



4V oefentoets hfst 3 krachten

Natuurkunde (Rijnlands Lyceum Oegstgeest)



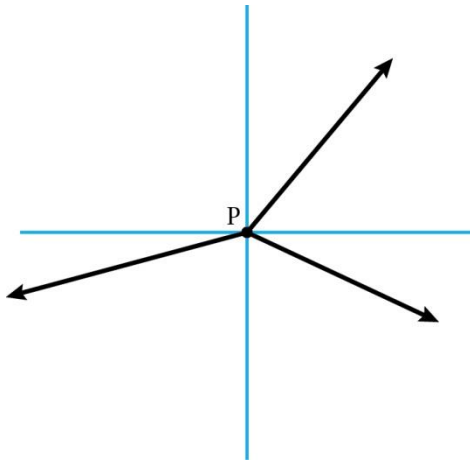
Scannen om te openen op Studeersnel

PW 4V Krachten & licht

Opgave 1 Constructie

In figuur 1 zie je een punt P waarop drie krachten werken. Deze figuur staat vergroot op de bijlage. De kracht naar linksonder is 30 N.

- 4p 1 Bepaal door middel van een constructie de resultante van de drie krachten. Geef de grootte van de resulterende kracht en de hoek tussen deze kracht en de x-as.



Figuur 1

Opgave 2 Derde wet van Newton

Een meteoriet valt naar de aarde. De steen wordt naar beneden getrokken door de zwaartekracht van de aarde.

- 1p 2 Wat is de 'reactiekracht' die bij de zwaartekracht hoort?

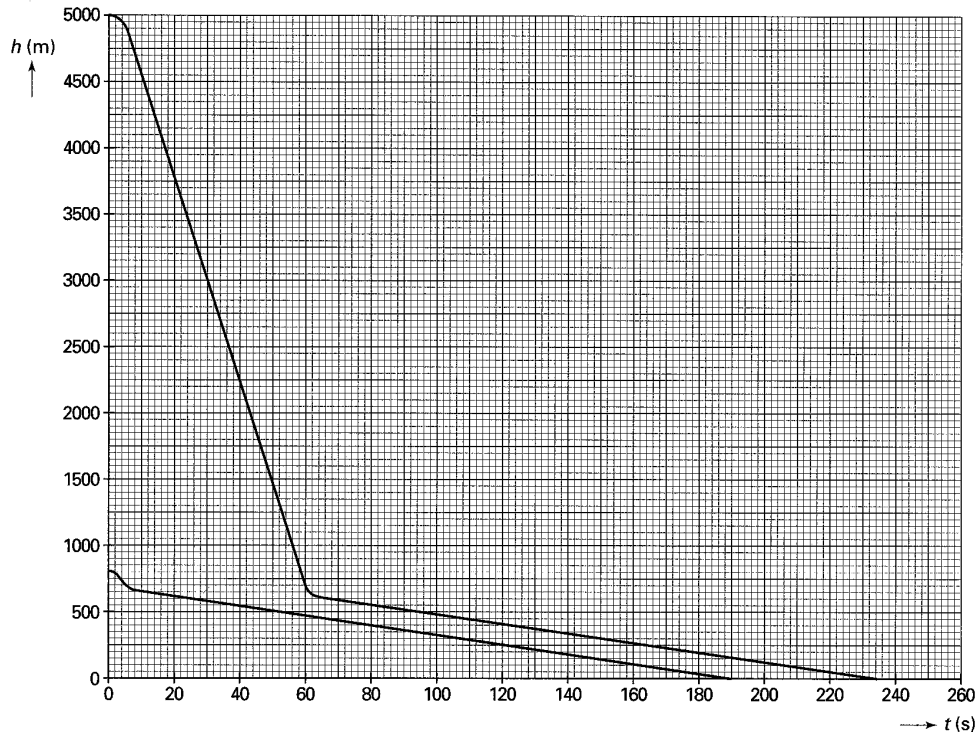
De meteoriet verbrandt niet geheel in de atmosfeer. Het stuk steen dat overgebleven is ligt op een tafel in een laboratorium. De zwaartekracht werkt uiteraard nog steeds op de steen.

