Natuurkunde PTA 4

# H3 krachten.

## 3.1

* De pijl begint altijd in het punt waar de kracht wordt uitgeoefend.
* En is getekend in de richting van de kracht
* En heeft de lengte die evenredig is met de grootte van de kracht.

### 3.2

* Krachten in dezelfde richting mag je bij elkaar optellen: Fres = F1 + F2
* Tegengesteld gerichte krachten kun je van elkaar aftrekken: Fres = F1 + F2
* De som van twee (of meer) willekeurig gerichte krachten is te vinden met de *parallellogrammethode* of met de *kop-staartmethode*. Door meting kan de grootte van de resulterende kracht worden bepaald.
* Als tweekrachten loodrecht op elkaar staan dan kun je de resultante met behulp van de stelling van Pythagoras berekenen: Fres = $\sqrt{F\_{1} + F\_{2}}$
* Door een kracht te ontbinden langs twee assen ontstaan de componenten van die krachten langs de assen.
* Kies bij het ontbinden van krachten, indien mogelijk, assen die loodrecht op elkaar staan.
* Als een kracht $\vec{F}$ wordt ontbonden langs twee onderling loodrechte assen dan geldt voor de componenten: $F\_{x}=F∙\cos(α)$ en $F\_{y}=F∙\sin(α)$, hierbij is α de hoek tussen $\vec{F}$ en $\vec{F\_{x}}$

## 3.4 eerste wet van Newton

* Als op een voorwerp geen resulterende kracht werkt, dan blijft het voorwerp in rust of blijft het eenparig rechtlijnig voortbewegen.
* Omgekeerd geldt: Als een voorwerp in rust is of eenparig rechtlijnig beweegt, dan werk er op het voorwerp geen resulterende kracht.
* Fres = 0 = *v* is constant in grootte en richting.

## 3.5 tweede wet van Newton

* $\vec{F\_{res}}=m×\vec{a}$
* Voor de zwaartekracht geldt $F\_{zw}=m×g=m×9,81$
* De vrijevalversnelling op aarde is ook 9,81 m/s²

## 3.6 derde wet van Newton

* Als een je (A) een kracht op een voorwerp (B) uitoefent dan oefent dat voorwerp een even grote tegengestelde kracht op jou uit.
* $\vec{F\_{BA}}=\vec{-F\_{AB}}$
* Krachten komen dus altijd in paren voor.

## 3.7

* De normaalkracht op een voorwerp is de kracht van een ondersteunend vlak op dat voorwerp.
* De normaalkracht op een voorwerp staat altijd loodrecht op het ondersteunend vlak.
* De grootte van de normaalkracht is in veel gevallen niet gelijk aan de grootte van de zwaartekracht
* De richting van de normaalkracht is in veel van de gevallen niet tegengesteld aan de richting van de zwaartekracht

# H4 arbeid en energie

## 4.1

* Natuurkundig gesproken kan alleen een kracht arbeid verrichten
* De arbeid bereken je met $W=F∙s$ als de werklijn van de kracht evenwijdig is aan de verplaatsing.
* De verrichte arbeid is positief als de richtingen van $\vec{F}$ en $\vec{s}$ gelijk zijn, negatief als $\vec{F}$ en $\vec{s}$ tegengesteld zijn en nul als de krachten loodrecht op de verplaatsing staat.

## 4.2

* Een voorwerp met massa *m* en snelheid *v* heeft een kinetische energie, waarvoor geldt: $E\_{kin}= \frac{1}{2} ∙m∙v^{2}$. Hierin moet de massa in kg genomen worden en de snelheid in $^{m}/\_{s}$.
* Een voorwerp met massa *m* heeft ten opzichte van een punt dat *h* meter lager ligt, een zwaarte-energie, waarvoor geldt: $E\_{zw}=m∙g∙h$
* Als bij een beweging wrijvingskrachten een rol spelen, ontstaat warmte. Als de wrijvingskracht constant is, is de hoeveelheid warmte te berekenen met: $Q=F\_{wr}∙s$ waarin s de werkelijk afgelegde weg in m is.
* Een ingedrukte of uitgerekte veer bezit veerenergie.
* Chemische energie is de energie die ontstaat bij verbranding van brandstoffen. De hoeveelheid chemische energie die gebuikt wordt om arbeid te verrichten is te berekenen met $E\_{chem}\left(arbeidsdeel\right)=W$
* Door middel van arbeid wordt de ene energievorm omgezet in een andere energievorm
* 1 Joule = 1 Newtonmeter

## 4.3

* De wet van behoud van energie geeft aan dat tijdens een beweging de totale hoeveelheid energie niet verandert.
* Daarom is er voor een beweging een energiebalans op te stellen. In een energiebalans geef je alle energiesoorten aan die bij het proces veranderen.
* Indien er arbeid wordt verricht door een wrijvingskracht dan wordt er onderweg warmte geproduceerd.
* Die warmte moet bij de berekeningen opgenomen worden in de energiebalans:

Energie in de beginsituatie = energie in de eindsituatie + onderweg geproduceerde warmte

$$E\_{begin}=E\_{eind}+Q$$

* De geproduceerde warmte is in veel gevallen te berekenen met $Q=F\_{wr}∙s$

## 4.4

* Als er door een kracht wordt verricht, dan vindt er een energieverandering plaats.
* Als er meerdere krachten op een voorwerp werken dan zorgt de arbeid die door alle krachten word verricht voor een verandering in de kinetische energie.

$$W\_{totaal}=E\_{kin eind}-E\_{kin begin}=∆E\_{kin}$$

Dit is de wet van arbeid en energie.

* Heeft $W\_{totaal}$ een positieve waarde dan neemt de kinetische energie toe en neemt de snelheid toe.
* Heeft $W\_{totaal}$ een negatieve waarde dan neemt de kinetische energie af en neemt de snelheid af.

## 4.5

* Het vermogen is de arbeid die per seconde door een kracht kan worden verricht of de hoeveelheid energie die per seconde in een apparaat kan worden omgezet.
* De eenheid van vermogen is de watt.

Hierbij geldt: 1 watt = 1 joule per seconde, dus 1W = 1 J/s

* Vermogen kun je berekenen met: $P= \frac{W}{t}$ $P= \frac{∆E}{t}$ $P= F∙v$

## 4.6

* Het rendement van een apparaat is het percentage van de opgenomen energie dat wordt omgezet in nuttige arbeid.
* Het rendement van een apparaat is ook gelijk aan het percentage van het opgenomen vermogen, dag wordt omgezet in nuttig vermogen.
* Rendement kun je berekenen met:

$η=\frac{W\_{nuttig}}{E\_{in}}∙100\%$ of $η=\frac{E\_{nuttig}}{E\_{in}}∙100\%$ of $η=\frac{P\_{nuttig}}{P\_{in}}∙100\%$

* Het nuttig gebruikte vermogen is altijd kleiner dan het opgenomen vermogen.