

Zelfcheck natuurkunde antwoorden

Voor de natuurkunde bovenbouwstof heb je voorkennis nodig van de wiskunde en natuurkunde onderbouwstof. Dit document bevat korte opgaven en antwoorden over verschillende wiskunde technieken. Tijdens de natuurkunde cursus gaan we ervan uit dat je deze technieken beheerst. Bij ieder onderwerp staat een link waar je extra oefenmateriaal en uitleg kan vinden.

Inhoud

1. Basis	2
2. Meetkunde.....	4
3. Verbanden	7
4. Formules en vergelijkingen	8
5. Logaritmes	10

I. Basis

Basisrekenregels

Je kunt werken met de standaard bewerkingen (+,-,x,/), machten, wortels en breuken.

- Volgorde van bewerkingen:

a) $4 + 3 \cdot 6 + 2 = 24$

b) $(4 + 3) \cdot 6 + 2 = 44$

- Rekenen met machten

a) $2 + 3^2 = 11$

b) $2^2 \cdot 3^2 = 36$

c) $3^{-2} = 1/9$

d) $(2 \cdot 3)^{2+1} = 216$

- Rekenen met wortels

a) $\sqrt{9 \cdot 2} = 3\sqrt{2}$

b) $\sqrt[3]{27} = 3$

- Rekenen met breuken

a) $2 \cdot \frac{3}{4} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$

b) $\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{10}{15} + \frac{12}{15} = \frac{22}{15}$

c) $\frac{2}{3} \cdot \frac{4}{5} = \frac{2 \cdot 4}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$

d) $\frac{2}{\left(\frac{4}{5}\right)} = 2 \cdot \frac{5}{4} = \frac{10}{4} = \frac{5}{2}$

e) $\frac{\left(\frac{2}{3}\right)}{\left(\frac{4}{5}\right)} = \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{4} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$

Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/vwo-3/6> onderwerp 1: Algebra

Verhoudingen en percentages

Je kunt met verhoudingstabellen en percentages rekenen.

- a) De dichtheid van aceton is 0,79 g/mL. Hoeveel g is 2 mL?

Massa	0.79 g	?
volume	1 mL	2mL

$$? = 2 \times \frac{0,79}{1} = 1,58 \text{ g}$$

- b) Een trui kost €42 nadat er 30% van de originele prijs af is gegaan. Wat was de originele prijs?

Prijs	€42	?
--------------	------------	----------

Percentage	70%	100%
------------	-----	------

$$? = 42 \times 100 / 70 = \text{€}60,-$$

Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/havo-vwo-1-2/35> – Rekenen
 onderwerp 2: Verhoudingen

Rekenen met machten van 10

Je kunt getallen omzetten in machten van 10 en andersom.

a) $0,01 = \frac{1}{100} = 10^{-2}$

b) $1000 = 10^3$

c) $143 = 1,43 \cdot 10^2$

c) $10^2 \cdot 10^3 = 10^{2+3} = 10^5$

d) $\frac{10^2}{10^3} = 10^2 \cdot 10^{-3} = 10^{2-3} = 10^{-1} = 0,1$

Meer oefenen? <https://www.bellekom.nl/machten/machten4.html>

Eenheden

a) $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g} (10^3 \text{ g})$

b) $1 \text{ g} = 10^{-3} \text{ kg}$ (kilogram)

c) $1 \text{ g} = 1000 \text{ mg} (10^3 \text{ mg})$ (milligram)

d) $1 \text{ mg} = 10^{-3} \text{ g}$

e) $1 \text{ mg} = 1000 \text{ } \mu\text{g} (10^3 \text{ } \mu\text{g})$ (microgram)

f) $1 \mu\text{g} = 10^{-3} \text{ mg} = 10^{-6} \text{ g}$

g) $1 \text{ g} = 10^6 \text{ } \mu\text{g}$

h) $1 \text{ kg} = 10^3 \cdot 10^3 \text{ mg} = 10^{3+3} = 10^6 \text{ mg}$

i) $1 \text{ m}^3 = 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 10 \text{ dm} \cdot 10 \text{ dm} \cdot 10 \text{ dm} = 10^3 \text{ dm}^3 = 10^3 \text{ L}$

j) $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 (10^3 \text{ cm}^3) = 1 \text{ L} = 1000 \text{ mL} (10^3 \text{ mL})$

k) $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$

l) $1 \text{ mL} = 10^{-3} \text{ L}$

m) $1 \text{ } \mu\text{L} = 10^{-6} \text{ L} = 10^{-3} \text{ mL}$

Meer oefenen?

