Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Opgave 1 Doorstralen van fruit

1 **maximumscore 3**
antwoord:
$^{60}_{27}Co \rightarrow\ ^{60}_{28}Ni +\ ^{0}_{-1}e\ (+\ \gamma)$ of $^{60}Co \rightarrow\ ^{60}Ni + \beta\ (+\ \gamma)$

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

2 **maximumscore 1**
voorbeeld van een antwoord:
De dracht van β-straling (in fruit) is klein.
(De bovenste laag fruit absorbeert alle β-straling.)

3 **maximumscore 2**
uitkomst: De halveringsdikte is 12 cm (met een marge van 0,5 cm).

voorbeeld van een bepaling:
De halveringsdikte is de dikte van de laag die 50% van de straling doorlaat.
In de grafiek is af te lezen dat deze dikte 12 cm is.

- inzicht dat de halveringsdikte de dikte van de laag is die 50% van de straling doorlaat 1
- completeren van de bepaling 1

Vraag	Antwoord	Scores

4 **maximumscore 3**
uitkomst: De bron moet na 15,8 (jaar) vervangen worden.

voorbeeld van een berekening:
De halveringstijd van kobalt-60 is 5,27 jaar.
Als de activiteit van de bron gedaald is tot 12,5% van de oorspronkelijke waarde zijn er drie halveringstijden verstreken.
Dat duurt dus $3 \cdot 5,27 = 15,8$ jaar.

- opzoeken van de halveringstijd van kobalt-60 — 1
- inzicht dat er drie halveringstijden zijn verstreken als de activiteit van de bron gedaald is tot 12,5% van de oorspronkelijke waarde — 1
- completeren van de berekening — 1

5 **maximumscore 2**
voorbeeld van een antwoord:
Het antwoord op de vraag is ‘nee’.
De atoomkernen / de isotopen veranderen niet als het voedsel γ-straling absorbeert.

- inzicht dat het antwoord op de vraag ‘nee’ is — 1
- inzicht dat de atoomkernen / de isotopen niet veranderen als het voedsel γ-straling absorbeert — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Opgave 2 Zelfgemaakte stroommeter

6 **maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:
De noordpool van de magneet draait weg van de spoel.
Omdat twee gelijknamige polen elkaar afstoten, is het uiteinde van de spoel dat zich bij de magneet bevindt een noordpool.

- constatering dat de noordpool van de magneet wegdraait van de spoel — 1
- inzicht dat twee gelijknamige polen elkaar afstoten en conclusie — 1

7 **maximumscore 2**

uitkomst: $B_{\text{spoel}} = 1{,}0 \cdot 10^{-5}$ T

voorbeelden van een bepaling:

methode 1

In de figuur geldt: $\tan 29^\circ = \dfrac{B_{\text{spoel}}}{B_{\text{aarde}}}$, waarin $B_{\text{aarde}} = 1{,}8 \cdot 10^{-5}$ T.

Hieruit volgt dat $B_{\text{spoel}} = B_{\text{aarde}} \tan 29^\circ = 1{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot 0{,}554 = 1{,}0 \cdot 10^{-5}$ T.

- inzicht dat $\tan 29^\circ = \dfrac{B_{\text{spoel}}}{B_{\text{aarde}}}$ — 1
- completeren van de bepaling — 1

methode 2

De vector $\vec{B}_{\text{aarde}}$ is 3,6 cm lang.

Een lengte van 1,0 cm komt dus overeen met $\dfrac{1{,}8 \cdot 10^{-5}}{3{,}6} = 0{,}50 \cdot 10^{-5}$ T.

De vector $\vec{B}_{\text{spoel}}$ is 2,0 cm lang dus $B_{\text{spoel}} = 2{,}0 \cdot 0{,}50 \cdot 10^{-5} = 1{,}0 \cdot 10^{-5}$ T.

