

## Beoordelingsmodel

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

### Opgave 1 Tsjernobyl, ruim 20 jaar later

**1 maximumscore 3**

uitkomst: Het percentage Cs-137 dat in het gebied terecht kwam, is 7,1%.

voorbeelden van een berekening:

methode 1

De totale activiteit in het gebied was  $3,0 \cdot 10^3 \cdot 10^6 \cdot 2,0 \cdot 10^6 = 6,0 \cdot 10^{15}$  Bq.

Het percentage Cs-137 dat in het gebied terecht kwam, is

$$\frac{6,0 \cdot 10^{15}}{85 \cdot 10^{15}} \cdot 100\% = 7,1\%.$$

- inzicht dat de totale activiteit in het gebied gelijk is aan de activiteit/m<sup>2</sup> maal de oppervlakte 1
- inzicht dat het percentage Cs-137 dat in het gebied terecht kwam gelijk is aan  $\frac{\text{de activiteit van het Cs-137 in het gebied}}{\text{de activiteit van het uitgestoten Cs-137}} \cdot 100\%$  1
- completeren van de berekening 1

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

methode 2

Als alle Cs-137 in de verboden zone terecht was gekomen, zou de activiteit

daar  $\frac{85 \cdot 10^{15}}{3,0 \cdot 10^3 \cdot 10^6} = 2,83 \cdot 10^7$  Bq/m<sup>2</sup> zijn geweest.

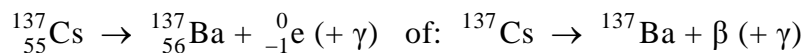
In werkelijkheid was het  $2,0 \cdot 10^6$  Bq/m<sup>2</sup>. Het percentage Cs-137 dat in het

gebied terecht kwam, is  $\frac{2,0 \cdot 10^6}{2,83 \cdot 10^7} \cdot 100\% = 7,1\%$ .

- inzicht dat de activiteit/m<sup>2</sup> in het gebied gelijk is aan de totale activiteit gedeeld door de oppervlakte 1
- inzicht dat het percentage Cs-137 dat in het gebied terecht kwam gelijk is aan  $\frac{\text{de activiteit/m}^2 \text{ van het Cs-137 in het gebied}}{\text{de activiteit/m}^2 \text{ als alle Cs-137 daar terecht was gekomen}} \cdot 100\%$  1
- completeren van de berekening 1

## 2 maximumscore 3

antwoord:



- het elektron rechts van de pijl 1
- Ba als eindproduct (mits verkregen via kloppende atoomnummers) 1
- het aantal nucleonen links en rechts gelijk 1

## 3 maximumscore 1

voorbeeld van een antwoord:

$\gamma$ -straling heeft een (veel) groter doordringend vermogen dan  $\beta$ -straling.

*Opmerkingen*

- *Antwoorden in de trant van “ $\gamma$ -straling heeft een groot doordringend vermogen” of “ $\beta$ -straling heeft een klein doordringend vermogen”:  
goed rekenen.*
- *Als wordt gezegd dat  $\gamma$ -straling een grotere dracht heeft dan  $\beta$ -straling:  
goed rekenen.*

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

**4 maximumscore 4**

uitkomst: De persoon mag maximaal 34 (dagen) in het gebied blijven.

voorbeeld van een antwoord:

De dosislimiet per jaar voor dit soort werknemers is 1 mSv.

Uit  $H = Q \frac{E}{m}$  met  $H = 0,001$  Sv,  $Q = 1$  en  $m = 75$  kg volgt dat het lichaam

maximaal  $E = \frac{Hm}{Q} = \frac{0,001 \cdot 75}{1} = 0,075$  J aan energie mag absorberen.

Per seconde absorbeert het  $2,4 \cdot 10^5 \cdot 1,06 \cdot 10^{-13} = 2,54 \cdot 10^{-8}$  J.

