

## Beoordelingsmodel

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

### Snelheidsrecord op de fiets

**1 maximumscore 3**

uitkomst: 19,5725 (s)

voorbeeld van een antwoord:

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1,000000 \text{ mijl}}{183,932 \text{ mijl h}^{-1}} = 5,43679 \cdot 10^{-3} \text{ h} = 19,5725 \text{ s}$$

- gebruik van  $s = vt$  1
- completeren van de berekening 1
- significantie 1

**2 maximumscore 4**

uitkomsten:  $A = 0,32 \text{ m}^2$  (met een marge van  $0,03 \text{ m}^2$ )

$$F_{w,\ell} = 0,83 \text{ kN}$$

voorbeeld van een antwoord:

- Uit de gegeven diameter van het wiel (46 cm) volgt dat één hokje in de figuur een lengte heeft van  $\frac{46}{6} = 7,7 \text{ cm}$  en een oppervlakte van  $5,88 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ .

Het frontaal oppervlak is gelijk aan 54 hokjes.

Dus  $A = 54 \cdot 5,88 \cdot 10^{-3} = 0,32 \text{ m}^2$ .

- Voor de luchtwrijving geldt:  $F_{w,\ell} = \frac{1}{2} \rho c_w A v^2$ . Invullen geeft

$$F_{w,\ell} = \frac{1}{2} \rho c_w A v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,1 \cdot 0,70 \cdot 0,32 \cdot (82,2)^2 = 0,83 \text{ kN}.$$

- inzicht dat de schaal van de tekening volgt uit de hoogte van het wiel in de tekening en de gegeven diameter 1
- completeren van de bepaling van het frontaal oppervlak en significantie 1
- gebruik van  $F_{w,\ell} = \frac{1}{2} \rho c_w A v^2$  1
- completeren van de berekening 1

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

**3 maximumscore 2**

uitkomst: 8,52 N

voorbeeld van een antwoord:

Tijdens de recordpoging was de weerstandskracht gelijk aan de spierkracht.

Dus voor het geleverde vermogen geldt:

$$P = F_w v \Rightarrow F_w = \frac{P}{v} = \frac{700}{82,2} = 8,52 \text{ N.}$$

- gebruik van  $P = F v$  1
- completeren van de berekening 1

**4 maximumscore 3**

uitkomst:  $2,0 \cdot 10^2 \text{ (km h}^{-1}\text{)}$ , met een marge van  $0,2 \cdot 10^2 \text{ (km h}^{-1}\text{)}$

voorbeeld van een antwoord:

Voor de raaklijn bij  $s = 1,6 \text{ km}$  geldt:

$$v = \left( \frac{\Delta s}{\Delta t} \right)_{\text{raaklijn}} = \frac{8,2 \text{ km}}{2,43 \text{ min}} = \frac{8,2}{0,0405 \text{ h}} = 2,0 \cdot 10^2 \text{ km h}^{-1}.$$

- tekenen van een raaklijn aan de grafiek bij  $s = 1,6 \text{ km}$  1
- inzicht dat  $v = \left( \frac{\Delta s}{\Delta t} \right)_{\text{raaklijn}}$  1
- completeren van de bepaling en significantie 1

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

**5 maximumscore 3**

uitkomst:  $(-1,0 \cdot 10^2 \text{ N})$

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Voor de relatie tussen arbeid en kinetische energie geldt  $\Sigma W = \Delta E_k$ .

Invullen van  $W = Fs$  en  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  levert:

$$F \cdot 1,5 \cdot 10^3 = \frac{1}{2} \cdot 71 \cdot (50^2 - 82,2^2).$$

Uitwerken levert:  $F = -1,0 \cdot 10^2 \text{ N}$ .

- gebruik van  $\Sigma W = \Delta E_k$  1
- gebruik van  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$  en  $W = Fs$  1
- completeren van de berekening 1

of

methode 2

Om de gemiddelde remkracht te berekenen mag de beweging worden beschouwd als eenparig versneld. De gemiddelde snelheid was

$$v_{\text{gem}} = \frac{v_{\text{begin}} + v_{\text{eind}}}{2} = \frac{82,2 + 50}{2} = 66,1 \text{ ms}^{-1}.$$

Over 1,5 km doen ze dan  $t = \frac{s}{v_{\text{gem}}} = \frac{1,5 \cdot 10^3}{66,1} = 22,7 \text{ s}$ .

