

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

---

## 4 Beoordelingsmodel

---

Antwoorden

Deel-  
scores

---

### **Opgave 1 Nucleaire diagnostiek**

#### **Maximumscore 3**

- 1  uitkomst:  $N = 5,3 \cdot 10^{18}$

voorbeeld van een berekening:

$$A = 400 \cdot 3,7 \cdot 10^{10} = 1,48 \cdot 10^{13} \text{ Bq.}$$

Er geldt  $A = \frac{\ln 2}{\tau} \cdot N$ , zodat  $1,48 \cdot 10^{13} = \frac{\ln 2}{68,3 \cdot 3600} \cdot N$ . Hieruit volgt  $N = 5,3 \cdot 10^{18}$ .

- omrekenen van curie naar Bq
- opzoeken van de halveringstijd van  $^{99}\text{Mo}$  en omrekenen in seconde
- completeren van de berekening

1

1

1

#### **Maximumscore 2**

- 2  voorbeeld van een antwoord:

Met een badge registreert men de in een bepaalde periode opgelopen straling(sbelasting) / dosis(equivalent). / Hoe meer straling, des te hoger de meetwaarde bij het uitlezen van de badge.

Door de meetperiode niet te lang te maken, kan de laborant tijdig gewaarschuwd worden. / Bij een te hoge gemeten dosis kan de laborant tijdelijk op non-actief worden gesteld / minder met radioactieve preparaten in aanraking gebracht worden.

- inzicht dat een badge de opgelopen stralingsdosis registreert
- inzicht dat de radiodiagnostisch laborant enige tijd niet blootgesteld mag worden aan radioactiviteit indien de badge een te hoge dosis heeft geregistreerd

1

1

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-  
scores

## Maximumscore 4

- 3 □ uitkomst:  $\tau_{\text{bio}} = 3,0$  uur

voorbeelden van een berekening:  
methode 1

In de formule kan men drie gegevens invullen:  $\frac{A(t)}{A(0)} = 0,50 \cdot 10^{-3}$ ;  $t = 22$  u;  $\tau = 6,0$  u.

Dit geeft:

$$0,50 \cdot 10^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{22/6,0} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{22/\tau_{\text{bio}}} \rightarrow 6,35 \cdot 10^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^{22/\tau_{\text{bio}}} \rightarrow \log 6,35 \cdot 10^{-3} = \frac{22}{\tau_{\text{bio}}} \log \frac{1}{2}$$

$$\tau_{\text{bio}} = 3,0 \text{ u.}$$

• inzicht dat  $\frac{A(t)}{A(0)} = 0,50 \cdot 10^{-3}$

1

- opzoeken halveringstijd van  $^{99\text{m}}\text{Tc}$  en invullen in de gegeven formule
- invullen van  $t = 22$  (uur) in de gegeven formule
- completeren van de berekening

1

1

1

methode 2

Na 22 uur is over ten gevolge van het  $\gamma$ -verval:  $A(t) = A(0) \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{22/6} = 0,079 \cdot A(0)$ .

Vervolgens:  $0,00050 \cdot A(0) = 0,079 \cdot A(0) \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{22/\tau_{\text{bio}}}$ , zodat  $\left(\frac{1}{2}\right)^{22/\tau_{\text{bio}}} = 6,35 \cdot 10^{-3}$ .

Hieruit volgt  $\tau_{\text{bio}} = 3,0$  u.

• inzicht dat eerst  $A(t) = A(0) \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau}$  met  $\tau = 6,0$  u gebruikt moet worden

1

•  $A(t) = 0,079 \cdot A(0)$

1

• inzicht dat vervolgens  $A(t) = A(0) \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau_{\text{bio}}}$  gebruikt moet worden waarin

$A(t) = 0,00050 \cdot A(0)^*$  waarin  $A(0)^*$  de uitkomst van de eerste stap is

1

- completeren van de berekening

1

## Maximumscore 3

- 4 □ voorbeeld van een antwoord:

$^{99\text{m}}\text{Tc}$  is geschikt voor medisch onderzoek omdat:

1. de bij het verval ontstane gammastraling een groot doordringend vermogen heeft en dus nauwelijks in het lichaam wordt geabsorbeerd;
2. de halveringstijd (6,0 uur) is lang genoeg om onderzoek te kunnen doen;
3. de dochterkern is (vanwege de grote halveringstijd) vrijwel niet radioactief.

