

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Opgave 2 Elektroscooter

### 5 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

De scooter kan 70 km afleggen met een snelheid van  $25 \text{ km h}^{-1}$ . De scooter

kan dus  $\frac{70}{25} = 2,8$  uur rijden met de energie die opgeslagen is in de accu.

Voor het vermogen  $P$  geldt dan:  $P = \frac{\Delta E}{t} = \frac{1,7}{2,8} = 0,61 \text{ kW}$ .

- gebruik van  $s = vt$  1
- gebruik van  $P = \frac{\Delta E}{t}$  1
- completeren 1

### 6 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Als de snelheid  $v$  toeneemt, neemt ook de (lucht)weerstand(skracht)  $F$  toe.

De hoeveelheid energie in de accu, en daarmee de arbeid  $W$  die de motor kan leveren, is constant. Uit  $W = Fs$  volgt dan dat de afstand  $s$  die afgelegd kan worden kleiner wordt.

- inzicht dat de (lucht)weerstand(skracht) groter wordt bij hogere snelheid 1
- completeren 1

### 7 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Een elektroscooter kan 70 km rijden op een acculading van 1,7 kWh.

Een benzinescooter heeft voor 70 km:  $\frac{70}{42} = 1,67 \text{ L}$  benzine nodig.

De verbrandingswarmte van benzine is  $9,2 \cdot 10^3 \text{ kWh m}^{-3}$ .

(Binas tabel 28 A).

Bij verbranding van 1,67 L benzine komt  $1,67 \cdot 10^{-3} \cdot 9,2 \cdot 10^3 = 15,3 \text{ kWh}$

aan energie vrij. Dit is  $\frac{15,3}{1,7} = 9,0$  keer zo veel als de elektroscooter nodig

heeft voor een afstand van 70 km.

- inzicht dat de benzinemotor 1,67 L benzine nodig heeft om 70 km af te leggen 1
- gebruik van  $r_v = 9,2 \cdot 10^3 \text{ kWh m}^{-3}$  1
- inzicht dat  $E_{\text{benzine}} = r_v V$  1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**8 maximumscore 3**

uitkomst: 10 kWh

voorbeeld van een berekening:

Het (totale) rendement van het energiegebruik van de scooter is gelijk aan

 $\eta_{\text{totaal}} = 0,40 \cdot 0,96 \cdot 0,43 = 0,165$ . De scooter had dus $\frac{1,7}{0,165} = 10,3 = 10$  kWh aan energie nodig om 70 km af te leggen.

- berekenen van het totale rendement 1
- inzicht dat  $E = \frac{E_{\text{accu}}}{\eta_{\text{totaal}}}$  1
- completeren van de berekening 1

**9 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

Als de scooter  $40 \text{ km h}^{-1}$  rijdt, is de remweg gelijk aan 12,2 m. Voor deremtijd geldt:  $t_{\text{rem}} = \frac{s}{v_{\text{gem}}} = \frac{12,2}{(20/3,6)} = 2,2$  s. De remvertraging van descooter is dan gelijk aan:  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{(40/3,6)}{2,2} = 5,1 \text{ ms}^{-2}$ . De scooter voldoet aan het wettelijk voorschrift.

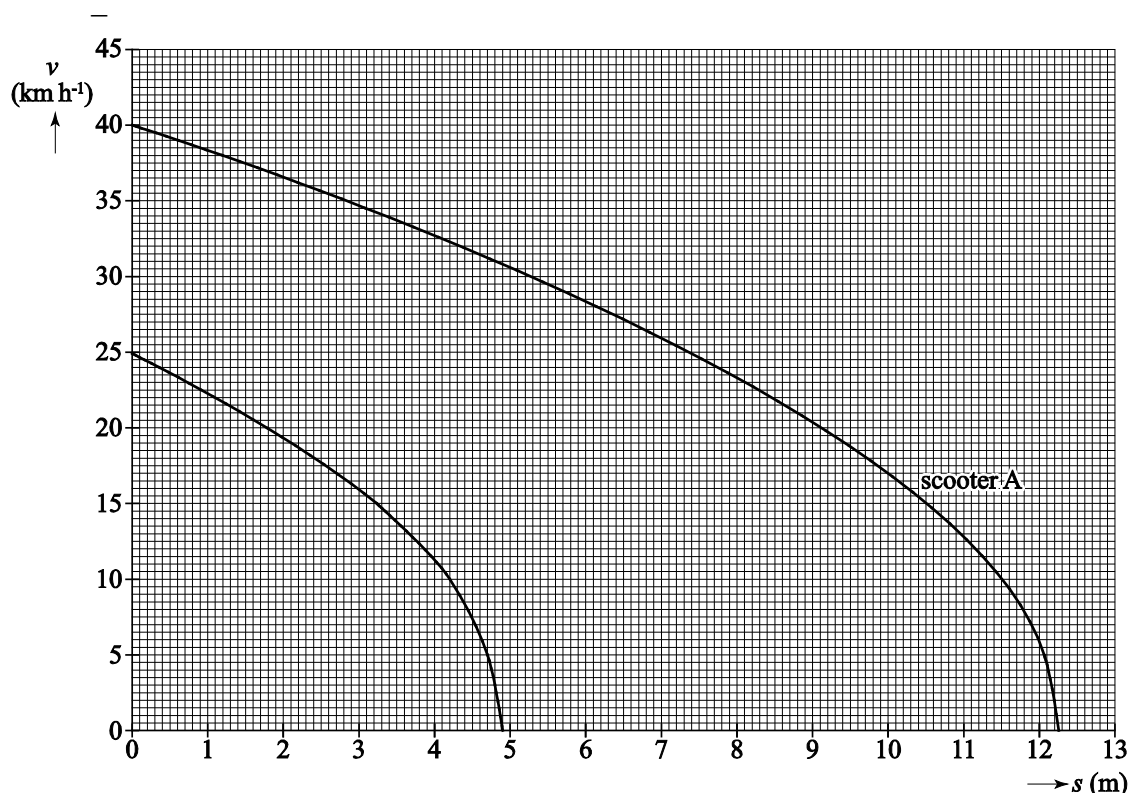
- aflezen van de remweg bij gegeven snelheid 1
- gebruik van  $t_{\text{rem}} = \frac{s}{v_{\text{gem}}}$  of  $s = \frac{1}{2}at^2$  1
- gebruik van  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  1
- juiste conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**10 maximumscore 4**

voorbeelden van antwoorden:

- Scooter B heeft dezelfde remvertraging als scooter A. Daarom kan de remweg van deze scooter worden afgelezen in figuur 2. Bij  $25 \text{ km h}^{-1}$  is de remweg  $12,2 - 7,3 = 4,9 \text{ m}$ .



- inzicht dat de remweg van scooter B kan worden afgelezen in figuur 2 1
- bepalen van de afstand  $s$  bij  $25 \text{ km h}^{-1}$  met een marge van  $0,2 \text{ m}$  1
- inzicht dat het gevraagde  $(v,s)$ -diagram overeenkomt met het vergelijkbare deel in figuur 2 1
- tekenen van de juiste grafiek 1