Deze persoon mag dus  $\frac{0,075}{2,54 \cdot 10^{-8}} = 2,95 \cdot 10^6$  s =  $\frac{2,95 \cdot 10^6}{60 \cdot 60 \cdot 24} = 34$  dagen in

het gebied blijven.

- opzoeken van de dosislimiet 1
- berekenen van de energie die het lichaam per tijdseenheid absorbeert 1
- inzicht dat de tijd die de persoon in het gebied mag blijven gelijk is aan   
 de maximaal te absorberen energie 1  
 de energie die per tijdseenheid wordt geabsorbeerd
- completeren van de berekening 1

**5 maximumscore 3**

uitkomst: De activiteit per m<sup>2</sup> is dan  $1,5 \cdot 10^5$  Bq/(m<sup>2</sup>).

voorbeeld van een berekening:

De halveringstijd van Cs-137 is 30 jaar.

Over 90 jaar zijn er drie halveringstijden verstreken en is de activiteit per m<sup>2</sup>:  $(\frac{1}{2})^3 \cdot 1,2 \cdot 10^6 = 1,5 \cdot 10^5$  Bq/(m<sup>2</sup>).

- opzoeken van de halveringstijd van Cs-137 1
- inzicht dat na  $n$  halveringstijden de activiteit per m<sup>2</sup> met  $(\frac{1}{2})^n$  is   
 afgenomen 1
- completeren van de berekening 1

**6 maximumscore 2**

voorbeeld van antwoorden:

- Bij het verbranden van de bomen komen radioactieve stoffen in de lucht (die ingeademd kunnen worden).
- Door de laag zand wordt de intensiteit van de straling afgezwakt.
- inzicht dat bij het verbranden van de bomen radioactieve stoffen in de lucht komen 1
- inzicht dat de laag zand de intensiteit van de straling afzwakt 1

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

## Opgave 2 Het parkietje van Tucker

### 7 maximumscore 5

uitkomst:  $s = 1,6 \cdot 10^2$  m (met een marge van  $0,1 \cdot 10^2$  m)

voorbeeld van een bepaling:

Omdat het rendement 25% is, verbruikt de parkiet voor het vliegen

$$E = 0,25 \cdot 60 = 15 \text{ J.}$$

Voor het vliegvermogen geldt:  $P = \frac{E}{t}$ , waarin  $E = 15 \text{ J}$  en  $P = 0,74 \text{ W}$ .

$$\text{Dus } t = \frac{E}{P} = \frac{15}{0,74} = 20,3 \text{ s.}$$

Voor de ‘afstand’ die de parkiet aflegt, geldt:

$$s = vt, \text{ waarin } v = 8,0 \text{ m/s en } t = 20,3 \text{ s.}$$

Hieruit volgt dat  $s = 8,0 \cdot 20,3 = 1,6 \cdot 10^2$  m.

- inzicht dat voor het vliegen 25% van 60 J nodig is 1
- gebruik van  $P = \frac{E}{t}$  1
- gebruik van  $s = vt$  1
- aflezen van  $P$  1
- completeren van de bepaling 1

### 8 maximumscore 2

voorbeeld van antwoorden:

- De luchtweerstand neemt toe als de snelheid toeneemt.
- Om in de lucht te blijven. / Om de zwaartekracht te overwinnen.

per juist antwoord 1

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

**9 maximumscore 3**

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Bij een snelheid van 10 m/s levert de parkiet een vermogen van 0,81 W.

De verrichte arbeid per meter is dan  $\frac{0,81}{10} = 0,081$  J/m.

Bij een snelheid van 8,0 m/s is de verrichte arbeid per meter

$$\frac{0,74}{8,0} = 0,093 \text{ J/m.}$$

(Dus verricht de parkiet bij een snelheid van 10 m/s inderdaad minder arbeid per meter dan bij een snelheid van 8,0 m/s.)