- Gammastraling heeft een groot doordringend vermogen en is dus goed te detecteren aan de buitenkant (of: nauwelijks in het lichaam geabsorbeerd)

1

- De halveringstijd (6,0 uur) is lang genoeg om onderzoek te kunnen doen (of: de halveringstijd (6,0 uur) is zodanig, dat na enkele dagen de activiteit flink is afgenomen)

1

- De dochterkern is (vanwege de grote halveringstijd) vrijwel niet radioactief

1

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-  
scores

## Opgave 2 Schommelboot

### Maximumscore 3

- 5  uitkomst:  $\ell = 13$  m

voorbeeld van een berekening:

De slingertijd  $T = 2 \cdot 3,6 = 7,2$  s. Dit ingevuld in de slingerformule  $T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$  levert

$$7,2 = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{9,81}}. \text{ Hieruit volgt: } \ell = 13 \text{ m.}$$

- gebruik van slingerformule
- inzicht dat de gemeten tijd de helft is van de slingertijd
- completeren van de berekening

1  
1  
1

### Maximumscore 2

- 6  voorbeelden van argumenten (twee van de volgende):

- De boot heeft een te grote uitwijking(shoek) om de formule te mogen gebruiken.
- Door de eigen afmetingen van de boot is de afstand PQ groter dan de slingerlengte  $\ell$  (aangezien het zwaartepunt van de boot niet samenvalt met Q).
- De massa van de stelling waarmee de boot is opgehangen mag niet verwaarloosd worden (zodat het zwaartepunt van de slinger niet samenvalt met Q).
- De boot wordt aangedreven en slingert dus niet noodzakelijkerwijs in zijn eigenfrequentie.
- Het is geen mathematische slinger, terwijl wel de daarbij behorende formule wordt gebruikt.

per juist argument

1

### Maximumscore 4

- 7  uitkomst: PQ = 15 m

voorbeeld van een bepaling:

De foto is  $72 \times 48$  mm en het negatief  $36 \times 24$  mm.

De foto is dus 2,0 keer zo groot als het negatief.

PQ op de foto is 3,95 cm. De lengte van PQ op het negatief is dus  $0,50 \cdot 3,95 = 2,0$  cm.

$$\text{Voor de vergroting geldt } N = \frac{b}{v} \approx \frac{f}{v} \text{ dus } N = \frac{0,050}{37} = 1,35 \cdot 10^{-3}.$$

$$\text{De werkelijke lengte PQ is } \frac{2,0 \cdot 10^{-2}}{1,35 \cdot 10^{-3}} = 15 \text{ m.}$$

- inzicht dat de vergrotingsfactor van het negatief naar de foto bepaald moet worden
- opmeten van PQ op de foto en inzicht dat de afmeting van PQ op het negatief bepaald moet worden
- inzicht  $N = \frac{f}{v}$  of gebruik van  $\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$  en  $N = \frac{b}{v}$
- completeren van de bepaling

1  
1  
1  
1

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

---

Antwoorden	Deel- scores
<b>Maximumscore 2</b>	
<b>8</b> <input type="checkbox"/> voorbeeld van een antwoord:	
juist argument voor Anne: Als de stokken dicht bij elkaar staan, ligt de aldus bepaalde snelheid vlakbij de maximale snelheid.	
juist argument voor Bas: Als de stokken ver uit elkaar staan is de tijdsduur nauwkeuriger te meten. (Bovendien is de fout in de afstandsmeting kleiner.)	
<ul style="list-style-type: none"><li>• juist argument voor Anne</li><li>• juist argument voor Bas</li></ul>	<u>1</u> <u>1</u>
<b>Maximumscore 3</b>	
<b>9</b> <input type="checkbox"/> uitkomst: $v = 7,96 \text{ ms}^{-1}$	
voorbeeld van een berekening:	
Er geldt $f_w = f_b \cdot \frac{v}{v - v_b}$ , dus in het laagste punt geldt: $819 = 800 \cdot \frac{343}{343 - v_b}$ .	
Hieruit volgt $v_b = 7,96 \text{ ms}^{-1}$ .	
<ul style="list-style-type: none"><li>• gebruik van <math>f_w = f_b \cdot \frac{v}{v - v_b}</math></li><li>• opzoeken van de geluidssnelheid</li><li>• completeren van de berekening</li></ul>	<u>1</u> <u>1</u> <u>1</u>

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-  
scores

## Opgave 3 Pelikanen

### Maximumscore 3

10 □ uitkomst:  $s = 19$  m

voorbeelden van een schatting:

methode 1

Per minuut maakt een pelikaan 45 slagen.

