

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

Met behulp van een verhuislift worden lasten die niet via het trappenhuis kunnen worden vervoerd via een raam naar binnen gebracht. Zie nevenstaande afbeelding.

De lift staat onder een hoek van 55° met het wegdek.

De last met een massa van 400 kg wordt met een constante snelheid van 2,0 m/s omhoog gehesen. De wrijvingskracht bedraagt daarbij 350 N.

- d) **Bereken** hoe groot de spankracht moet zijn in de kabel die de last evenwijdig aan de lift omhoog hijst.

De last moet naar een raam dat zich 18 m boven de grond bevindt omhoog worden gehesen. De last staat klaar om omhoog gehesen te worden. In deze startpositie bevindt de last zich 50 cm boven de grond.

- e) **Bereken** hoe lang het duurt om de last omhoog te hiesen. Laat daarbij de tijd die nodig is om het versnellen en te vertragen buiten beschouwing.



Opgave 3

In nevenstaande afbeelding is een (x,t) -diagram weergegeven.

Bepaal achtereenvolgens:

- de snelheid op $t = 0$ s;
- het tijdstip waarop de snelheid 0 m/s is;
- de maximale negatieve snelheid;
- de verplaatsing;
- de afgelegde weg.

