

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

## Opgave 1 Superbus

### 1 maximumscore 4

uitkomst:  $s = 40$  m (met een marge van 1 m)

methode 1:

voorbeeld van een bepaling:

De afstand  $s$  is gelijk aan de oppervlakte onder de grafiek tussen  $t = 0$  en  $t = 10$  s.

De oppervlakte is gelijk aan  $\frac{29}{3,6} \cdot 10 \cdot 0,5 = 40$  m.

- inzicht dat de afstand gelijk is aan de oppervlakte onder de grafiek tussen  $t = 0$  en  $t = 10$  s 1
- goed aflezen van de snelheid op  $t = 10$  s 1
- omrekenen van km/h naar m/s (of van s naar h) 1
- completeren van de bepaling 1

methode 2

De gemiddelde snelheid van de bus tussen  $t = 0$  en  $t = 10$  s is gelijk

$$\frac{29}{2} = 14,5 \text{ km/h.}$$

De afgelegde afstand  $s$  is dus  $\frac{14,5}{3,6} \cdot 10 = 40$  m

- inzicht dat  $s = v_{\text{gem}} t$  1
- bepalen van  $v_{\text{gem}}$  1
- omrekenen van km/h naar m/s (of van s naar h) 1
- completeren van de bepaling 1

Vraag	Antwoord	Scores
2	<p><b>maximumscore 4</b></p> <p>voorbeeld van een antwoord:                      Er geldt: <math>F_{\text{res}} = ma</math>,                      waarin <math>m = 8,1 \cdot 10^3 \text{ kg}</math> en <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{29/3,6}{10} = 0,806 \text{ m/s}^2</math>.                      Hieruit volgt dat <math>F_{\text{res}} = 8,1 \cdot 10^3 \cdot 0,806 = 6,5 \cdot 10^3 \text{ N}</math> en dat klopt met de                      grootte van <math>F_{\text{res}}</math> in het <math>(F,t)</math>-diagram.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat <math>F_{\text{res}} = ma</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• bepalen van <math>a</math> uit het <math>(v,t)</math>- diagram, met een marge van <math>0,03 \text{ m/s}^2</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren van de bepaling van <math>F_{\text{res}}</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• aflezen van <math>F_{\text{res}}</math> en consistente conclusie <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	
3	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>voorbeeld van een antwoord:                      Op het tijdstip <math>t = 0 \text{ s}</math> (of tussen <math>t = 0 \text{ s}</math> en <math>t = 10 \text{ s}</math>) is <math>F_{\text{w,lucht}}</math> gelijk aan <math>0</math>.                      Dan geldt: <math>F_{\text{w,rol}} = F_{\text{motor}} - F_{\text{res}}</math>.                      Uit het <math>(F,t)</math>-diagram blijkt dat <math>F_{\text{w,rol}} = 7,8 - 6,5 = 1,3 \text{ kN} = 1,3 \cdot 10^3 \text{ N}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat op het tijdstip <math>t = 0 \text{ s}</math> (of tussen <math>t = 0 \text{ s}</math> en <math>t = 10 \text{ s}</math>) <math>F_{\text{w,lucht}}</math>                      gelijk aan <math>0</math> is <span style="float: right;">1</span></li> <li>• inzicht dat dan geldt dat <math>F_{\text{w,rol}} = F_{\text{motor}} - F_{\text{res}}</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• aflezen van <math>F_{\text{motor}}</math> en <math>F_{\text{res}}</math> en completeren van het antwoord <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	
4	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>uitkomst: <math>P = 3,3 \cdot 10^5 \text{ W}</math></p> <p>voorbeeld van een bepaling:                      Voor het vermogen van de motor geldt: <math>P = F_{\text{motor}} v</math>,                      waarin <math>F_{\text{motor}} = 4,8 \cdot 10^3 \text{ N}</math> en <math>v = \frac{250}{3,6} = 69,4 \text{ m/s}</math>.                      Hieruit volgt dat <math>P = 4,8 \cdot 10^3 \cdot 69,4 = 3,3 \cdot 10^5 \text{ W}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruik van <math>P = Fv</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• aflezen van <math>F_{\text{motor}}</math> (met een marge van <math>0,1 \cdot 10^3 \text{ N}</math>) <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren van de bepaling <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	

Vraag	Antwoord	Scores
<b>5</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeeld van antwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De bus is goed gestroomlijnd (dus de <math>c_w</math>-waarde is klein).</li> <li>– De frontale oppervlakte (of de hoogte) van de bus is klein gehouden.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat de bus goed is gestroomlijnd (dus de <math>c_w</math>-waarde is klein) 1</li> <li>• inzicht dat de frontale oppervlakte (of de hoogte) van de bus klein is gehouden 1</li> </ul>	
<b>6</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeeld van antwoorden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De rolwrijvingskracht is (relatief) klein want als het materiaal licht is, is de massa van de bus (relatief) klein.</li> <li>– De luchtwrijvingskracht hangt niet af van de massa van de bus.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat de rolwrijvingskracht (relatief) klein is omdat het materiaal licht is en dat daardoor de massa van de bus (relatief) klein is 1</li> <li>• inzicht dat de luchtwrijvingskracht niet afhangt van de massa van de bus 1</li> </ul>	
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Als er geen toelichting gegeven is: geen punten.</i></p>	
<b>7</b>	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>uitkomst: De actieradius is gelijk aan <math>2,9 \cdot 10^2</math> km.</p> <p>voorbeeld van een berekening:</p> <p>In de accu's is <math>324 \cdot 0,74 = 240</math> kWh energie opgeslagen. De actieradius is gelijk aan <math>\frac{\text{de energie in de accu's}}{\text{het energieverbruik per km}} = \frac{240}{0,83} = 2,9 \cdot 10^2</math> km.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekenen van de totale hoeveelheid energie in de accu's 1</li> <li>• inzicht dat de actieradius gelijk is aan <math>\frac{\text{de energie in de accu's}}{\text{het energieverbruik per km}}</math> 1</li> <li>• completeren van de berekening 1</li> </ul>	