

Instituto Pedagógico Arubano

21+ toets

Natuur & Techniek

Juf. Marisa Tromp

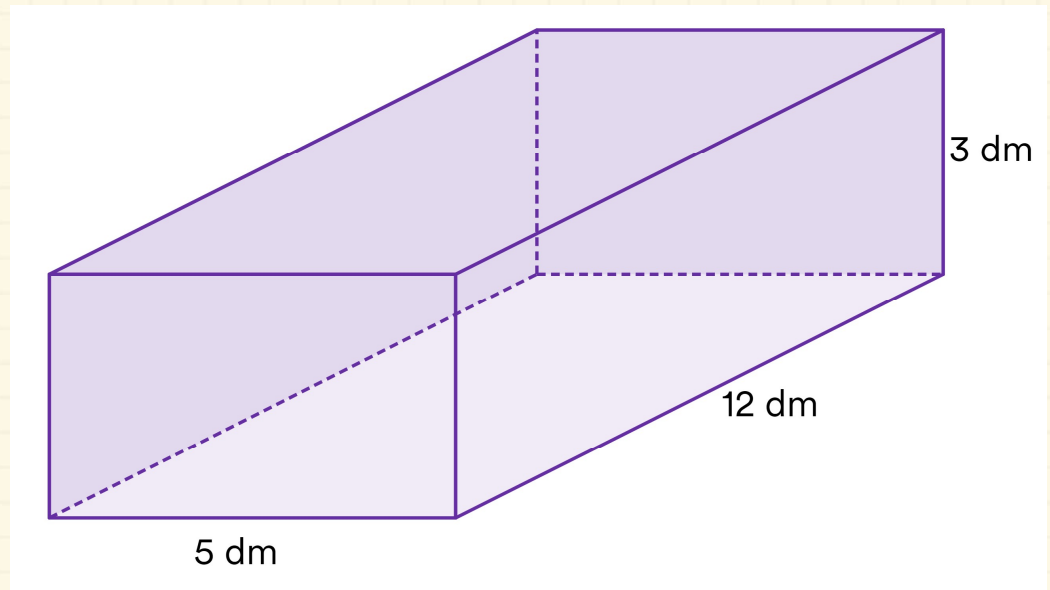
Oktober 2026

Formules

geven het verband weer tussen verschillende variabelen (grootheden).

Zo maak je gebruik van de volgende formule om het volume van een balk te berekenen:

$$\begin{aligned} V &= l \cdot b \cdot h \\ &= 12 \cdot 5 \cdot 3 \\ &= 180 \text{ dm}^3 \end{aligned}$$



Meten is weten

Grootheid

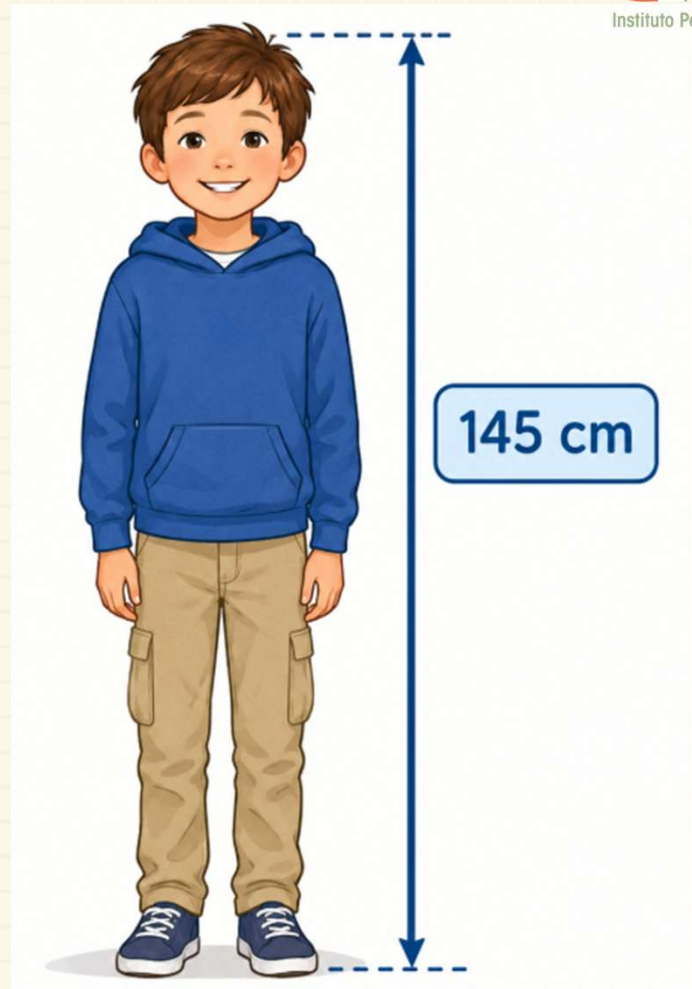
Eigenschap die je kunt meten.