Het verschil in snelheid was  $\Delta v = v_{\text{eind}} - v_{\text{begin}} = 50 - 82,2 = -32,2 \text{ ms}^{-1}$ .

De gemiddelde kracht tijdens het afremmen was dan

$$F = ma = m \frac{\Delta v}{\Delta t} = 71 \cdot \frac{-32,2}{22,7} = -1,0 \cdot 10^2 \text{ N}.$$

- gebruik van  $s = vt$  en inzicht dat  $v_{\text{gem}} = \frac{v_{\text{begin}} + v_{\text{eind}}}{2}$  1
- gebruik van  $F = ma$  en  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  1
- completeren van de berekening 1

## Goudlokje

### 6 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

De massa van de ster is  $0,67M_{\text{zon}} = 1,33 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ .

Uit de derde wet van Kepler,  $\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$ , volgt  $r = \left( \frac{GMT^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}}$ .

Voor  $T$  geldt:  $T = 36 \cdot 24 \cdot 3600 = 3,11 \cdot 10^6 \text{ s}$ .

Hieruit volgt:  $r = \left( \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,33 \cdot 10^{30} \cdot (3,11 \cdot 10^6)^2}{4\pi^2} \right)^{\frac{1}{3}} = 2,8 \cdot 10^{10} \text{ m}$ .

- gebruik van  $\frac{r^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}$  met opzoeken van  $G$  en  $M_{\text{zon}}$  1
- omrekenen van  $T$  naar seconden 1
- completeren van de berekening 1

### 7 maximumscore 4

uitkomst: 0,0367 (met een marge van 0,0007)

voorbeeld van een antwoord:

De relatieve intensiteit  $I_{\text{rel}}$  daalt tot een minimumwaarde van 0,99865.

$$\Delta I_{\text{rel}} = \frac{A_{\text{exoplaneet}}}{A_{\text{ster}}} = 0,00135.$$

Uit  $\frac{A_{\text{exoplaneet}}}{A_{\text{ster}}} = \frac{\pi R_{\text{exoplaneet}}^2}{\pi R_{\text{ster}}^2} = 0,00135$  volgt dat:  $\frac{R_{\text{exoplaneet}}}{R_{\text{ster}}} = 0,0367$ .

- inzicht dat het laagste punt in de grafiek afgelezen moet worden 1
- inzicht dat  $\Delta I_{\text{rel}} = \frac{A_{\text{exoplaneet}}}{A_{\text{ster}}}$  1
- inzicht dat  $A \propto R^2$  / gebruik van  $A = \pi R^2$  1
- completeren van de bepaling en significantie 1

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

**8 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

Voor de intensiteit van de straling bij de exoplaneet geldt:  $I = \frac{P_{\text{bron}}}{4\pi r^2}$ .

Deze straling valt op de exoplaneet. Voor het ontvangen stralingsvermogen geldt:  $P_{\text{in}} = I A$ .

De oppervlakte  $A$  is gelijk aan het frontaal oppervlak van de exoplaneet.

Daarvoor geldt:  $A = \pi R^2$ .

Dus geldt voor het ontvangen vermogen:  $P_{\text{in}} = \frac{P_{\text{ster}}}{4\pi r^2} \cdot \pi R^2 = P_{\text{ster}} \frac{R^2}{4r^2}$ .

Van dit vermogen wordt het gedeelte  $\alpha$  gereflecteerd, dus wordt het

gedeelte  $(1 - \alpha)$  geabsorbeerd. Dus geldt:  $P_{\text{abs}} = P_{\text{ster}} \frac{R^2}{4r^2} (1 - \alpha)$ .

- gebruik van  $I = \frac{P_{\text{bron}}}{4\pi r^2}$  1
- inzicht dat  $P = IA$ , met  $A = \pi R^2$  1
- inzicht dat het gedeelte  $(1 - \alpha)$  geabsorbeerd wordt 1
- completeren van de afleiding 1

**9 maximumscore 5**

voorbeeld van een antwoord:

