

ratverhouding – die aantal omwentelings van een rat in verhouding tot 'n ander rat. Het betrekking op twee verskillende ratgroottes

spoedverhouding – word bepaal deur die omtrek, grootte, van die gedrewe rat en die dryfrat

snelheidsverhouding – twee verskillende grootte ratte as voorbeeld; die verskil in hulle spoed, snelheidsverhouding, kan bereken word deur middel van die getal tande op elke rat

In hierdie eenheid gaan jy ratte, nokke en krukke ondersoek. Jy gaan ook die resultate van jou ondersoek met behulp van grafiese vaardighede kommunikeer.

1 Ratverhoudings

Meganismes en masjiene wat ratte en ratstelsels gebruik, sal nog baie jare met ons wees. In hierdie eenheid gaan jy leer van meganismes wat die rigting van beweging verander.

Jy weet hoe 'n fiets lyk. 'n Fiets trap makliker heuvel-op wanneer die ratte gewissel word. Hoekom? Wanneer 'n mens ratte wissel, verander die **ratverhouding**, en dus ook die **spoedverhouding** of **snelheidsverhouding**. Dit word deur die aantal tande op elke ratwiel bepaal.

Wanneer A 'n volledige omwenteling maak, beweeg die 15 tande verby punt Y in **FIGUUR 40**. Omdat die ratte koppel en nie kan glip nie, beweeg die 15 tande op die gedrewe rat ook verby punt Y. Vir elke volle rotasie wat die dryfrat maak, maak die gedrewe rat 'n kwart omwenteling. As die gedrewe rat 'n kwart omwenteling maak terwyl die dryfrat 'n volle omwenteling maak, sal die gedrewe rat teen 'n kwart van die spoed van die dryfrat roteer. Jy kan die spoedverhouding, ook die ratverhouding genoem, met behulp van die volgende vergelyking bereken:

$$\begin{aligned}\text{Ratverhouding} &= \frac{\text{Aantal tande op die gedrewe rat}}{\text{Aantal tande op die dryfrat}} \\ \text{Ratverhouding} &= \frac{15}{60} \\ &= \frac{1}{4} \\ &= 1 : 4 \text{ (gedrewe rat : dryfrat)}\end{aligned}$$

'n Maklike manier om dit te verstaan is om **FIGUUR 43** van nader te beskou. Hoeveel maal sal die kettingrat (die agterste wiel) roteer as die pedaalrat een maal roteer?

Die volgende formule kan gebruik word om die antwoord te verkry:

Hersiening

Verskillende grootte ratte lei tot 'n verandering van die snelheidsverhouding, sowel as 'n teenoorgestelde verandering in die kragverhouding – as krag toeneem, verminder spoed, en omgekeerd.

$$\frac{\text{Aantal tande op die kettingrat (30)}}{\text{Aantal tande op die pedaalrat (60)}}$$

Aangesien 30 twee maal in 60 deel, is die ratverhouding of spoed-/snelheidsverhouding 1 : 2.

Dit beteken dat die verhouding van die pedaalrat tot die kettingrat 1 tot 2 is.

Doen die volgende in julle groepe: Bestudeer die gegewe MV-simbole van ratte wat ewe groot is en ratte wat verskillende groottes het. Probeer om die volgende vrae te beantwoord:

- 1 Bepaal watter MV korrek en watter een verkeerd is: < of > 1.
- 2 Kan albei korrek wees? Indien wel, hoekom?

Wat sal gebeur as 'n fietsryer teen 'n heuwel van 'n groter na 'n kleiner ratwiel oorskakel? Sal dit makliker trap, of moeiliker? Die rede waarom dit makliker is om heuwel-op te trap wanneer die ratte verwissel word, is te danke aan wat ons 'n ratverhouding noem. 'n Ratverhouding word ook 'n snelheidsverhouding genoem.

'n Snelheidsverhouding kan met behulp van syfers bereken word. Basies word die verhouding deur die aantal tande op elke ratwiel bepaal.

