

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

Opgave 5 Knallende ballon

23 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Als Raymond de referentiespanning verhoogt, zal de lamp pas bij een grotere geluidsterkte flitsen.

- inzicht dat de lamp bij een grotere geluidsterkte moet flitsen 1
- conclusie 1

24 maximumscore 3

uitkomst: $1,3 \cdot 10^{-3}$ s

voorbeeld van een berekening:

De geluidssensor is over een afstand van $(50 - 6) = 44$ cm verplaatst.

De geluidssnelheid bij 20 °C is 343 ms⁻¹; het tijdsverschil tussen de linker

en de rechter foto is dan $t = \frac{s}{v} = \frac{0,44}{343} = 1,3 \cdot 10^{-3}$ s.

- inzicht dat de geluidssensor over 44 cm verplaatst is 1
- opzoeken van de geluidssnelheid bij 20 °C 1
- completeren van de berekening 1

25 maximumscore 2

uitkomst: $6,7 \cdot 10^2$ s⁻¹ (Hz)

voorbeeld van een berekening:

Als de lamp binnen 1,5 ms na de knal moet flitsen, moet er tussen twee pulsen van de pulsgenerator 1,5 ms zitten. De frequentie moet dan ingesteld

worden op $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 6,7 \cdot 10^2$ s⁻¹.

- inzicht dat er tussen twee pulsen 1,5 ms moet zitten 1
- completeren van de berekening 1

26 maximumscore 1

voorbeeld van een antwoord:

De lamp flitst dan vaker dan 1 keer tijdens een opname en dan mislukt de foto.

Vraag	Antwoord	Scores
27	<p>maximumscore 2 voorbeeld van een antwoord: Als er gefilmd wordt met 420 beelden per seconde, is de tijd tussen twee beelden gelijk aan $\frac{1}{420} = 2,38 \cdot 10^{-3} \text{ s} = 2,38 \text{ ms}$. Dit is minder dan 2,5 ms, dus de knallende ballon is altijd te zien.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • • 	<ul style="list-style-type: none"> inzicht dat er $\frac{1}{420} \text{ s}$ tussen twee filmbeelden zit completeren 	<ul style="list-style-type: none"> 1 1
28	<p>maximumscore 2 voorbeeld van een antwoord:</p> <p>methode 1: Als een pixel 0,127 mm groot is, moet het aantal pixels op 20 cm gelijk zijn aan $\frac{200}{0,127} = 1575$ voor een foto van redelijke kwaliteit. Dit is bij geen enkele filmsnelheid het geval.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • • 	<ul style="list-style-type: none"> inzicht dat het aantal pixels op 20 cm berekend moet worden consequente conclusie 	<ul style="list-style-type: none"> 1 1
<ul style="list-style-type: none"> • • 	<p>methode 2: Bij gebruik van 420 beelden per seconde is het aantal pixels 224×168. De pixelgrootte op 20 cm is dan $\frac{200}{224} = 0,89 \text{ mm}$ en dit is te groot voor een foto van redelijk kwaliteit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 1

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

29 maximumscore 4

uitkomst: 9,7 cm (met een marge van 0,2 cm)

voorbeeld van een berekening:

Op de foto is de ballon 9,0 cm breed; dit is 6,4 maal groter dan op de beeldchip, dus op de beeldchip is de ballon $\frac{9,0}{6,4} = 1,41$ cm breed.

De vergrotingsfactor $N = \frac{b}{v} = \frac{\text{breedte ballon op chip}}{\text{werkelijke breedte ballon}} = \frac{1,41}{22} = 0,064$.

De afstand van de ballon tot de lens is 161 cm, dus de voorwerpsafstand $v = 161$ cm.

Voor de beeldafstand b geldt: $b = Nv = 0,064 \cdot 161 = 10,3$ cm.

Invullen van v en b in de lenzenformule $\frac{1}{v} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ geeft $f = 9,7$ cm.

- bepalen van de breedte van de ballon op de beeldchip 1
- gebruik van $b = Nv$ met $N = \frac{\text{breedte ballon op chip}}{\text{werkelijke breedte ballon}}$ 1
- gebruik van $\frac{1}{v} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$ 1
- completeren van de berekening 1

Opmerkingen

- Als met $b = f$ gerekend wordt: maximaal 3 scorepunten.
- Als alleen de breedte van de ballon op de foto is opgemeten: geen scorepunten.