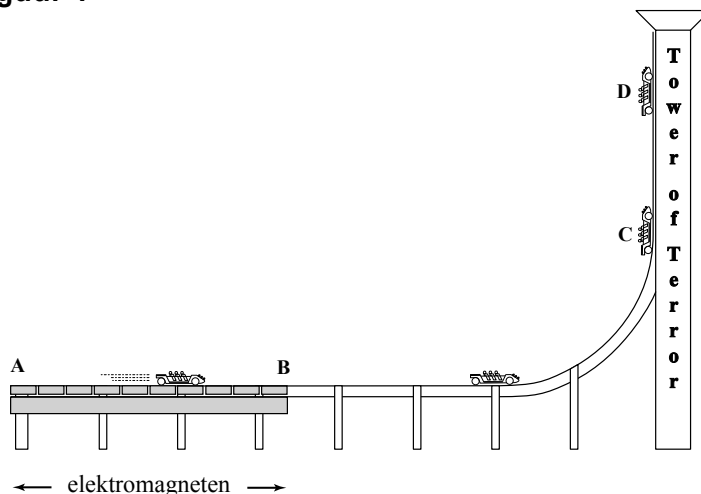


Opgave 1 Tower of Terror

Opmerking: in deze opgave verwaarlozen we steeds de wrijving.

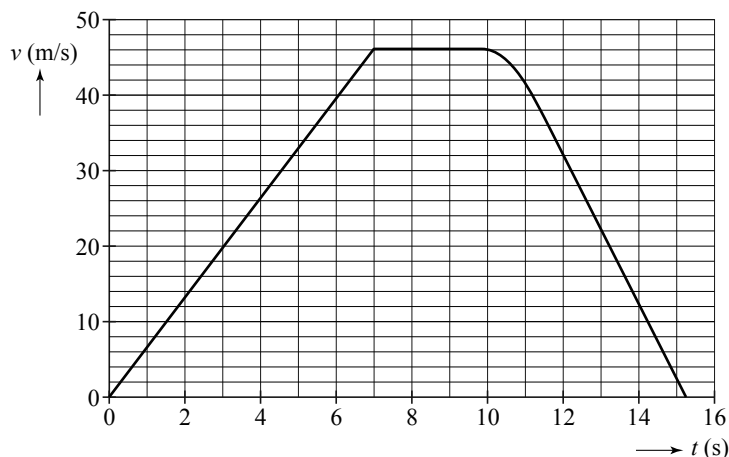
In het attractiepark Dreamworld in Australië staat de Tower of Terror. Zie figuur 1. Op het stuk AB wordt een kar met behulp van elektromagneten versneld. Na het horizontale gedeelte komt de kar in een verticale bocht en gaat vervolgens loodrecht omhoog. Bij terugkeer wordt hij door de elektromagneten vertraagd.

figuur 1



Figuur 2 laat zien hoe de grootte van de snelheid van de kar verloopt tussen het moment van vertrek en het bereiken van het hoogste punt D.

figuur 2



De massa van de kar inclusief passagiers is $6,2 \cdot 10^3$ kg.

- 4p **1** Bepaal de (horizontale) kracht die de elektromagneten tussen $t = 0$ s en $t = 7,0$ s op de kar uitoefenen.

Op $t = 10$ s gaat de kar de bocht in.

- 3p **2** Bepaal de afstand die de kar aflegt tussen $t = 0$ s en $t = 10$ s.

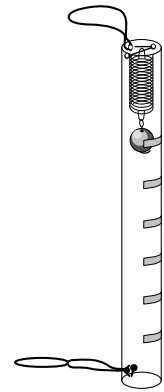
- 3p **3** Bepaal met behulp van de wet van behoud van energie de verticale afstand tussen het hoogste punt D en het horizontale gedeelte van de baan.

In figuur 1 is het einde van de verticale bocht met C aangegeven en het hoogste punt met D.

- 3p **4** Welke kracht/krachten werkt/werken er op de kar:
- op het traject van C naar D,
 - in punt D,
 - op het traject van D naar C?

John en Dave nemen een zelfgemaakte versnellingsmeter mee de attractie in. De versnellingsmeter bestaat uit een metalen bolletje aan een veer in een doorzichtig buisje dat aan de uiteinden dicht is gemaakt. Zie figuur 3.

figuur 3



John houdt zijn meter horizontaal in de rijrichting. Dave houdt zijn meter ook horizontaal, maar in omgekeerde richting. Zie figuur 4.

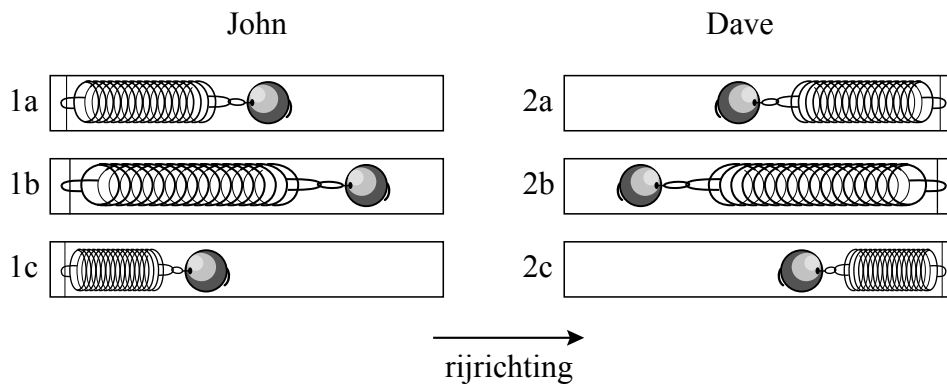
figuur 4



De kar wordt versneld door de elektromagneten.

In figuur 5 zijn schematisch drie afbeeldingen getekend van de versnellingsmeter van John en drie van de versnellingsmeter van Dave.

figuur 5



- 2p **5** In welke afbeelding is de plaats van het bolletje tijdens het versnellen goed weergegeven? Beantwoord deze vraag voor zowel John als Dave.