Snelheidsverhouding kan soos volg bepaal word:

$$\text{Snelheidsverhouding (ratverhouding)} = \frac{\text{aantal tande op die gedrewe rat}}{\text{aantal tande op die dryfrat}}$$

Kom ons veronderstel 'n ratstelsel waarin die dryfrat 'n kleinrat met 15 tande is en die gedrewe rat die wiel met 60 tande is. Jy kan die snelheidsverhouding met behulp van die gegewe formule bereken:

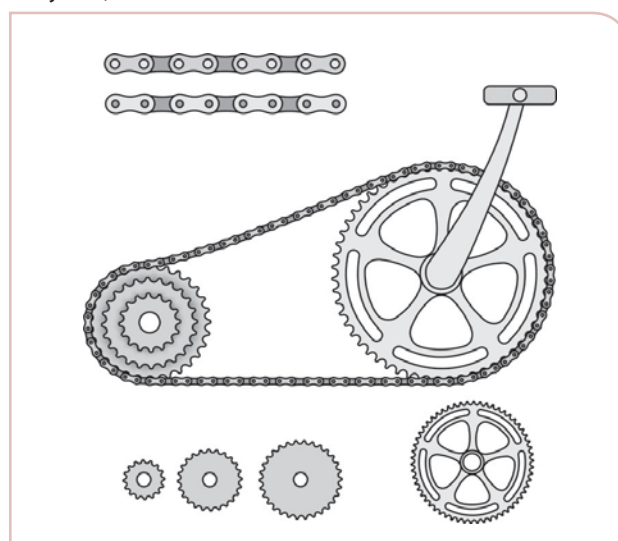
$$\begin{aligned} \text{Snelheidsverhouding (ratverhouding)} &= \frac{\text{Aantal tande op die gedrewe rat (60 tande)}}{\text{Aantal tande op die dryfrat (15 tande)}} \\ &= \frac{60}{15} \\ &= \frac{4}{1} \\ &= 4:1 \text{ (gedrewe rat : dryfrat)} \end{aligned}$$

Dit beteken die dryfrat sal 4 keer roteer vir elke 1 rotasie van die gedrewe rat.

In die illustrasie van fietsratte kan jy sien dat die pedaalrat of voorste rat, ook die dryfrat genoem, in grootte van die agterste rat verskil. Verandering van die snelheidsverhouding dwing die fietsryer om meer krag op die dryfrat, wat die groter rat is, toe te pas.

3.2 Twee reguittandratte verbind deur 'n tussenrat

'n Ratstelsel bestaan gewoonlik uit twee of meer ratte. Die eerste rat kan kloksgewys draai, dan



FIGUUR 11 Snelheidsverhoudings in fietsratte



FIGUUR 17

100 g is gelyk aan 1 newton.

newton – die eenheid van krag

'n Maklike manier om die meganiese voordeel van 'n meganisme te bereken, is om die volgende vergelyking te gebruik:

$$MV \text{ (meganiese voordeel)} = \frac{\text{las}}{\text{mag (krag)}}$$

Watter een van die volgende twee sal die grootste meganiese voordeel hê: 'n kragvermenigvuldiger of 'n afstandvermenigvuldiger?

Ons meet laste en kragte albei in **newton** (N). 'n Krag van 1 N is ongeveer gelyk aan die gewig (wat die gravitasiekrag is) van 'n 100 g-massa. Toets, die volgende keer wat jy winkel toe gaan, hoeveel 1 N is. Hou 'n 100 g-sjokoladeblok in jou hand en kry die gevoel van sy gewig. Dit is 1 N.

Oefening 1

Doen hierdie oefening in jou werkboek:

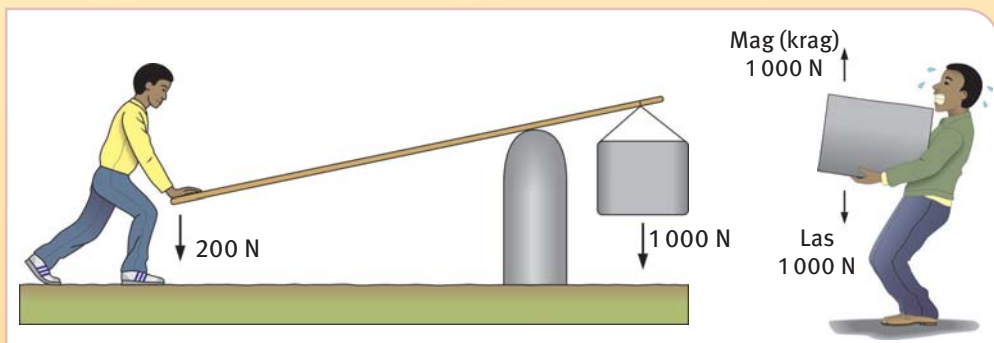
- 'n Man kan 'n gewig van 1 000 N ophang deur 'n krag van slegs 200 N te gebruik as hy 'n hefboom gebruik. Wat is die gewig van die las in kilogram? Gebruik die vergelyking soos volg, om hierdie situasie in die alledaagse lewe te bepaal:

$$MV \text{ (meganiese voordeel)} = \frac{\text{las}}{\text{krag}}$$

Die man (krag) lig 'n las van 1 000 N op. Hy gebruik 200 N om die las op te lig.

$$MV = \frac{1\ 000\ \text{N}}{200\ \text{N}} = 5 \times 100\ \text{g} = 500\ \text{g} = \frac{1}{2}\ \text{kg}$$

Die MV is dus 1 000 N : 200 N = 5 : 1.

