafgaand getal afronden naar boven; 2,36 wordt 2,4
- **decimaal kleiner dan 5** voorafgaand getal afronden naar beneden; 2,32 wordt 2,3
- **afronden op één decimaal** kijk naar de tweede decimaal; 2,346 wordt 2,3
- **afronden op twee decimalen** kijk naar de derde decimaal; 2,346 wordt 2,35

■ **afronden en nauwkeurigheid in praktijksituaties**

- **kijk welke nauwkeurigheid gevraagd wordt** hele euro's, centen of in duizendtallen
- **afronden op tientallen** de eenheid wordt een 0; bij een eenheid van 5 of hoger wordt het tiental met 1 verhoogd; een eenheid van 4 of lager laat het tiental ongewijzigd; 23 wordt 20 en 27 wordt 30
- **afronden op honderdtallen** de eenheid en het tiental worden 0; bij een tiental van 5 of hoger wordt het honderdtal met 1 verhoogd; een tiental van 4 of lager laat het honderdtal ongewijzigd; 347 wordt 300 en 352 wordt 400
- **afronden op duizendtallen** de eenheid, het tiental en het honderdtal worden 0; bij een honderdtal van 5 of hoger wordt het duizendtal met 1 verhoogd; een honderdtal van 4 of lager laat het duizendtal ongewijzigd; 4512 wordt 5000 en 6417 wordt 6000

herleiden■ **haakjes wegwerken**

- $A(B + C) = AB + AC$
- $(A + B)(C + D) = AC + AD + BC + BD$
- $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$

■ **substitutie van getallen** invullen van een getal voor een letter■ **substitutie van een formule** invullen van een formule voor een letter■ **formule herleiden** formule stap voor stap omwerken tot een gelijkwaardige vorm

- $A \cdot B = 0$ is gelijkwaardig met $A = 0$ of $B = 0$
- $A \cdot B = A \cdot C$ is gelijkwaardig met $A = 0$ of $B = C$
- $A \cdot B = A \cdot C$ en $A \neq 0$ is gelijkwaardig met $B = C$
- $\frac{A}{B} = C$ is gelijkwaardig met $A = B \cdot C$, mits $B \neq 0$
- $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$ te schrijven als $A \cdot D = B \cdot C$, mits $B \neq 0$ én $D \neq 0$
- $\sqrt{A} = B$ is gelijkwaardig met $A = B^2$

afronden

- 21,3068... is afgerond op 2 decimalen 21,31

- Bereken en rond af op honderden: $\sqrt{\frac{946\,623}{267\,532}} \times 13\,000$.

$$\sqrt{\frac{946\,623}{267\,532}} \times 13\,000 = \sqrt{3,53...} \times 13\,000 = 1,88... \times 13\,000 = 24\,453,6... .$$

Het tiental is een 5, dus afgerond op honderden: 24 500

herleiden**haakjes wegwerken**

- $2a(3a + 2b) = 2a \times 3a + 2a \times 2b = 6a^2 + 4ab$
- $(2a + 3b)(3a + 4b) = 2a \times 3a + 2a \times 4b + 3b \times 3a + 3b \times 4b = 6a^2 + 8ab + 9ab + 12b^2 = 6a^2 + 17ab + 12b^2$
- $(x + 3)(x + 5) = x^2 + (3 + 5)x + 3 \times 5 = x^2 + 8x + 15$
- $(\frac{1}{3} - \frac{1}{3}k)^2 = (\frac{1}{3} - \frac{1}{3}k)(\frac{1}{3} - \frac{1}{3}k) = \frac{1}{9} - \frac{1}{9}k - \frac{1}{9}k + \frac{1}{9}k^2 = \frac{1}{9} - \frac{2}{9}k + \frac{1}{9}k^2$
- Gegeven is de formule $P = k^2 + 3(\frac{1}{3} - \frac{1}{3}k)^2$

Schrijf deze formule zo ver mogelijk uit.

$$k^2 + 3(\frac{1}{3} - \frac{1}{3}k)^2 = k^2 + 3(\frac{1}{9} - \frac{2}{9}k + \frac{1}{9}k^2) = k^2 + \frac{1}{3} - \frac{2}{3}k + \frac{1}{3}k^2 = \frac{4}{3}k^2 - \frac{2}{3}k + \frac{1}{3}$$

substitutie van getallen en formule

Gegeven zijn de formules $B = \frac{L \times S}{120} (1 - \frac{P}{100})$, $S = 1000$ en $P = L + 4$.

Geef een formule voor B uitgedrukt in L . Herleid de formule zo veel mogelijk.

