

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

### Opgave 3 Haarföhn

#### 11 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

De eenheid van  $[Q] = \text{kg s}^{-1}$ ; de eenheid van

$[Av\rho] = \text{m}^2 \cdot \text{ms}^{-1} \cdot \text{kg m}^{-3} = \text{kg s}^{-1}$ . Beide termen hebben dus dezelfde eenheid.

- eenheid van  $Q$  1
- eenheid van  $A$ , van  $v$ , en van  $\rho$  1
- vermenigvuldigen van de eenheden  $A$ ,  $v$ , en  $\rho$  en consequente conclusie 1

#### 12 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt:  $Q = Av\rho$ , waarbij:

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{1}{2} \cdot 4,5 \cdot 10^{-2}\right)^2 = 1,59 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2; v = 9,5 \text{ ms}^{-1}; \text{ en } \rho = 1,19 \text{ kg m}^{-3}.$$

$$\text{Invullen geeft: } Q = Av\rho = 1,59 \cdot 10^{-3} \cdot 9,5 \cdot 1,19 = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ kg s}^{-1}.$$

- gebruik van  $A = \pi r^2$  met  $r = \frac{1}{2} \cdot 4,5 \text{ cm}$  1
- bepalen van de dichtheid van lucht bij  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  met een marge van  $0,01 \text{ kg m}^{-3}$  1
- completeren 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>13</b>	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>methode 1:</p> <p>De plastic zak van 60 liter wordt in 3,9 sec opgeblazen. Dit is <math>\frac{60}{3,9} = 15,4 \text{ L s}^{-1}</math>. De massa van 1000 L lucht is 1,19 kg, dus er wordt <math>\frac{15,4}{1000} \cdot 1,19 = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ kg s}^{-1}</math> lucht in de plastic zak geblazen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekenen van het aantal liters lucht per sec <span style="float: right;">1</span></li> <li>• gebruik van <math>\rho = \frac{m}{V}</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren <span style="float: right;">1</span></li> </ul> <p>methode 2:</p> <p>In de zak zit 60 liter lucht, dit is <math>1,19 \cdot 60 = 71,4 \text{ g}</math>.</p> <p>Het opblazen duurt 3,9 s, dus er wordt <math>\frac{71,4}{3,9} = 18,3 \text{ g s}^{-1} = 1,8 \cdot 10^{-2} \text{ kg s}^{-1}</math> lucht in de plastic zak geblazen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat <math>m = \rho V</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• inzicht dat <math>Q = \frac{m}{t}</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• completeren <span style="float: right;">1</span></li> </ul> <p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Als ook hier dezelfde foutieve waarde voor de dichtheid gebruikt is als in de vorige vraag: niet opnieuw aanrekenen.</i></p>	
<b>14</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeeld van een antwoord:</p> <p>Het vermogen van de draad in stand 1 is <math>(6,5 \cdot 10^2 - 1,0 \cdot 10^2) = 5,5 \cdot 10^2 \text{ W}</math>.</p> <p>In stand 2 is het vermogen van beide draden <math>(1,2 \cdot 10^3 - 1,0 \cdot 10^2) = 1,1 \cdot 10^3 \text{ W}</math>, dit is precies twee maal zo veel als het vermogen van één draad. (De weerstandsdraden hebben dus hetzelfde elektrisch vermogen.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat <math>P_{\text{el,1 draad}} = P_{\text{stand 1}} - P_{\text{koud}}</math> <span style="float: right;">1</span></li> <li>• inzicht dat <math>P_{\text{el,stand 2}} = 2 \cdot P_{\text{el,stand 1}}</math> <span style="float: right;">1</span></li> </ul>	

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

**15 maximumscore 4**

uitkomst: 8,4 m

voorbeeld van een berekening:

Het elektrisch vermogen van één draad is  $(6,5 \cdot 10^2 - 1,0 \cdot 10^2) = 5,5 \cdot 10^2$  W.Er geldt:  $P = \frac{U^2}{R}$  zodat  $R = \frac{U^2}{P} = \frac{230^2}{5,5 \cdot 10^2} = 96,18 \Omega$ .Voor de weerstand van een draad geldt:  $R = \rho \frac{\ell}{A}$ ; invullen geeft $96,18 = 1,10 \cdot 10^{-6} \frac{\ell}{0,096 \cdot 10^{-6}}$ . Hieruit volgt dat  $\ell = 8,4$  m.

- gebruik van  $P = \frac{U^2}{R}$  (of  $P = UI$  en  $U = IR$ ) 1
- gebruik van  $R = \rho \frac{\ell}{A}$  met  $\rho = 1,10 \cdot 10^{-6} \Omega \text{m}$  1
- omrekenen van  $\text{mm}^2$  naar  $\text{m}^2$  1
- completeren van de berekening 1

*Opmerking**Als in deze opgave opnieuw een verkeerde waarde voor het vermogen van de weerstandsdraad gebruikt is: niet opnieuw aanrekenen.***16 maximumscore 3**uitkomst:  $8,1 \cdot 10^{-3}$  (of 0,81%)

voorbeeld van een berekening:

De kinetische energie per sec van de uitgeblazen lucht is

 $E_{\text{kin}}(\text{per sec}) = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,8 \cdot 10^{-2} \cdot (9,5)^2 = 0,812$  J.Het elektrisch vermogen van de föhn in de stand 'koud' is  $1,0 \cdot 10^2$  W.

Het rendement van de ventilator is

 $\eta = \frac{E_{\text{kin}}(\text{per sec})}{P_{\text{koud}}} = \frac{0,812}{1,0 \cdot 10^2} = 8,1 \cdot 10^{-3}$  (of 0,81%).

- gebruik van  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2}mv^2$  1
- inzicht dat  $\eta = \frac{E_{\text{kin}}(\text{per sec})}{P_{\text{koud}}}$  1
- completeren van de berekening 1