- bepalen van de schaal van de vectoren — 1
- completeren van de bepaling — 1

Vraag	Antwoord	Scores

8 **maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:
De steilheid van de grafiek tussen 1 A en 2 A is (veel) kleiner dan tussen 0 A en 1 A.
Daardoor zijn tussen 1 A en 2 A verschillen in stroomsterkte slecht meetbaar / is tussen 1 A en 2 A de gevoeligheid van de meter (erg) klein.

- inzicht dat de steilheid van de grafiek tussen 1 A en 2 A kleiner is dan tussen 0 A en 1 A — 1
- inzicht dat daardoor tussen 1 A en 2 A verschillen in stroomsterkte slecht meetbaar zijn / tussen 1 A en 2 A de gevoeligheid van de meter klein is — 1

9 **maximumscore 5**

uitkomst: $R = 1,4\ \Omega$

voorbeeld van een berekening:
Voor de weerstand van de draad geldt:

$R = \rho \frac{\ell}{A}$, waarin $\rho = 17 \cdot 10^{-9}\ \Omega\text{m}$, $\ell = 40 \cdot 2\pi \cdot \frac{1}{2} D$

met $D = 12,5 \cdot 10^{-2}$ m en $A = \pi r^2$ met $r = 0,25 \cdot 10^{-3}$ m.

Dus $\ell = 40 \cdot 2\pi \cdot 6,25 \cdot 10^{-2} = 15,7$ m en $A = \pi(0,25 \cdot 10^{-3})^2 = 1,96 \cdot 10^{-7}\ \text{m}^2$.

Hieruit volgt dat $R = 17 \cdot 10^{-9} \cdot \dfrac{15,7}{1,96 \cdot 10^{-7}} = 1,4\ \Omega$.

- gebruik van $R = \rho \frac{\ell}{A}$ — 1
- opzoeken van ρ — 1
- inzicht dat $\ell = 40 \cdot \pi D$ met $D = 12,5 \cdot 10^{-2}$ m — 1
- inzicht dat $A = \pi r^2$ met $r = 0,25 \cdot 10^{-3}$ m — 1
- completeren van de berekening — 1

Vraag	Antwoord	Scores

Opgave 3 Ionenmotor

10 **maximumscore 1**

voorbeeld van een antwoord:
De kracht van ionenmotor is kleiner dan de zwaartekracht op de satelliet.
(De satelliet zou dus niet van de aarde kunnen loskomen.)

11 **maximumscore 3**

uitkomst: $v = 6,65 \cdot 10^3$ m/s

voorbeeld van een berekening:
In deze situatie geldt:

$F_c = \frac{mv^2}{r} = \frac{1}{2}mg$, waarin $r = 9,02 \cdot 10^6$ m en $g = 9,81\,\text{m/s}^2$.

Hieruit volgt dat $v = \sqrt{0,5 \cdot 9,81 \cdot 9,02 \cdot 10^6} = 6,65 \cdot 10^3$ m/s.

- gebruik van $F_c = \frac{mv^2}{r}$ — 1
- inzicht dat $F_c = \frac{1}{2}mg$ met $g = 9,81$ m/s^2 — 1
- completeren van de berekening — 1

12 **maximumscore 3**

uitkomst: $\Delta t = 5,3 \cdot 10^3$ s

voorbeelden van een berekening:

methode 1
In deze situatie geldt:

$F\Delta t = m\Delta v$, waarin $F = 7,0 \cdot 10^{-2}$ N, $m = 370$ kg en $\Delta v = 1,0$ m/s.

Hieruit volgt dat $\Delta t = \frac{m\Delta v}{F} = \frac{370 \cdot 1,0}{7,0 \cdot 10^{-2}} = 5,3 \cdot 10^3$ s.

