

C.S. 1978 (her) VWO.

1. a) weglengte $2PQ \approx 0$. Bij reflectie tegen P (lucht) geen fasesprong, bij Q wel.

b) J.v.m. fasesprong minima voor $2PQ = n\lambda \rightarrow PQ = n \cdot \frac{1}{2}\lambda$.

c) 1) $2r_1 = \frac{1}{4,4} \times 15 \text{ mm} \rightarrow r_1 = 1,70 \text{ mm}$
 $21,5 \text{ mm} \rightarrow r_2 = 2,44 \text{ mm}$
 $26,5 \text{ mm} \rightarrow r_3 = 3,01 \text{ mm}$
 $30,5 \text{ mm} \rightarrow r_4 = 3,47 \text{ mm}$

c) 2) $r_1^2 = 2,89 \text{ mm}^2$
 $r_2^2 = 5,95 \text{ mm}^2$
 $r_3^2 = 9,06 \text{ mm}^2$
 $r_4^2 = 12,04 \text{ mm}^2$

d) 3) Het punt voor $n=2$ ligt precies op de lijn
 $PQ = d = n \cdot \frac{1}{2}\lambda \quad \left\{ \begin{array}{l} n \cdot \frac{1}{2}\lambda = \frac{r^2}{2R} \\ d = \frac{r^2}{2R} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} 2 \times \frac{1}{2}\lambda = \frac{5,95 \times 10^{-6}}{2 \times 5,00} \rightarrow \lambda = 0,60 \times 10^{-6} \text{ m.} \end{array} \right.$

4) Voor kleinere λ bij dezelfde n wordt r^2 kleiner:
 (In grafiek aangegeven situatie voor $\lambda = 0,40 \times 10^{-6} \text{ m}$) (grens zichtbaar spectrum)

e) $r^2 \sim n \rightarrow r \sim \sqrt{n}$  r neemt steeds langzamer toe.
 Precieser: $r^2 = n\lambda R$

f) 1) minimum; nu tegen vloeistof terugkaatsing met fasesprong, tegen onder-
 plaat zonder fasesprong.

2) Bij grotere brekingsindex lichtnelheid kleiner, dus λ kleiner $\rightarrow$
 r voor bepaalde n wordt kleiner (want $r^2 = n\lambda R$).

eenheid in opgave vergeten!

2. a) $hf = \Delta E = E_m - E_n = 2,18 \times 10^{-18} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \rightarrow f = \frac{2,18 \times 10^{-18}}{h} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$

b) 1) Bij seriegrens $m = \infty \rightarrow f = R \frac{1}{n^2}$
 Uit fig 5 seriegrens bij $f = 0,25 R$ $\left\{ \begin{array}{l} f = R \frac{1}{n^2} \\ f = 0,25 R \end{array} \right. \rightarrow n=2$

2) Aangezien $m > n$ en $n=2$ is $m_{\text{minimaal}} = 3$. Dan $f = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = R \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{9} \right) = 0,139 R$
 Onderdaad ligt A1 op deze positie, dus er zijn geen lijnen met lagere f .

3) Voor B1: $f = 0,188 R = 0,188 \frac{2,18 \times 10^{-18}}{6,6 \times 10^{-34}} = 0,062 \times 10^{16} \text{ Hz}$
 $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{0,062 \times 10^{16}} = 48 \times 10^{-9} \text{ m.}$

c) 1) zie b) 1) $n=2$.

c) 2) Bij A2 hoort $m = 2\frac{1}{2}$, bij B2 $m=3$.

d) 1) $f = \kappa R \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{q^2} \right) = \kappa R \left(\frac{1}{4n^2} - \frac{1}{4m^2} \right) = \frac{\kappa}{4} R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right) \rightarrow \kappa=4$.

2) J.p.v. formule (2) nu kennelijk formule (1) nodig, waarbij $Z=2 \rightarrow \text{He}^+$
 Het moet een waterstofachtig atoom zijn

3. a) 1) $I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{\sigma A \Delta T}{\ell}$
 2) $\Delta V = IR = I \rho \frac{\ell}{A}$ $\left\{ \begin{array}{l} I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} \\ \Delta V = IR \end{array} \right. \rightarrow \sigma = \frac{1}{\rho}$

b) $\Delta Q = \lambda \frac{\Delta T A \Delta t}{\ell}$

c) $R_w = \frac{\Delta T}{\Delta Q / \Delta t} = \frac{\ell}{\lambda A}$

d) 1) $R_w = \frac{1}{1,000} \cdot \frac{3,00 \times 10^{-3}}{1,00} = 3,00 \times 10^{-3} \text{ W}^{-1} \text{ m.K} \frac{\text{m}}{\text{m}^2} = 3,00 \times 10^{-3} \text{ K/W.}$

2) $\Delta Q = \lambda \frac{\Delta T A \Delta t}{\ell} = 1,000 \frac{30 \times 1,00 \times 1}{3,00 \times 10^{-3}} = 10 \times 10^3 \text{ J.}$

e) 1) $R_w = \frac{1}{\lambda A} \ell = \frac{1}{0,025 \times \frac{3 \times 10^{-3}}{1,00}} = 120 \times 10^{-3} \text{ K/W.}$

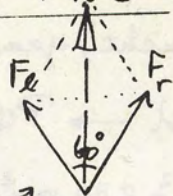
2) $R_{w, \text{totaal}} = 126 \times 10^{-3} \text{ K/W.}$

3) $\Delta Q = \lambda \frac{A}{\ell} \Delta T \Delta t = \frac{1}{R_w} \Delta T \Delta t = \frac{1}{126 \times 10^{-3}} \times 30 \times 1 = 0,24 \times 10^3 \text{ J.}$

factor 40, dus ΔT over elk
 der glasplaten $\frac{30}{40} \text{ K.}$

C.S. 1978 (her) VWO — vervolg.