Eenheid

Maat waarin je deze eigenschap uitdrukt.

Als voorbeeld:

De **lengte** (grootheid) van Juancho is
145 **centimeter** (eenheid).



2

$R = P$

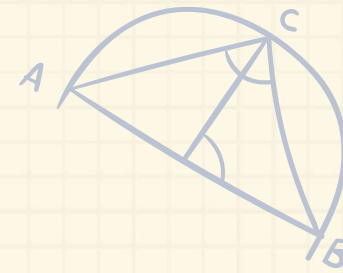
$C_Y = C_Y^\alpha (\alpha - \alpha)$

Formules

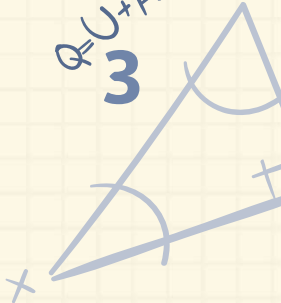
De volgende formules kunnen voorkomen in de 21+ toets:

- Snelheid
- Versnelling
- Kracht
- Arbeid
- Bewegingsenergie
- Hefboomregel
- Druk

$$E=mc^2$$



$$Q=U+A$$



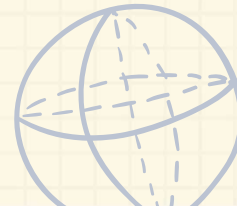
$$x+y=a^2b$$



$$P=P_0 - (V - 100)/K$$



$$E_n = \frac{Kx^2}{2}$$



Formules in de natuurkunde oplossen

Stap voor stap naar het juiste antwoord



1



Lees de vraag goed

- Wat wordt er gevraagd? (Welke grootte?)
- Welke gegevens krijg je?
- Welke eenheden staan erbij?
- Zijn er nog extra aanwijzingen?

Voorbeeld

Vraag: Bereken de kracht.

Gegeven: massa = 2,0 kg
versnelling = 3,0 m/s²

Gevraagd: kracht (in N)



2



Kies de juiste formule

- Welke grootheden horen bij elkaar?
- Gebruik een formulekaart of je geheugen.
- Zet eventueel de formule om naar de gevraagde grootte.

Voorbeeld

Formule: $F = m \cdot a$

Gevraagd: F (kracht)



3



Vul de getallen in

- Gebruik de juiste eenheden.
- Zet zo nodig eerst om (bijv. g naar kg, cm naar m).
- Let op de juiste volgorde in de formule.

Voorbeeld

$F = m \cdot a$

$F = 2,0 \text{ kg} \cdot 3,0 \text{ m/s}^2$

$F = 6,0 \text{ N}$



4



Reken het resultaat uit

- Gebruik een rekenmachine als het nodig is.
- Rond eventueel af op het juiste aantal significante cijfers (als dat gevraagd wordt).