- aflezen van het vliegvermogen bij (8,0 m/s en) 10 m/s (elk met een marge van 0,02 W) 1
- inzicht dat de verrichte arbeid gelijk is aan  $\frac{P}{v}$  1
- berekenen van de arbeid per meter in beide situaties 1

*Opmerking*

*Voor beide methodes geldt dat als bij de beantwoording van vraag 7 het vermogen verkeerd is afgelezen en die waarde hier wordt gebruikt: geen aftrek.*

methode 2

Bij een snelheid van 10 m/s levert de parkiet een vermogen van 0,81 W.

Bij die snelheid legt de parkiet 1,0 m af in  $\frac{1,0}{10} = 0,10$  s.

De verrichte arbeid per meter is dan  $0,81 \cdot 0,10 = 0,081$  J/m.

Bij een snelheid van 8,0 m/s is de verrichte arbeid per meter

$$0,74 \cdot \frac{1,0}{8,0} = 0,093 \text{ J/m.}$$

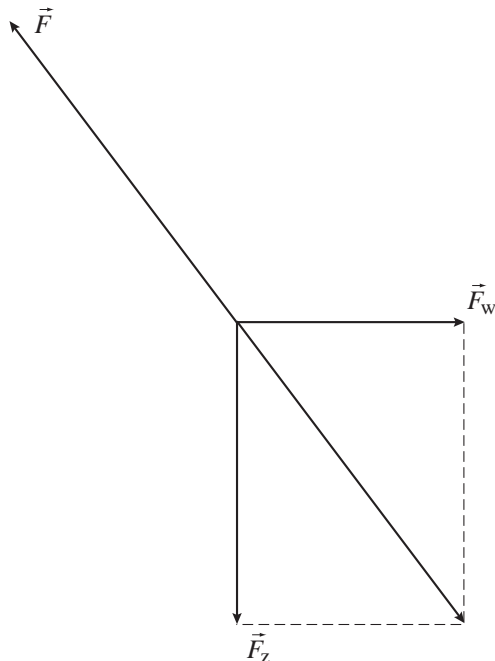
(Dus verricht de parkiet bij een snelheid van 10 m/s inderdaad minder arbeid per meter dan bij een snelheid van 8,0 m/s.)

- aflezen van het vliegvermogen bij (8,0 m/s en) 10 m/s (elk met een marge van 0,02 W) 1
- inzicht dat de verrichte arbeid gelijk is aan  $Pt$  met  $t = \frac{1}{v}$  1
- berekenen van de arbeid per meter in beide situaties 1

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

**10 maximumscore 5**  
 voorbeelden van een antwoord:

methode 1



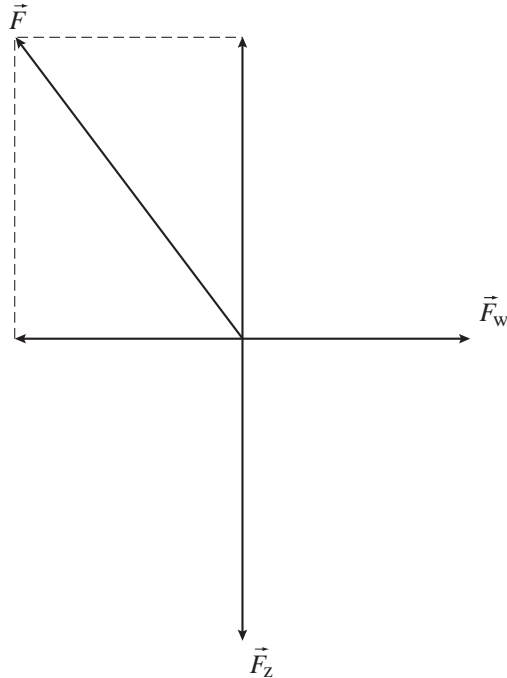
$$F_z = mg = 0,036 \cdot 9,81 = 0,353 \text{ N.}$$

De lengte van de vector  $\vec{F}_z$  is 4,0 cm dus 1,0 cm komt overeen met 0,0883 N. De lengte van de vector  $\vec{F}$  is 5,0 cm dus de grootte van  $\vec{F}$  is  $5,0 \cdot 0,0883 = 0,44 \text{ N}$ .