- gebruik van $F\Delta t = m\Delta v$ — 2
- completeren van de berekening — 1

Vraag	Antwoord	Scores

methode 2
Voor de versnelling van de satelliet geldt:
$a = \dfrac{F}{m}$, waarin $F = 7,0 \cdot 10^{-2}$ N en $m = 370$ kg.
Dus $a = \dfrac{7,0 \cdot 10^{-2}}{370} = 1,89 \cdot 10^{-4}$ m/s^2.
Voor de versnelling geldt ook:
$a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t}$, waarin $a = 1,89 \cdot 10^{-4}$ m/s^2 en $\Delta v = 1,0$ m/s.
Hieruit volgt dat $\Delta t = \dfrac{\Delta v}{a} = \dfrac{1,0}{1,89 \cdot 10^{-4}} = 5,3 \cdot 10^3$ s.

- inzicht dat $a = \dfrac{F}{m}$ 1
- gebruik van $a = \dfrac{\Delta v}{\Delta t}$ 1
- completeren van de berekening 1

13 maximumscore 3
uitkomst: $U = 1,7 \cdot 10^2$ V

voorbeeld van een berekening:
Voor de xenon-ionen geldt: $qU = \frac{1}{2}mv^2$, waarin $q = e = 1,60 \cdot 10^{-19}$ C,
$m = 2,18 \cdot 10^{-25}$ kg en $v = 16 \cdot 10^3$ m/s.
Hieruit volgt dat $U = \dfrac{mv^2}{2q} = \dfrac{2,18 \cdot 10^{-25} \cdot (16 \cdot 10^3)^2}{2 \cdot 1,60 \cdot 10^{-19}} = 1,7 \cdot 10^2$ V.

- inzicht dat $qU = \frac{1}{2}mv^2$ 1
- opzoeken van e 1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores

Opgave 4 Lensverwarming

14 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:
De schakeling bestaat uit twee parallelle takken van twee in serie geschakelde weerstanden.
De weerstand van één tak is 120 + 120 = 240 Ω.
De weerstand van twee parallel geschakelde weerstanden van

$240\,\Omega$ is $\dfrac{240}{2} = 120\,\Omega$.

- inzicht dat de schakeling bestaat uit twee parallelle takken van twee in serie geschakelde weerstanden 1
- inzicht dat de weerstand van één tak 120 + 120 = 240 Ω is 1
- inzicht dat de weerstand van twee parallel geschakelde weerstanden van 240 Ω gelijk is aan 120 Ω of berekenen van R_v met $\dfrac{1}{R_v} = \dfrac{1}{240} + \dfrac{1}{240}$ 1

Opmerking
Een antwoord in de trant van “(120 + 120 + 120 + 120)/4 = 120”*: 0 punten.*

15 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:
De stroomsterkte door elke weerstand is even groot (en de weerstanden zijn even groot). In elke weerstand wordt dus per seconde evenveel warmte ontwikkeld.

- inzicht dat de stroomsterkte door elke weerstand even groot is 1
- conclusie dat in elke weerstand per seconde evenveel warmte ontwikkeld wordt 1

16 maximumscore 3

uitkomst: $U = 14\text{ V}$

voorbeelden van een berekening:

methode 1
Er geldt: $P = UI$ en $U = IR$, waarin $P = 1,6\text{ W}$ en $R = 120\,\Omega$.
Door substitueren van I volgt hieruit dat

$1,6 = \dfrac{U^2}{120}$, dus $U = \sqrt{1,6 \cdot 120} = 14\text{ V}$.

- gebruik van $P = UI$ en $U = IR$ 1
- substitueren van I 1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores

methode 2

Voor het vermogen geldt: $P = \dfrac{U^2}{R}$, waarin $P = 1{,}6$ W en $R = 120\ \Omega$.

Hieruit volgt dat $1{,}6 = \dfrac{U^2}{120}$, dus $U = \sqrt{1{,}6 \cdot 120} = 14$ V.

- inzicht dat $P = \dfrac{U^2}{R}$ — 2
- completeren van de berekening — 1

methode 3

Voor het vermogen geldt:

$P = I^2 R$, waarin $P = 1{,}6$ W en $R = 120\ \Omega$, dus $I = \sqrt{\dfrac{1{,}6}{120}} = 0{,}115$ A.