https://wetenschapsschool.nl/chapter/Basis_2_Grootheden+en+eenheden.html

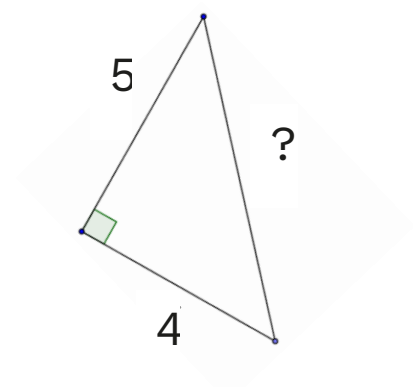
2. Meetkunde

Stelling van Pythagoras

Je kunt de lengtes van zijden in rechthoekige driehoeken berekenen. Hierbij gebruik je de regel:

$$a^2 + b^2 = c^2$$

a) Bereken de lengte van de onbekende zijde



$$a = 4$$

$$b = 5$$

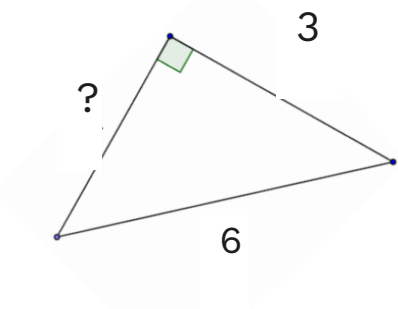
$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$4^2 + 5^2 = c^2$$

$$16 + 25 = c^2$$

$$c = \sqrt{16 + 25} = 6.4$$

b) Bereken de lengte van de onbekende zijde



$$a = 3$$

$$c = 6$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$3 + b^2 = 6^2$$

$$9 + b^2 = 36$$

$$b^2 = 36 - 9$$

$$b = \sqrt{36 - 9} = 5.2$$

Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/havo-vwo-1-2/35> Meten en tekenen onderwerp 7: Meetkundige berekeningen.

Goniometrie

Je kunt lengtes van zijden in rechthoekige driehoeken berekenen met behulp van een gegeven hoek, en andersom. Hierbij gebruik je de regels:

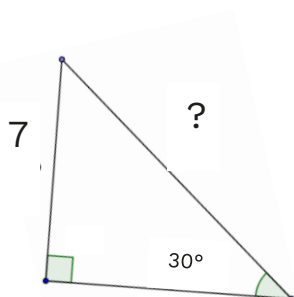
$$\sin \alpha = \frac{\text{Overstaande rechthoekszijde}}{\text{Schuine zijde}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{Aanliggende rechthoekszijde}}{\text{Schuine zijde}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{Overstaande rechthoekszijde}}{\text{Aanliggende rechthoekszijde}}$$



a)

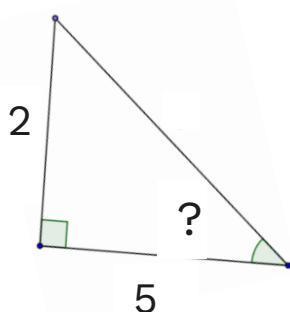


$$\sin(30^\circ) = \frac{o}{s}$$

$$\sin(30^\circ) = \frac{7}{?}$$

$$? = \frac{7}{\sin(30^\circ)} = 14$$

b)



$$\tan(?) = \frac{o}{a}$$

$$\tan(?) = \frac{2}{5}$$

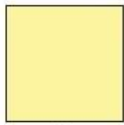
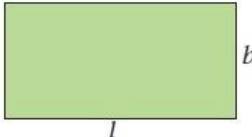
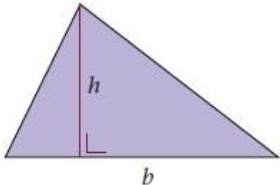
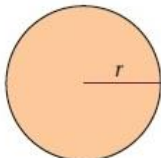
$$\tan^{-1}\left(\frac{2}{5}\right) = 22^\circ$$

Meer oefenen? [https://www.math4all.nl/overzichten/vwo-3/6 Meetkunde onderwerp 2](https://www.math4all.nl/overzichten/vwo-3/6_Meetkunde_onderwerp_2): Gooniometrie