- Voor het uitgestraalde vermogen geldt (de wet van Stefan-Boltzmann):

$$P_{\text{uit}} = \sigma AT^4.$$

Invullen in formule (3) en combineren met formule (2) geeft:

$$P_{\text{ster}} \frac{R^2}{4r^2} (1-\alpha) = \sigma AT^4.$$

Omschrijven leidt tot:

$$r^2 = \frac{P_{\text{ster}} R^2 (1-\alpha)}{4\sigma AT^4} \propto \frac{1}{T^4}, \text{ dus } r = CT^{-2}, \text{ dus } \beta = -2.$$

- $r = CT^{-2}$ , dus  $\frac{r_{\text{binnen}}}{r_{\text{buiten}}} = \left( \frac{T_{\text{binnen}}}{T_{\text{buiten}}} \right)^{-2}$ . Dit geeft:

$$\frac{r_{\text{binnen}}}{5,8 \cdot 10^{10}} = \left( \frac{373}{273} \right)^{-2}, \text{ dus } r_{\text{binnen}} = 3,1 \cdot 10^{10} \text{ m}. \text{ Dat is groter dan de}$$

baanstraal, daarmee ligt de exoplaneet niet in het goudlokjegebied.

- inzicht dat  $P_{\text{uit}} = \sigma AT^4$  1
- gebruik van formule (2) en formule (3) 1
- completeren van de bepaling van  $\beta$  1
- inzicht dat  $\frac{r_{\text{binnen}}}{r_{\text{buiten}}} = \left( \frac{T_{\text{binnen}}}{T_{\text{buiten}}} \right)^{-2}$  / berekenen van  $C$  met  $r_{\text{buiten}}$  en  $T_{\text{buiten}}$  1
- completeren van de berekening en consequente conclusie 1

## Batterijtrein

### 10 maximumscore 4

uitkomst:  $0,016 \Omega$

voorbeeld van een antwoord:

In de foto is te zien dat zich 15 windingen bevinden tussen de batterijpolen.

Dus geldt voor de lengte van het draad:

$$\ell = 15\pi D = 15 \cdot \pi \cdot 1,9 \cdot 10^{-2} = 0,895 \text{ m}.$$

Voor de oppervlakte van de dwarsdoorsnede van het koperdraad geldt:

$$A = \pi r^2 = \pi \left( \frac{1,1 \cdot 10^{-3}}{2} \right)^2 = 9,50 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2.$$

Voor de weerstand van een draad geldt:  $R = \rho \frac{\ell}{A}$  met  $\rho = 17 \cdot 10^{-9} \Omega \text{m}$ .

(Sciencedata  $\rho = 16,8 \cdot 10^{-9} \Omega \text{m}$ )

$$\text{Invullen levert: } R_{\text{spoel}} = 17 \cdot 10^{-9} \cdot \frac{0,895}{9,50 \cdot 10^{-7}} = 0,016 \Omega.$$

- inzicht dat  $\ell = N \cdot \pi D$  met bepalen van  $N$  (met een marge van 2) 1
- gebruik van  $\rho = \frac{RA}{\ell}$  met opzoeken van  $\rho_{\text{koper}}$  1
- gebruik van  $A = \pi r^2$  en  $d = 2r$  1
- completeren van de bepaling 1

*Opmerking*

*Bij verwisselen van dikte van de draad en diameter van de spoel: maximaal 2 punten toekennen.*

### 11 maximumscore 1

voorbeeld van een antwoord:

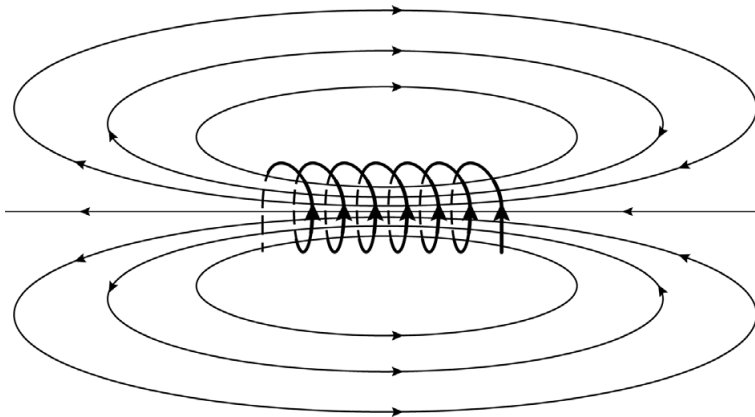
De veldlijnen lopen bij toenemende afstand tot de spoel steeds verder van elkaar, waardoor de veldlijndichtheid in punt P hoger is dan in punt Q.

