

REPETITIE NATUURKUNDE

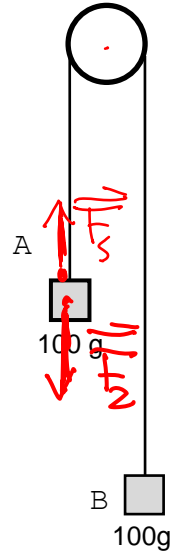
Klas: 4 VWO

te toetsen leerstof: 'Kracht en beweging' (hfdst. 4 Systematische Natuurkunde A)

Let steeds goed op het aantal significante cijfers

OPGAVE 1 Het toestel van Atwood

Twee blokjes A en B, van elk 100 g zijn hangen aan de einden van een koord. Het koord is over een katrol geslagen, zoals in de tekening hieronder aangeduid. We nemen in deze opgave aan dat wrijvingskrachten te verwaarlozen zijn en dat de massa van katrol en koord eveneens te verwaarlozen zijn. De blokjes zijn eerst in rust.



a. Bereken in dit geval de spankracht in het koord.

②

$$F_2 = m \cdot g = 0,100 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,981 \text{ N}$$

1e WvN $\Sigma F = 0 \Rightarrow F_s = F_2 = 0,981 \text{ N}$

Aan blokje A wordt vervolgens een extra gewicht gehangen. Hierdoor zakt dit blokje met een versnelling van $0,50 \text{ m/s}^2$ omlaag. Bij de volgende twee vragen is $a = 0,50 \text{ m/s}^2$.

b. Bereken opnieuw de spankracht in het koord, door de tweede wet van Newton toe te passen op één van de twee blokjes.

Noem in je antwoord welke wet van Newton je gebruikt!

④

Blokje B $\cdot a = 0,50 \text{ m/s}^2$ $F_{res} = ma = 0,1 \text{ kg} \cdot 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,05 \text{ N}$

$F_2 = 0,981 \text{ N}$

$F_s > F_2$

$F_s = F_{res} + F_2 = 0,98 \text{ N} + 0,05 \text{ N} = 1,03 \text{ N}$

①

Het extra gewicht wordt vervangen door een groter extra gewicht met een massa van 50 g. A wordt opnieuw naar boven gebracht en weer losgelaten.

c. Bereken de versnelling die het systeem nu krijgt nadat blokje A losgelaten wordt..

④

$$M = m_A + m_B + m_{extra} = 100 \text{ g} + 100 \text{ g} + 50 \text{ g} = 250 \text{ g}$$

$$F = m_{extra} \cdot g = 50 \text{ g} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,050 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,4905 \text{ N}$$

①

$$a = \frac{F}{M} = \frac{0,4905 \text{ N}}{0,250 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} = 1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

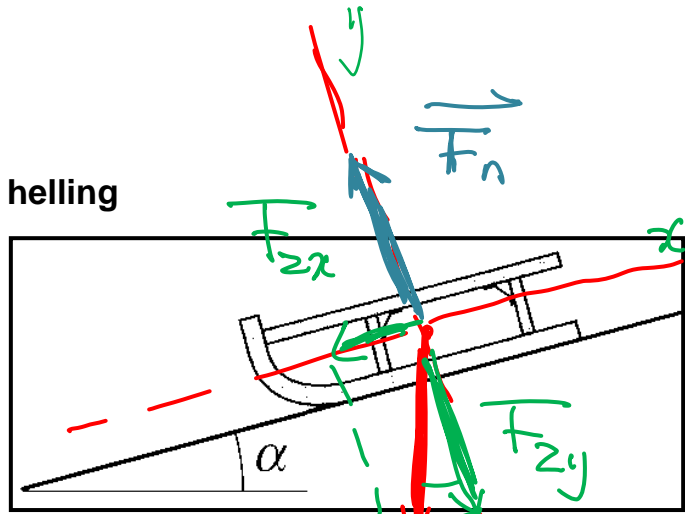
① alleen ab goed

OPGAVE 2

Sleetje op een helling

Een slee met een massa van 4,50 kg glijdt met een constante snelheid langs een besneeuwde berghelling omlaag. Zie de figuur hiernaast. De hellingshoek α bedraagt $15,0^\circ$.

- a) Bereken de normaalkracht op de slee.



$$F_n = F_{2y} = F_2 \cos \alpha$$
$$m \cdot g \cos \alpha = 4,50 \text{ kg} \times 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \cos 15^\circ$$
$$= 42,6 \text{ N}$$

33,55 N Rekenmachine stond op radiale

De slee komt op een gegeven moment op een stuk helling terecht met een kleinere hellingshoek. De slee vertraagt met een versnelling van $-2,40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. De

wrijvingskracht op de slee bedraagt 14,9 N.