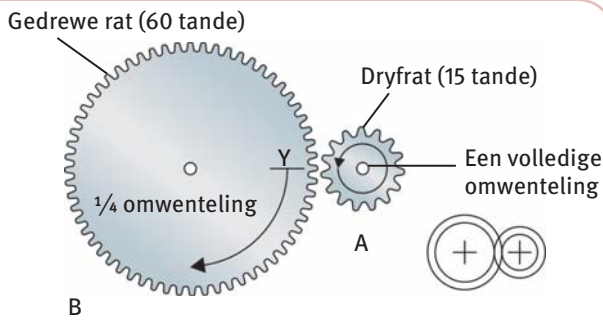


FIGUUR 18

Bepaling van newton-kragte

- Ondersoek die prentjie van 'n man wat die las optel en bespreek in groepe of die volgende antwoord korrek is:

Oefening 1 vervolg ▶



FIGUUR 22 Gebruik hierdie diagram om jou te help met jou berekeninge.

3.1 Berekeninge deur tandverhoudings

Gebruik die illustrasie om te bereken hoe die aantal tande die spoedverhouding van meganismes kan beïnvloed.

Gebruik die aantal tande in die illustrasie om die ratverhouding te bereken met behulp van die tandverhoudings in ratte.

Gebruik die volgende vergelyking:

$$\begin{aligned}
 \text{Ratverhouding (snelheidsverhouding)} &= \frac{\text{aantal tande op die gedrewe rat (60 tande)}}{\text{aantal tande op die dryfrat (15 tande)}} \\
 &= \frac{60}{15} \\
 &= \frac{4}{1} \\
 &= 4:1 \text{ (gedrewe rat : dryfrat)}
 \end{aligned}$$

MV-verhouding sal wees 4 : 1.

3.2 Berekening van ratwieldeursnee

Die belangrikste kenmerk van ratte is dat ratte van verskillende groottes (deursnee) gekombineer kan word om 'n meganiese voordeel te bewerkstellig, sodat die draaispoed en wringkrag van die tweede rat verskil van dié van die eerste rat. 'n Ander rangskikking van verskillende ratgroottes word die

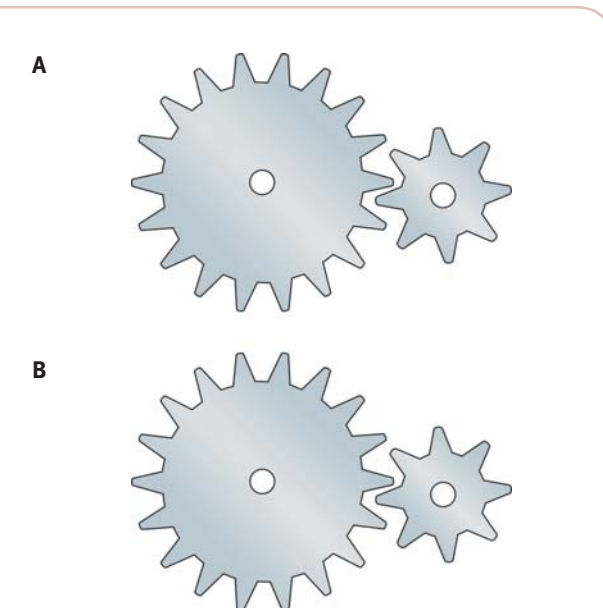
'ratverhouding' genoem, waar die aantal tande of deursnee van die rat as eenhede gebruik word. Deur van verskillende ratdeursnee gebruik te maak om as 'n paar te werk, kan 'n mens maklik die meganiese voordeel van 'n bepaalde ratkombinasie verander of bepaal.

Ontleed A en B en kyk of jy die volgende verstaan:

- 1 In A is die gedrewe rat die grootste rat met 60 tande.
- 2 In B is die dryfrat die grootste rat met 15 tande.