- tekenen van de vectorsom van  $\vec{F}_z$  en  $\vec{F}_w$  1
- tekenen van de kracht  $\vec{F}$ , even groot en tegengesteld aan deze vectorsom 1
- gebruik van  $F_z = mg$  met  $m$  in kg 1
- bepalen van de schaalfactor of inzicht dat  $F = \frac{5}{4} F_z$  1
- completeren van de bepaling 1

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

methode 2



$$F_z = mg = 0,036 \cdot 9,81 = 0,353 \text{ N.}$$

De lengte van de vector  $\vec{F}_z$  is 4,0 cm dus 1,0 cm komt overeen

met 0,0883 N. De lengte van de vector  $\vec{F}$  is 5,0 cm dus de grootte van  $\vec{F}$  is  $5,0 \cdot 0,0883 = 0,44 \text{ N}$ .

- tekenen van de twee krachten, even groot en tegengesteld aan  $\vec{F}_z$  en  $\vec{F}_w$  1
- tekenen van de kracht  $\vec{F}$  als de vectorsom van die krachten 1
- gebruik van  $F_z = mg$  met  $m$  in kg 1
- bepalen van de schaalfactor of inzicht dat  $F = \frac{5}{4} F_z$  1
- completeren van de bepaling 1

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

**11 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

In 1,0 s legt de parkiet 8,0 m schuin omhoog af.

Hij stijgt dan  $\Delta h = 8,0 \sin 5,0^\circ = 0,697$  m.

In 1,0 s neemt de zwaarte-energie dan toe met

$$\Delta E_z = mg\Delta h = 0,036 \cdot 9,81 \cdot 0,697 = 0,25 \text{ J.}$$

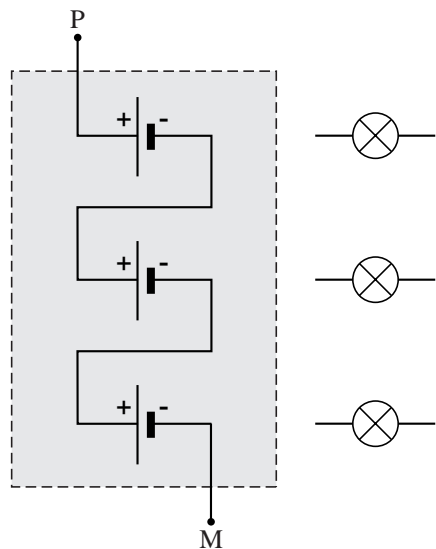
Het parkietje levert dus een extra vermogen van 0,25 W.

- inzicht dat de parkiet  $\Delta h = 8,0 \sin 5,0^\circ$  stijgt als hij 8,0 m schuin omhoog aflegt 1
- gebruik van  $E_z = mgh$  1
- inzicht dat  $\Delta P$  gelijk is aan de toename van de zwaarte-energie in 1 s 1
- completeren van de berekening en conclusie 1

### Opgave 3 Moderne koplamp

**12 maximumscore 2**

antwoord:



- de batterijen in serie geschakeld 1
- de plus- en minpolen van de batterijen op de juiste manier verbonden 1

*Opmerking*

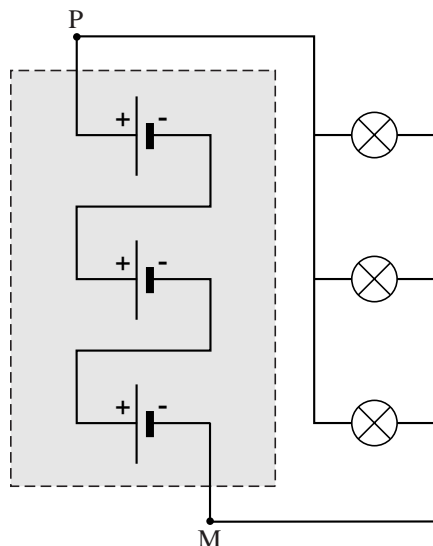
*Als door extra verbinding(en) een of meer batterijen zijn kortgesloten:*

