

# Samenvatting Natuurkunde De wetten van Newton



Samenvatting door Nikolaj

1109 woorden

7 jaar geleden

★ 6,6

190 keer beoordeeld

Vak

Natuurkunde

## Klassieke Mechanica

De klassieke mechanica bestaat onder andere uit de drie wetten van Newton:

1. 1e Wet van Newton (Traagheidswet)
2. 2e Wet van Newton
3. 3e Wet van Newton (Actie = -Reactie)

Deze drie wetten vormen samen een model waarmee je de bewegingen van objecten kunt beschrijven, verklaren en voorspellen - onthoud dat een goed model moet voldoen aan deze drie kenmerken!

- 1: 1e Wet van Newton (Traagheidswet)

De eerste wet van Newton luidt als volgt:

*Een lichaam zal in een staat van rust verkeren of een constante snelheid hebben, wanneer er geen resulterende kracht op werkt.*

Deze wet maakt gebruik van enkele begrippen die hieronder nader worden toegelicht:

- **Lichaam:** Een lichaam is een naam voor alle denkbare ietsen in het hele universum. Van een pieterpeuterig zandkorreltje tot de zon en de maan, Jupiter of Saturnus (hemellichamen).
- **"in een staat van rust verkeren":** dit betekent dat je stil staat. Beter gezegd: een constante snelheid van 0 hebt.
- **Snelheid:** snelheid wordt gedefinieerd als: *de afgelegde weg per tijdseenheid*. Het symbool voor snelheid is de kleine letter **v** (als afkorting van het Engelse woord voor snelheid: *velocity*) en de eenheid - waarin je snelheid kunt meten en weergeven - is **m/s**. Snelheid is een vectoriele grootte: het heeft een grootte *en* een richting!
- **Constante snelheid:** Een *lichaam* heeft een constante snelheid wanneer het een bepaalde snelheid voor een langere tijd vasthoudt. Wanneer je stil staat, betekent dat dus dat je voor een langere tijd een snelheid van 0 m/s hebt en dus een constante snelheid van 0 m/s.
- **Kracht:** De invloed die een *lichaam* op een ander *lichaam* uitoefent. Het symbool voor kracht is de hoofdletter **F** (van het Engelse woord *force*) en de eenheid is **N** (Newton, toevallig??). Kracht is ook een vectoriele grootte (grootte en richting) en dat is ook logisch, omdat er krachten van verschillende kanten kunnen komen.
- **Resulterende kracht:** alle krachten die op een lichaam werken, gecombineerd tot een enkele kracht die alle andere krachten representeert. Als de resulterende kracht gelijk aan 0 is, heffen de krachten die het dus representeert op.

Uit deze wet kunnen we afleiden dat een lichaam geen kracht nodig heeft om zichzelf te kunnen verplaatsen.

Wanneer deze namelijk een constante snelheid heeft, betekent dat alle krachten die op het lichaam werken elkaar opheffen en dus geen invloed uitoefenen op de snelheid van het lichaam.

**Traagheid:** waarom wordt dan ook wel de *traagheidswet* genoemd? Lichamen zullen hun snelheid constant houden als er geen resulterende kracht op werkt, dankzij een eigenschap die elk lichaam bezit: Traagheid. Deze eigenschap zorgt voor het behoudt van die snelheid en maakt hem dus constant als er geen resulterende kracht op het lichaam werkt.

Ik heb over dit onderwerp een filmpje gemaakt die het begrip traagheid en het bijbehorende begrip inertiaalstelsel verduidelijken:

- 2: 2e Wet van Newton:

De tweede wet van Newton luidt als volgt:

*Wanneer een lichaam een resulterende kracht ondervindt, zal het lichaam versnellen.*

Deze wet introduceert enkele nieuwe begrippen die hieronder worden toegelicht:

- **Versnellen:** Wanneer een lichaam van snelheid verandert, zegt men in de natuurkunde dat het lichaam *versnelt*.
- **Versnelling:** De mate waarin een lichaam van snelheid verandert is in de natuurkunde een grootte. Het symbool daarvoor is de kleine letter **a** (van het Engelse woord *acceleration*) en de eenheid is **m/s<sup>2</sup>**. Waarom dat kwadraat? Snelheid is de afgelegde weg per tijdseenheid. Versnelling is de snelheid per tijdseenheid: **m/s/s**. Dit kun je ook schrijven als: **m/s \* 1/s**. Volgens de regels van breuken moet je de getallen boven de streep met elkaar vermenigvuldigen en de getallen onder streep met elkaar. Dan krijg je dus  $m \cdot 1$  en  $s \cdot s$ . Versnelling is net zoals kracht en snelheid een vectoriële grootte.

