

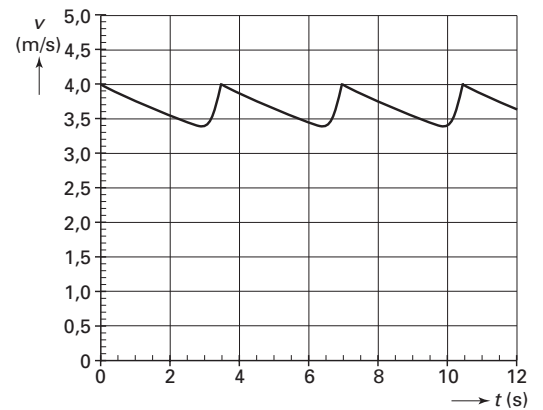
Opgave 1 Steppen

Arie en Bianca wijden hun praktische opdracht aan natuurkundige aspecten van het steppen. In figuur 1 zie je een foto van de step die zij gebruiken.

figuur 1



figuur 2



Arie gaat met zijn rechtermvoet op de step staan en zet (periodiek) met zijn linkervoet af. Tijdens de afzet neemt de snelheid toe. Na de afzet neemt de snelheid weer af ten gevolge van wrijving. Zie figuur 2. Een deel van deze figuur staat vergroot weergegeven op de uitwerkbijlage.

Arie stept een afstand van 200 m. De snelheid verloopt daarbij voortdurend zoals in figuur 2 is weergegeven.

- 4p 1 Bepaal hoe vaak Arie een afzetbeweging maakt om 200 m af te leggen.

Arie wil uit de grafiek het grootste vermogen bepalen, dat hij op een bepaald tijdstip levert. Hij gebruikt daarbij de formule:

$$P = F_{\text{afzet}} \cdot v = ma \cdot v$$

- 3p 2 Leg uit dat het met deze formule bepaalde vermogen maximaal is aan het einde van de afzet.
- 2p 3 Leg uit dat Arie bij het gebruik van deze formule de wrijvingskracht verwaarloost.

De massa van Arie met de step is 67 kg.

- 4p 4 Bepaal aan de hand van de figuur op de uitwerkbijlage het maximale vermogen dat Arie door het gebruik van deze formule vindt.

Op de step werkt een rolwrijvingskracht $F_{w,\text{rol}}$.

Op Arie en de step werkt tevens een kracht ten gevolge van de luchtweerstand $F_{w,\text{lucht}}$.

Voor de totale wrijvingskracht geldt:

$$F_{w,\text{totaal}} = F_{w,\text{rol}} + F_{w,\text{lucht}}$$

De rolwrijvingskracht is onafhankelijk van de snelheid.

De luchtweerstand is evenredig met v^2 .

- 2p 5 Beschrijf hoe Arie en Bianca met gebruikmaking van een krachtmeter de waarde voor de rolwrijvingskracht kunnen bepalen.

Uitwerkbijlage bij vraag 4

Vraag 4