*0 punten.*

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

**13 maximumscore 2**

antwoord:



- de ‘linkerkanten’ van de lampjes verbonden met een van de polen 1
- de ‘rechterkanten’ van de lampjes verbonden met de andere pool 1

*Opmerking*

*Als door extra verbinding(en) de lampjes zijn kortgesloten: 0 punten.*

**14 maximumscore 4**

uitkomst:  $t = 1,1 \cdot 10^2$  (uur)

voorbeeld van een berekening:

Voor het vermogen dat de spanningsbron levert, geldt:

$P = UI$ , waarin  $U = 4,5$  V en  $I = 0,028$  A.

Voor de tijd dat de lampjes branden, geldt:

$t = \frac{E}{P}$ , waarin  $E = 50 \cdot 10^3$  J en  $P = 4,5 \cdot 0,028 = 0,126$  W.

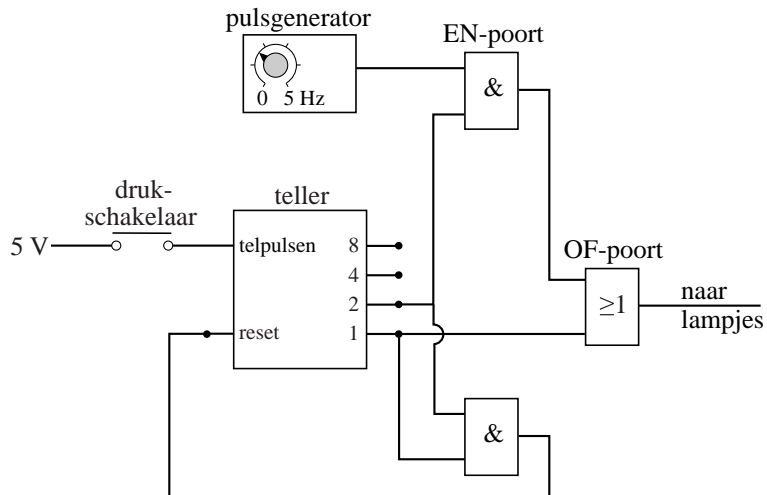
Hieruit volgt dat  $t = \frac{50 \cdot 10^3}{0,126} = 3,97 \cdot 10^5$  s =  $\frac{3,97 \cdot 10^5}{3600} = 1,1 \cdot 10^2$  uur.

- gebruik van  $P = UI$  1
- inzicht dat  $t = \frac{E}{P}$  1
- omrekenen van seconde naar uur 1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>15</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>voorbeeld van een antwoord:                      Wanneer de drukschakelaar eenmaal wordt ingedrukt, wordt uitgang 1 van de teller hoog.                      (Onafhankelijk van het signaal op de andere ingang) wordt dan de uitgang van de OF-poort hoog (zodat de lampjes aangaan).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat uitgang 1 van de teller hoog wordt wanneer de drukschakelaar eenmaal wordt ingedrukt</li> <li>• inzicht in de werking van de OF-poort</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
<b>16</b>	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>voorbeeld van een antwoord:                      Wanneer de drukschakelaar nog een keer wordt ingedrukt, wordt uitgang 2 van de teller, dus ook de bijbehorende ingang van de EN-poort, hoog.                      Omdat het signaal op de andere ingang van de EN-poort beurtelings hoog en laag is, wordt de uitgang van de EN-poort, dus ook de bijbehorende ingang van de OF-poort, beurtelings hoog en laag.                      Uitgang 1 van de teller, dus ook de andere ingang van de OF-poort, is nu laag.                      (Ook de uitgang van de OF-poort wordt nu beurtelings hoog en laag.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat uitgang 2 van de teller, dus ook de bijbehorende ingang van de EN-poort hoog wordt</li> <li>• inzicht dat de uitgang van de EN-poort, dus ook de bijbehorende ingang van de OF-poort, beurtelings hoog en laag wordt</li> <li>• inzicht dat uitgang 1 van de teller, dus ook de andere ingang van de OF-poort, laag is (en completeren van de redenering)</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