Substitueer $S = 1000$ en $P = L + 4$ in de uitdrukking voor B . Dat geeft:

$$\begin{aligned} B &= \frac{L \times 1000}{120} (1 - \frac{L+4}{100}) = \frac{1000L}{120} (1 - \frac{L+4}{100}) = \frac{1000L}{120} - \frac{1000L}{120} \times \frac{L+4}{100} \\ &= \frac{1000L}{120} - \frac{1000L^2 + 4000L}{12\,000} = \frac{100\,000L}{12\,000} - \frac{1000L^2 + 4000L}{12\,000} = \frac{-1000L^2 + 96\,000L}{12\,000} = \frac{-L^2 + 96L}{12} \end{aligned}$$

formule herleiden

- Gegeven is de formule $B = 1 - \frac{TE}{LE + TE}$

Schrijf B uitgedrukt in één breuk.

$$B = 1 - \frac{TE}{LE + TE} = \frac{LE + TE}{LE + TE} - \frac{TE}{LE + TE} = \frac{LE + TE - TE}{LE + TE} = \frac{LE}{LE + TE}$$

- Gegeven de formule $30 = 79,78 \cdot \sqrt[3]{\frac{P}{R}}$

Druk P uit in R .

Uit de formule volgt: $\frac{30}{79,78} = \sqrt[3]{\frac{P}{R}}$. Dit geeft: $0,376... = \sqrt[3]{\frac{P}{R}}$; $(0,376...)^3 = \frac{P}{R}$ en $P = 0,053...R$.

grootheden

- **lengte** basiseenheid meter (m)
- **oppervlakte** basiseenheid vierkante meter (m²)
- **inhoud**
 - **inhoud 1** basiseenheid de liter (l)
 - **inhoud 2** basiseenheid kubieke meter (m³)
- **gewicht** basiseenheid gram (g)

metriek stelsel

- **samenhang** metriek stelsel geeft de samenhang tussen de verschillende eenheden

	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	$\times 10$	
lengte	km	hm	dam	m	dm	cm	mm
gewicht	kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
inhoud 1		hl	dal	l	dl	cl	ml
	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	

	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	$\times 100$	
oppervlakte		hm ²	dam ²	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
	$\div 100$	$\div 100$	$\div 100$	$\div 100$	$\div 100$	$\div 100$	

	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$	$\times 1000$		
inhoud 2			dam ³	m ³	dm ³ = 1 liter	cm ³	mm ³
	$\div 1000$	$\div 1000$	$\div 1000$	$\div 1000$	$\div 1000$	$\div 1000$	

voorvoegsels bij grote en kleine getallen voorkomt het opschrijven van (veel) nullen

- **milli-** (m) 0,001 = 1 duizendste
- **centi-** (c) 0,01 = 1 honderdste
- **deci-** (d) 0,1 = 1 tiende
- **deca-** (da) 10 = tien
- **hecto-** (h) 100 = honderd
- **kilo-** (k) 1000 = duizend

tijd

- **1 eeuw** 100 jaar
- **1 kwartaal** 13 weken of 3 maanden
- **1 jaar** 365 of 366 dagen
- **31 dagen** januari, maart, mei, juli, augustus, oktober, december
- **30 dagen** april, juni, september, november
- **28 of 29 dagen** februari

snelheid

wordt gemeten in

- **km per uur** km/uur
- **m per seconde** m/s

metriek stelsel**samenhang**

In de tabel lees je bijvoorbeeld af dat $1 \text{ m} = 10 \text{ dm} = 100 \text{ cm}$ (dus steeds keer 10).

Dat gaat hetzelfde voor gewicht en inhoud 1.

Naar rechts gaan betekent dus vermenigvuldigen met 10.

In de tabel lees je bijvoorbeeld af dat $1 \text{ ml} = 0,1 \text{ cl} = 0,01 \text{ dl} = 0,001 \text{ l}$ (dus steeds delen door 10).

Dat gaat hetzelfde voor gewicht en inhoud 1.

Naar links gaan betekent dus delen door 10.

In de tabel voor oppervlakte gaat het net zo, maar nu met stappen van 100 en bij inhoud 2 met stappen van duizend.

omrekenen

- $2 \text{ km} = 20 \text{ hm} = 2000 \text{ m} = 200\,000 \text{ cm}$
- $4 \text{ l} = 400 \text{ cl}$
- $30 \text{ dl} = 3000 \text{ ml}$
- $1000 \text{ mg} = 1 \text{ g}$
- $360 \text{ m}^2 = 36\,000 \text{ dm}^2$
- $512\,000 \text{ cm}^3 = 512 \text{ dm}^3$
- $2500 \text{ cm}^3 = 2,5 \text{ dm}^3 = 2,5 \text{ liter}$

voorvoegsels bij grote en kleine getallen

- **millimeter** (mm) = 0,001 meter
- **centiliter** (cl) = 0,01 liter
- **decimeter** (dm) = 0,1 meter
- **decameter** (dam) = 10 meter
- **hectoliter** (hl) = 100 liter
- **kilogram** (kg) = 1000 gram

tijd

Hoeveel seconden liggen er tussen 11 uur 25 minuten 18 seconden en 12 uur 45 minuten?

1 uur 19 minuten en 42 seconden. Dat zijn $60 \times 60 + 19 \times 60 + 42 = 4782$ seconden.

snelheid

- De omtrek van de aarde is ongeveer 40 000 km. Een punt op de evenaar draait in 24 uur rond.

Wat is de snelheid van een punt op de evenaar in m/s.

