

2025-2026

Oefentoets H2 Krachten havo 3

50 minuten

Natuurkunde

Korte berekeningen

Korte sommetjes over het omrekenen van zwaartekracht (F_z) naar massa (m) en andersom.

- 1p 1 $85\text{kg} \hat{=} \dots \text{N}$
- 1p 2 $0,50\text{kg} \hat{=} \dots \text{N}$
- 1p 3 $239\text{N} \hat{=} \dots \text{g}$
- 1p 4 $12\text{g} \hat{=} \dots \text{N}$

**Figuur 1**

- 1p 5 Deze pijl geeft een kracht aan van 20N. Bepaal de krachtschaal.

**Figuur 2**

- 1p 6 Deze pijl geeft een kracht aan van 30kN. Bepaal de krachtschaal.



Figuur 3

- 1p 7 Bij deze pijl hoort een krachtenschaal van $1\text{ cm} \hat{=} 15\text{ N}$. Bepaal hoe groot de kracht is.



Figuur 4

- 1p 8 Bij deze pijl hoort een krachtenschaal van $1\text{ cm} \hat{=} 7,5\text{ N}$. Bepaal hoe groot de kracht is.

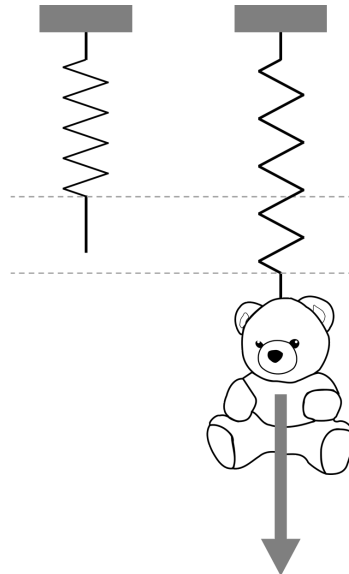
KRACHTEN IN HUIS

Krachten worden afgekort met een symbool. Voorbeeld: *zwaartekracht* is F_z .

Om ons heen hebben we te maken met allerlei krachten, zoals *spankracht*, *wrijvingskracht* en *normaalkracht*.

- 2p 9 Geef van alle drie genoemde krachten het bijbehorende symbool.
- 2p 10 Geef van alle drie krachten een voorbeeld waarin die kracht werkt bij jou thuis.

Boven een babybedje hangt een beertje aan een veer. In figuur 5 is de veer getekend zonder beer en met beer. De beer hangt *in evenwicht*.



Figuur 5

- 2p **11** Beschrijf wat er wordt bedoeld met *evenwicht*.

In figuur 5 zie je de zwaartekracht op de beer: $F_z = 1,5 \text{ N}$

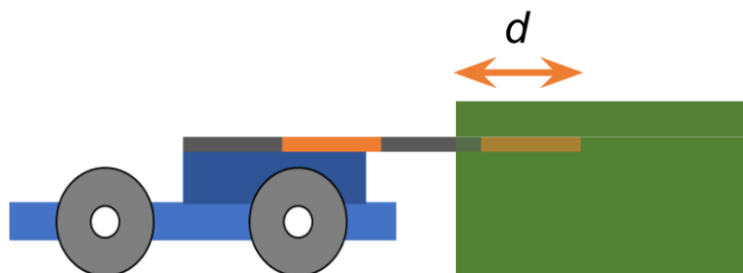
- 3p **12** Bereken de massa van de beer in gram.

De veer en de beer zijn op het werkblad op ware grootte getekend.

- 3p **13** Bepaal de veerconstante van de veer. Geef je antwoord in de eenheid N/m.

BOTSAUTOOTJE

Cees heeft een karretje gebouwd met daarop een vooruitstekend staafje dat hij tegen een blok oase (een zacht, poreus, groen materiaal) laat botsen. Hoe harder het karretje rijdt, hoe dieper het staafje in het blok oase doordringt. Cees meet steeds de snelheid v van het karretje vlak voor de botsing.