- 1p 3 Wat is nu de reactiekracht die bij de zwaartekracht hoort?

Opgave 3 Parachute

Joyce wil weten hoe een parachutesprong verloopt. Zij vraagt een ervaren parachutist om inlichtingen. Deze laat de (hoogte, tijd)-grafieken zien van twee van zijn sprongen. In het diagram zijn beide (h,t) -grafieken weergegeven.

figuur 12



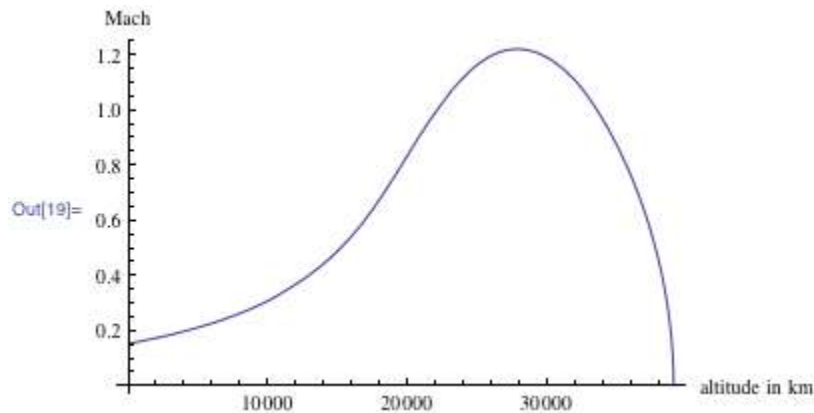
Een sprong is vanaf 5000 m hoogte en een sprong vanaf 800 m. Bij beide sprongen ging de parachute open op een hoogte van 700 m. Uit de figuur blijkt dat je bij beide sprongen met dezelfde snelheid op de grond neerkomt.

- 2p 4 Leg uit waarom de eindsnelheden bij de twee sprongen gelijk zijn. Gebruik daarbij de formule voor luchtweerstand.

Nu beschouwen we alleen de sprong van 5000 m hoogte.

- 2p 5 Beredeneer of de luchtweerstandskracht bij 2000 m hoogte groter, kleiner of gelijk aan de luchtweerstandskracht op 200 m hoogte is.

Een paar jaar geleden heeft Felix Baumgartner een record-sprong gemaakt; hij is in zijn val sneller dan het geluid gegaan.

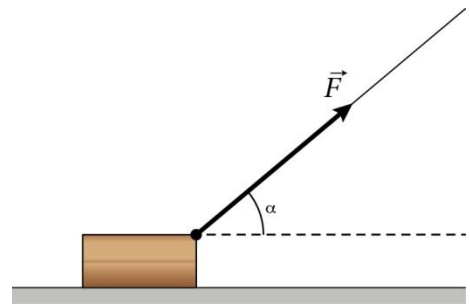


In de figuur zie je Baumgartners snelheid als functie van zijn hoogte. Joyce ziet dat Baumgartners snelheid afneemt nadat hij de 28 km gepasseerd is. Ze concludeert dat hij zijn parachute toen heeft opengedaan, en dus de oppervlakte heeft vergroot. De parachutist zegt dat Baumgartner, net als een gewone parachutist, pas op lage hoogte zijn parachute heeft geopend.

2p 6

Opgave 4 Slee

Suzanne wil een idee krijgen van welke krachten er op een slee werken. Zij doet daarvoor enkele metingen aan een model van een slee. Ze vervangt de slee door een blok met een massa van 0,80 kg. Op het blok oefent Suzanne een kracht F uit van 7,5 N onder een hoek van $\alpha = 40^\circ$ met de horizon. Zie figuur 2. Het blok heeft een constante snelheid.