Meetkunde van vormen

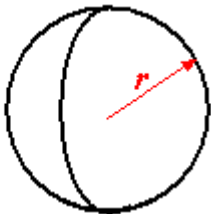
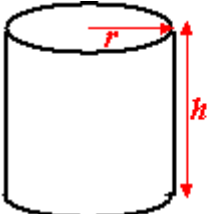
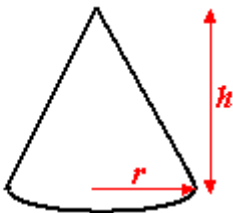
Je moet de omtrek, oppervlakte en inhoud van verschillende vormen kunnen berekenen. Je mag hierbij gebruikmaken van Binas tabel 36.

a) Van de volgende vlakke figuren wordt verwacht dat je de omtrek en oppervlakte kan berekenen:

Vierkant	$O = 4 \cdot z$ $A = z^2$		
Rechthoek	$O = 2 \cdot (l + b)$ $A = l \cdot b$		
Driehoek	$O = \text{som van de zijden}$ $A = \frac{b \cdot h}{2}$		
Cirkel	$O = 2 \cdot \pi \cdot r$ $A = \pi \cdot r^2$		

Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/havo-vwo-1-2/35> Meten en tekenen onderwerp 6: Formules voor omtrek, opp

b) Van de volgende driedimensionale vormen wordt verwacht dat je de oppervlakte/inhoud kan berekenen:

			
oppervlakte gekromde vlak	$4\pi r^2$	$2\pi r h$	$\pi \sqrt{r^2 + h^2}$
inhoud	$\frac{4}{3}\pi r^3$	$\pi r^2 h$	$\frac{1}{3}\pi r^2 h$

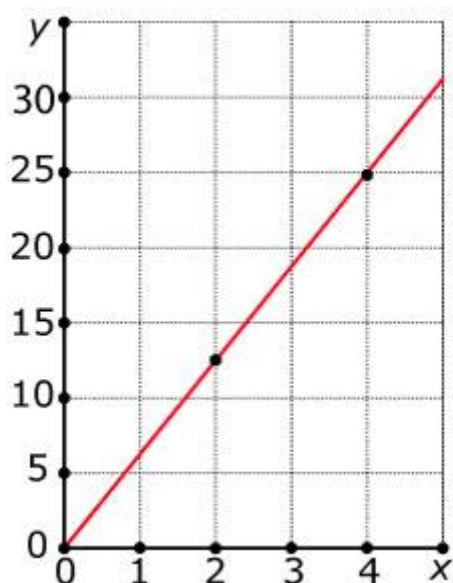
Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/vwo-3/6> Meetkunde onderwerp 3: Ruimte meetkunde óf

https://wetenschapsschool.nl/chapter/Basis_1_Volume+en+massa.html

3. Verbanden

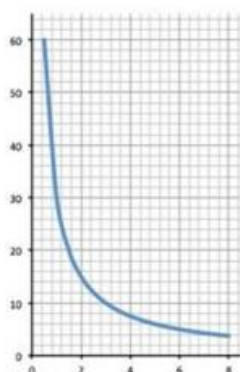
Je kan het verschil herkennen tussen een evenredig, omgekeerd evenredig, kwadratisch, wortel en exponentieel verband. Ook kan je deze verbanden in een grafiek weergeven.

a) y is **evenredig** met x als $y = a \cdot x$ ($a = \text{constante}$)



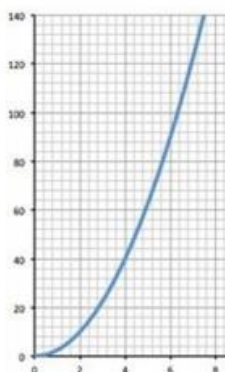
b) Je kent ook de volgende verbanden:

$$y = \frac{a}{x}$$



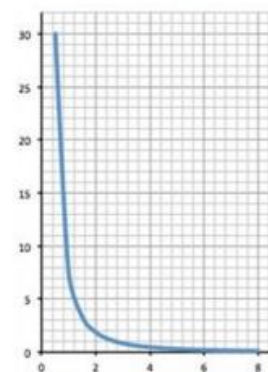
omgekeerd evenredig

$$y = ax^2$$



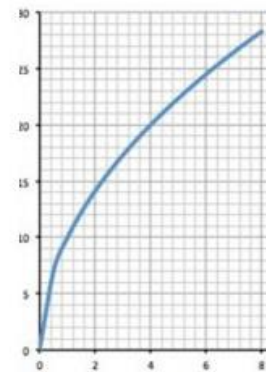
kwadratisch

$$y = \frac{a}{x^2}$$



omgekeerd kwadratisch

$$y = a\sqrt{x}$$



wortel

Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/vwo-3/6> Functies en grafieken, onderwerpen 1 en 2: Lineaire verbanden en kwadratische verbanden of <https://www.math4all.nl/overzichten/havo-vwo-1-2/35> Grafieken en formules, onderwerp 5: lineair en hyperbolisch.

