Samenvatting Natuurkunde H4

# 4.1 Introductie

Als er meerdere krachten op een voorwerp werken, kijk je naar de **nettokracht (resulterende kracht).**  Dat is de som van alle krachten die in de zelfde richting werken bij elkaar.

>0 Versnelde beweging

=0 stilstand of constante snelheid

<0 vertraging

# 4.2 Soorten krachten

De snelheid en de richting (waar bijvoorbeeld een bal naar toe wordt geslagen) hangen af van de eigenschappen van de kracht: de **grootte,** de **richting** en het **aangrijpingspunt** van de kracht.

Omdat een kracht een grootte en richting heeft, noem je een kracht een **vectorgrootheid**. Je tekent een kracht als een pijl.

## Soorten krachten:

**Veerkracht**

Hoe verder je een elastiekje of een veer uitrekt, des te groter wordt de veerkracht.

De veerkracht Fv van een veer is evenredig met de uitrekking u.

De stugheid van de veer wordt uitgedrukt in de **veerconstante C**. **Fv = C \* u**

*Hierbij is u de uitrekking (in m) em C de voorconstante (in N/m).*

**Spankracht**

Het touw waaraan iets hangt bijvoorbeeld oefent een kracht uit die naar boven is gericht. Deze is overal in een touw even groot. Wanneer je stil hangt is Fs=Fz .

**Zwaartekracht**

Op alle voorwerpen werkt een zwaartekracht. Als aangrijpingspunt kies je het zwaartepunt. Op elke kilogram werkt een zwaartekracht van 9,8 N.

De zwaartekracht Fz is dus evenredig met de massa *m.*

**Fz = m \* 9,8**

**Gewicht**

Het gewicht van een voorwerp is de kracht die het uitoefent op een ondergrond of op een touw waaraan het voorwerp hangt.

Wanneer los bent van de grond en/of een touw ben je als het ware tijdelijk gewichtloos. Je massa veranderd echter niet.

**Normaalkracht**

De normaalkracht Fn op een voorwerp staat altijd loodrecht op de ondergrond. Als je stilstaat is de normaalkracht even groot als de zwaartekracht.

In de meeste gevallen is de normaalkracht gelijk aan de zwaartekracht, en dus evenredig met de massa.

**Schuifwrijving**

Deze kracht werking altijd tegen de bewegingsrichting in. De grootte van de kracht hangt af van het gewicht van het voorwerp en de gladheid van beide contactoppervlakken. Hoe zwaarder een voorwerp, des te groter de kracht. (Fw,s)

**Fw,s = f \* Fn**

*Hierbij is f de* ***wrijvingscoëfficiënt***  *die afhangt van het contact tussen de band en de weg (geen eenheid). Deze heeft meestal een waarde tussen 0,1 en 1,0.*

**Rolweerstand**

Op banden wordt door het rollen over het wegdek een kracht uitgeoefend tegen de richtlijnen in. De grootte van de rolweerstand neemt toe als de vervorming van de banden groter wordt.

De rolweerstandskracht hangt af van de bandenspanning en van het gewicht van het voertuig. (Fw,r)

**Fw,r = cr \* Fn**

*Hierbij is cr de* ***rolweerstandscoëfficiënt*** *(geen eenheid). Deze heeft meestal een waarde tussen 0,001 en 0,01.*

**Luchtweerstand**

Dit is de kracht die de lucht op je uitoefent. De grootte van de kracht hangt af van de volgende dingen: de snelheid, de stroomlijn, de frontale oppervlakte en de dichtheid van de lucht.

De luchtweerstand Fw,l is evenredig met v2.

**Fw,l = ½ \* cw \* A \* *p* \* v2**

*Hierbij is cw de stroomlijnfactor (geen eenheid), A de frontale oppervlakte in m2 en v in m/s.*

Je kunt de formule vereenvoudigen tot: **Fw,l = k \* v2**

Hierbij is k de **luchtweerstandscoëfficiënt.** Deze hangt af van de frontale oppervlak, de stroomlijn en de dichtheid van de lucht.

## Krachtenpaar en wisselwerking

Kracht is altijd een **wisselwerking** tussen twee voorwerpen. De twee voorwerpen die op elkaar een kracht uitoefenen noem je een **krachtenpaar**. Er wordt soms onderscheid gemaakt tussen de **actiekracht** en de **reactiekracht** (tussen oorzaak en gevolg).

Een krachtenpaar kun je herkennen aan de volgende eigenschappen:

-De twee krachten werken op twee verschillende voorwerpen, ze kunnen elkaar dus ook nooit opheffen.

