

## Opgave 2 G-Force

↑  
valt buiten de  
examenstof

In het pretpark Six Flags staat een attractie met de naam G-Force. Zie figuur 5.

De schuitjes draaien met grote snelheid rond en gaan ondersteboven door het hoogste punt. De attractie ontleent zijn naam aan de vaktaal van straaljagerpilooten.

De G-force is gedefinieerd als de verhouding van de kracht van de stoel op de piloot en de zwaartekracht die op zijn lichaam werkt:

$$\text{G-force} = \frac{F_{\text{stoel}}}{F_z}$$

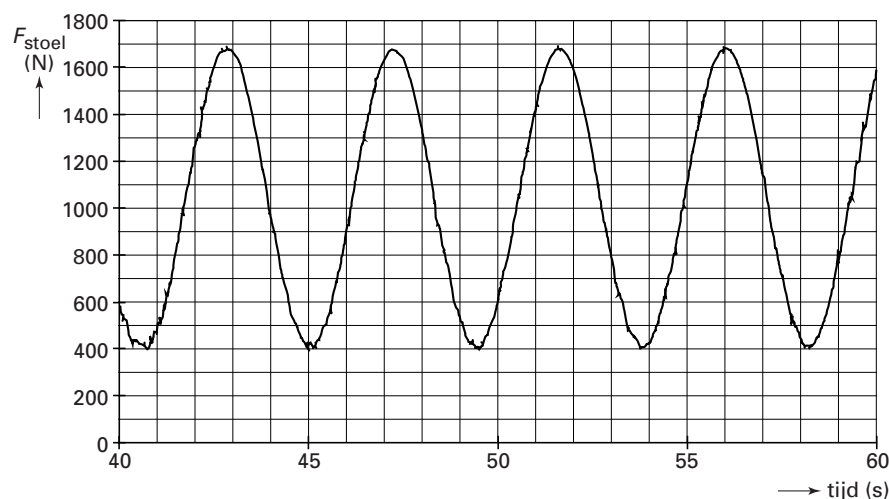
Jo zit in een van de stoeltjes en voert een nagenoeg verticale cirkelbeweging met een constante snelheid uit. Tijdens deze beweging wordt de kracht gemeten die het stoeltje op Jo uitoefent.

In figuur 6 is deze kracht ( $F_{\text{stoel}}$ ) voor een aantal rondjes als functie van de tijd weergegeven.

figuur 5



figuur 6



De massa van Jo bedraagt 65 kg.

- 3p **6**  Bepaal de maximale waarde van de G-force die Jo ondervindt.

Het zwaartepunt van Jo beschrijft een cirkel met een straal van 7,9 m.

- 3p **7**  Toon aan dat Jo ronddraait met een snelheid van 11 m/s.

Omdat Jo een eenparige cirkelbeweging uitvoert, moet er een constante middelpuntzoekende kracht op hem werken.

- 2p **8**  Bereken de benodigde middelpuntzoekende kracht op Jo.

# Eindexamen natuurkunde 1-2 havo 2004-I

havovwo.nl

---

De middelpuntzoekende kracht is de resultante van de zwaartekracht  $\vec{F}_z$  op Jo en de kracht  $\vec{F}_{\text{stoel}}$  die hij van het stoeltje ondervindt.

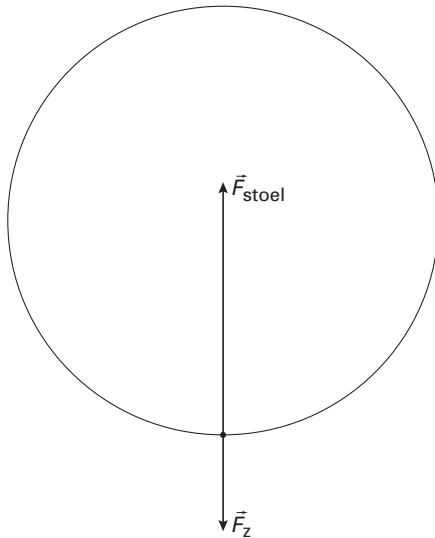
In figuur 7 is schematisch de situatie getekend dat Jo zich in het onderste punt bevindt.

De krachten  $\vec{F}_z$  en  $\vec{F}_{\text{stoel}}$  zijn op schaal getekend.

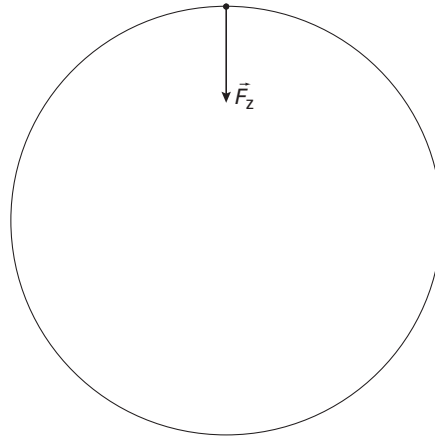
In figuur 8 is schematisch de situatie getekend dat Jo zich in het bovenste punt bevindt.

In deze figuur is alleen  $\vec{F}_z$  getekend.

figuur 7



figuur 8



Figuur 7 en 8 staan ook op de uitwerkbijlage.

- 3p 9  Teken in de rechter figuur op de uitwerkbijlage de kracht  $\vec{F}_{\text{stoel}}$  die in het bovenste punt op Jo werkt. Let daarbij op de grootte en de richting.

**Uitwerkbijlage bij vraag 9**

Vraag 9