De snelheid is ongeveer $\frac{40\,000}{24} \text{ km/u} = \frac{40\,000\,000}{24 \times 60 \times 60} \text{ m/s} = \frac{40\,000\,000}{86\,400} \text{ m/s} \approx 463 \text{ m/s}$.

- Voor de snelheid v van een tsunami geldt bij benadering de volgende formule:
 $v = 11,3 \sqrt{d}$, met v in km/u en d de waterdiepte in meter. De tsunami plantte zich voort door de golf van Bengalen, waar de zee ongeveer 3 km diep is.

Bereken hoeveel minuten een tsunami nodig heeft om in de Golf van Bengalen een afstand af te leggen van 150 km.

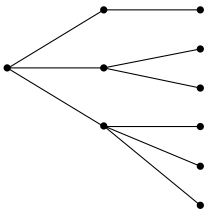
De snelheid van de tsunami is ongeveer $v = 11,3 \sqrt{3000} \text{ km/u} \approx 619 \text{ km/u}$.

De tsunami legt 150 km af in $\frac{150}{619} \times 60 = 14,53\dots$ minuten; dus ongeveer in 15 minuten.

2 Telproblemen**

visualiseren mogelijkheden overzichtelijk weergeven

■ **boomdiagram** gebruiken voor telproblemen waarbij steeds gekozen kan worden uit meerdere mogelijkheden



■ **wegendiagram** gebruiken voor telproblemen met meerdere wegen en plaatsen



■ **rooster maken** alle mogelijke uitkomsten in een schema zetten

+	1	3	5
2	3	5	7
4	5	7	9
6	7	9	11
8	9	11	13

■ **systematisch tellen** alle mogelijkheden uitschrijven

faculteit gebruiken bij berekenen van aantal manieren om n dingen op volgorde te zetten

■ $n!$ notatie voor het aantal verschillende manieren om n dingen op volgorde te zetten

■ $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot n$

■ $0! = 1$

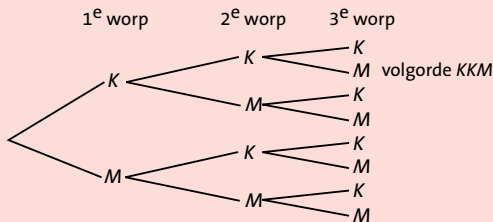
■ **berekenen met de grafische rekenmachine** zie hoofdstuk 12 of 13

** In 2018 en 2019 niet in CE, mag in schoolexamen.

visualiseren**boomdiagram**

Gooi drie keer met een munt; uitkomsten zijn kop (K) of munt (M).

Het boomdiagram daarbij ziet er als volgt uit; elke uitkomst (K of M) doet steeds weer mee:

**wegendiagram**

Het volgende kaartje geeft het wegennet tussen de dorpen A, B, C en D.



- Op hoeveel manieren kun je van dorp A naar dorp D lopen?
 - Op hoeveel manieren kun je van dorp D naar dorp A lopen, zonder een weg te lopen die je al op de heenweg hebt gelopen?
 - Op hoeveel manieren kun je van dorp D naar dorp A lopen, langs een andere route dan op de heenweg?
- a $3 \cdot 2 \cdot 4 = 24$
 b $3 \cdot 1 \cdot 2 = 6$
 c $24 - 1 = 23$. De route die je al hebt gelopen valt af.

systematisch tellen

Een overzicht van alle verschillende volgordes van de letters A, B en C, waarbij elke letter maar één keer gebruikt mag worden ziet er als volgt uit:

ABC, ACB, BAC, BCA, CAB, CBA

faculteit

Op hoeveel manieren kun je verschillende rijtjes maken van de 15 letters A t/m O?

Het aantal verschillende mogelijkheden is 15!

Berekenen met de grafische rekenmachine.



examenbundel >

vwo Nederlands
vwo Engels
vwo Duits
vwo Frans
vwo Economie
vwo Bedrijfseconomie
vwo Maatschappijwetenschappen
vwo Geschiedenis
vwo Aardrijkskunde
vwo Wiskunde A
vwo Wiskunde B
vwo Wiskunde C
vwo Scheikunde
vwo Biologie
vwo Natuurkunde

samengevat }

vwo Economie
vwo Bedrijfseconomie
vwo Maatschappijwetenschappen
vwo Geschiedenis
vwo Aardrijkskunde
vwo Wiskunde A
vwo Wiskunde B
vwo Wiskunde C
vwo Scheikunde
vwo Biologie
vwo Natuurkunde
havo/vwo Nederlands 3F/4F
havo/vwo Rekenen 3F

Tips, tricks en informatie die jou helpen bij het slagen voor je eindexamen vind je op examenbundel.nl! Nog meer kans op slagen? Volg ons ook op social media. #geenexamenstress



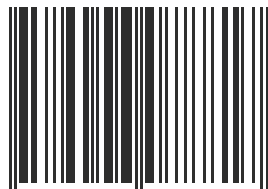
examenidioom + examenbundel + samengevat + zeker slagen! = #geenexamenstress

examenidioom

vwo Engels
vwo Duits
vwo Frans

zeker slagen !

voor vmbo, havo én vwo



9 789006 078817