- b) Bereken de hellingshoek α in deze nieuwe situatie.

$$F_{\text{res},x} = m a_x = 4,50 \text{ kg} (-2,40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) = -10,8 \text{ N}$$

$$F_{\text{res},x} = F_{2x} + F_{wx}$$
$$-10,8 \text{ N} = F_{2x} - 14,9 \text{ N}$$

$$F_{2x} = -10,8 \text{ N} + 14,9 \text{ N} = 4,1 \text{ N}$$

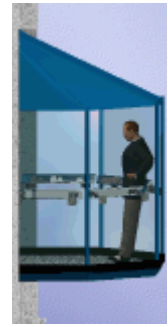
$$\sin \alpha = \frac{F_{2x}}{F_2} = \frac{4,1 \text{ N}}{44,14 \text{ N}}$$
$$\alpha = 5,32^\circ$$

antwoord

Op radiale: 0,0 g z raol

Opgave 3 Man in de lift

Een man staat in een lift. De man heeft een massa van 70 kg. De lift beweegt versneld omlaag met een versnelling van $1,5 \text{ m/s}^2$ ($a=1,5 \text{ m/s}^2$ omlaag gericht)



- a. Bereken de grootte en bepaal de richting van de resulterende kracht op de man. Vermeld in je redenering welke wet van Newton je gebruikt.

(3)

$$F_{res} = ma = 70 \text{ kg} \cdot 1,5 \text{ m/s}^2 = 105 \text{ N}$$

richting omlaag ($\vec{a}_{omlaag} \Rightarrow \vec{F}_{res} = m \cdot \vec{a}_{omlaag}$)

- b. Bereken hoe groot de normaalkracht op de man is (uitleg geven, toegelicht met een vectordiagram van krachten op de man).

(4)

tekening of redenering

$$F_2 = 70 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 687 \text{ N}$$

$$F_{res} = F_2 - F_n$$

$$F_n = F_2 - F_{res} = 687 \text{ N} - 105 \text{ N} = 582 \text{ N} = 5,82 \times 10^2 \text{ N}$$

- c. De kracht van de man op de vloer wordt "het gewicht" van de man genoemd. Laat nu met een redenering zien hoe groot het gewicht van men tijdens de boven omschreven beweging is. (Geef een uitleg, noem hierin de wetten die je gebruikt!)

(2)

(1) De kracht van de man op de vloer is de reactiekracht van de normaalkracht (= de kracht van de vloer op de man). Volgens Actie = - Reactie zijn deze twee krachten even groot

(9)

Zie volgende bladzijde voor opgave 4&5

OPGAVE 4 Eenheden.

Voor de luchtweerstand die een auto ondervindt geldt de volgende formule:

$$F_{wr} = \frac{1}{2} \cdot c_w \cdot \rho \cdot A \cdot v^2$$

F_{wr} is de luchtweerstand in N.

ρ is de dichtheid van lucht in $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

A is de frontale oppervlakte van de auto in m^2 .

v is de snelheid van de auto in $\frac{\text{m}}{\text{s}}$.

c_w is voor de desbetreffende auto een constante die de invloed van de vorm van de auto op de luchtweerstand weergeeft.

Toon met behulp van de formule aan dat c_w een constante is die geen eenheid heeft.

4pt

1 per ontbrekend
stap aftrek

$$c_w = \frac{[F_{wr}]}{[\rho][A][v^2]} = \frac{\text{N}}{\left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) \cdot \text{m}^2 \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{\text{N}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^4}{\text{m}^3 \cdot \text{s}^2}} = \frac{\text{N}}{\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2}{\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2} = 1$$

inval 6

OPGAVE 5 De aarde valt.

We weten dat elk voorwerp op aarde een aantrekkende kracht van de aarde ondervindt. De massa van de aarde is $6 \cdot 10^{24}$ kg.

a. Als een bal met een massa van 0,6 kg wordt losgelaten, met welke versnelling beweegt de aarde dan naar de bal toe?

2

$$F_z = 0,6 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 6 \text{ N}$$

$$a_A = \frac{F}{m} = \frac{6 \text{ N}}{6 \times 10^{24} \text{ kg}} = 1 \times 10^{-24} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b. Bereken de verplaatsing van de aarde als de bal 1,0 m gedaald is.

max score $\frac{10 + 8 + 9 + 6}{33}$

Cyfer = $\frac{\text{score}}{3,3}$