Dat is  $45 \cdot 60 = 2,7 \cdot 10^3$  slagen per uur. In één uur vliegt hij 50 km.

Dus per slag legt hij gemiddeld  $\frac{50 \cdot 10^3}{2,7 \cdot 10^3} = 19$  m af.

- berekenen aantal vleugelslagen per uur óf afstand per minuut 1
- inzicht afstand van één slag is afstand per uur (of per minuut) gedeeld door het aantal slagen per uur (of per minuut) 1
- completeren van de schatting 1

methode 2

45 slagen per minuut komt neer op een tijd van  $\frac{60}{45} = 1,33$  s per vleugelslag.

De snelheid is  $50 \text{ km h}^{-1} = 13,9 \text{ ms}^{-1}$ . Dus  $s = vt = 13,9 \cdot 1,33 = 19$  m.

- berekenen tijd per vleugelslag 1
- gebruik van  $s = vt$  met  $v$  omgerekend in  $\text{ms}^{-1}$  1
- completeren van de schatting 1

### Maximumscore 4

11 □ uitkomst:  $F = 39$  N

voorbeeld van een bepaling:

De kracht die de pelikaan uitoefent, is te berekenen met de formule  $F - F_w = ma$ ,

waarbij  $a$  kan worden bepaald uit de helling van de grafiek op een punt waar de grafiek het

steilst omhoog loopt. Uit de raaklijn in dat punt volgt:  $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = 2,8 \text{ ms}^{-2}$ . Voor de kracht

volgt hiermee:  $F = 7,5 \cdot 2,8 + 18 = 39$  N.

- gebruik van  $F - F_w = ma$  1
- tekenen van een raaklijn op  $t = 0$  s of  $t = 4,1$  s of  $t = 8,2$  s 1
- bepalen van  $a$  met een marge van  $0,2 \text{ ms}^{-2}$  1
- completeren van de bepaling 1

*Opmerking*

*Wanneer steilheid bepaald voor  $\Delta t \leq 1$  s: maximaal 3 punten.*

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden	Deel-scores
<b>Maximumscore 5</b>	
12 <input type="checkbox"/> uitkomst: $k = 0,48 \text{ (kg m}^{-3}\text{)}$	
voorbeeld van een bepaling: Het silhouet van de pelikaan bestaat uit 25 hokjes. Dat komt overeen met een oppervlakte van $25 \cdot 1,0 \cdot 10^2 \text{ cm}^2 = 2,5 \cdot 10^3 \text{ cm}^2 = 0,25 \text{ m}^2$ . De snelheid $v$ van de pelikaan op $t = 4,1 \text{ s}$ is $12,3 \text{ ms}^{-1}$ . De waarde van $k$ valt nu te berekenen uit: $18 = k \cdot 0,25 \cdot 12,3^2$ . Hieruit volgt: $k = 0,48 \text{ kg m}^{-3}$ .	
• bepalen aantal hokjes van de frontale oppervlakte (met een marge van 4)	<u>1</u>
• berekenen werkelijke frontale oppervlakte	<u>1</u>
• aflezen snelheid op $t = 4,1 \text{ s}$ (met een marge van $0,2 \text{ ms}^{-1}$ )	<u>1</u>
• gebruik van de formule $F_w = k A v^2$ met $F_w = 18 \text{ N}$	<u>1</u>
• completeren van de bepaling	<u>1</u>
<b>Maximumscore 4</b>	
13 <input type="checkbox"/> antwoord: 28%	
voorbeeld van een berekening: Er geldt $E = Pt$ . Omdat $E_{V\text{-vlucht}} = E_{\text{solo-vlucht}}$ geldt $(Pt)_{V} = (Pt)_{\text{solo}}$ , zodat	
$t_{V\text{-vlucht}} = t_{\text{solo}} \cdot \frac{P_{\text{solo}}}{P_{V\text{-vlucht}}} = t_{\text{solo}} \cdot \frac{1}{(1-0,14)} = 1,16 \cdot t_{\text{solo}}$	
Ook geldt $s = \langle v \rangle \cdot t$ zodat $s_{V\text{-vlucht}} = (vt)_{V\text{-vlucht}} = 1,10 \cdot v_{\text{solo}} \cdot 1,16 \cdot t_{\text{solo}} = 1,28 \cdot s_{\text{solo}}$ .	
De afstand die de pelikanen kunnen afleggen neemt dus met 28% toe.	
• gebruik van $E = Pt$	<u>1</u>
• inzicht dat $t_{V\text{-vlucht}} = 1,16 \cdot t_{\text{solo}}$	<u>1</u>
• gebruik van $s = \langle v \rangle \cdot t$ en inzicht dat $v_{V\text{-vlucht}} = 1,10 \cdot v_{\text{solo}}$	<u>1</u>
• completeren van de berekening	<u>1</u>

