**Hoofdstuk 7. Krachten**

Grootheden en eenheden

F = kracht in newton (N)  
t = tijd in seconde (s) of uur (h)  
s = afstand / afgelegde weg in meter (m) of kilometer (km)  
v = snelheid in m/s of km/h

Van m/s naar km/h moet je x 3,6.  
Van km/h naar m/s moet je : 3,6.

s = v \* t 🡪 bij een constante snelheid  
s = vgem \* t 🡪 als de snelheid veranderd   
 vgem = (vbegin + veind) / 2

Fr = resulterende kracht = som van alle krachten op een voorwerp (somkracht, resultante, nettokracht)

Er is een resulterende kracht nodig om de snelheid te veranderen.

7.2 Wrijving

Bij wrijving staat vaak één van de voorwerpen stil, bijvoorbeeld de grond. Er is een kracht die de beweging van het bewegende voorwerp tegenwerkt, die noemen we de wrijvingskracht *Fw*.

Schuifwrijving

De grootte van de schuifwrijvingskracht hangt onder andere af van de *ruwheid van de oppervlakken*, de *grootte van het contactoppervlak* en de *massa* van het voorwerp. Hoe groter de massa, hoe groter de schuifwrijvingskracht.

Rolwrijving / rolweerstand

Bij hogere snelheid veranderd het contact oppervlak eigenlijk niet. Hangt af van de *ruwheid van het contactoppervlak*, *massa* van het voorwerp en *grootte van het contactoppervlak*.

Luchtweerstand / luchtwrijving

Luchtweerstand wordt beïnvloed door de *snelheid*, als de snelheid van een voorwerp groter is, is de luchtweerstand ook groter. Luchtweerstand wordt ook sterk beïnvloed door de vorm van een voorwerp, als je een voorwerp hebt met veel hoeken ondervindt dit meer weerstand dan een voorwerp met minder hoeken die bijv. rond zijn. De combinatie van *vorm* en *frontaal oppervlak* is dus belangrijk.

De invloed van massa

Een voorwerp dat stilstaat, is niet zomaar in beweging te krijgen. Daar is een *resulterende kracht* voor nodig. Een voorwerp dat in beweging is, komt niet zomaar tot stilstand. Ook daar is een resulterende kracht voor nodig die de beweging tegen werkt.

Hoe groter de massa, hoe moeilijker de beweging te beïnvloeden is. het voorwerp heeft dan een grotere traagheid.

Wrijving en energie

Als er geen resulterende kracht op een voorwerp werkt, beweegt het voorwerp met een constante snelheid of het staat stil. Om de snelheid te veranderen (versnellen of vertragen) is een *resulterende kracht* nodig.

Je hebt wrijving nodig om in beweging te komen, maar de wrijving werkt tegelijkertijd ook tegen je.

7.3 Versnellen

*Reactietijd* – de tijd die je nodig hebt om te realiseren wat er gebeurd plus de tijd om je spieren in actie te laten komen.

De versnelde beweging

Het hellingsgetal in het s,t-diagram is de snelheid (v).   
*Versnelde beweging* – snelheid neemt toe.  
*Eenparig versnelde beweging* – de toename van de snelheid is gelijkmatig.

Afstand tijdens een eenparige versnelde beweging

Met een v,t-diagram kun je de afgelegde afstand (s) in een bepaalde tijd (t) bepalen (oppervlaktemethode).   
 Je kan het ook berekenen met de beginsnelheid en de eindsnelheid na een bepaalde tijd. Dat kan met de formule:  
 s = vgem \* t

7.4 Vertragen

*Eenparig vertraagde beweging* – als de snelheid gelijkmatig afneemt.

*Remweg* – de afstand die wordt afgelegd als je gaat remmen. Hoe groter de snelheid, hoe groter de remweg (srem).  
*Reactieafstand* – de afstand die je aflegt tijdens het reageren (sreactie).   
*Stopafstand* – totale afstand die een auto nodig heeft om te stoppen (sstop).   
 sstop = sreactie + srem

7.6 Verkeersveiligheid

*Hoofdsteun* – bij een botsing van achteren schiet de auto met stoel naar voren, je hoofd blijft dan achter te opzichte van je lichaam. Dit kan worden opgevangen door een hoofdsteun (moet wel goed afgesteld zijn).

*Gordel* – een botsing van de voorkant betekent dat een auto plotseling stilstaat. Een gordel beschermt je op drie manieren;  
 \*De gordel verdeelt de remkracht over de gehele borstkas  
 \*De gordel geeft de bestuurder wat ruimte, zodat de remtijd en remweg wat groter  
 worden  
 \*De gordel verhindert dat de bestuurder doorschiet bij een botsing

*Airbag* – bij een botsing worden deze opgeblazen en komen de inzittenden voorin tegen deze ‘ballon’ aan. Die remt hen zachtjes af en zorgt dat ze niet tegen de voorruit aan komen. Als de airbag opgeblazen blijft (wat niet mag) kan hij je adem wegnemen.

*Helm* – de schaalconstructie van de helm verdeelt de kracht gelijkmatig over je hoofd. Verder is binnenkant van de helm zacht waardoor de remweg en remtijd groter worden.

*Kreukelzone en kooiconstructie* – door de kreukelzone deukt een auto gemakkelijk in bij een botsing, daardoor worden de remweg en remtijd vergroot. De optredende krachten zijn dus kleiner en de krachten worden gelijkmatig over de constructie van de auto verdeelt. De kooiconstructie, met ijzeren balken in de portieren, vangt krachten op bij een botsing.

Reageren van punt A naar B 🡪eenparige beweging

sreactie = vbegin \* treactie sreactie = reactie afstand  
 vbegin = snelheid vóór het remmen  
 treactie = reactie tijd van de bestuurder

Remmen van punt B naar C 🡪eenparig vertraagde beweging

srem = vgem \* trem srem = remweg  
 vgem = gemiddelde snelheid ( (vbegin+veind) / 2 )  
 trem = remtijd van de auto

totale afstand die de auto heeft afgelegd vanaf het moment dat de bestuurder ziet dat hij moet stoppen totdat de auto stilstaat, heet de *stopafstand*;   
 sstop = sreactie + srem