Uit $P = UI$ volgt dat $U = \dfrac{P}{I} = \dfrac{1{,}6}{0{,}115} = 14$ V.

- berekenen van I uit $P = I^2 R$ — 1
- gebruik van $P = UI$ — 1
- completeren van de berekening — 1

17 maximumscore 4

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Bij een temperatuurdaling van $1{,}0\ ^\circ\text{C}$ verliest de lens in 1,5 minuut 190 J warmte. Dat warmteverlies moet worden aangevuld door de warmte die het verwarmingelement toevoert aan de lens.
Daarvoor geldt: $Q = Pt$, waarin $P = 1{,}6$ W en $t = 1{,}5 \cdot 60 = 90$ s.
Het verwarmingselement voert dus in 1,5 minuut $1{,}6 \cdot 90 = 144$ J warmte toe.
Tijdens zo'n nacht kan het verwarmingelement de temperatuur van de lens niet op $20\ ^\circ\text{C}$ houden.

- inzicht dat de lens bij een temperatuurdaling van $1{,}0\ ^\circ\text{C}$ 190 J warmte verliest — 1
- inzicht dat dit warmteverlies moet worden aangevuld door het verwarmingelement — 1
- omrekenen van minuten naar seconden — 1
- berekenen van de toegevoerde warmte en consistente conclusie — 1

Vraag	Antwoord	Scores

methode 2

Bij een temperatuurdaling van $1{,}0\ ^\circ\text{C}$ verliest de lens in 1,5 minuut 190 J warmte.

Per seconde is dit verlies: $P_{\text{verlies}} = \dfrac{190}{1{,}5 \cdot 60} = 2{,}11$ J/s.

Het verwarmingselement voert per seconde 1,6 J toe. Tijdens zo'n nacht kan het verwarmingelement de temperatuur van de lens niet op $20\ ^\circ\text{C}$ houden.

- inzicht dat de lens bij een temperatuurdaling van $1{,}0\ ^\circ\text{C}$ 190 J warmte verliest 1
- inzicht dat dit warmteverlies moet worden aangevuld door het verwarmingelement 1
- omrekenen van minuten naar seconden 1
- berekenen van P_{verlies} en consistente conclusie 1

methode 3

Bij een temperatuurdaling van $1{,}0\ ^\circ\text{C}$ verliest de lens in 1,5 minuut 190 J warmte.
Per seconde voert het verwarmingselement 1,6 J toe.

Het verhogen van de temperatuur met $1{,}0\ ^\circ\text{C}$ duurt dus $t = \dfrac{190}{1{,}6} = 119$ s.

Dat is langer dan $1{,}5 \cdot 60 = 90$ s. Tijdens zo'n nacht kan het verwarmingelement de temperatuur van de lens niet op $20\ ^\circ\text{C}$ houden.

- inzicht dat de lens bij een temperatuurdaling van $1{,}0\ ^\circ\text{C}$ 190 J warmte verliest 1
- inzicht dat dit warmteverlies moet worden aangevuld door het verwarmingelement 1
- omrekenen van minuten naar seconden (of omgekeerd) 1
- berekenen van de opwarmtijd en consistente conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores

18 **maximumscore 4**
antwoord:

	P blijft gelijk	*P* wordt nul	*P* wordt kleiner	*P* wordt groter
R_1		X		
R_2		X		
R_3	X			
R_4	X			

per juist geplaatst kruisje 1

Opmerkingen
– *Als bij* R_1 *en* R_2 *zowel 'P wordt nul' als 'P wordt kleiner' zijn aangekruist: goed rekenen.*
– *Als bij* R_1 *en* R_2 *alleen 'P wordt kleiner' is aangekruist: niet goed rekenen.*

Opgave 5 Watertank

19 **maximumscore 3**
uitkomst: Dat is 5,2 dagen.

