

Natuurkunde H4: Kracht en beweging

4.1, Voortstuwen en tegenwerken

De **luchtweerstand** is afhankelijk van de snelheid, de oppervlakte en de stroomlijn van een voorwerp. Door je **frontaal oppervlak** kleiner te maken ga je sneller, omdat je minder lucht opzij hoeft te duwen. De **rolweerstand** is afhankelijk van de mate van vervorming van de banden en de ondergrond. Je hebt 4 soorten krachten: De zwaartekracht F_z , de normaalkracht F_n , de duwkracht F_{duw} (F_{vs} voortstuwende kracht). De resultante F_{res} . op een voorwerp bepaal je door alle krachten bij elkaar op te tellen. Als er een resultante op een voorwerp werkt, dan zal dit voorwerp van snelheid of van richting veranderen.

Als de resultante > 0 N, dan versnelt het voorwerp.

Als de resultante $= 0$ N, dan verandert de snelheid van het voorwerp niet.

Als de resultante < 0 N, dan vertraagt het voorwerp.

Als de voortstuwende kracht op het voorwerp even groot is als alle weerstandskrachten samen, verandert de snelheid niet. Deze regel staat bekend als de **eerste wet van Newton**.

Begrippen

luchtweerstand: Weerstandskracht die ontstaat doordat een bewegend voorwerp de lucht voor zich opzij moet duwen.

frontaal oppervlak: Het oppervlak van een voorwerp of persoon recht van voren gezien.

rolweerstand: Weerstandskracht die ontstaat doordat een rollend voorwerp en de ondergrond tijdens de beweging beide vervormen.

eerste wet van Newton: Een voorwerp waarop de resultante 0N is, is in rust, of beweegt met constante snelheid langs een rechte lijn.

4.2. Versnellen en vertragen

Om een grafiek van een beweging in een **(v,t)-diagram** te maken, teken je de snelheid op ieder gemeten tijdstip als een punt. Vervolgens teken je een lijn of kromme die zo goed mogelijk bij de punten aansluit.

In een (v,t)-diagram komt een stijgende rechte lijn overeen met een **eenparige versnelling**, een dalende rechte lijn met een **eenparige vertraging** en een horizontale rechte lijn met een **eenparige beweging**.

Een eenparige versnelling geeft aan hoeveel de snelheid per seconde toeneemt. De versnelling bereken je met de formule:

$$a = \Delta v : \Delta t$$

a: versnelling m/s²

$\Delta v = v - v$ de verandering van de snelheid m/s

$\Delta t = t - t$ de verandering s

$$\text{m/s} \rightarrow \text{km/h} = \times 3.6$$

$$\text{km/h} \rightarrow \text{m/s} = : 3.6$$

4.3. Kracht massa en versnelling

Traagheid betekent dat een voorwerp niet van snelheid of van richting verandert, tenzij er een resultante op werkt. Voorwerpen met een grote massa hebben een grote traagheid.

De kracht die nodig is om een voorwerp een bepaalde versnelling te geven bereken je met de formule:

$$F_{\text{res}} = m \cdot a$$

F_{res} is resultante in N

m is massa in kg

a is versnelling in m/s^2

Die formule staat ook bekend als de **tweede wet van Newton**

Plus

$$g = G \frac{M}{R^2}$$

g valversnelling in m/s^2

G is $6,7 \cdot 10^{-11}$ in $\text{N m}^2/\text{kg}^2$;

M de massa in kg

R de straal in m

4.4. Remmen en botsen

Als bijv een auto ergens voor wilt stoppen moet je remmen, de tijd die daarvoor nodig is, noem je de **reactietijd**. De afstand die de auto tijdens een eenparige beweging aflegt is de **reactieafstand**. Nadat de remmen zijn ingetrapt beweegt de auto een eenparige vertraagde beweging, die afstand, noem je de **remweg**.

De stopafstand bereken je met de formule:

$$\text{stopafstand} = \text{reactieafstand} + \text{remweg}$$

Hoe sneller iemand rijdt hoe groter de stopafstand.

De stopafstand kun je in een (v,t) -diagram bepalen door de oppervlakte onder de grafiek uit te rekenen.

Met een **kreukelzone**, veiligheidsgordels, airbags en een valhelm verleng je de botsingstijd, waardoor de remmende krachten worden verkleind.

Met een veiligheidsgordel en een valhelm vergroot je de oppervlakte, zodat de druk op het lichaam tijdens een botsing wordt verkleind.

De druk bereken je met de formule:

$$P =$$

P is druk in N/m² of Pa

F is kracht in N

A is oppervlakte in M²

Begrippen

kreukelzone: Het gedeelte aan de voor- en achterkant van een auto dat zo is gemaakt dat het bij een botsing in elkaar schuift.