

Uitwerkingen extra opgaven hoofdstuk 4

Opgave 4.1

Gegeven:

$$m = 0,800 \text{ kg}; \quad 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ in } 0,20 \text{ s}$$

Gevraagd:

F_{res}

Oplossing:

$$F_{res} = m \cdot a$$
$$a = \frac{20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,2 \text{ s}} = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$
$$F_{res} = 0,800 \text{ kg} \times 100 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 800 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 800 \text{ N}$$

Opgave 4.2

Deze krachten werken op verschillende massa's.

De kogel krijgt een veel grotere versnelling omdat de massa veel kleiner is.

Opgave 4.3

Oplossing:

$$F_{veer} = F_z = m \cdot g \rightarrow 12,5 = m \cdot 9,81 \rightarrow m = \frac{12,5 \text{ N}}{9,81 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} = 1,27 \text{ kg}$$

Het gewicht is de kracht die de massa op de veer uitoefent. $G = 12,5 \text{ N}$

Opgave 4.4

Oplossing:

$$F_V = F_Z \rightarrow F_Z = 7,8 \text{ N}$$

met vloeistof

$$F_V + F_{opw} = F_Z \rightarrow F_{opw} = F_Z - F_V = 2,1 \text{ N}$$

Opgave 4.5

Gegeven:

$$m = 80 \text{ kg}; \quad g = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}; \quad \text{snellheid van } 300 \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow 20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Gevraagd:

- F_w bij $300 \frac{\text{km}}{\text{h}}$
- F_w na openen parachute
- F_w bij $20 \frac{\text{km}}{\text{h}}$

Oplossing:

- Bij 300 km/u is de luchtwrijving even groot als de zwaartekracht.

$$F_w = m \cdot g = 80 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 784 \text{ N}$$

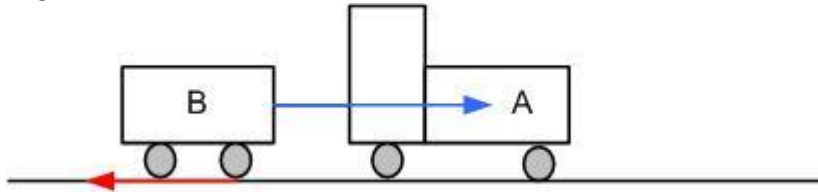
- Net na het openen wordt de oppervlakte van de parachute zeer groot en neemt de luchtwrijving sterk toe. De luchtwrijving is dus veel groter dan de zwaartekracht?
De parachutist vertraagt sterk.

- c) Bij 20 km/u is de luchtweerstand weer even groot als de zwaartekracht. De oppervlakte is groot en de snelheid een stuk kleiner.

$$F_w = F_z = 784 \text{ N}$$

Opgave 4.6

Gegeven:



Gegeven: $m_B = 1000 \text{ kg}$; $F_{w,rol} = 200 \text{ N}$; $a = 2 \text{ m/s}^2$ of N/kg

Gevraagd: Spankracht

Oplossing:

$$F_{res} = F_s - F_w = m \cdot a \rightarrow F_s - 200 \text{ N} = 1000 \text{ kg} \times 2 \text{ N/kg} \rightarrow F_s = 1200 \text{ N}$$

Opgave 4.7

Gegeven:

afstand voorwerp + tussenruimte: $s = 15,0 \text{ cm}$; $O = 15,0 \text{ cm}$; $v = 3,00 \text{ m/s}$

Gevraagd:

- Aantal voorwerpen per seconde.
- n_p

Oplossing:

a)

$$\text{aantal} = \frac{300 \text{ cm/s}}{15,0 \text{ cm}} = 20 \text{ 1/s} \text{ of } 20 \text{ rps} \text{ of } 20 \text{ per seconde}$$

b)

$$n_p = \frac{v}{O} = \frac{300 \text{ cm/s}}{15,0 \text{ cm}} = 20 \text{ omw/s} \text{ of } 20 \text{ rps}$$

Opgave 4.8

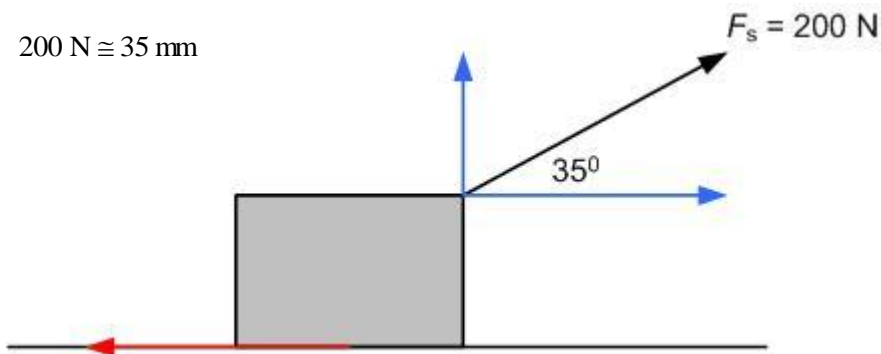
De deeltjes met de grootste dichtheid hebben de grootste massa en ondervinden dus een grotere zwaartekracht. Bij het bezinken ondervinden alle deeltjes dezelfde opwaartse kracht. De zwaarste deeltjes hebben een constante snelheid bij een grotere wrijving, dus bij een grotere snelheid.