voorbeeld van een berekening:
Voor de inhoud van de cilinder geldt:
$V = \pi r^2 h,$ waarin $r = 0{,}60$ m en $h = 1{,}6$ m.
Hieruit volgt dat $V = \pi(0{,}60)^2 \cdot 1{,}6 = 1{,}81 \text{ m}^3$.
Het aantal dagen dat een volle tank het dorp van water kan voorzien, is gelijk aan $\dfrac{\text{de inhoud van de tank}}{\text{het gemiddelde verbruik per dag}} = \dfrac{1{,}81}{0{,}350} = 5{,}2.$

- inzicht dat $V = \pi r^2 h$ 1
- inzicht dat het aantal dagen gelijk is aan $\dfrac{\text{de inhoud van de tank}}{\text{het gemiddelde verbruik per dag}}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking
Als bij de beantwoording van vraag 9 een fout is gemaakt in de berekening van A en deze fout hier opnieuw wordt gemaakt: geen aftrek.

Vraag	Antwoord	Scores

20 **maximumscore 4**

uitkomst: Dat duurt $2,7 \cdot 10^2$ s.

voorbeeld van een berekening:
De massa van $1,0\ \text{m}^3$ water is $0,998 \cdot 10^3$ kg (of $1,0 \cdot 10^3$ kg).
Als dit water 7,0 m stijgt, neemt de zwaarte-energie toe met
$mg\Delta h = 0,998 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot 7,0 = 6,85 \cdot 10^4$ J.
Voor het vermogen van de pomp geldt:
$P = \dfrac{\Delta E_\text{z}}{t}$, waarin $P = 250$ W en $\Delta E_\text{z} = 6,85 \cdot 10^4$ J.
Hieruit volgt dat het $\dfrac{\Delta E_\text{z}}{P} = \dfrac{6,85 \cdot 10^4}{250} = 2,7 \cdot 10^2$ s duurt om $1,0\ \text{m}^3$ water de tank in te pompen.

- inzicht dat de massa van $1,0\ \text{m}^3$ water $0,998 \cdot 10^3$ kg (of $1,0 \cdot 10^3$ kg) is — 1
- inzicht dat $\Delta E_\text{z} = mg\Delta h$ — 1
- inzicht dat $t = \dfrac{\Delta E_\text{z}}{P}$ — 1
- completeren van de berekening — 1

21 **maximumscore 2**

uitkomst: De gevoeligheid van de sensor is 2,4 V/m (met een marge van 0,1 V/m).

voorbeeld van een bepaling:
De gevoeligheid van de sensor is gelijk aan de steilheid van de grafiek.
Deze is $\dfrac{3,8}{1,6} = 2,4$ V/m.

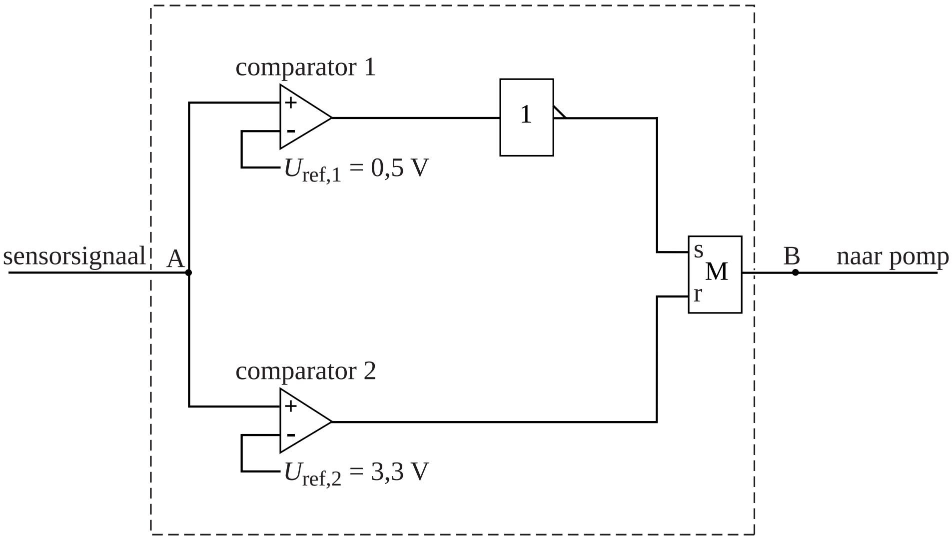
- inzicht dat de gevoeligheid van de sensor gelijk is aan de steilheid van de grafiek — 1
- aflezen van de grafiek en completeren van de bepaling — 1

Opmerking
Als de reciproque waarde is bepaald: maximaal 1 punt.

