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 =
* 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 wordt ontbonden langs twee onderling loodrechte assen dan geldt voor de componenten: en , hierbij is α de hoek tussen en

## 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

* Voor de zwaartekracht geldt
* 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.
* 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 als de werklijn van de kracht evenwijdig is aan de verplaatsing.
* De verrichte arbeid is positief als de richtingen van en gelijk zijn, negatief als en 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: . Hierin moet de massa in kg genomen worden en de snelheid in .
* Een voorwerp met massa *m* heeft ten opzichte van een punt dat *h* meter lager ligt, een zwaarte-energie, waarvoor geldt:
* Als bij een beweging wrijvingskrachten een rol spelen, ontstaat warmte. Als de wrijvingskracht constant is, is de hoeveelheid warmte te berekenen met: 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
* 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

* De geproduceerde warmte is in veel gevallen te berekenen met

## 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.

Dit is de wet van arbeid en energie.

* Heeft een positieve waarde dan neemt de kinetische energie toe en neemt de snelheid toe.
* Heeft 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:

## 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:

of of

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