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

17 **maximumscore 2**  
voorbeeld van een schakeling:



- verbinden van de uitgangen 1 en 2 van de teller met de ingangen van een EN-poort 1
- verbinden van de uitgang van de EN-poort met de reset van de teller 1

*Opmerking*

*Als de uitgangen 1 en 2 samen, zonder EN-poort, met de reset van de teller zijn verbonden: 1 punt.*

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

### Opgave 4 Terugkeer in de dampkring

**18 maximumscore 3**

uitkomst:  $s = 6,7 \cdot 10^6$  m (met een marge van  $0,3 \cdot 10^6$  m)

voorbeelden van een bepaling:

methode 1

De afstand  $s$  die de shuttle aflegt, is gelijk aan de oppervlakte onder de  $(v,t)$ -grafiek.

Het aantal hokjes onder de grafiek is ongeveer gelijk aan 67.

De oppervlakte van één hokje correspondeert met een afstand van  $1,0 \cdot 10^5$  m.

De shuttle legt dus  $s = 67 \cdot 1,0 \cdot 10^5 = 6,7 \cdot 10^6$  m.

- inzicht dat de afstand die de shuttle aflegt gelijk is aan de oppervlakte onder de  $(v,t)$ -grafiek 1
- bepalen van het aantal hokjes onder de grafiek 1
- inzicht dat de oppervlakte van één hokje correspondeert met een afstand van  $1,0 \cdot 10^5$  m en completeren van de bepaling 1

methode 2

De afstand  $s$  die de shuttle aflegt, is gelijk aan de oppervlakte onder de  $(v,t)$ -grafiek.

De oppervlakte is te bepalen door een zodanige horizontale lijn te trekken dat de oppervlakte onder deze lijn gelijk is aan de oppervlakte onder de grafiek.

Die lijn ligt bij ongeveer  $4,5 \cdot 10^3$  m/s, dus  $s = 4,5 \cdot 10^3 \cdot 15 \cdot 10^2 = 6,8 \cdot 10^6$  m.

- inzicht dat de afstand die de shuttle aflegt gelijk is aan de oppervlakte onder de  $(v,t)$ -grafiek 1
- inzicht dat de oppervlakte is te bepalen door een zodanige horizontale lijn te trekken dat de oppervlakte onder deze lijn gelijk is aan de oppervlakte onder de grafiek 1
- completeren van de bepaling 1

*Opmerkingen*

- Als gerekend is met  $s = v_{\text{gem}} t$  met  $v_{\text{gem}} = \frac{1}{2}(v_A + v_B)$ : goed rekenen.
- Als gerekend is met  $s = vt$ , waarin voor  $v$  niet de gemiddelde waarde is ingevuld: 0 punten.

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

**19 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

De mechanische energie die tussen A en B in warmte wordt omgezet, is gelijk aan  $(E_{zA} + E_{kA}) - (E_{zB} + E_{kB})$ , waarin:

$$E_{zA} = 1,1 \cdot 10^{11} \text{ J}, \quad E_{kA} = \frac{1}{2} m v_A^2 = 0,5 \cdot 92 \cdot 10^3 \cdot (7,8 \cdot 10^3)^2 = 2,80 \cdot 10^{12} \text{ J},$$

$$E_{zB} = 7,2 \cdot 10^9 \text{ J} \text{ en } E_{kB} = \frac{1}{2} m v_B^2 = 0,5 \cdot 92 \cdot 10^3 \cdot (0,8 \cdot 10^3)^2 = 2,94 \cdot 10^{10} \text{ J}.$$

Er wordt dus  $(1,1 \cdot 10^{11} + 2,80 \cdot 10^{12}) - (7,2 \cdot 10^9 + 2,94 \cdot 10^{10}) = 2,87 \cdot 10^{12} \text{ J}$  warmte ontwikkeld.