Opgave 4.9

De wrijvingskracht blijft hetzelfde. Bij een ruwere leiding is de wrijvingskracht bij een kleiner debiet even groot als bij een gladde leiding bij een groter debiet.

Opgave 4.10

200 N \cong 35 mm



Oplossing:

$$\text{lengthe } F_s = 35 \text{ mm}$$

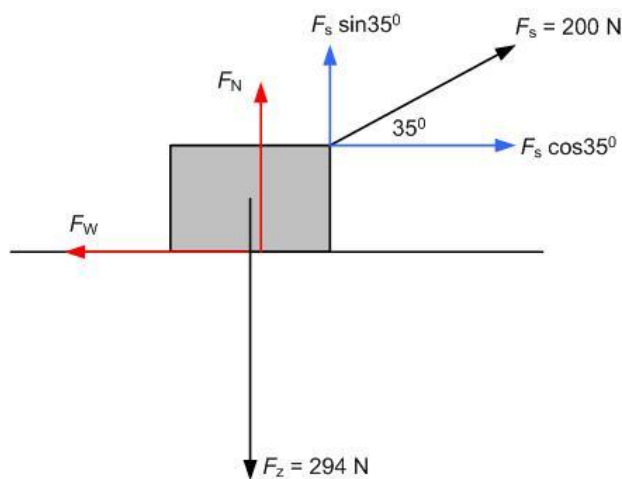
$$\text{lengthe } F_w = 30 \text{ mm}$$

$$1 \text{ mm} \cong \frac{200 \text{ N}}{35 \text{ mm}} \rightarrow 1 \text{ mm} \cong 5,7 \text{ N} \rightarrow F_w = 30 \text{ mm} \times 5,7 \frac{\text{N}}{\text{mm}} = 170 \text{ N}$$

Opgave 4.11

Gegeven:

$$m = 30,0 \text{ kg}; \quad g = 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}}; \quad \text{hoek} = 35^\circ; \quad F_s = 200 \text{ N}; \quad v = \text{constant}$$



Gevraagd: F_N en F_w

Oplossing:

$$F_z = m \cdot g = 30 \text{ kg} \times 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} = 294 \text{ N}$$

$$F_w = F_s \cos 35^\circ = 200 \cdot \cos 35^\circ = 164 \text{ N}$$

$$F_N + F_s \sin 35^\circ = F_z \rightarrow F_N = 294 \text{ N} - 115 \text{ N} = 179 \text{ N}$$

$$1 \text{ mm} \cong \frac{200 \text{ N}}{35 \text{ mm}} \rightarrow 1 \text{ mm} \cong 5,7 \text{ N} \rightarrow F_w = 30 \text{ mm} \times 5,7 \frac{\text{N}}{\text{mm}} = 170 \text{ N}$$

Opgave 4.12

Op het bolletje werken : F_z , F_{opw} en F_w

Door het meten van de valhoogte en de valtijd kun je de valsnelheid bepalen.

Door het meten van de diameter kun je het volume berekenen.

Met de dichtheid van de vloeistof en de dichtheid kan de zwaartekracht en de opwaartse kracht berekend worden.

Uit de krachtenbalans $F_z = F_{opw} + F_w$ kan de viscositeit berekend worden.

Opgave 4.13

Gegeven:

$$m = 5,0 \text{ kg}; \quad r = 20 \text{ cm}; \quad n = 3000 \text{ rpm}$$

Gevraagd:

F_{mpz} en $F_{op\ wand}$

Oplossing:

$$F_{mpz} = \frac{m \cdot v^2}{r}$$

$$n = \frac{v}{O} \rightarrow v = n \cdot O = 3000 \frac{1}{\text{min}} \times \pi \times 0,40 \text{ m} = 3768 \frac{\text{m}}{\text{min}}$$

$$v = \frac{3768}{60} = 63 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$F_{mpz} = \frac{5,0 \text{ kg} \times 63^2 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}}{0,20 \text{ m}} = 99225 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 99 \text{ kN}$$