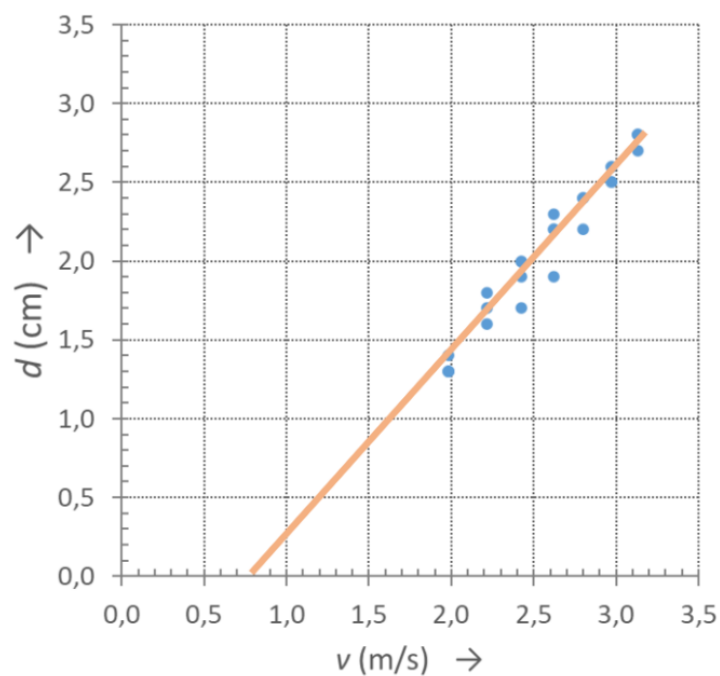
Op het werkblad is het karretje getekend, voordat hij botst. In de tekening zijn ook de rolwrijvingskracht en de zwaartekracht getekend. Het karretje weegt 266 g.

- 2p **14** Teken in de figuur op het werkblad de normaalkracht die op het karretje werkt. Laat de normaalkracht aangrijpen in het zwaartepunt.

De grootte van de rolwrijvingskracht op één wiel is 0,57 N.

- 3p **15** Bepaal de grootte van de resulterende kracht op het karretje vlak voor de botsing.

Voor elke gemeten snelheid meet Cees ook hoe diep het staafje in het blok oase komt: dat is de diepte d in de tekening hierboven. Om het verband tussen botsingssnelheid en de diepte te onderzoeken maakt hij een (v, d) -diagram. Het resultaat van zijn proef zie je in figuur 6. Cees heeft de oranje lijn door zijn meetpunten geketend.

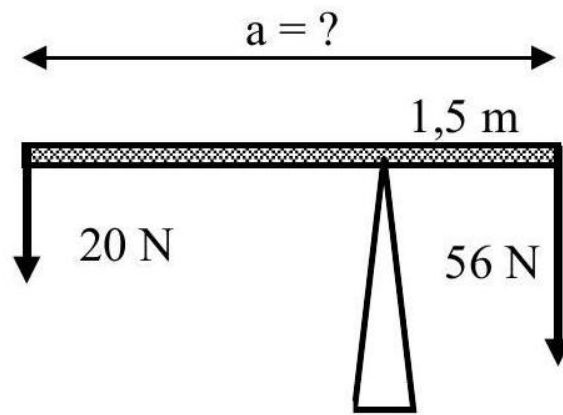


Figuur 6

- 2p **16** Bestaat er een recht evenredig verband tussen v en d ? Leg je antwoord uit.

Hefboom

De hefboom in deze opgave is in evenwicht.



Figuur 7

De arm van de rechter kracht (56 N) is gelijk aan 1,5 m.

- 3p **17** Bereken de afstand tussen de linker en rechter kracht.
- 1p **18** Geef met een pijltje en een 'D' aan, op de uitwerkbijlage, waar het draaipunt zit van deze hefboom.
- 2p **19** Hoe groot is de normaalkracht die de hefboom uitoefent op de balk?