

1. Een blok over de grond slepen.

Een blok wordt met constante snelheid aan twee touwen over de grond geslept. Zie figuur 1. Een krachtpijl van 1 cm in de tekening is in werkelijkheid 100 N.

- Bepaal hoe groot de resulterende kracht is.
- Construeer de wrijvingskracht.
- Bepaal de grootte van de wrijvingskracht.

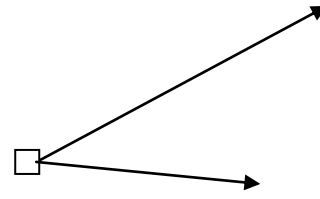


Fig. 1

2. Een piano verhuizen.

Bij het ophijzen van een piano moet de piano van de gevel af gehouden worden anders beschadigt deze. De zwaartekracht die op de piano werkt is 3,5 kN. De hoek tussen touw en y-as is 10° . Zie figuur 2.

- Bereken de spankracht in het touw.

3. Wet van newton.

Je fietst (totale massa is 100 kg) weg vanuit stilstand met een constante voorwaarts gerichte spierkracht van 110 N. De weg is horizontaal. De wrijvingskracht is steeds 20 N.

- Bereken de versnelling.
- Je stopt met trappen. Bereken de vertraging.

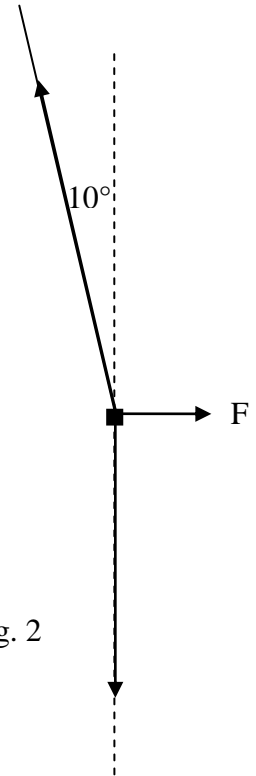


Fig. 2

4. Een bootje in het water.

Een bootje van 80 kg ligt in het water. je trekt met 10 N aan het touw dat aan het bootje zit. De wrijvingskracht is 4,0 N. Zie figuur 3.

- Bereken de versnelling.
- Bereken de normaalkracht.



Fig. 3

5. Een balk schuin houden. (Alleen vwo)

Een homogene balk van 10 kg wordt door kracht F in evenwicht gehouden. 1 cm in de tekening is in werkelijkheid 0,30 m. De tekening is op schaal dus afstanden kun je opmeten. Zie figuur 4.

- Geef de werklijn van de kracht F en van de zwaartekracht aan.
- Geef de arm van elke kracht aan en *bepaal* de grootte van elke arm.
- Bereken de kracht F.

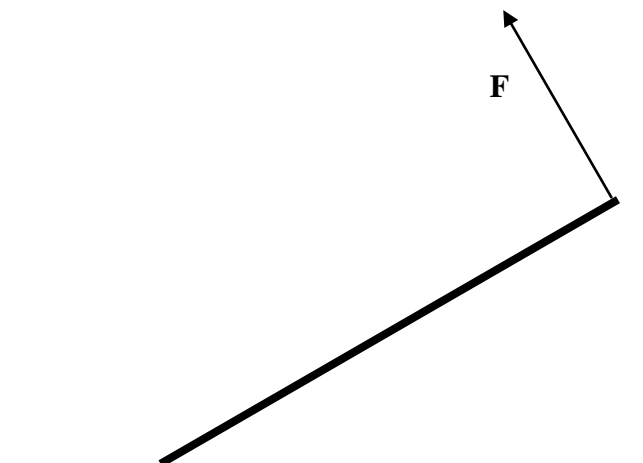


Fig. 4

7. Een balk schuin houden. (Alleen vwo)

Een homogene balk van 10 kg en 2,20 m lengte wordt door kracht F in evenwicht gehouden. Zie figuur 4. De balk maakt een hoek van 30° met de

grond.

a. Geef de werklijn van de kracht F en van de zwaartekracht aan.

b. Geef de arm van elke kracht aan en bereken de grootte.

c. *Bereken* de kracht F .

7. Onderzoek doen.

Van een eenparig versneld wegrijdende auto heb je de afstand en de tijd gemeten. De waarnemingen heb je ingevoerd bij het computerprogramma Grafische Analyse. Om de grafiek bij deze punten te kunnen tekenen moet je zelf de graad opgeven.

a. Welke onderzoeksvraag hoort bij dit onderzoek?

b. *Leg uit* welke graad je op moet geven.

c. Wat is het antwoord op de onderzoeksvraag?