Die meganiese voordeel (MV) wat masjiene in staat stel om meer werk met minder krag te doen, sal dus nie dieselfde wees nie. Gebruik die volgende vergelyking om die meganiese voordeel van albei illustrasies te bereken:

$$MV = \frac{\text{uitsetkrag}}{\text{insetkrag}}$$



FIGUUR 23 Gebruik hierdie diagramme om die ratwiel se deursnee te bereken.

leirollers –
spanningrollers
tussen ratte,
algemeen in fietsratte

Hierdie eenheid fokus op hoe om vir jou die nodige vaardighede te leer wat 'n mens in die ontwerp en ondersoek van probleme in tegnologie gebruik. Jy gaan 'n fiets se ratstelsel ontleed en stelseldiagramme teken. Jy gaan ook leer hoe om 'n meganiese stelsel te beplan wat 'n bepaalde uitset lewer.

Aktiwiteit 1 Sketse

Hersien al die werk wat jy oor ratte gedoen het. Sodra jy seker is dat jy alles verstaan, is jy gereed om die verskillende ratstelsels te teken.

Doen die volgende:

1 Teken 2D sketse om stelsels aan te toon wat:

- a 'n uitsetkrag vier maal groter as die insetkrag (MV = 4 : 1) lewer.

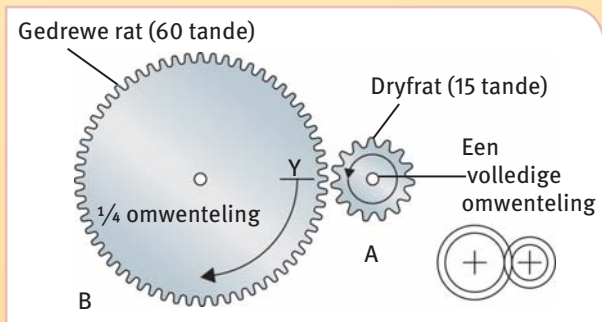
In hierdie illustrasie werk jou stelsels soos volg:

Dryfrat = 15 tande: Insetkrag-rat

Gedrewe rat = 60 tande: Uitsetkrag-rat

Verlangde verhouding: 4 : 1 $\left[\frac{\text{Uitset 4}}{\text{Inset 1}} \right]$

4 : 1 (gedrewe rat : dryfrat)



FIGUUR 31 Die komponente van 'n ratstelsel

Ontleed die illustrasie en jy sal verstaan hoe om 'n uitsetkrag te verkry wat vier maal groter as die insetkrag is, dit wil sê, MV = 4 : 1.

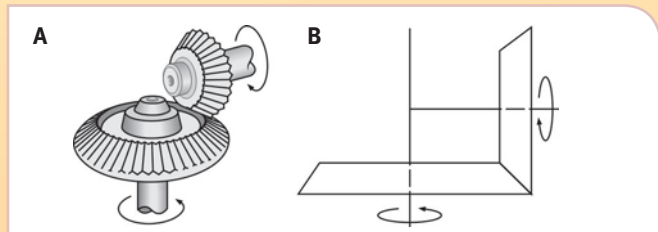
- b dubbel die rotasietempo op 'n gedrewe as teen 90° tot die dryfas verskaf.

Die grootste rat (die dryfrat) moet 40 tande hê.

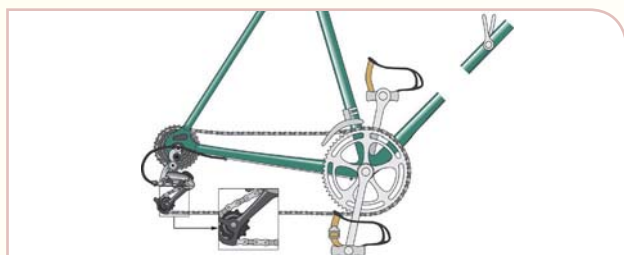
Die klein rat (die gedrewe rat) moet 20 tande hê.

$$\begin{aligned} \text{Verhouding} &= \frac{20 \text{ gedrewe rat}}{40 \text{ dryfrat}} \\ &= \frac{1}{2} \\ &= 1 : 2 \text{ (gedrewe rat : dryfrat)} \end{aligned}$$

Verskaf dubbel die rotasietempo op 'n gedrewe as teen 90° tot die dryfas.



FIGUUR 32 Verskaf dubbel die rotasietempo op 'n gedrewe as teen 90° tot die dryfas.



FIGUUR 33 Stelselontleding van 'n fiets se ratstelsel

1 Stelselontleding – fietsratstelsel

'n Fiets se ratstelsel bied 'n goeie voorbeeld van 'n stelsel wat ons kan ontleed. Probeer om die ratte van 'n werklike fiets goed te bekyk voordat jy die stelsel ontleed. Die prent in **FIGUUR 33** sal jou ook hiermee help. Hierdie prent toon al die verskillende meganismes van die ratstelsel van 'n moderne fiets.