Wat ook duidelijk moet zijn: versnellen betekent niet altijd dat de snelheid groter wordt. De resulterende kracht kan ook in de tegenovergestelde richting van snelheid worden uitgeoefend en daardoor het lichaam vertragen.

De 2e wet van Newton wordt altijd vergezeld door de volgende vergelijking:

$$F = m \cdot a$$

- **Massa:** de  $m$  die je in de vergelijking ziet staan is het symbool voor massa een afkorting van het Engelse woord *mass*. Massa wordt gedefinieerd als de weerstand die een lichaam biedt tegen een bepaalde kracht. Hoe groter de massa van een lichaam, hoe meer kracht er nodig is om het lichaam een bepaalde versnelling te geven.

- 3: 3e Wet van Newton

De derde wet van Newton geldt als volgt:

*Wanneer een lichaam A een kracht uitoefent op een lichaam B, dan zal het lichaam B eenzelfde, tegengestelde kracht uitoefenen op lichaam A.*

Deze wet wordt ook meestal zo geschreven:

Actie = -Reactie

of:

$$|F_a| = |-F_b|$$

Kracht is een vectoriële grootte en geeft aan het minteken dus de betekenis van tegengestelde richting en niet negativiteit, maar omdat het toch nog een wiskundige vergelijking is, voegt men deze absolute waardestrepen toe. Als je dit niet zou doen, zou de enige oplossing voor de vergelijking de waarde 0 zijn en dat willen we niet.

## Verwarring

De eerste twee wetten waren al vrij snel duidelijk voor me, maar de derde wet van Newton zorgde altijd voor verwarring, omdat ik hem nooit helemaal begreep (nu wel, anders zou ik dit niet schrijven). Ik kon het namelijk niet vatten dat de krachten elkaar niet ophieven. Ze zijn toch tegengesteld en even groot? Waarom heffen ze elkaar niet op? Waarom staan de lichamen niet stil?

Als je deze verwarring ook had, sta klaar om weggeblazen te worden:

De kracht van lichaam A werkt op lichaam B en de kracht van lichaam B werkt op lichaam A. Voor de rest heb je geen informatie van alle andere krachten die op de lichamen A en B werken. Je kunt dus voor de rest niets zeggen over de snelheid of versnelling van de lichamen.

De derde wet is niets meer dan een beschrijving van een verschijnsel. Dit betekent niet dat je het niet kunt gebruiken in combinatie met de andere wetten.

- 4: Het model

En dat brengt bij mij het einde: deze drie wetten van Newton vormen samen het model van Newton waarmee bewegingen van lichamen te beschrijven, te verklaren en te voorspellen zijn. Je moet ze niet zien als drie afzonderlijke wetten, maar als onderdelen van een geheel. Je gebruikt een wet nooit alleen. Altijd kunnen de andere wetten je helpen je meer inzicht te geven in de situatie.

### **Filmpjes**

De filmpjes die ik dit verslag gebruikt, zijn door mijzelf gemaakt en naar mijn mening voegen deze echt iets toe aan het onderwerp.

In mijn eigen natuurkunde boeken (ik maak gebruik van Nieuwe Natuurkunde (NiNa)) stond haast niets over traagheid en helemaal niets over inertiaalstelsels. Ook werden de wetten maar heel kort en bondig besproken en naar mijn mening is er nog veel meer over te vertellen.

Ik hoop dat ik je daarom met behulp van dit bondige verslag en de bijbehorende video's heb kunnen helpen bij je toekomstige overhoring, proefwerk of examen!

*Nikolaj Baranov, Stedelijk Gymnasium Nijmegen, Klas 6A*