Figuur 2

5p 7

Bereken de wrijvingskracht die het blok ondervindt.

2p 8

Leg uit of de gewichtskraft van het blok groter is dan, kleiner is dan of gelijk is aan de zwaartekracht.

Opgave 5 Lift

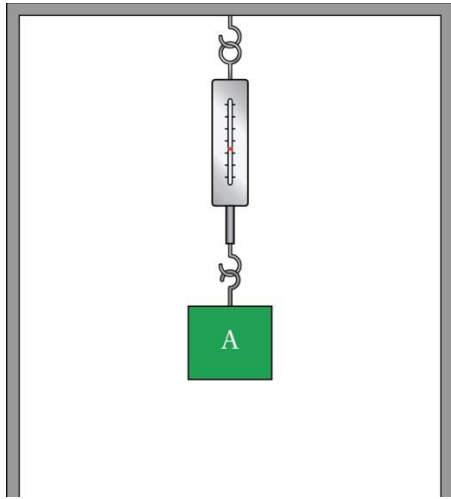
Een veerunster met daaraan een massablok hangt in een lift. Zie figuur. In de figuur is de massa van het blok 7,50 kg. De lift staat stil.

- 2p 9 Bereken de kracht die de veer op blok A uitoefent.

De lift gaat versneld **omlaag** bewegen.

De versnelling bedraagt $2,0 \text{ m/s}^2$.

- 4p 10 Beredeneer of de veer even ver uitgerekt blijft of dat de veer verder of minder ver uitrekt. Reken daartoe eerst de resulterende kracht op het blok uit.



Opgave 6 Wielervedstrijd

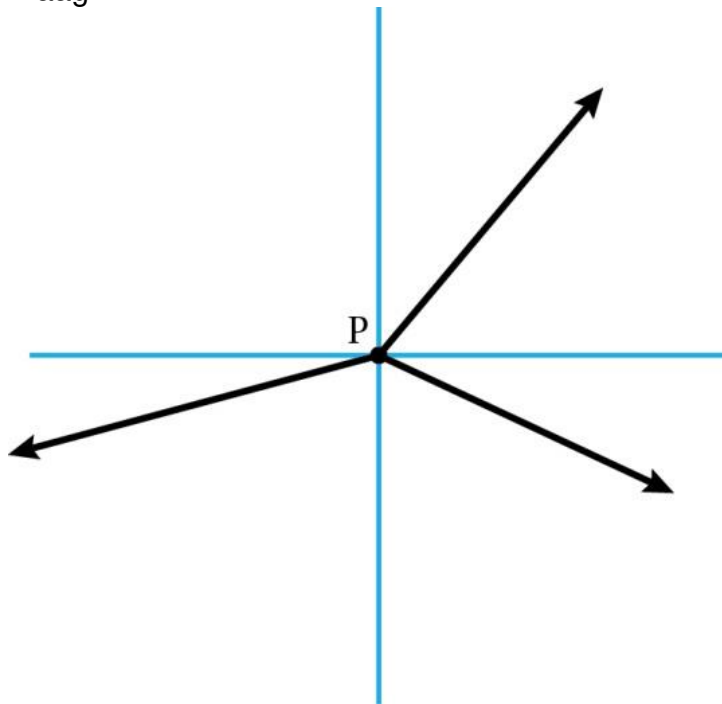
In het parcours van een wielervedstrijd zit een lange afdaling van 9,5%. Er werken tijdens de afdaling drie krachten in de bewegingsrichting:

- rolweerstand: $3,5 \text{ N}$
- luchtweerstand: $0,19 \cdot v^2$
- voorwaartse kracht langs de helling: $9,5\%$ van de zwaartekracht

