

Samenvatting Systematische Natuurkunde H3 4vwo

Krachten en hun eigenschappen.

Gevolgen van kracht op een voorwerp:

- Vervorming
- Stilstaan
- Met constante snelheid voortbewegen
- Van snelheid veranderen

Kracht: een natuurkundige grootheid die een voorwerp van vorm of van snelheid kan veranderen. Krachten zijn onzichtbaar en worden getekend als een vector. Een kracht meet je met een krachtmeter (veerunster/newtonmeter).

Vector: een grootheid waarbij ook de richting belangrijk is (letter met pijltje erboven).

In een tekening geeft de lengte van een pijl de grootte van de kracht aan. De richting van de pijl geeft de richting van de kracht aan.

Aangrijpingspunt: de plaats waar de kracht op het voorwerp werkt.

Werklijn van de kracht: de richting die de kracht op gaat.

Zwaartekracht (F_{zw}): de kracht die de aarde uitoefent op ieder voorwerp op of in de buurt van de aarde.

Zwaartepunt: aangrijpingspunt van de zwaartekracht op een voorwerp.

Normaalkracht (F_n): de kracht die een ondersteunend vlak (bijv. vloer) uitoefent op een voorwerp, de richting hiervan ligt loodrecht op het ondersteunend vlak.

Spankracht (F_{span}): uittrekkingsvermogen van een voorwerp (bijv. touw).

Veerkracht (F_{veer}): kracht die een veer uitoefent op een voorwerp.

Veerconstante (C): hoe groter de veerconstante, hoe stugger de veer.

De richting van de veerkracht is tegengesteld aan de richting van vervorming. Bij een ingedrukte veer wijst de veerkracht naar de uiteinden van de veer. Bij een uitgerekte veer wijst de uittrekkingskracht aan beide uiteinden van de veer naar binnen.

Schuifwrijvingskracht ($F_{w, schuif}$): tegenwerkende kracht van twee contactoppervlakken die langs elkaar bewegen.

Rolweerstand ($F_{w, rol}$): tegenwerkende kracht op voorwerpen die over de grond rollen.

Luchtweerstand ($F_{w, lucht}$): tegenwerkende kracht op een voorwerp die door de lucht beweegt.

Samenstellen van krachten.

Resulterende kracht (resultante): de vectorsom van twee of meer vectoren met dezelfde grootte, aan te geven met F_{res} of $\sum_i \vec{F}_i$.

Schaalfactor: manier om schaal vast te stellen met verschillende eenheden, bijv. $1 \text{ cm} \triangleq 15 \text{ N}$.

Parallellogrammethode: methode om de resulterende kracht uit twee andere krachten te bepalen, zie figuur 3.20 (blz. 100).

Bij het berekenen van een kracht binnen een driehoek, kun je gebruik maken van de stelling van Pythagoras, bijv.: $F_{res}^2 = F_1^2 + F_2^2 \rightarrow F_{res}^2 = 39^2 + 54^2 \rightarrow F_{res} \approx 67 \text{ N}$

De richting van de kracht kan je berekenen met sinus, cosinus of tangens, bijv.:

$$\tan(\alpha) = \frac{F_1}{F_2} \rightarrow \tan(\alpha) = \frac{39}{54} = 0,722 \rightarrow \alpha \approx 36^\circ$$

Ontbinden van krachten.

Omgekeerde parallellogrammethode: methode om twee verschillende krachten uit één kracht te construeren, zie figuur 3.26. De krachten die je hebt geconstrueerd, heten de **componenten van een kracht**.

Bij het ontbinden van een kracht in twee componenten met een hoek van 90° , kan je de componenten van de kracht ook vinden met $\sin/\cos/\tan$, zie figuur 3.27 (blz. 104). Leer het voorbeeld op blz. 105 goed! Bijv.:

$$\tan(\alpha) = \frac{F_1}{F_2} \rightarrow \tan(36^\circ) = \frac{F_1}{54} \rightarrow F_1 = 54 \cdot \tan(36^\circ) \approx 39 \text{ N}$$

Krachten in evenwicht.

Evenwicht van krachten: wanneer alle krachten op een enkel voorwerp elkaar opheffen, dus $F_{\text{res}} = 0 \text{ N}$.