Voorbeeld

$F = 6,0 \text{ N}$

(in dit geval al afgerond)



5



Controleer en interpreteer

- Klopt het antwoord? (is het logisch?)
- Heeft het de juiste eenheid?
- Wat betekent het antwoord in de praktijk?

Voorbeeld

$F = 6,0 \text{ N}$

✓ Een kracht van 6,0 newton is een logische uitkomst voor deze massa en versnelling.



Handige tips

- ✓ Noteer altijd de eenheden.
- ✓ Gebruik de juiste formule en schrijf alle grootheden op.
- ✓ Controleer of je antwoord logisch is en de juiste eenheid heeft.
- ✓ Oefening baart kunst!

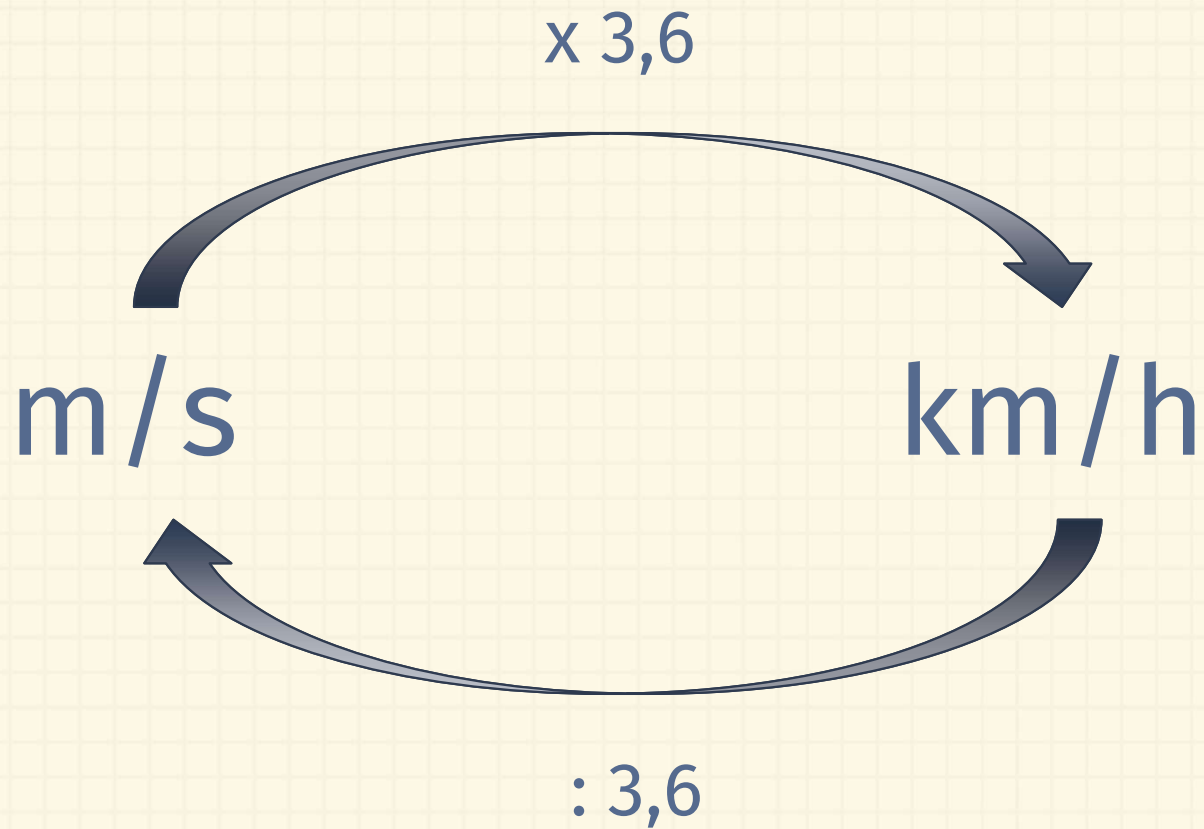
Stap voor stap
kom je
er wel!