Vraag	Antwoord	Scores

22 **maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:



- inzicht dat een invertor moet worden aangesloten op de comparator met de laagste referentiespanning — 1
- verbinden van de uitgang van die comparator (via de invertor) met de set van een geheugencel — 1
- verbinden van de uitgang van de andere comparator met de reset van de geheugencel en de uitgang van de geheugencel met B — 1
- aflezen van de twee referentiespanningen (elk met een marge van 0,1 V) — 1

Opmerkingen

– *Voor een schakeling die ten dele goed functioneert (de pomp slaat op het juiste moment aan of slaat op het juiste moment af): 2 punten.*

– *Voor een schakeling waarbij het waterniveau op* 1,4 m *wordt gehandhaafd: 2 punten.*

– *Voor alle andere niet naar behoren functionerende schakelingen: maximaal 2 punten.*

Vraag	Antwoord	Scores

Opgave 6 Krabnevel

23 maximumscore 3

uitkomst: $v_{gem} = 1,7 \cdot 10^6$ m/s

voorbeeld van een berekening:

Voor de gemiddelde snelheid geldt: $v_{gem} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$, waarin

$\Delta s = 5,5 \text{ lichtjaar} = 5,5 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 3,00 \cdot 10^8 = 5,20 \cdot 10^{16}$ m en

$\Delta t = 954 \text{ jaar} = 954 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 3,01 \cdot 10^{10}$ s.

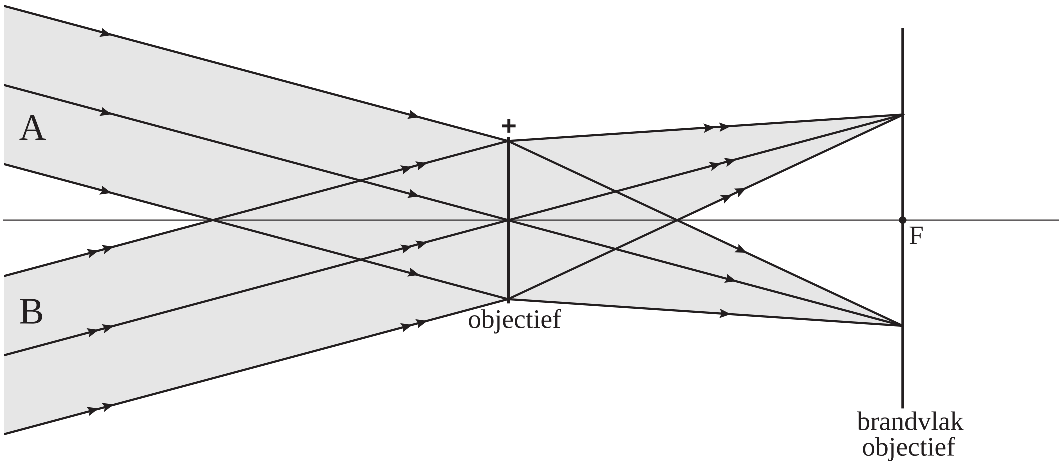
Hieruit volgt dat $v_{gem} = \frac{5,20 \cdot 10^{16}}{3,01 \cdot 10^{10}} = 1,7 \cdot 10^6$ m/s.