De grootte van de opheffende kracht kan je bepalen door eerst de resultante van de tegenwerkende krachten te construeren en vervolgens deze resultante even lang in tegenovergestelde richting te tekenen (zie figuur 3.37 blz. 110). Zie blz. 111 en 112 voor twee voorbeelden met twee onbekende krachten.

De wetten van Newton.

§5 Eerste wet van Newton

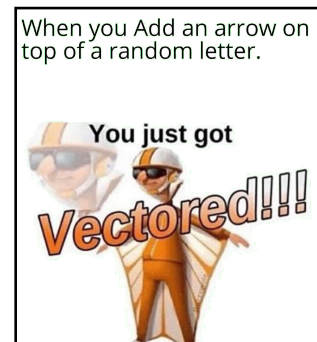
Wanneer een voorwerp langs een rechte lijn eenparig beweegt, of niet beweegt, is de resulterende kracht op dat voorwerp gelijk aan 0 N . Zie voorbeeld blz. 116.

§6 Tweede wet van Newton

- Evenredig verband tussen resulterende kracht en versnelling a
- Evenredig verband tussen resulterende kracht en massa m

In de formulevorm: $\sum_i \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}$ of $F_{\text{res}} = m \cdot a$. Zie voorbeeld blz. 123.

De normaalkracht heeft meestal geen invloed op (horizontale) snelheid.



§7 Derde wet van Newton

Voorwerp A oefent een even grote kracht uit op voorwerp B, als voorwerp B gelijktijdig in tegengestelde richting op voorwerp A uitoefent. In de formulevorm: $\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$, het minteken geeft aan dat \vec{F}_{BA} tegengesteld is gericht t.o.v. \vec{F}_{AB} . Er vormt zich dus een krachtenpaar. Let op: een krachtenpaar werkt op twee verschillende voorwerpen, niet op 1 voorwerp!


Een kracht komt dus nooit alleen voor, maar altijd met een tegenwerkende kracht! Wanneer je je handen op de tafel rust (= **gewichtskracht**), voel je dat de tafel ook tegen je handen drukt (= normaalkracht). Volgens de 3^e wet van Newton is de gewichtskracht namelijk gelijk aan de normaalkracht. Als de normaalkracht even groot is als de zwaartekracht, is de zwaartekracht dus ook gelijk aan de gewichtskracht.

Massa in kg (en is zowel op aarde als buiten de aarde even veel), **gewichtskracht** (gewicht) in N.

En just saying, lees het boek altijd ook nog even door! In mijn samenvatting staan niet alle voorbeelden die wél belangrijk zijn om te snappen voor de toets. Kijk vooral goed naar alle bladzijdes/figuren waarnaar ik verwijst.

Formules

Component	Formule	Symbolenverklaring
Zwaartekracht	$F_Z = m \cdot g$	F_{ZW} = zwaartekracht in N m = massa g = valversnelling in $\frac{m}{s^2}$
Veerkracht	$F_V = C \cdot u$	C = veerconstante in N/m u = afstand waarover de veer vormt in m
Maximale wrijvingskracht bij schuiven	$F_{w,s,max} = f \cdot F_n$	f = wrijvingscoëfficiënt F_n = normaalkracht in N
Luchtweerstandkracht	$F_{w,l} = \frac{1}{2} \cdot C_w \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$	$F_{w,lucht}$ = luchtweerstandkracht in N C_w = luchtweerstandcoëfficiënt ρ = de dichtheid van de lucht in $kg\ m^{-3}$ A = frontale oppervlakte in m^2 v = snelheid in $m\ s^{-1}$
Tweede wet van Newton	$\vec{F}_{res} = \sum_i \vec{F}_i = m \cdot \vec{a}$	m = massa \vec{a} = versnelling
Derde wet van Newton	$\vec{F}_{AB} = -\vec{F}_{BA}$	\vec{F}_{AB} = de kracht van voorwerp A op B \vec{F}_{BA} = de kracht van voorwerp B op A voorbeeld: A is mijn hand en B is de tafel, dus \vec{F}_{AB} = de kracht van mijn hand op de tafel \vec{F}_{BA} = de kracht van de tafel op mijn hand mijn hand zakt dus niet door de tafel heen 😎

 alle formules staan in Binas tabel 35A 