Per seconde is dat gemiddeld  $\frac{2,87 \cdot 10^{12}}{15 \cdot 10^2} = 1,9 \cdot 10^9 \text{ J}.$

- inzicht dat de mechanische energie die tussen A en B in warmte wordt omgezet gelijk is aan  $(E_{zA} + E_{kA}) - (E_{zB} + E_{kB})$   
(of  $(E_{zA} - E_{zB}) + (E_{kA} - E_{kB})$ ) 1
- bepalen van  $E_{kA}$  en  $E_{kB}$  1
- gebruik van  $P = \frac{\Delta E}{t}$  1
- completeren van het antwoord 1

**20 maximumscore 4**

uitkomst:  $t = 23 \text{ (s)}$

voorbeelden van een berekening:

methode 1

Voor de warmte die per seconde door het hitteschild wordt opgenomen, geldt:  $Q = C\Delta T$ , waarin  $Q = 0,50 \cdot 1,9 \cdot 10^9 = 9,5 \cdot 10^8 \text{ J}$  en  $C = 2,2 \cdot 10^7 \text{ J/K}$ .

Per seconde is de (gemiddelde) temperatuurstijging

$$\Delta T = \frac{Q}{C} = \frac{9,5 \cdot 10^8}{2,2 \cdot 10^7} = 43,2 \text{ K}.$$

Hieruit volgt dat na  $t = \frac{1000}{43,2} = 23 \text{ s}$  de temperatuur met 1000 K is gestegen.

- gebruik van  $Q = C\Delta T$  1
- toepassen van de factor 0,50 1
- inzicht dat  $t = \frac{1000 \text{ K}}{\text{de (gemiddelde) temperatuurstijging per s}}$  1
- completeren van de berekening 1

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

methode 2

Voor de warmte die door het hitteschild wordt opgenomen om 1000 K in temperatuur te stijgen, geldt:  $Q = C\Delta T$ , waarin  $C = 2,2 \cdot 10^7$  J/K en  $\Delta T = 1000$  K. Dus  $Q = 2,2 \cdot 10^7 \cdot 1000 = 2,20 \cdot 10^{10}$  J.

Per seconde neemt het hitteschild  $0,50 \cdot 1,9 \cdot 10^9 = 9,50 \cdot 10^8$  J op.

Hieruit volgt dat na  $t = \frac{2,20 \cdot 10^{10}}{9,50 \cdot 10^8} = 23$  s de temperatuur 1000 K is

gestegen.

- gebruik van  $Q = C\Delta T$  1
- toepassen van de factor 0,50 1
- inzicht dat  $t = \frac{\text{de opgenomen warmte}}{\text{de per s opgenomen warmte}}$  1
- completeren van de berekening 1

## 21 maximumscore 2

uitkomst:  $T = 1,7 \cdot 10^3$  K

voorbeeld van een berekening:

Voor het uitgestraalde vermogen geldt:

$$P_{\text{uitstraling}} = kT^4, \text{ waarin } k = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ W/K}^4.$$

Bovendien geldt bij de evenwichtstemperatuur:  $P_{\text{uitstraling}} = P_{\text{opgenomen}}$ ,

waarin  $P_{\text{opgenomen}} = 9,5 \cdot 10^8$  J/s.

$$\text{Hieruit volgt dat } T = \sqrt[4]{\frac{P_{\text{opgenomen}}}{k}} = \sqrt[4]{\frac{9,5 \cdot 10^8}{1,1 \cdot 10^{-4}}} = 1,7 \cdot 10^3 \text{ K.}$$

- inzicht dat bij de evenwichtstemperatuur  $P_{\text{uitstraling}} = 9,5 \cdot 10^8$  J/s 1
- completeren van de berekening 1

*Opmerking*

*Als in de vorige vraag  $P_{\text{opgenomen}}$  foutief is berekend en die waarde consequent is gebruikt: geen aftrek.*