https://wetenschapsschool.nl/chapter/Basis_8_Grafieken.html

4. Formules en vergelijkingen

Vereenvoudigen

Je kan uitdrukkingen met letters vereenvoudigen.

a) $2x + 5x = 7x$

b) $2a \cdot 4a = 8a^2$

c) $3a \cdot (4a + 3) = 12a^2 + 9a$

Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/vwo-3/6> Rekenen en algebra, onderwerp 1: algebra.

Formules omschrijven

Je kan een bepaalde letter in een formule vrij schrijven. Tip: doe altijd aan beide kanten van het '='-teken hetzelfde.

a) Maak v los in $s = v \cdot t$. Beiden kanten delen door t geeft: $v = \frac{s}{t}$

b) Maak c los in $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{c}}$

Beiden kanten delen door 2π geeft $\frac{T}{2\pi} = \sqrt{\frac{m}{c}}$

Beiden kanten kwadrateren geeft $\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2 = \frac{m}{c}$

Beiden kanten keer c en delen door $\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2$ geeft $c = \frac{m}{\left(\frac{T}{2\pi}\right)^2} = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$

c) Maak r los in $F = G \frac{mM}{r^2}$

$$Fr^2 = GmM$$

$$r^2 = \frac{GmM}{F}$$

$$r = \sqrt{\frac{GmM}{F}}$$

Meer oefenen?

https://wetenschapsschool.nl/chapter/Basis_3_Formules+omschrijven.html

Formules samenvoegen

Door twee formules samen te voegen kan je een nieuwe formule maken.

a) Maak een formule voor s waar geen a in voorkomt.

$$s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 \text{ en } v = a \cdot t$$

We schrijven om: $a = \frac{v}{t}$ en vullen dat in: $s = \frac{1}{2} \frac{v}{t} t^2$

Vereenvoudigen geeft $s = \frac{1}{2} vt$

Meer oefenen? <https://wiskundeacademie.nl/vwo-a/formules-combineren>

Vergelijkingen oplossen

Je kan lineaire vergelijkingen en vergelijkingen met breuken oplossen. Tip: doe altijd aan beide kanten van het '='-teken hetzelfde.

a) $\frac{a}{3} = 2$ Links en rechts met 3 vermenigvuldigen: $3 \cdot \frac{a}{3} = 3 \cdot 2$ of $\frac{3}{3} \cdot a = 6$ dus $a = 6$

b) $a - 6 = 0$ Links en rechts 6 optellen: $a - 6 + 6 = 0 + 6$ dus $a = 6$

c) $2x - 8 = 12x + 16$ $x = -2.4$

d) $4 + \frac{3x-1}{x} = 2$ $x = 0.20$

Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/havo-vwo-1-2/35> Grafieken en formules onderwerp 4: vergelijkingen

Zie ook: <http://www.youtube.com/watch?v=rSCTeFLvvp4>

5. Logaritmes

Je kunt logaritmen uitrekenen. Gebruik hiervoor de 'log'-knop op je rekenmachine.

a) $^{10}\log(3,125) = 0,495$

b) $^{10}\log(1,56 \cdot 10^{-6}) = -5,8$

c) $^{10}\log(100) = 2$

d) $^{10}\log(0,1) = -1$

Om een logaritme met een ander grondtal dan 10 te berekenen, gebruik je de regel:

$${}^g\log(a) = \frac{{}^h\log a}{{}^h\log g}$$

a) ${}^2\log(100) = \frac{{}^{10}\log(100)}{{}^{10}\log(2)} = 6,6$

b) ${}^4\log(16) = \frac{{}^{10}\log(16)}{{}^{10}\log 4} = 2$

Met het logaritme kan je exponentiële vergelijkingen oplossen.

a) $2^x = 8$ geeft $x = {}^2\log(8) = \frac{{}^{10}\log(8)}{{}^{10}\log(2)} = 3$

b) $\left(\frac{1}{2}\right)^t = 12$ geeft $t = {}^{1/2}\log(12) = \frac{{}^{10}\log(12)}{{}^{10}\log(0.5)} = -3,6$

Meer oefenen? <https://www.math4all.nl/overzichten/vwo-a/20> Functies en Grafieken, onderwerp 4: logaritmische functies.