

Theorie: krachten

Grootheid en eenheid

Het symbool van de grootheid kracht is F , van het engelse woord *force*. De eenheid is newton (N), genoemd naar de engelse natuurkundige Isaac Newton. Een kracht wordt gemeten met een *veerunster*.



De gevolgen van een kracht

Voor een kracht zijn altijd twee voorwerpen nodig: Eén voorwerp dat de kracht uitoefent en één voorwerp waar de kracht op uitgeoefend wordt. Bij sommige krachten moeten de voorwerpen elkaar aanraken (bijvoorbeeld bij een spierkracht), bij andere krachten is dat niet nodig (bijvoorbeeld bij de zwaartekracht). Een kracht zelf kan je niet zien. Dat er op een voorwerp een kracht werkt kan je meestal wel aan de gevolgen zien:

- Het voorwerp verandert van snelheid.
- Het voorwerp verandert van richting.
- Het voorwerp verandert van vorm.

Het tekenen van een kracht

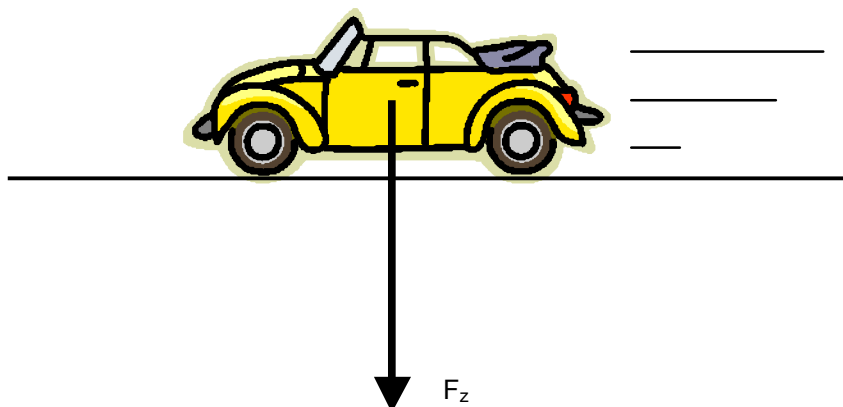
Omdat een kracht niet zichtbaar is zijn de volgende afspraken over het tekenen van krachten gemaakt:

- Een kracht wordt getekend als ene pijl.
- De richting van de pijl komt overeen met de richting van de kracht.
- De pijl begint in het *aangrijpingspunt* van de kracht. Dat is het punt waar de kracht op het voorwerp werkt.
- De grootte van de pijl komt overeen met de grootte van de kracht. In een tekening moet altijd dezelfde *krachtenschaal* gebruikt worden. De krachtenschaal geeft aan met hoeveel N één cm pijllengte overeenkomt. Bijvoorbeeld: $1 \text{ cm} \hat{=} 5 \text{ N}$. Dat betekent dat een pijl met een lengte van 4 cm (inclusief de kop) een kracht voorstelt van 20 N.

Soorten krachten

Van alle krachten die er zijn worden er hier vijf beschreven: Zwaartekracht, gewichtskraft (gewicht), normaalkracht, wrijvingskracht en voortstuwende kracht.

Zwaartekracht (F_z)



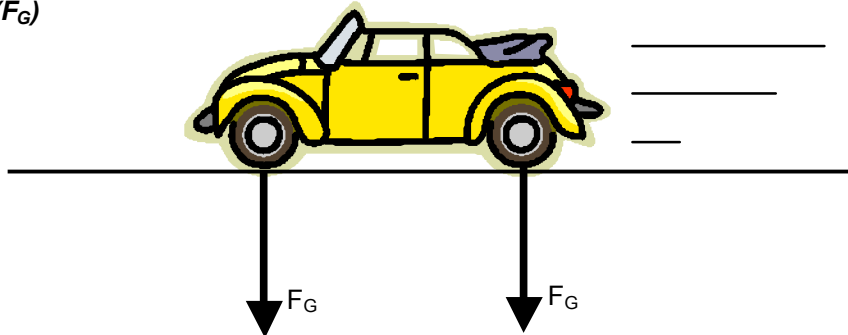
omschrijving De zwaartekracht is de kracht die de aarde of een andere planeet uitoefent op een voorwerp. Op aarde werkt er op iedere kg massa een zwaartekracht van 9,8 N.

richting De zwaartekracht is altijd naar het middelpunt van de aarde toe gericht.

aangrijpingspunt De zwaartekracht grijpt aan in het *zwaartepunt* van een voorwerp. Dit is het middelste punt van een voorwerp.

- opmerking(en)
- De zwaartekracht werkt over een afstand: Het voorwerp hoeft de aarde niet aan te raken.
 - De zwaartekracht hangt onder andere af van de massa van een planeet. Op de maan is de zwaartekracht op een voorwerp ongeveer zes maal zo klein.