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

## Opgave 5 Elektrische deken

### 22 maximumscore 1

antwoord:

In deze stand zijn de draden in serie geschakeld, dus

$$R_{AB} = R_{AC} + R_{BC} = 529 + 529 = 1058 \Omega.$$

*Opmerking*

*Als niet expliciet wordt vermeld dat de draden in serie staan: 0 punten.*

### 23 maximumscore 3

uitkomst:  $P = 50,0 \text{ W}$

voorbeelden van een berekening:

methode 1

Voor het vermogen geldt:  $P = UI$ , waarin  $U = 230 \text{ V}$

$$\text{en } I = \frac{U}{R_{\text{totaal}}} = \frac{230}{1058} = 0,2174 \text{ A.}$$

Hieruit volgt dat  $P = 230 \cdot 0,2174 = 50,0 \text{ W}$ .

- gebruik van  $P = UI$  1
- inzicht dat  $I = \frac{U}{R_{\text{totaal}}}$  1
- completeren van de berekening 1

methode 2

Voor het vermogen geldt:  $P = \frac{U^2}{R_{\text{totaal}}}$ , waarin  $U = 230 \text{ V}$  en

$$R_{\text{totaal}} = 1058 \Omega.$$

Hieruit volgt dat  $P = \frac{(230)^2}{1058} = 50,0 \text{ W}$ .

- inzicht dat  $P = \frac{U^2}{R_{\text{totaal}}}$  2
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>24</b>	<p><b>maximumscore 2</b>                      voorbeeld van een antwoord:                      In stand II loopt er alleen een elektrische stroom door de draad AC.  <math>R_{AC} = 529 \Omega</math> en dat is inderdaad tweemaal zo klein als de weerstand in stand I.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat er in stand II alleen een elektrische stroom door de draad AC loopt</li> <li>• completeren van het antwoord</li> </ul>	<p>1 1</p>
<b>25</b>	<p><b>maximumscore 2</b>                      voorbeeld van een antwoord:                      In stand III zijn de twee draden parallel geschakeld.                      Dus de stroomsterkte in stand III is tweemaal zo groot als die in stand II.                      Daaruit volgt dat het vermogen in stand III inderdaad tweemaal zo groot is als het vermogen in stand II (want <math>P = UI</math>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inzicht dat in stand III de twee draden parallel geschakeld zijn</li> <li>• inzicht dat de stroomsterkte in stand III tweemaal zo groot is als die in stand II</li> </ul>	<p>1 1</p>
<b>26</b>	<p><b>maximumscore 4</b>                      uitkomst: <math>D = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}</math></p> <p>voorbeeld van een antwoord:                      Voor de weerstand van een draad geldt: <math>R = \rho \frac{\ell}{A}</math>,                      waarin <math>R = 1058 \Omega</math>, <math>\rho = 1,1 \cdot 10^{-6} \Omega \text{ m}</math> en <math>\ell = 19,3 \text{ m}</math>.                      Hieruit volgt dat <math>A = \frac{\rho \ell}{R} = \frac{1,1 \cdot 10^{-6} \cdot 19,3}{1058} = 2,01 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2</math>.                      Uit <math>A = \pi r^2</math>, waarin <math>r = \frac{1}{2} D</math>, volgt dat <math>D = 2 \sqrt{\frac{A}{\pi}} = 2 \sqrt{\frac{2,01 \cdot 10^{-8}}{\pi}} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruik van <math>R = \rho \frac{\ell}{A}</math></li> <li>• berekenen van A</li> <li>• gebruik van <math>A = \pi r^2</math> en <math>r = \frac{1}{2} D</math></li> <li>• completeren van de berekening</li> </ul>	<p>1 1 1 1</p>

*Opmerking*  
 Als alleen A is berekend: maximaal 2 punten.

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

**27 maximumscore 1**

antwoord:

Als er een kussen op de elektrische deken ligt, kan de warmte niet goed worden afgevoerd.

(Dan kan de temperatuur te hoog oplopen en de deken in brand vliegen).