*Opmerking*

*Wanneer op grond van lineaire benadering antwoord 24% gevonden: maximaal 2 punten.*

## Opgave 4 Helios

### Maximumscore 4

14 □ uitkomst:  $\rho = 0,015 \text{ kg m}^{-3}$

voorbeelden van een berekening:

methode 1

Gebruik  $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$  met  $V_1 = 1 \text{ m}^3$  levert:  $\frac{1,013 \cdot 10^5 \cdot 1}{273} = \frac{1,00 \cdot 10^3 \cdot V_2}{230} \rightarrow V_2 = 85,3 \text{ m}^3$ .

Dezelfde massa lucht heeft op 30 km hoogte een 85,3 maal zo groot volume.

Dus geldt voor de dichtheid van lucht op 30 km hoogte:  $\rho = \frac{1,293}{85,3} = 0,015 \text{ kg m}^{-3}$ .

- gebruik van  $\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$  1
- waarden voor  $p_1$  en  $T_1$  op de grond en  $p_2$  en  $T_2$  op 30 km hoogte ingevuld 1
- inzicht dat (bij dezelfde massa of aantal mol) de verhouding van de dichtheid van de lucht omgekeerd evenredig is met de verhouding van het volume 1
- completeren van de berekening 1

methode 2

De algemene gaswet luidt  $pV = nRT$  dus  $V = \frac{nRT}{p}$ .

Omdat geldt  $\rho = \frac{m}{V}$  kan men schrijven:  $\rho = \frac{mp}{nRT}$  waarin  $m$ ,  $n$  en  $R$  constanten zijn.

Als men de dichtheid op 30 km hoogte vergelijkt met die op zeeniveau, geldt:

$$\rho(30) = \frac{p(30)}{p(0)} \cdot \frac{T(0)}{T(30)} \cdot \rho(0) = \frac{1,00 \cdot 10^3}{1,013 \cdot 10^5} \cdot \frac{273}{230} \cdot 1,293 = 0,015 \text{ kg m}^{-3}.$$

- gebruik van  $pV = nRT$  1
- inzicht dat dichtheid alleen afhangt van  $p$  en  $T$  1
- waarden voor  $p$  en  $T$  op de grond en op 30 km hoogte ingevuld 1
- completeren van de berekening 1

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden	Deel-scores
<b>Maximumscore 4</b>	
15 □ uitkomst: 0,40%	
voorbeeld van een berekening: De snelheid $v = \frac{50}{3,6} = 13,9 \text{ ms}^{-1}$ . De arbeid die per s nodig is: $P_{\text{nuttig}} = Fv = 6,0 \cdot 13,9 = 83,3 \text{ W}$ . Het elektrische vermogen $P_{\text{el}} = 14 \cdot 1,5 \cdot 10^3 = 2,1 \cdot 10^4 \text{ W}$ . Het percentage van het elektrisch vermogen dat in nuttig vermogen wordt omgezet is $\frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{el}}} \cdot 100\% = \frac{83,3}{2,1 \cdot 10^4} \cdot 100\% = 0,40\%$ .	
• snelheid omgerekend naar $\text{ms}^{-1}$	<u>1</u>
• gebruik van $P_{\text{nuttig}} = Fv$ of $W_{\text{nuttig}} = Fs$ en $P_{\text{nuttig}} = \frac{W_{\text{nuttig}}}{t}$	<u>1</u>
• gebruik van $\eta = \frac{P_{\text{nuttig}}}{P_{\text{el}}} (\cdot 100\%)$	<u>1</u>
• completeren van de berekening	<u>1</u>
<b>Maximumscore 4</b>	
16 □ uitkomst: $E_{\text{el}} = 26 \text{ MJ}$ (of 7,3 kWh)	
voorbeeld van een berekening: Het vermogen dat van de zonnestraling afkomt en in elektrische energie wordt omgezet is: $P_{\text{el}} = 0,08 \cdot 0,95 \cdot 74 \cdot 3,6 \cdot 1,4 \cdot 10^3 = 2,83 \cdot 10^4 \text{ W}$ . Daarvan wordt $14 \cdot 1,5 \cdot 10^3 = 2,1 \cdot 10^4 \text{ W}$ gebruikt door de motoren. Het vermogen dat overblijft voor de accu's is $7,3 \cdot 10^3 \text{ W}$ . Dus wordt in één uur aan de accu's een energie van $E = Pt = 7,3 \cdot 10^3 \cdot 3600 = 2,6 \cdot 10^7 \text{ J}$ geleverd.	
• inzicht dat het oppervlak dat zonlicht opvangt, gelijk is aan $0,95 \cdot \ell \cdot b$ van de Helios	<u>1</u>
• inzicht dat het opvallend vermogen gelijk is aan de intensiteit maal het oppervlak en het rendement van de zonnecellen in rekening gebracht	<u>1</u>
• inzicht dat het vermogen voor de accu's gelijk is aan $P_{\text{el}} - 14 \cdot 1,5 \cdot 10^3 \text{ W}$	<u>1</u>
• completeren van de berekening	<u>1</u>



# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-  
scores

## Opgave 5 Sauna

### Maximumscore 3

17  voorbeeld van een antwoord:

De spanning van 398 V is  $\frac{398}{230} = 1,73$  maal zo hoog als de netspanning van 230 V.

Voor het vermogen geldt:  $P = \frac{U^2}{R}$ . Dus bij gelijkblijvende weerstand  $R$  wordt

het vermogen  $(1,73)^2 = 3$  maal zo groot.

• inzicht dat spanning 1,73 maal zo groot wordt

1

• gebruik van  $P = UI$  of inzicht dat  $P = \frac{U^2}{R}$  of  $P = I^2R$

1

• completeren van de berekening

1

### Maximumscore 3

18  voorbeeld van een antwoord:

Het zweet verdampt. Hiervoor is warmte nodig. Deze warmte wordt aan de (lucht om de) huid onttrokken.

• inzicht dat het zweet verdampt

1

• inzicht dat hiervoor warmte nodig is

1

• inzicht dat deze warmte aan de (lucht om de) huid onttrokken wordt

1

### Maximumscore 3

19  uitkomst:  $m = 0,71$  kg

voorbeeld van een berekening:

De (waterdamp)druk = 3,5 kPa. Het aantal mol waterdamp is te berekenen met de algemene

gaswet:  $n = \frac{pV}{RT} = \frac{3,5 \cdot 10^3 \cdot 34}{8,31 \cdot 363} = 39,4$  mol. De massa is  $39,4 \cdot 18 \cdot 10^{-3} = 0,71$  kg.

• gebruik van de ideale gaswet met  $R$  opgezocht

1

• inzicht  $p_{\text{waterdamp}} = 3,5 \cdot 10^3$  Pa

1

• completeren van de berekening

1

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

---

Antwoorden

Deel-  
scores

---

## Maximumscore 3

20  uitkomst:  $C = 7,4 \cdot 10^4 \text{ J K}^{-1}$

voorbeeld van een berekening:

Bij het verwarmen geldt:  $Q = C_{\text{totaal}} \cdot \Delta T$ .

Beschouw een tijdsduur van 1,0 s.

Invullen geeft:  $32,6 \cdot 10^3 = C_{\text{totaal}} \cdot 0,27$ .

Hieruit volgt:  $C_{\text{totaal}} = 121 \text{ kJ K}^{-1}$ .

Voor de lucht geldt:  $C_{\text{damp+lucht}} = 47 \text{ kJ K}^{-1}$ .

Zodat:  $C_{\text{wanden, banken en andere voorwerpen}} = 121 - 47 = 74 \text{ kJ K}^{-1}$ .

- inzicht dat er  $\frac{1,0}{0,27}$  maal het vermogen nodig is per K temperatuurstijging 1
- berekenen totale warmtecapaciteit 1
- completeren van de berekening 1

## Maximumscore 2

21  uitkomst: sensor a is het meest geschikt

voorbeeld van een uitleg:

Met een sensor die in de buurt van 90 °C de grootste gevoeligheid heeft kan men het nauwkeurigst de temperatuur regelen. De gevoeligheid is de steilheid van de karakteristiek, dus kan sensor a het best gebruikt worden.