(De veldlijndichtheid is een maat voor de sterkte van het magnetisch veld.)

- inzicht dat de veldlijndichtheid in punt P hoger is dan in punt Q 1

## 12 maximumscore 1

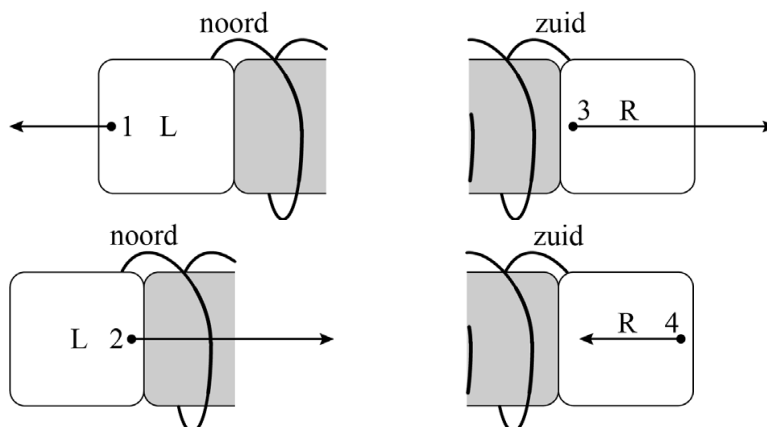
voorbeeld van een antwoord:



tekenen van de richting van de stroom in minimaal één winding

## 13 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:



	noordpool	zuidpool
Punt 1 is een:	x	
Punt 2 is een:		x
Punt 3 is een:		x
Punt 4 is een:	x	

- de grootte en richting van de kracht in punt 2 zijn zodanig dat de krachten in 1 en 2 de resulterende kracht op L leveren 1
- consequente keuze voor de polen in punt 1 en 2 1
- inzicht dat de grootte en richting van de kracht in punt 4 gelijk is aan die in punt 1 en dat de grootte en richting van de kracht in punt 3 gelijk is aan die in punt 2 1
- consequente keuze voor de polen in punt 3 en 4 1



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

**14 maximumscore 3**

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

De (weerstand van de) batterij en (die van) de spoel staan in serie. De stroomsterktes door beide weerstanden zijn dus gelijk. Omdat  $P_i \gg P_{\text{spoel}}$  moet ook gelden  $U_i \gg U_{\text{spoel}}$ . De spanningen in een serieschakeling verhouden zich als de weerstanden. Hieruit volgt dat  $R_i \gg R_{\text{spoel}}$ . ( $R_i$  is dus het grootst.)

- inzicht dat de stroomsterktes gelijk zijn 1
- gebruik van  $P = UI$  1
- inzicht dat de weerstanden zich verhouden als de spanningen en consequente conclusie 1

*Opmerking*

Als de kandidaat gebruikt maakt van  $P = \frac{U^2}{R}$ , met  $U$  over beide weerstanden gelijk, maximaal één scorepunt toekennen.

of

methode 2

Voor het vermogen geldt  $P = I^2 R$ . De (weerstand van de) batterij en (die van) de spoel staan in serie, dus de stroomsterktes door beide weerstanden zijn gelijk. Dus  $P$  is evenredig met  $R$ . Omdat  $P_i \gg P_{\text{spoel}}$  moet dus ook gelden dat  $R_i \gg R_{\text{spoel}}$ . ( $R_i$  is dus het grootst.)

- inzicht dat  $P = I^2 R$  / gebruik van  $P = UI$  en  $U = IR$  1
- inzicht dat de stroomsterktes gelijk zijn 1
- consequente conclusie 1

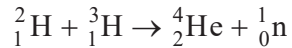
*Opmerking*

Als de kandidaat gebruikt maakt van  $P = \frac{U^2}{R}$ , met  $U$  over beide weerstanden gelijk, maximaal één scorepunt toekennen.

## Temperatuurbepaling in een kernfusiereactor

### 15 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:



- H-2 links van de pijl, He-4 en een neutron rechts van de pijl 1
- H links van de pijl (mits verkregen via kloppende atoomnummers) 1
- aantal nucleonen links en rechts van de pijl gelijk 1

#### Opmerkingen

- Als de kandidaat rechts van de pijl een gammafoton noteert, dit niet aanrekenen.
- Als de kandidaat andere extra deeltjes noteert, maximaal twee scorepunten toekennen.

