

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.

Opgave 1

Yuri Gagarin was de eerste mens in de ruimte. In het Yuri Gagarin Cosmonaut Training Center staat een enorme centrifuge waarmee mens en machine kunnen worden getest wat betreft het maximaal aantal G-krachten dat ze aankunnen.

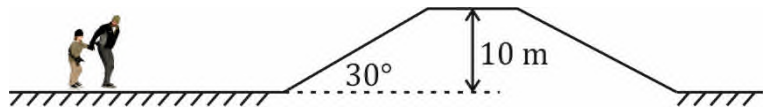
De cabine van de centrifuge, zoals deze in nevenstaande afbeelding staat weergegeven, beschrijft een cirkelbaan met een straal van 18 m. Het apparaat is geschikt om krachten tot wel 30 G-krachten te simuleren.



Bereken het toerental van de centrifuge dat nodig is om een kracht van 30 G-krachten te simuleren.

Opgave 2

Peter gaat met zijn zoon Timmy skaten. Ze bezoeken een skatesbaan voor gevorderden.



Deze baan heeft onder andere

een helling die onder een hoek van 30° een hoogte van 10 m bereikt. De baan is in bovenstaande afbeelding schematisch weergegeven.

Peter wil Timmy bovenop de helling krijgen. Daartoe duwt hij Timmy met een constante versnelling van $5,0 \text{ m/s}^2$ tot aan de voet van de helling. Zodra Timmy de voet van de helling bereikt laat Peter hem los en glijdt Timmy, volledig wrijvingsloos, de helling omhoog.

Bereken hoe ver van de voet van de helling Peter moet beginnen te duwen zodat Timmy de top van de helling met verwaarloosbare snelheid bereikt.

Opgave 3

Een Suzuki GSX-R750 heeft een maximaal vermogen van 150 pk; pk betekent paardenkracht, zie BiNaS. De maximale snelheid die deze motor kan bereiken bedraagt 280 km/h. De massa van de motor met bestuurder is 260 kg.

a) **Bereken** hoeveel tijd deze motor nodig heeft om zijn maximale snelheid te bereiken als het volledige motorvermogen ten goede komt aan het versnellen.

In werkelijkheid zal bij het optrekken niet het volledige motorvermogen gebruikt worden voor een toename van de snelheid. In nevenstaande afbeelding is in het (v,t)-diagram weergegeven hoe de motor in werkelijkheid optrekt vanuit stilstand.

b) **Bepaal** de afstand die de motorfiets aflegt in 35 s.

Voor het vermogen P_a dat op een bepaald moment gebruikt wordt om te versnellen, geldt:

$$P_a = a \cdot v \cdot m$$

Hierin is:

- m de massa van de motor met berijder;
- a de versnelling van de motor;
- v de snelheid van de motor.

c) **Leid** deze formule af.

d) **Bepaal** welk percentage van het motorvermogen bij een snelheid van 50 m/s wordt gebruikt om te versnellen.

Als de motorrijder door een bocht rijdt, hangt hij schuin. In nevenstaande afbeelding is dit 'hangen in de bocht' weergegeven. De motorrijder rijdt door een bocht met een straal van 18 m. Op de uitwerkbijlage is de situatie van nevenstaande afbeelding schematisch weergegeven. Het zwaartepunt (Z) is aangegeven. Tevens zijn er twee krachten getekend die op de motor met berijder werken: de zwaartekracht F_z en de kracht van het wegdek op de motorfiets F_{weg} . Beide krachten zijn getekend in het zwaartepunt.

e) **Bepaal** met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de snelheid waarmee de motor door de bocht rijdt.