Snelheid

$$v_{(gem)} = \frac{s}{t}$$

grootheid	symbool	eenheid	symbool
afstand	s	meter	m
		kilometer	km
tijd	t	seconde	s
		uur (hour)	h
(gemiddelde) snelheid	$v_{(gem)}$	meter per seconde	m/s
		kilometer per uur	km/h

Omrekenen van snelheden



Voorbeeld opgave – makkelijker

$$7 \quad C_2 = C_1(q - \alpha)$$

Het circuit van Zandvoort is 4259 m lang.

Max Verstappen doet over een bepaalde ronde 1 min en 20,4 s.

Bereken zijn gemiddelde snelheid.

Geef je antwoord in 1 decimaal nauwkeurig.

$$= p \frac{p}{3}$$



$$\frac{K \times 2}{2} \quad A$$


Antwoord

Geg:

$$s = 4259 \text{ m}$$

$$t = 1 \text{ min en } 20,4 \text{ s} = 60 + 20,4 = 80,4 \text{ s}$$

Gevr:

$$v = ? \text{ m/s}$$

$$v_{\text{gem}} = \frac{s}{t} = \frac{4259}{80,4} = 53,0 \text{ m/s}$$

→ Zijn gemiddelde snelheid is 53,0 m/s.

$$8 \quad C_1 = C_2 + \alpha \cdot t$$

Juf. Marissa Thompson

$$\frac{K \times 2}{2}$$

Voorbeeld opgave – moeilijker

9 $C_1 = C_2 + (q - \alpha)$

Jan zit in een vliegtuig op weg naar America, een vlucht van 6251 km. De vluchtinformatie geeft aan dat de snelheid 843 km/h is en de hoogte 10668 km.

Hoelang duurt de vlucht als de hele vlucht met de gegeven snelheid is gevlogen? Geef je antwoord in 2 decimalen nauwkeurig.

$\frac{kx^2}{2}$ A 

Antwoord

Geg:

$$s = 6251 \text{ km}$$

$$v = 843 \text{ km/h}$$

Gevr:

$$t = ? \text{ h}$$

$$v_{\text{gem}} = \frac{s}{t} \rightarrow t = \frac{s}{v_{\text{gem}}} = \frac{6251}{843} = 7,42 \text{ h}$$

→ De vlucht duurt 7,42 uur lang.

10

Juf. Marissa Thompson

$\frac{K+2}{2}$

Versnelling of vertraging

$$a_{(gem)} = \frac{v}{t}$$

grootheid	symbool	eenheid	symbool
snelheid	v	meter per seconde	m/s
tijd	t	seconde	s
(gemiddelde) versnelling of vertraging	$a_{(gem)}$	meter per seconde per seconde	m/s ²

Voorbeeld opgave – makkelijker I

12 = $C_1 + C_2 + \dots$

Het vliegtuig komt na 20 s met 360 km/u los van de startbaan.

Wat is de versnelling van het vliegtuig in m/s^2 over deze 20 seconden?
Geef je antwoord in 1 decimaal.

$\frac{p}{s}$



$\frac{kx^2}{2}$

Antwoord

Geg:

$$v = 360 \text{ km/h} = 100 \text{ m/s}$$

$$t = 20 \text{ s}$$

Gevr:

$$a = ? \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{100}{20} = 5,0 \text{ m/s}$$

→ De versnelling is 5,0 m/s.

13
Cet 9-2

Juf. Marissa Thompson

$\frac{K \times 2}{2}$

Voorbeeld opgave – makkelijker II

14
 $\frac{1}{2}(a+b)$

Julia is met haar auto onderweg naar de supermarkt. Ze ziet dat een oudere dame bij het zebrapad wil oversteken en moet hiervoor remmen. Voordat Julia remt rijdt zij 54 km/u. Vanaf het moment dat zij het rempedaal intrapt komt zij na 7,5 seconden tot stilstand.