- gebruik van $v_{gem} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ 1
- inzicht dat $\Delta t = 954$ jaar 1
- completeren van de berekening 1

Opmerkingen
- *Als voor Δs 11 lichtjaar is ingevuld: geen aftrek.*
- *Uitkomsten in andere eenheden, bijvoorbeeld* lichtjaar per jaar*: goed rekenen.*

24 maximumscore 3

antwoord:



- tekenen van een lichtstraal door het midden van de lens 1
- tekenen van de twee randstralen van een bundel naar het juiste punt op het brandvlak 1
- completeren van de constructie 1

Vraag	Antwoord	Scores

25 **maximumscore 3**

uitkomst: Het aantal pixels dat informatie over de Krabnevel bevat is $3{,}53 \cdot 10^4$.

voorbeeld van een berekening:
De oppervlakte van het beeld van de Krabnevel is

$$\pi r^2 = \pi \left(\frac{1{,}57 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 = 1{,}936 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2.$$

Het aantal pixels dat informatie over de Krabnevel bevat is gelijk aan

$$\frac{\text{de oppervlakte van het beeld}}{\text{de oppervlakte van een pixel}} = \frac{1{,}936 \cdot 10^{-6}}{5{,}48 \cdot 10^{-11}} = 3{,}53 \cdot 10^4.$$

- gebruik van de formule voor de oppervlakte van een cirkel 1
- inzicht dat het aantal pixels gelijk is aan $\dfrac{\text{de oppervlakte van het beeld}}{\text{de oppervlakte van een pixel}}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerking
Als bij de beantwoording van vraag 9 of 19 een fout is gemaakt in de berekening van A en deze fout hier opnieuw wordt gemaakt: geen aftrek.

26 **maximumscore 3**

uitkomst: De afstand tot de Krabnevel is $6{,}0 \cdot 10^{19}$ m of $6{,}3 \cdot 10^3$ lichtjaar.

voorbeelden van een berekening:

methode 1

Voor de vergroting geldt ook: $N = \dfrac{\text{grootte van het beeld (BB')}}{\text{grootte van het voorwerp (LL')}}$,

waarin $\text{BB'} = 1{,}57 \cdot 10^{-3}$ m en $\text{LL'} = 11$ lichtjaar.

Dus $N = \dfrac{1{,}57 \cdot 10^{-3}}{11 \cdot 3{,}0 \cdot 10^8 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60} = 1{,}51 \cdot 10^{-20}$.

Omdat $N = \dfrac{f}{v}$, waarin $f = 0{,}90$ m, volgt hieruit dat

$$v = \frac{f}{N} = \frac{0{,}90}{1{,}51 \cdot 10^{-20}} = 6{,}0 \cdot 10^{19} \text{ m.}$$

- inzicht dat $N = \dfrac{\text{grootte van het beeld}}{\text{grootte van het voorwerp}}$ 1
- berekenen van N 1
- completeren van de berekening 1

Vraag	Antwoord	Scores

methode 2

Voor de vergroting geldt ook: $N = \dfrac{\text{grootte van het beeld (BB')}}{\text{grootte van het voorwerp (LL')}}$,

waarin $\text{BB'} = 1{,}57 \cdot 10^{-3}$ m en $\text{LL'} = 11$ lichtjaar.

Omdat $N = \dfrac{f}{v}$, waarin $f = 0{,}90$ m, volgt hieruit dat

$v = \dfrac{f}{\text{BB'}}\text{LL'} = \dfrac{0{,}90}{1{,}57 \cdot 10^{-3}} \cdot 11 = 6{,}3 \cdot 10^3$ lichtjaar.

- inzicht dat $N = \dfrac{\text{grootte van het beeld}}{\text{grootte van het voorwerp}}$ 1
- inzicht dat $v = \dfrac{f}{\text{BB'}}\text{LL'}$ 1
- completeren van de berekening 1

27 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Toen de Chinese sterrenkundigen hun waarneming deden, was het licht van de supernova al heel lang onderweg geweest. Ate heeft dus gelijk.

- inzicht dat het licht van de supernova heel lang onderweg was geweest toen de Chinese sterrenkundigen hun waarneming deden 1
- conclusie 1

Opmerking

Een antwoord zonder uitleg: 0 punten.