

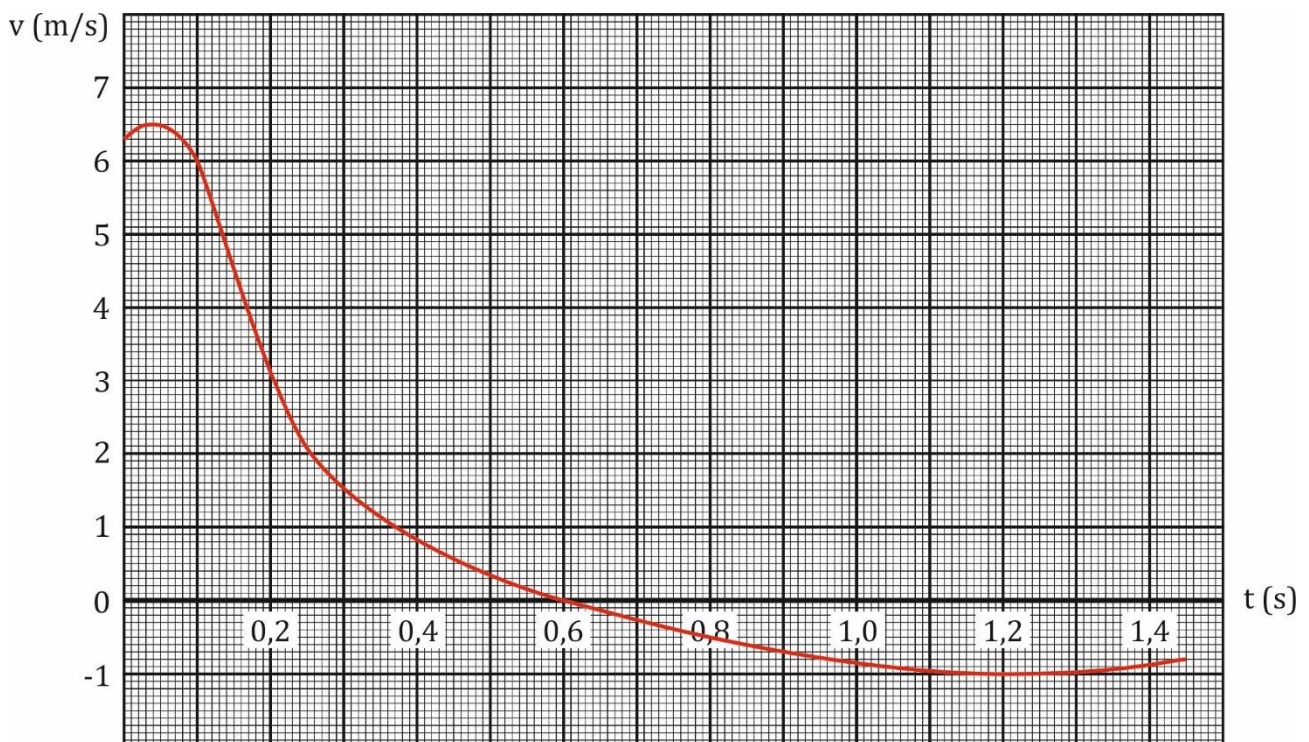
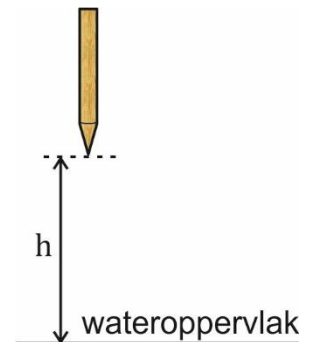
Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

### Opgave 1

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  $60 \text{ cm}$ .

- 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  $t = 0,10$  s en  $t = 0,20$  s eenparig vertraagd is.
- e) **Toon aan** dat het paaltje op  $t = 0,15$  s een vertraging van  $30 \text{ m/s}^2$  ondergaat. De massa van het paaltje is  $5,8 \text{ kg}$ .
- f) **Bereken** hoe groot de kracht is, die het water op  $t = 0,15$  s op het paaltje uitoefent. Geef je antwoord in twee significante cijfers.

### Opgave 2

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

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

### Opgave 3

Een fietser rijdt met een constante snelheid van  $15 \text{ km/h}$  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.