Was is de vertraging? Geef je antwoord in 1 decimaal nauwkeurig.

$\frac{K \times 2}{2}$

Antwoord

Geg:

$$v = 54 \text{ km/h} = ? \text{ m/s}$$

$$t = 7,5 \text{ s}$$

Gevr:

$$a = ? \text{ m/s}^2$$

$$a = \frac{v}{t} = \frac{15}{7,5} = 2,0 \text{ m/s}$$

→ De vertraging is 2,0 m/s.

15
Cet (q-2.)

Juf. Marissa Thompson

$\frac{K+2}{2}$



Kracht

$$F = m \cdot a$$

grootheid	symbool	eenheid	symbool
kracht	F	newton	N
massa	m	kilogram	kg
versnelling	a	meter per seconde per seconde	m/s^2

Voorbeeld opgave – makkelijker

$$17 = C_0 + (a - \alpha)$$

Bereken de versnelling van het voorwerp in de volgende gevallen:

1. Chris schopt met een kracht van 50 N tegen een bal met een massa van 370 g. Rond je antwoord af op een geheel getal.
2. Nadia en Sergei duwen hun bobslee met een totale kracht van 950 N vooruit. (De schuifkracht is hierin meegenomen.) De bobslee heeft een massa van 250 kg. Rond je antwoord af op 2 decimalen nauwkeurig.

Bron: aangepast van Overal Natuurkunde, havo 3, hoofdstuk 1, som B36, pagina 23

$$\frac{kx^2}{2}$$

Antwoord

1

Geg:

$$F = 50,0 \text{ N}$$

$$m = 370 \text{ g} = 0,370 \text{ kg}$$

Gevr:

$$a = ? \text{ m/s}^2$$

$$F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{50}{0,370} = 135 \text{ m/s}^2$$

→ De versnelling is 135 m/s².

2

Geg:

$$F = 950 \text{ N}$$

$$m = 250 \text{ kg}$$

Gevr:

$$a = ? \text{ m/s}^2$$

$$F = m \cdot a \rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{950}{250} = 3,80 \text{ m/s}^2$$

→ De versnelling is 3,80 m/s².

Voorbeeld opgave – moeilijker

19 = $C_0 + (C_1 - C_0) \cdot x$

Emmy schaats met een snelheid van 8,0 m/s als zij een gat in het ijs ziet. Ze remt met een kracht van 100 N. Ze heeft een massa van 60 kg.

Bereken binnen hoeveel seconden ze stilstaat.
Geef je antwoord in 1 decimaal nauwkeurig.

Bron: Overal Natuurkunde, havo 3, hoofdstuk 1, som B39, pagina 23

$\frac{kx^2}{2}$

Arbeid

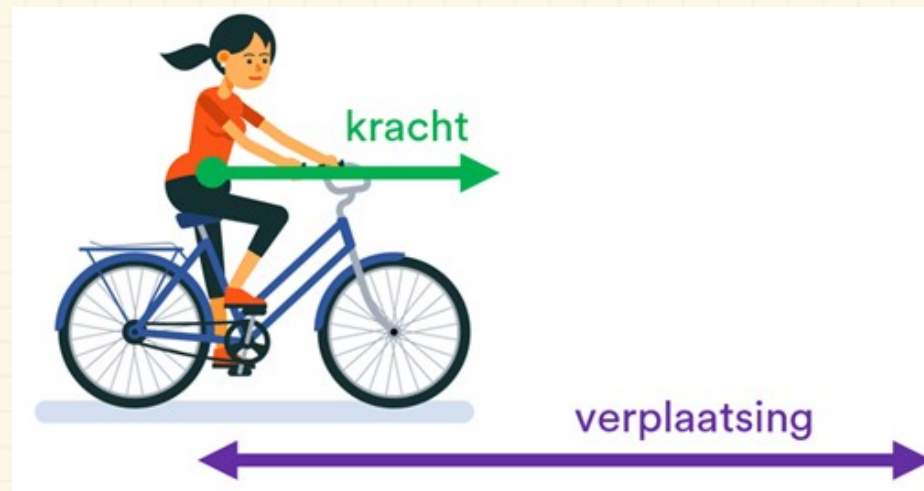
$$W = F \cdot s$$

grootheid	symbool	eenheid	symbool
arbeid	W	newton meter	Nm
		joule	J
kracht	F	newton	N
afstand (of verplaatsing)	s	meter	m