- inzicht dat de gevoeligheid van de sensor bepalend is voor de nauwkeurigheid van de temperatuurregeling 1
- inzicht dat sensor a bij 90 °C de grootste gevoeligheid heeft 1

*Opmerking*

*Antwoord zonder 'gevoeligheid': 0 punten.*

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

havovwo.nl

Antwoorden

Deel-  
scores

## Opgave 6 Etalageverlichting

### Maximumscore 2

22 □ uitkomst: 256 s

voorbeeld van een bepaling:

(Op  $t = 0$  gaat de rode lamp aan.) Omdat de pulsgenerator is ingesteld op 1 Hz, ontvangt de teller 1 puls per s en zal de 256-uitgang pas hoog worden na 256 s. Op dat moment gaat de rode lamp uit. De rode lamp brandt dus van  $t = 0$  tot  $t = 256$ , dus 256 s.

- inzicht dat de tellerstand elke seconde 1 hoger gaat
- completeren van de bepaling

1

1

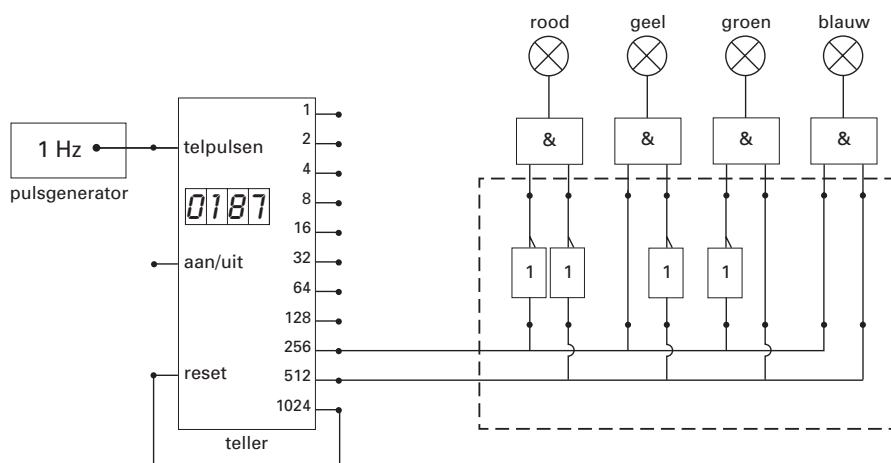
*Opmerking*

*Juiste inzicht maar als antwoord gegeven 255 s: goed rekenen.*

### Maximumscore 3

23 □ antwoord:

kleur lamp	brandt bij tellerstand	uitgang 256	uitgang 512
rood	0 t/m 255	laag	laag
geel	256 t/m 511	hoog	laag
groen	512 t/m 767	laag	hoog
blauw	768 t/m 1023	hoog	hoog



- tabel volledig goed
- één van de lampen conform de tabel aangesloten
- completeren van de schakeling

1

1

1

# Eindexamen natuurkunde 1 vwo 2005-I

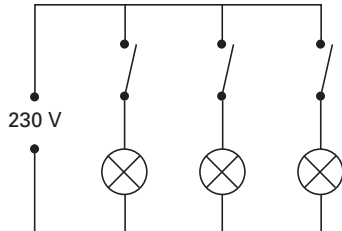
havovwo.nl

Antwoorden

Deel-  
scores

## Maximumscore 2

24  antwoord:



- de drie lampen parallel geschakeld
- schakelaars in serie met de lampen

1  
1

## Maximumscore 3

25  antwoord: De twee halogeenlampen mogen niet worden aangesloten.

voorbeeld van een bepaling:

De schijf maakt 36 omwentelingen in 60 s, dus  $60 \cdot 36 = 2,16 \cdot 10^3$  omwentelingen per uur.

Dit komt overeen met een vermogen van  $\frac{2,16 \cdot 10^3}{600} = 3,60$  kW.

Het maximale vermogen dat op de smeltveiligheid mag worden aangesloten, bedraagt  $P = UI = 230 \cdot 16 = 3,68$  kW. Er is dus nog  $3,68 - 3,60 = 0,08$  kW over en dat is onvoldoende voor de extra lampen.

- berekenen van het huidige vermogen in de etalage
- gebruik van  $P = UI$  voor het maximale vermogen van de smeltveiligheid
- consequente conclusie

1  
1  
1