Gewicht (F_G)



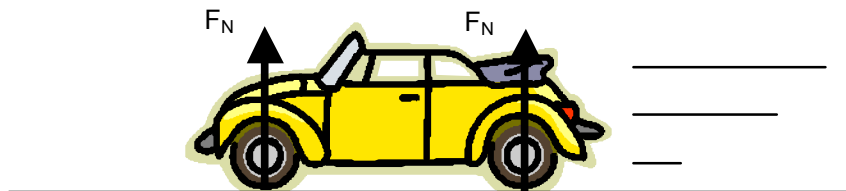
omschrijving Het gewicht is de kracht die een voorwerp op zijn ondergrond uitoefent.

richting Het gewicht heeft meestal dezelfde richting als de zwaartekracht.

aangrijpingspunt Het gewicht grijpt aan op het grensvlak tussen het voorwerp en zijn ondergrond,

- opmerking(en)
- In de spreektaal wordt gewicht vaak gebruikt als men massa bedoelt. Dit is dus onjuist!
 - Gewicht wordt veroorzaakt doordat de zwaartekracht een voorwerp tegen zijn ondergrond aantrekt. Vaak zijn het gewicht en de zwaartekracht ook even groot.
 - Het gewicht is een kracht die *niet* op het voorwerp werkt.

Normaalkracht (F_N)



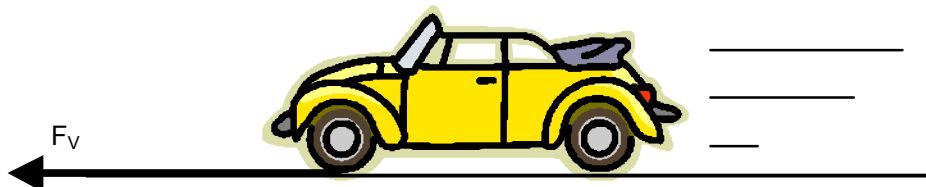
omschrijving De normaalkracht is de kracht die de ondergrond op het voorwerp uitoefent.

richting De normaalkracht staat altijd loodrecht op de ondergrond.

aangrijpingspunt De normaalkracht grijpt aan op het grensvlak tussen het voorwerp en zijn ondergrond,

- opmerking(en)
- De normaalkracht is altijd even groot als het gewicht, maar tegengesteld van richting

Voortstuwende kracht (F_V)



omschrijving De voortstuwende kracht is de kracht die in de richting van de beweging van het voorwerp werkt.

aangrijpingspunt Waar de voortstuwende kracht aangrijpt hangt af van het voorwerp. Bij auto's en fietsen wordt de voortstuwende kracht uitgeoefend door het wegdek op de banden.

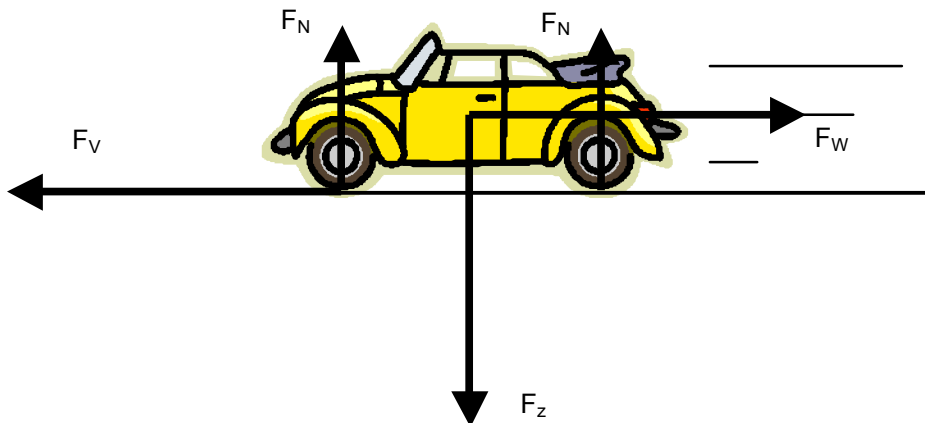
Wrijvingskracht (F_w)



omschrijving De wrijvingskracht is de kracht die tegen de bewegingsrichting in werkt.

aangrijpingspunt Waar de wrijvingskracht aangrijpt hangt af van de oorzaak. Meestal wordt aangenomen dat de wrijvingskracht aangrijpt in het zwaartepunt.

Een rijdende auto



Op een vlakke weg is de totale normaalkracht net zo groot als de zwaartekracht. Alleen de richting is precies tegenovergesteld. Deze krachten zijn met elkaar in evenwicht.

In de horizontale richting zijn er drie mogelijkheden:

1. De voortstuwende kracht is groter dan de wrijvingskracht: De auto gaat versnellen.
2. De voortstuwende kracht is kleiner dan de wrijvingskracht: De auto gaat vertragen.
3. De voortstuwende kracht is even groot als de wrijvingskracht: De auto rijdt met een constante snelheid.