Voorbeeld opgave – makkelijker

$$2\pi = C_0 + \pi \cdot \alpha$$

Bepaal hoeveel arbeid Maria levert als ze 200 m vooruit fietst met een kracht van 35 N.



$$\frac{K \times 2}{2} A$$

Antwoord

Geg:

$$s = 200 \text{ m}$$

$$F = 35 \text{ N}$$

Gevr:

$$W = ? \text{ Nm}$$

$$W = F \cdot s = 35 \cdot 200 = 7000 \text{ Nm}$$

→ Maria levert 7000 Nm.

22

Juf. Maria Thompson

$\frac{K+2}{2}$

Bewegingsenergie

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

grootheid	symbool	eenheid	symbool
energie	E	joule	J
massa	m	kilogram	kg
snelheid	v	meter per seconde	m/s

Voorbeeld opgave – makkelijker

24

$\frac{1}{2}mv^2$

Andy Roddick geeft de tennisbal met een massa van 58 g een snelheid van 238 km/h.

Bereken de bewegingsenergie van de bal.



Bron: Pulsar, havo 3, hoofdstuk 6, som 17, pagina 136

$\frac{1}{2}mv^2$



Antwoord

Geg:

$$m = 58 \text{ g} = 0,058 \text{ kg}$$

$$v = 238 \text{ km/h} = 66,1 \text{ m/s}$$

Gevr:

$$E = ? \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 0,058 \cdot 66,1^2 = 127 \text{ J}$$

→ De bal krijgt 127 J aan bewegingsenergie.

Voorbeeld opgave – moeilijker

Een kogel van 7,26 kg heeft een bewegingsenergie van 3000 J

Bereken de snelheid van de kogel.



Bron: Pulsar, havo 3, Rekenen met formules, som 3, pagina 152

Antwoord

Geg:

$$m = 7,26 \text{ kg}$$

$$E = 3000 \text{ J}$$

Gevr:

$$v = ? \text{ m/s}$$

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \rightarrow v^2 = \frac{E}{\frac{1}{2} \cdot m} \rightarrow v = \sqrt{\frac{E}{\frac{1}{2} \cdot m}} = \sqrt{\frac{3000}{\frac{1}{2} \cdot 7,26}} = 28,7 \text{ m/s}$$

→ De kogel heeft een snelheid van 28,7 m/s.

27

Juf. Marissa Thompson

$\frac{K+2}{2}$

Hefboomregel

Bij een hefboom heb je te maken met 2 kanten die door een draaipunt worden verdeeld. Voor de 21+-toets van het IPA is het de bedoeling dat de 2 kanten in evenwicht of in balans zijn. De kracht en de arm aan de ene kant moeten even groot zijn als de kracht en de arm aan de andere kant.

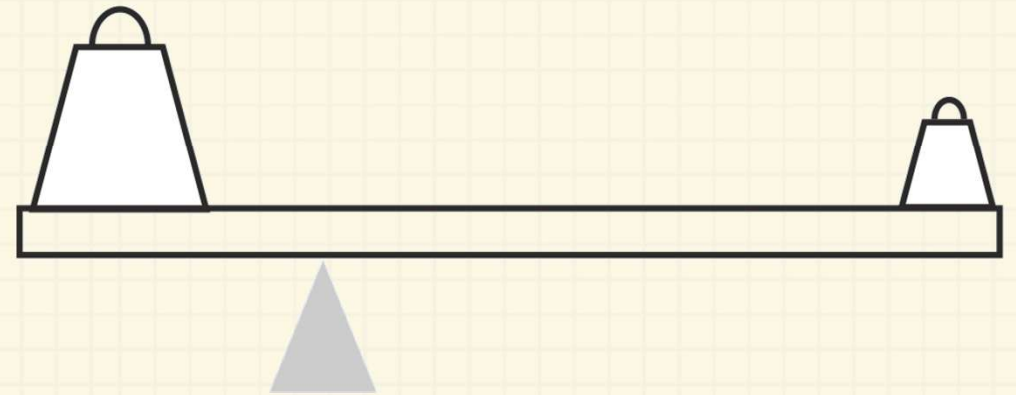
$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2$$