-De twee krachten zijn even groot

-De twee krachten werken in tegengestelde richting.

De drie eigenschappen van een krachtenpaar worden ook wel de **derde wet van Newton** genoemd.

1e wet: ΣF = 0 ⇔ v=constant

2e wet: ΣF = m⋅a

3e wet: Fab = -Fba

Hierbij is Fab de kracht van A op B (N) en Fba de kracht van B op A (N)

# 4.3 Krachten samenstellen

## Schuine krachten optellen

Twee krachten kun je met een **krachtenparallellogram** op school tot één somkracht samenstellen. Die diagonaal is dan de **somkracht.**

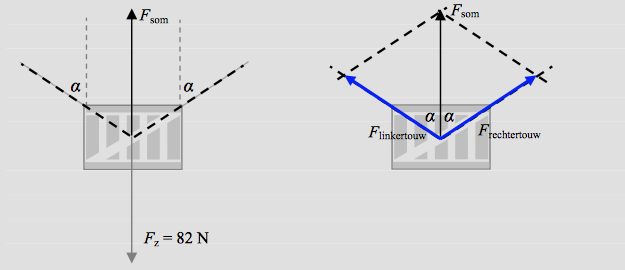
Bij een parallellogram zijn de overliggende zijden evenwijdig.

Bij twee loodrechte krachten is de somkracht ook te bereken met de stelling van Pythagoras.

Het effect van een kracht veranderd niet als je de kracht langs zijn eigen werklijn verschuift.

## Macintosh HD:Users:info:Desktop:Schermafbeelding 2014-03-24 om 21.18.41.pngEvenwicht van krachten

Als drie krachten op een voorwerp voor evenwicht zorgen, is **de som** van elk tweetal krachten even groot als + tegengesteld aan de derde kracht. (Zie afbeelding)



## Omgekeerde parallellogramconstructie

Als van twee krachten alleen de richting en de somkracht bekend zijn, kan de grootte worden bepaald met de omgekeerde parallellogramconstructie.

## Versnellen of vertragen

Bij een versnelling of vertraging is er geen evenwicht van krachten. De nettokracht is dan dus niet 0. Als je in een constructietekening 3 verschillende krachten moet samenstelling tot een nettokracht, doe je dat zo:

1) Eerst bepaal je van twee krachten de somkracht (parallellogram methode)

2) Daarna bepaal je van die somkracht en de 3e kracht de nettokracht.

Het verband tussen de nettokracht, de massa en de versnelling wordt als volt genoteerd:

Fres = Σi Fi = m\*a

Hierbij is Σi Fi de somkracht van alle krachten bij elkaar.

<http://www.youtube.com/watch?v=_Nom8dyZbu4> (Natuurkundeles A4 4.3 Krachten samenstellen)

Filmpje met duidelijke uitleg!

# 4.4 Schuine Krachten

## Een kracht ontbinden

Je kunt een kracht ontbinden in 2 krachten die loodrecht op elkaar staan.

Een kracht splitsen in 2 andere krachten heet het **ontbinden** van een kracht in **componenten**.

Van een schuinde kracht vind je de component in de bewegingsrichting met behulp van een krachtenrechthoek.

## Steilheid van een helling

De grootte van de krachtcomponent langs de helling hangt af van de steilheid van de helling. De steilheid van de helling kun je op twee manieren weergeven:

1. Door de **hellingshoek** α in graden;
2. Door het **hellingspercentage** in % (de verhouding tussen de hoogte en de schuine zijde van de driehoek van een helling)

Bij het omrekenen van de hellingshoek en het hellingspercentage gebruik je de sinus:

**Sin (α) = Hellingspercentage : 100%**

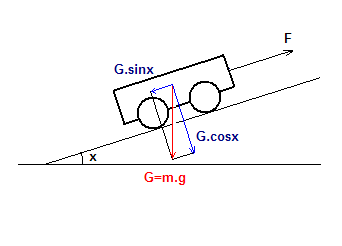
## Krachtcomponenten

De verhouding tussen Fz,y en Fz is even groot als de cosinus van hoek α ( x in het plaatje).

**Sin (α) = Fz,y : Fz**

**Cos (α) = Fz : Fz,y**

Deze twee formules gelden in elke situatie waar een kracht wordt ontbonden in twee loodrechte componenten.

*(Als de hellingshoek of het hellingspercentage onbekend is, kan je de 2 krachten bepalen d.m.v. een tekening op schaal)*

Volgens mij staat bijna alles erin!