

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

Op een voorwerp met een massa van 5,0 kg werkt gedurende de eerste 10 s een kracht van 20 N, daarna werkt deze kracht niet meer.

Bereken hoeveel meter dit voorwerp heeft afgelegd na 40 s.

Opgave 2

Een locomotief van $10 \cdot 10^4$ kg trekt twee wagons. De eerste heeft een massa van $20 \cdot 10^3$ kg en de tweede een van $12 \cdot 10^3$ kg. De versnelling bedraagt $0,50 \text{ m/s}^2$.

- Bereken** de horizontale kracht die het geheel in beweging brengt.
- Bereken** de kracht waarmee de locomotief aan de eerste wagon trekt.
- Bereken** de kracht waarmee de eerste wagon aan de tweede wagon trekt.

Opgave 3

Op een langzaam vallend regendruppeltje met een massa van $33,5 \mu\text{g}$ werkt een luchtwrijving die berekend kan worden met de formule van Stokes:

$$F_w = 6\pi \cdot r \cdot \eta \cdot v$$

Hierin is

- r de straal van de druppel in meters (deze is 0,200 mm)
- η de viscositeit van de lucht. (getalswaarde $17,1 \cdot 10^{-6}$)
- v de snelheid van de druppel in (m/s).

De druppel valt zonder beginsnelheid van een hoogte van 1,8 km.

- Bereken** de snelheid waarmee de druppel de grond zou raken als er geen wrijving zou zijn.
- Bepaal** uit de gegeven formule de eenheid van η in SI-grondeenheden (kg, m, s).
- Bereken** de versnelling van het druppeltje als de snelheid $2,0 \text{ m/s}$ is.
- Beredeneer** waarom de beweging uiteindelijk eenparig is.
- Bereken** de snelheid waarmee de druppel de grond treft.

Opgave 4

Een fietser rijdt met een constante snelheid van 15 km/h een helling van 10% op. Dit kost de fietser al zijn kracht. Op een gegeven moment wordt de helling 22% steiler (de totale helling is dan dus 32%).

Gegeven dat de fietser zijn inspanning niet kan vergroten en wrijvingskrachten buiten beschouwing kunnen worden gelaten.

Bereken dan de afstand die de fietser nog af kan leggen voordat hij tot stilstand komt.