grootheid	symbool	eenheid	symbool
kracht	F	newton	N
arm	r	meter	m

Voorbeeld opgave – makkelijker

Aan de linkerkant oefent het gewicht een kracht uit van 800 N op een afstand van 1,2 m. Aan de rechterkant oefent het kleinere gewicht een kracht uit van 240 N.

Op welke afstand van het draaipunt bevindt het kleinere gewicht zich? Geef je Antwoord in 1 decimaal nauwkeurig.



Antwoord

Geg:

$$F_1 = 800 \text{ N}$$

$$r_1 = 1,2 \text{ m}$$

$$F_2 = 240 \text{ N}$$

Gevr:

$$r_2 = ? \text{ m}$$

$$F_1 \cdot r_1 = F_2 \cdot r_2 \rightarrow r_2 = \frac{F_1 \cdot r_1}{F_2} = \frac{800 \cdot 1,2}{240} = 4,0 \text{ m}$$

→ Het kleinere gewicht bevindt zich 4,0 m van het draaipunt.

Druk

$$p = \frac{F}{A}$$

grootheid	symbool	eenheid	symbool
druk (pressure)	p	newton per vierkante meter	N/m^2
kracht	F	newton	N
oppervlakte (area)	A	vierkante meter	m^2

Voorbeeld opgave – makkelijker

32
(9-2)

Bereken de druk in de volgende situaties:

1. De kracht van een scooter met berijder is 1000 N. Het oppervlak van de banden op de weg is 0,02 m².
2. Een machine oefent een kracht op de vloer uit van 15000 N. De machine staat op een fundering van 1,2 m².

$\frac{k \times 2}{2}$ A

Antwoord

1

Geg:

$$F = 1000 \text{ N}$$

$$A = 0,02 \text{ m}^2$$

Gevr:

$$p = ? \text{ N/m}^2$$

$$p = \frac{F}{a} = \frac{1000}{0,02} = 50000 \text{ N/m}^2$$

→ De druk is 50000 N/m².

2

Geg:

$$F = 15000 \text{ N}$$

$$A = 1,2 \text{ m}^2$$

Gevr:

$$p = ? \text{ N/m}^2$$

$$p = \frac{F}{a} = \frac{15000}{1,2} = 12500 \text{ N/m}^2$$

→ De druk is 12500 N/m².

Voorbeeld opgave – moeilijker

Je zit op je fiets. De oppervlakte van beide fietsbanden op de grond is 25 cm^2 . De druk van je banden is 32 N/cm^2 .

Bereken hoe zwaar jij met je fiets bent.

- Tip: je hoeft geen eenheden om te zetten naar de basiseenheden. In dit geval handel je met cm^2 in plaats van m^2 , omdat zowel *oppervlakte* als *druk* uitdrukking hebben in cm^2 .



Antwoord

Geg:

$$A = 25 \text{ cm}^2$$

$$p = 32 \text{ cm}^2$$

Gevr:

$$F = ? \text{ N}$$

$$p = \frac{F}{A} \rightarrow F = p \cdot A = 32 \cdot 25 = 800 \text{ N}$$

→ Jij en je fiets wegen 800 N.

YOU
can
DO IT!

Veel succes met oefenen!