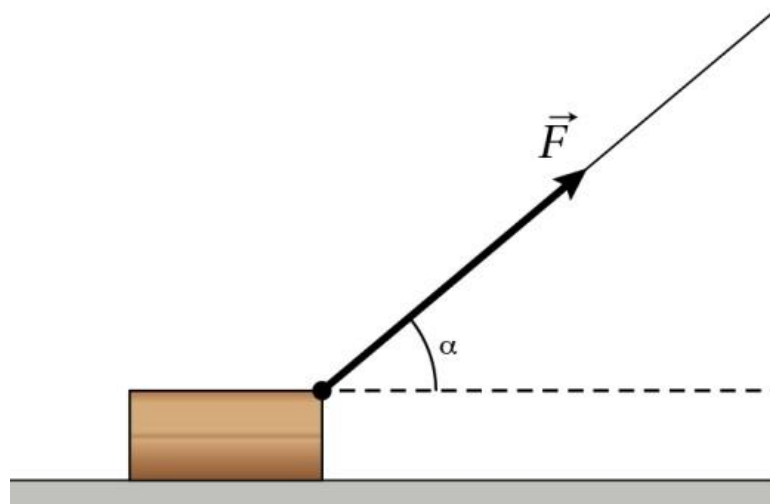
De afdaling is zo steil dat de renners niet bij hoeven te trappen. Een wielrenner met een totale massa van 81 kg (renner plus fiets), houdt de benen dan ook stil.

- 3p 11 Bereken alle krachten bij een snelheid van 10 m/s.
2p 12 Bereken de versnelling bij deze snelheid
3p 13 Welke snelheid haalt deze wielrenner in deze afdaling?

Vraag 1



Vraag 7



Nakijkmodel 4V PW krachten 12-12-2016

- 1) Nette constructie (2p);
resultante = 2 cm = 12 N (10-14 N ok) (1p);
hoek 9° (1p)
- 2) Kracht van meteoriet op aarde (1p)
- 3) Kracht van meteoriet op aarde (1p)
- 4) $F_w = \frac{1}{2} c A \rho v^2 = F_z$ gebruikt (1p);
Met F_z , c , A en ρ zelfde is v zelfde (1p)
- 5) Beiden constante v (1p)
dus zelfde F_w (1p).
(Als iets over andere ρ op hoogte: misschien een puntje)
- 6) Luchtdichtheid ρ lager op hoogte (1p),
dus afname snelheid als ρ weer toeneemt (1p)
- 7) Constante snelheid dus (1p);
 $F_w = F_{\text{trek},x}$ (1p);
 $F_{\text{trek},x} = F_{\text{trek}} \cdot \cos(40)$ (1p);
dus 5,7 N (1p)
- 8) Kleiner, want ook $F_{\text{trek},y}$ werkt in verticale richting (2p)
- 9) $F_z = m \cdot g = 73,6$ N (2p)
- 10) $F_{\text{res}} = F_z - F_v$ (1p) = $m \cdot a = 15$ N (1p).
Dus nu is F_v (= 59 N) = kleiner dan eerder (1p);
dus veer rekt minder ver uit (1p).
- 11) $F_{\text{rol}} = 3,5$ N (1p) $F_z = 795$ N of $F_{\text{voorwaarts}} = 75$ N (1p);
 $F_w = 19$ N (1p)
- 12) $F_{\text{res}} = F_{\text{voorwaarts}} - F_{\text{rol}} - F_w = 53$ N (1p)
= $m \cdot a$, dus $a = 0,65$ m/s² (1p)
- 13) Maximale snelheid: $F_{\text{res}} = 0$ (1p);
dus $F_w = F_{\text{voorwaarts}} - F_{\text{rol}} = 72$ N (1p);
dus $v = 19$ m/s (1p).
- 14) Juiste hoek tussen krachten identificeren (1p);
 $\sin = F_{\text{voorwaarts}}/F_z = 0,095$ (1p);
dus 5,4 graden (1p)