### 16 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

- In de klassieke situatie moet de energie van het deeltje groter zijn dan de maximale potentiële energie (de hoogte van de barrière). Dit is alleen het geval bij  $E_1$  en  $E_2$ .
  - Door tunneling kan het deeltje door de barrière gaan, terwijl zijn energie kleiner is dan de hoogte van de barrière. (Deeltjes met lagere energieën kunnen daardoor fuseren.)
- inzicht dat in de klassieke situatie de energie van het deeltje groter moet zijn dan de maximale potentiële energie 1
  - consequente conclusie 1
  - inzicht dat het deeltje door tunneling door de barrière kan gaan 1

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

**17 maximumscore 3**

uitkomst:  $10^{21} \text{ (s}^{-1}\text{)}$

voorbeeld van een antwoord:

De oppervlakte van een atoom is in de orde van grootte van  $(10^2 \text{ pm})^2$ .

Het aantal atomen per vierkante meter is dan in orde van grootte gelijk aan:

$$\frac{1}{(10^2 \cdot 10^{-12})^2} = 10^{20}.$$

De oppervlakte van de wand is in de orde van grootte  $10^3 \text{ m}^2$ , dus de orde

van grootte van het aantal neutronen is gelijk aan:  $\frac{10^{20} \cdot 10^3}{10^2} = 10^{21} \text{ (s}^{-1}\text{)}$ .

- inzicht dat de oppervlakte van een atoom evenredig is met het kwadraat van de diameter 1
- inzicht dat het aantal atomen per vierkante meter gelijk is aan  $\frac{1}{\text{oppervlakte van een atoom}}$  1
- completeren van de berekening 1

**18 maximumscore 4**

uitkomst: 389 nm

voorbeeld van een antwoord:

De minimale golflengte hoort bij de  $H_\gamma$ -overgang, van  $n = 8$  naar  $n = 2$ . De

bijbehorende energie is gelijk aan:

$$E_f = \Delta E_n = E_8 - E_2 = \frac{-13,6}{8^2} - \frac{-13,6}{2^2} = 3,188 \text{ eV.}$$

Voor de golflengte geldt dan:

$$\lambda = \frac{hc}{E_f} = \frac{6,626 \cdot 10^{-34} \cdot 2,998 \cdot 10^8}{3,188 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19}} = 3,89 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 389 \text{ nm.}$$

- inzicht dat  $E_f = \Delta E_n = E_8 - E_2$  1
- gebruik van  $E_n = -\frac{13,6}{n^2}$  1
- gebruik van  $E_f = \frac{hc}{\lambda}$  1
- completeren van de bepaling 1

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

**19 maximumscore 3**

uitkomst:  $3,3 \cdot 10^3$  K (met een marge van  $0,5 \cdot 10^3$  K)

voorbeeld van een antwoord:

De verhouding tussen de intensiteiten van twee lijnen kan afgelezen worden in figuur 5.

Neem bijvoorbeeld de verhouding  $\frac{H_\delta}{H_\gamma}$ . Aflezen in figuur 5 geeft:

$$\frac{H_\delta}{H_\gamma} = \frac{4,5}{13,8} = 0,33.$$

Aflezen in figuur 4 geeft:  $T = 3,3 \cdot 10^3$  K.

- aflezen van de intensiteiten van  $H_\gamma$  en een andere lijn 1
- inzicht dat de verhouding tussen de twee intensiteiten bepaald moet worden 1
- completeren van de bepaling en significantie 1

## Echografie

### 20 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Omdat  $N = \text{kg m s}^{-2}$ , geldt:  $N \text{ s m}^{-3} = \text{kg m s}^{-2} \text{ s m}^{-3} = \text{kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ .

De eenheid van  $Z$  is volgens formule (1) gelijk aan

$[Z] = [\rho] \cdot [v] = \text{kg m}^{-3} \text{ ms}^{-1} = \text{kg m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ . (Dus  $N \text{ s m}^{-3}$  is een eenheid van  $Z$ .)

