

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. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Een interieurverzorgster is bezig een aantal dozen op te ruimen.

Er staan twee dozen tegen elkaar aan zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding.

De vrouw duwt tegen de grote doos met een kracht van 100 N. De grote doos heeft een massa van 10,0 kg en de kleine doos heeft een massa van 6,50 kg.

Neem aan dat de grote doos een wrijvingskracht van 10,0 N ondervindt en de kleine doos een wrijvingskracht van 6,15 N ondervindt.

Bereken de kracht waarmee de grote doos tegen de kleine doos duwt. Geef jouw antwoord in het juiste aantal significante cijfers.



Opgave 2

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 m/s is.
- Beredeneer** waarom de beweging uiteindelijk eenparig is.
- Bereken** de snelheid waarmee de druppel de grond treft.
- Schets** het (a,t)-diagram en licht dit toe.



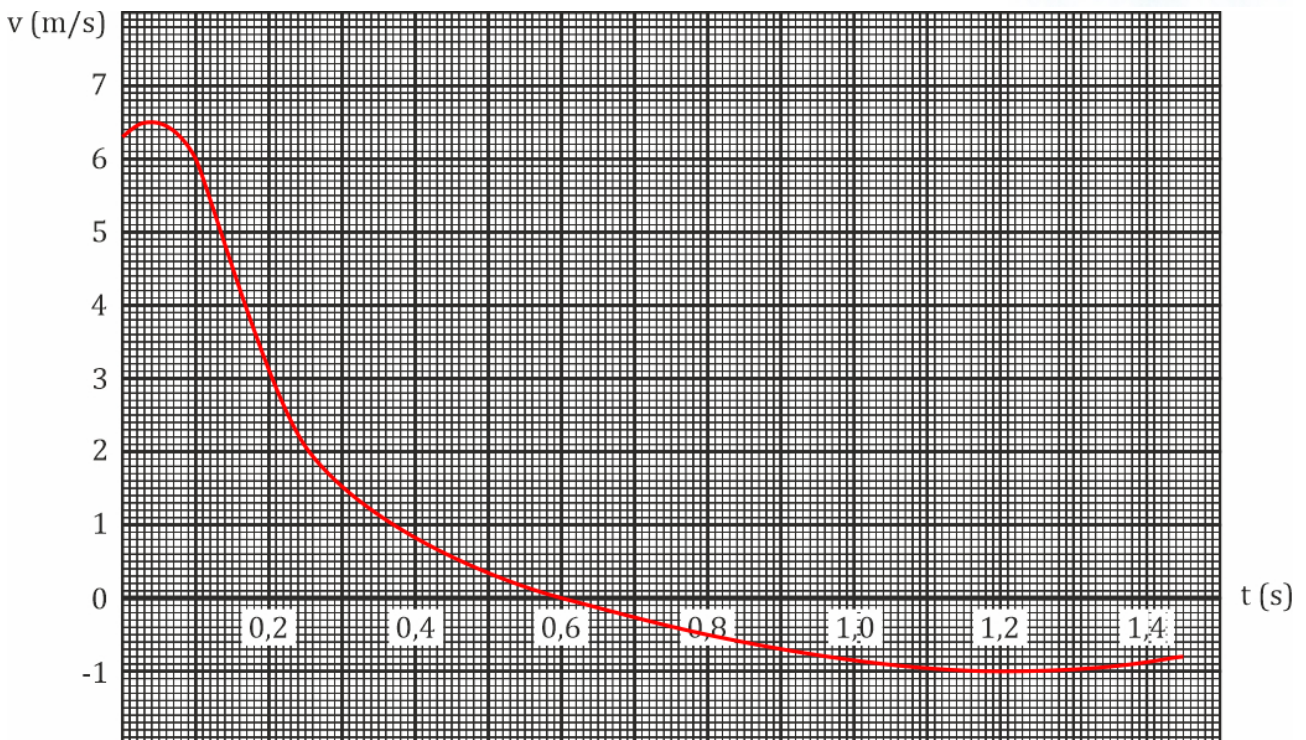
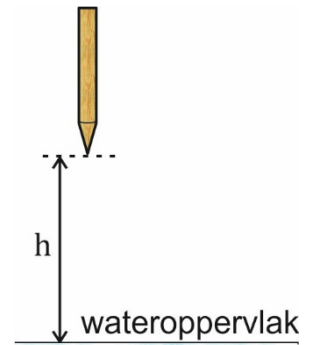
Opgave 3

De afstand tussen een verticaal gehouden paaltje en een oppervlak is h (zie nevenstaande afbeelding).

Het paaltje wordt losgelaten en raakt even later het wateroppervlak met een snelheid van $6,3 \text{ m/s}$. Tijdens de val naar het wateroppervlak was de wrijvingskracht op het paaltje te verwaarlozen.

a) **Bereken** de hoogte h .

Het moment waarop het paaltje het wateroppervlak raakt, noemen we $t = 0 \text{ s}$. In onderstaande grafiek is af te lezen hoe vanaf dit moment de snelheid van het paaltje verandert als functie van de tijd.



In de periode waarop bovenstaande afbeelding betrekking heeft, moet worden aangenomen dat het paaltje steeds een verticale stand heeft. Het paaltje heeft een lengte van 60 cm .

- b) **Toon** met behulp van bovenstaande afbeelding **aan** dat het paaltje op $t = 0,10 \text{ s}$ geheel onder water is.
- c) **Bepaal** met behulp van de grafiek in bovenstaande afbeelding op welk tijdstip het paaltje het diepst in het water is.
- d) **Leg uit** op welk(e) tijdstip(pen) de resulterende kracht op het paaltje 0 N is. Aangenomen moet worden, dat de beweging tussen $t = 0,10 \text{ s}$ en $t = 0,20 \text{ s}$ eenparig vertraagd is.
- e) **Toon aan** dat het paaltje op $t = 0,15 \text{ s}$ een vertraging van 30 m/s^2 ondergaat. De massa van het paaltje is $5,8 \text{ kg}$.
- f) **Bereken** hoe groot de kracht is, die het water op $t = 0,15 \text{ s}$ op het paaltje uitoefent. Geef je antwoord in twee significante cijfers.