----- *Einde* -----

Uitwerking oefen-vt hoofdstuk 3 Havo 4 (N1) en vwo4 (N1)

Als je de oplosmethode niet meten ziet kun je "Gegeven, Gevraagd" opschrijven m.b.v. de symbolen en dan in BINAS de formule zoeken. In elk geval moet je 1) formule of methode opschrijven, 2) Invullen, 3) afgeronde uitkomst met eenheid opgeven!

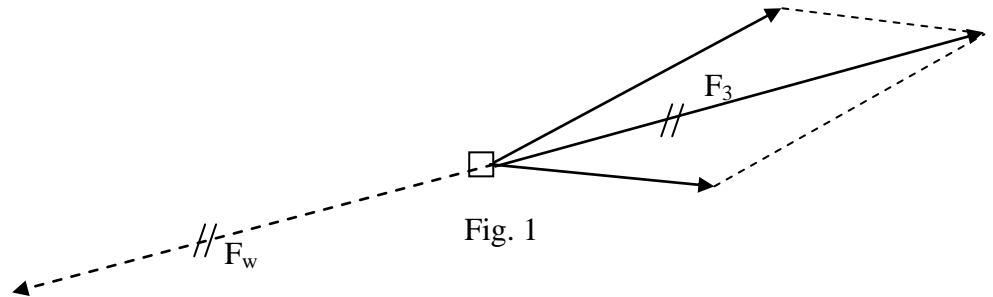
Alleen het schuin gedrukte moet je persé opschrijven!

1a. 0 N (want de snelheid is constant dus de versnelling is 0)

b. Beide krachten tel je op met een parallelogram. De diagonaal is de som van beide krachten en is F_3 genoemd. F_w is even groot als F_3 maar tegengesteld gericht.

c. F_w is $6,8 \text{ cm}$ dus $F_w = 6,8 \cdot 100 \text{ N} = 6,8 \cdot 10^2 \text{ N}$

Let op! Omdat je moet tekenen en opmeten kan jouw uitkomst iets afwijken.

**2. Een piano verhuizen.**

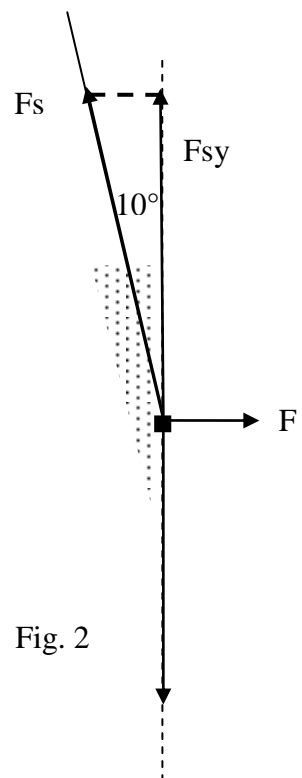
- Teken de y-component van de spankracht: F_{sy} .

- Omdat er evenwicht is heffen de verticale krachten elkaar op dus $F_{sy} = F_z = 3,5 \text{ kN}$.

- Kijk in de aangegeven rechthoekige:

Je weet de hoek en de aanliggende rechthoekzijde (F_{sy}) en wilt de schuine zijde (F_s) weten. Dus gebruik je $\cos 10^\circ$.

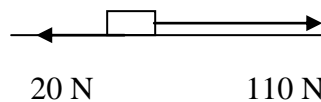
$\cos 10^\circ = 3,5/F_s$ dus $F_s = 3,5/\cos 10^\circ = 3,4 \text{ kN}$

**3. Wet van Newton.**

a. $F_r = m \cdot a$ (Zie de tek.)

$$110 - 20 = 100 \cdot a$$

$$a = 0,90 \text{ m/s}^2$$



b. Zie a. maar nu zonder spierkracht van 110 N:

$$F_r = m \cdot a$$

$$(-)20 = 100 \cdot a$$

$$a = (-)0,20 \text{ m/s}^2, \text{ een vertraging.}$$

4. Een bootje in het water.

a. Zie de tekening. Ontbind de kracht F in een kracht naar rechts (F_x) en naar boven (F_y).

$$\cos 30^\circ = F_x/10 \rightarrow F_x = 8,66 \text{ N}$$

$$F_r = m \cdot a \rightarrow F_x - F_w = m \cdot a \rightarrow 8,66 - 4,0 = 80 \cdot a$$

$$\rightarrow a = 0,058 \text{ m/s}^2$$

b. De component van F langs de y-as berekenen:

$$\sin 30^\circ = F_y/10 \rightarrow F_y = 5,0 \text{ N}$$

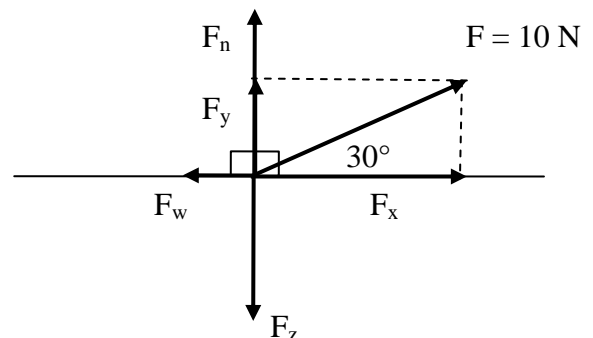
Langs de y-as heffen de krachten elkaar op anders zou hij door het vlak zakken of opstijgen ...

