

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

In een werkplaats voor treinen botst een treinstel tegen een stootblok. Zie nevenstaande afbeelding. Het treinstel heeft een massa van 18 ton en rijdt met een snelheid van 5,0 km/h tegen het stootblok. Het treinstel heeft twee stootveren die de schok opvangen.



- a) **Bereken** de veerconstante die één veer moet hebben als de trein binnen 15 cm tot stilstand moet worden gebracht.

Een ideale veer is een veer waarbij de energie die erin opgeslagen wordt voor 100% weer gebruikt kan worden.

- b) **Leg uit** of de veren in de schokdempers zo ideaal mogelijk moeten zijn of net niet.

Het blijkt dat het treinstel met een snelheid van 0,45 m/s terugstuit tegen het stootblok.

- c) **Bereken** het rendement van de veer.

Opgave 2

Tijdens een reddingsoperatie op zee wordt iemand met een helikopter opgehaald. Zie nevenstaande afbeelding. De beide personen met uitrusting hebben een totale massa van 160 kg en de helikopter met inhoud heeft een massa van $3,2 \cdot 10^3$ kg.



Het touw waarmee zij omhoog gehesen worden kan maximaal 3,4 kN hebben voordat het kapot gaat.

Voor extra veiligheid wil men het touw voor maximaal 60% belasten.

Ga ervan uit dat de helikopter gedurende de gehele tijd op dezelfde plaats blijft hangen.

- a) **Bereken** de maximale versnelling waarmee de beide personen opgehesen kunnen worden.

De beide personen moeten over een afstand van 20 m worden opgehesen.

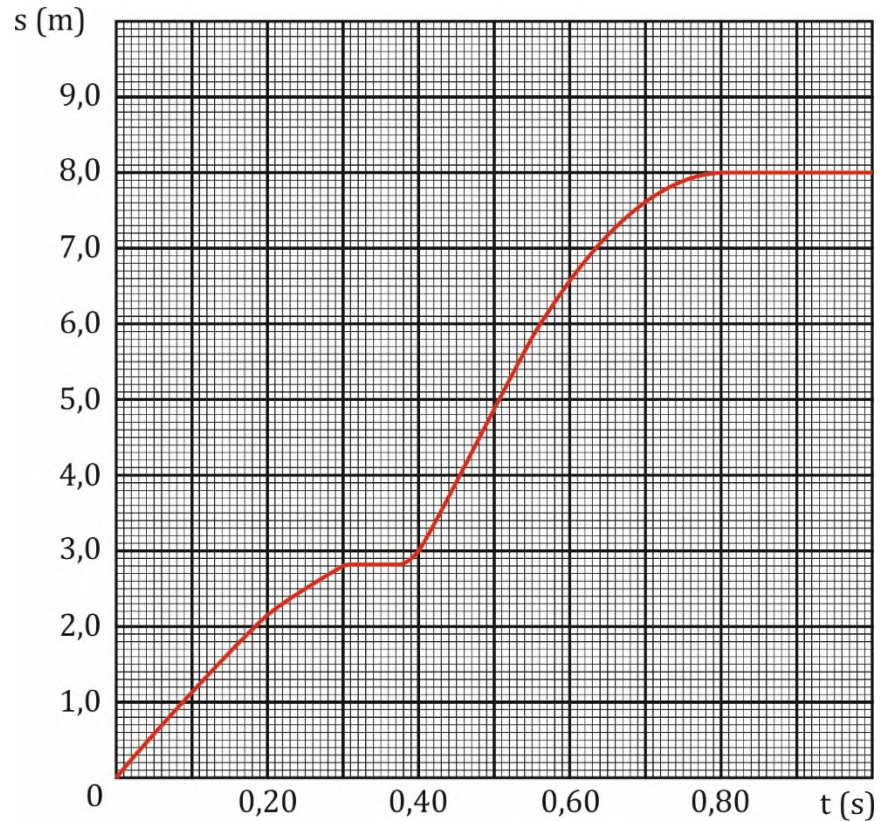
Deze beweging gaat eerst vanuit rust eenparig versneld tot de maximale veilige snelheid van 4,0 m/s is bereikt, vervolgens eenparig en ten slotte eenparig vertraagt en wel zodanig dat de eindsnelheid weer 0 m/s is. Zowel tijdens het versnellen als het vertraagen is de versnelling respectievelijk vertraging gelijk aan $2,5 \text{ m/s}^2$.

- b) **Bereken** hoe lang het ophijzen op deze manier duurt.

Opgave 3

Iemand heeft een experiment uitgevoerd op basis waarvan hij het in nevenstaande afbeelding weergegeven (s,t)-diagram heeft gemaakt.

- Bepaal** de gemiddelde snelheid tussen de tijdstippen $t = 0,00$ s en $t = 0,40$ s.
- Bepaal** de snelheid op het tijdstip $t = 0,20$ s.
- Op welk tijdstip is de snelheid het grootst. (Licht je antwoord duidelijk toe)
- Schets** op de bijlage het (v,t)-diagram voor deze beweging. In de bijlage is reeds een assenstelsel gemaakt, getallen langs de verticale as zijn niet nodig.



Opgave 3