- inzicht dat  $N = \text{kg m s}^{-2}$  1
- inzicht dat  $[\rho] = \text{kg m}^{-3}$  en  $[v] = \text{ms}^{-1}$  1
- completeren van de afleiding 1

### 21 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

- De voortplantingssnelheid van geluid in lucht is kleiner én de dichtheid van lucht is (veel) kleiner, vergeleken met lichaamsweefsels. De akoestische weerstand van lucht zal hierdoor veel kleiner zijn.
- Door het grote verschil in akoestische weerstand bij de overgang van lucht naar huid/vetweefsel zal een groot deel van het geluidssignaal al bij de huid worden weerkaatst. Hierdoor blijft er minder signaal over om in het lichaam metingen mee te doen. Door gel aan te brengen wordt voorkomen dat er lucht zit tussen de transducer en de huid, wat dus leidt tot betere echo's.

- inzicht dat de dichtheid van lucht veel lager is dan die van lichaamsweefsels 1
- inzicht dat de voortplantingssnelheid van geluid in lucht kleiner is dan/in dezelfde orde van grootte is als die van lichaamsweefsels 1
- inzicht dat een te groot verschil in akoestische weerstand bij de overgang naar de huid leidt tot te veel weerkaatsing/tot te weinig overblijvend signaal 1
- inzicht dat de gel voorkomt dat er een luchtlaagje aanwezig is tussen transducer en huid 1

**22 maximumscore 5**

uitkomst: 44 kHz

voorbeeld van een antwoord:

Voor de tijd die een puls erover doet om van de transducer naar het einde van het vet en terug te gaan, geldt:

$$t_{\text{tot}} = 2t_{\text{vet}} + 2t_{\text{huid+gel}} + t_{\text{puls}}$$

Hierin is  $t_{\text{puls}} = 3T = 3 \cdot \frac{1}{f_{\text{geluid}}}$  en  $t_{\text{vet}} = \frac{d_{\text{vet}}}{v_{\text{vet}}}$ .

Invullen geeft:  $t_{\text{tot}} = (2,07 + 0,174 + 0,0353) \cdot 10^{-5} = 2,28 \cdot 10^{-5}$  s.

De tijd tussen twee pulsen moet groter zijn dan de looptijd van de puls. Dus geldt voor de herhaalfrequentie:

$$f_{\text{herhaal, max}} = \frac{1}{t_{\text{tot}}} = \frac{1}{2,28 \cdot 10^{-5}} = 44 \text{ kHz}.$$

- inzicht dat  $t_{\text{tot}} = 2t_{\text{vet}} + 2t_{\text{huid+gel}} + t_{\text{puls}}$  1
- gebruik van  $s = vt$  1
- inzicht dat  $t_{\text{puls}} = \frac{3}{f_{\text{geluid}}}$  1
- inzicht dat  $f_{\text{herhaal, max}} = \frac{1}{t_{\text{tot}}}$  1
- completeren van de berekening 1

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

**23 maximumscore 3**

uitkomst: 0,26 mm

voorbeeld van een antwoord:

Voor de golflengte van het (ultrasone) geluid in vet geldt:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,45 \cdot 10^3}{8,5 \cdot 10^6} = 1,71 \cdot 10^{-4} \text{ m.}$$

Een halve pulslenkte is dus gelijk aan  $0,5 \cdot 3 \cdot 1,71 \cdot 10^{-4} = 2,56 \cdot 10^{-4} \text{ m}$ .

Het detail mag niet kleiner zijn dan 0,26 mm.

- gebruik van  $\lambda = \frac{v}{f}$  1
- inzicht dat een halve puls even lang is als 1,5 golflengte 1
- completeren van de berekening 1

**24 maximumscore 2**

bewering	kan een juiste verklaring zijn	kan geen juiste verklaring zijn
Het ultrasone geluid wordt door de galstenen geabsorbeerd.	x	
Het ultrasone geluid wordt door de galstenen gereflecteerd.	x	
Het ultrasone geluid buigt om de galstenen heen.		x
Het ultrasone geluid kan niet verder dan 5 cm in weefsel doordringen.		x

- indien vier antwoorden juist 2
- indien drie antwoorden juist 1
- indien minder dan drie antwoorden juist 0

## Bronvermeldingen

---

### Snelheidsrecord op de fiets

alle figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

### Goudlokje

alle figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

### Batterijtrein

alle figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

### Temperatuurbepaling in een kernfusiereactor

figuur 2 Shutterstock ID: 1026024553

overige figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024

### Echografie

figuur 1 Shutterstock ID: 644311819

overige figuren Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2024