$$F_z = m \cdot g = 80 \cdot 9,81 = 785 \text{ N}$$

$$F_n + F_y \text{ (omhoog)} = F_z \text{ (omlaag)}$$

$$F_n + 5,0 = 785$$

$$\rightarrow F_n = 7,8 \cdot 10^2 \text{ N}$$



5. Een balk schuin houden. (Alleen vwo)

a. De beide werklijnen 1 en 2 zijn aangegeven met een streeplijn in figuur 4.

b. Z is het midden van de balk. De arm is de loodrechte afstand van draaipunt tot werklijn van de kracht.

r_2 is de arm van F_z en r_1 is de arm van F_1

Opmeten in de tekening:

In de tekening is $r_1 = 7,0$ cm dus in werkelijkheid $7,0 \cdot 0,30 = 2,1$ m.

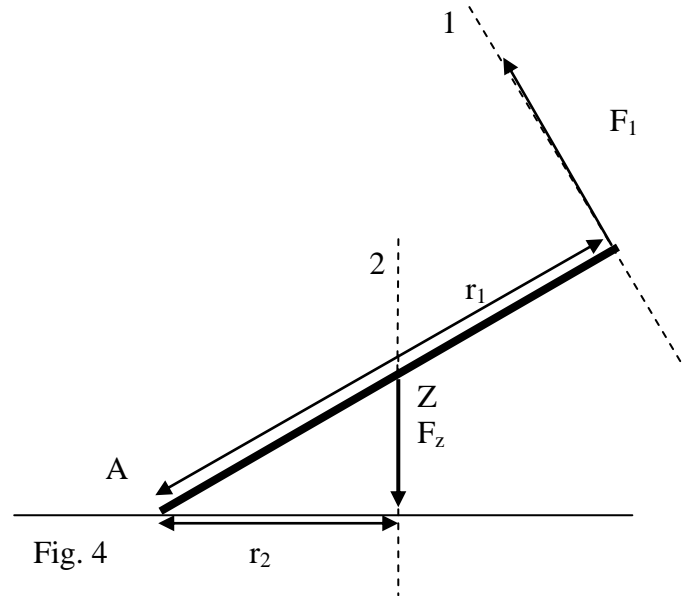
$r_2 = 2,9$ cm dus in werkelijkheid $2,9 \cdot 0,30$ m = $0,87$ m

c. $F_z = m \cdot g = 10 \cdot 9,81 = 98,1$ N

Gebruik de hefboomwet: $F_1 \cdot r_1 = F_z \cdot r_2$

Invullen: $F_1 \cdot 2,1 = 98,1 \cdot 0,87$

$$\rightarrow F_1 = 40,6 = 41 \text{ N}$$



Let op! Omdat je moet tekenen en opmeten kan jouw uitkomst iets afwijken.

6. Een balk schuin houden. (Alleen VWO)

a. De beide werklijnen 1 en 2 zijn aangegeven met een streeplijn in figuur 4.

b. Z is het midden van de balk. De arm is de loodrechte afstand van draaipunt tot werklijn van de kracht. r_2 is de arm van F_z en r_1 is de arm van F_1

$r_1 = 2,20$ m (gegeven)

$\cos 30^\circ = r_2 / AZ \rightarrow \cos 30^\circ = r_2 / 1,10 \rightarrow r_2 = 0,95$ m

c. Hefboomwet: $F_1 \cdot r_1 = F_z \cdot r_2$

en $F_z = m \cdot g = 10 \cdot 9,81 = 98,1$ N gebruiken:

Invullen: $F_1 \cdot 2,20 = 98,1 \cdot 0,95$

$$\rightarrow F_1 = 42 \text{ N}$$

7. Onderzoek doen.

a. Wat is het verband tussen de afstand en de tijd van een eenparig versneld weggrijdende auto?

b. Graad twee want bij een eenparig versnelde beweging geldt dat $s(t) = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$

c. Er is een tweede graads verband tussen afstand en tijd van de eenparig versneld weggrijdende auto. (Je moet in het antwoord op de onderzoeksvraag de onderzoeksvraag verwerken!)

----- Einde -----