

De wetten van Newton

Krachten houden zich aan drie regels

Isaac Newton

De newton (N) is de SI-eenheid voor kracht. Deze eenheid is vernoemd naar de grote natuur- en wiskundige Isaac Newton die als een van de eerste natuurkundigen wetten heeft opgesteld die de eigenschappen van krachten vastlegden.

Hij bedacht in 1687 drie wetten waaraan krachten zich houden. Deze wetten worden nu, bijna 350 jaar later, nog steeds gebruikt.

Eerste wet van Newton: massa is traag

Heb je wel eens meegemaakt dat als je in de auto zit en er flink geremd wordt, je lichaam naar voren gaat? Of dat je moeilijk staand je evenwicht kunt bewaren als een trein snelheid maakt of juist afremt? Dit heeft te maken met de traagheid. Traagheid betekent in dit geval dat je snelheid niet verandert als er geen netto-kracht op je lichaam werkt. Vandaar dat je naar voren klapt, als een auto ineens remt. Trekt de auto op, dan word je in de stoel gedrukt. Dit komt omdat de snelheid plotseling veel hoger wordt. Daar is een extra kracht voor nodig. Hetzelfde geldt in bochten. Gaat de auto door de bocht, dan voel je dat er aan kracht op je lichaam nodig is om die bocht te kunnen maken: je wordt door de deur tegengehouden of door je medepassagier. Was die kracht er niet dan zou je immers gewoon rechtdoor gaan.

Zo luidt de Eerste wet van Newton: Voorwerpen met een eenparige beweging - dat is een beweging met een constante snelheid - houden deze snelheid.. Om de snelheid te veranderen is er een netto-kracht van buitenaf nodig.

Tweede wet van Newton: $F=m \cdot a$

Je ziet dat een voorwerp niet zomaar van snelheid verandert. Er moet dus een netto-kracht zijn die het de andere kant op stuurt, afremt of versnelt. Newton stelde dat de mate van verandering van een beweging evenredig moet zijn met de kracht die op het voorwerp uitgeoefend wordt. Je zou dit kunnen beschrijven met de volgende formule: $F = m \cdot a$

Met deze formule kun je berekenen hoeveel kracht ervoor nodig is om voorwerp met een



bepaald gewicht een bepaalde versnelling te geven. De m in de formule staat voor het gewicht in kilogram. Met de a geef je de versnelling in meter per seconde kwadraat aan. Als je deze 2 getallen met elkaar vermenigvuldigt, krijg je de kracht (F) in newton. Je ziet dat 1 newton de kracht is om van 1 kilogram in elke seconde de snelheid te verhogen met 1 meter per seconde.

Ook voor de zwaartekracht (F_z) geldt deze formule. Door de aantrekkingskracht van de aarde krijgt een vallend voorwerp een valversnelling. Deze noemen we in de formule $F_z = m \cdot g$ de g .

Derde wet van Newton: actiekracht = -reactiekracht

Op alles op aarde werkt de zwaartekracht. Ook op de computer op de tafel bijvoorbeeld. Maar toch blijft het apparaat gewoon op de tafel staan en valt niet naar beneden. Volgens de eerste wet van Newton kan dat niet. Het zou op de grond moeten vallen, tenzij een andere kracht dit verhindert. Daarom bedacht Newton zijn derde wet: als een voorwerp een kracht uitoefent op een ander voorwerp, dan oefent dat andere voorwerp ook dezelfde kracht uit op het eerste voorwerp. Maar dan in tegengestelde richting. In het voorbeeld van de computer is het gewicht van de computer - de kracht op de tafel - de actiekracht en de kracht van het bureau op de computer - de normaalkracht - is de reactiekracht.