4) a) 1) $\alpha = \frac{2\pi}{3} = 120^\circ$



$R = 2 \frac{1}{2} F_l \sqrt{3} = 2700 \sqrt{3} \text{ N.}$

2) kleiner, zie figuur →

b) 1) verschuiving gaat optreden bij $\frac{F_l}{F_r} \geq e^{f\alpha}$, dus $F_l \geq e^{f\alpha} F_r = 2,5 F_r$.

$F_l - F_r \geq 1,5 F_r$, dus bij grotere F_r ook $F_l - F_r$ groter.

2) de wrijvingskracht zal (denk aan resultante R) dan groter worden.

c) 1) $\frac{F_l}{F_r} = (e^{f\alpha})^3 = 2,5^3 = 15,6$.

2) $W = F_r \cdot s = \frac{2700}{15,6} \times 0,2 = -34,6 \text{ J}$.

3) $W_{F_l} = F_l \cdot s = 2700 \times 0,2 = +540 \text{ J} \rightarrow \Delta Q = \overbrace{540 - 34,6} = 505,4 \text{ J}$

4) $\Delta Q \sim (F_l - F_r')$ (F_r' is de F_r zoals in fig. 11).

dus $\Delta Q \sim 1,5 F_r'$ (zie b)1)) en ook $\sim F_l$ (want $F_l \sim F_r$).

F_r' is de F_l voor paal 2, dus verhouding ontwikk. wanten is als $F_l : F_r' = 2,5 : 1$.

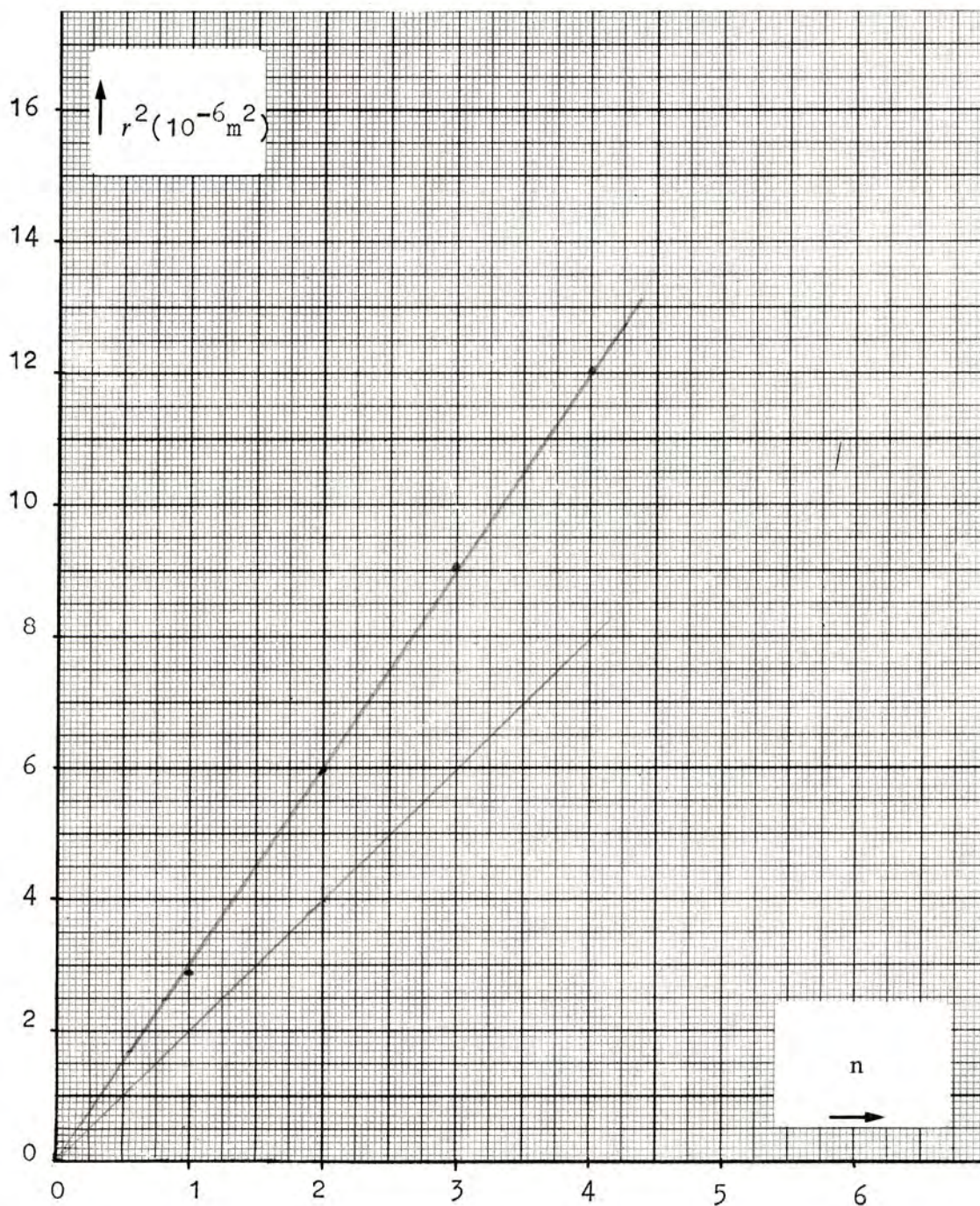
Naam: Jan Tiggelman Examennummer: —

EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1978

Woensdag 30 augustus, 9.30–12.30 uur

NATUURKUNDE

Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 1. Vraag d.



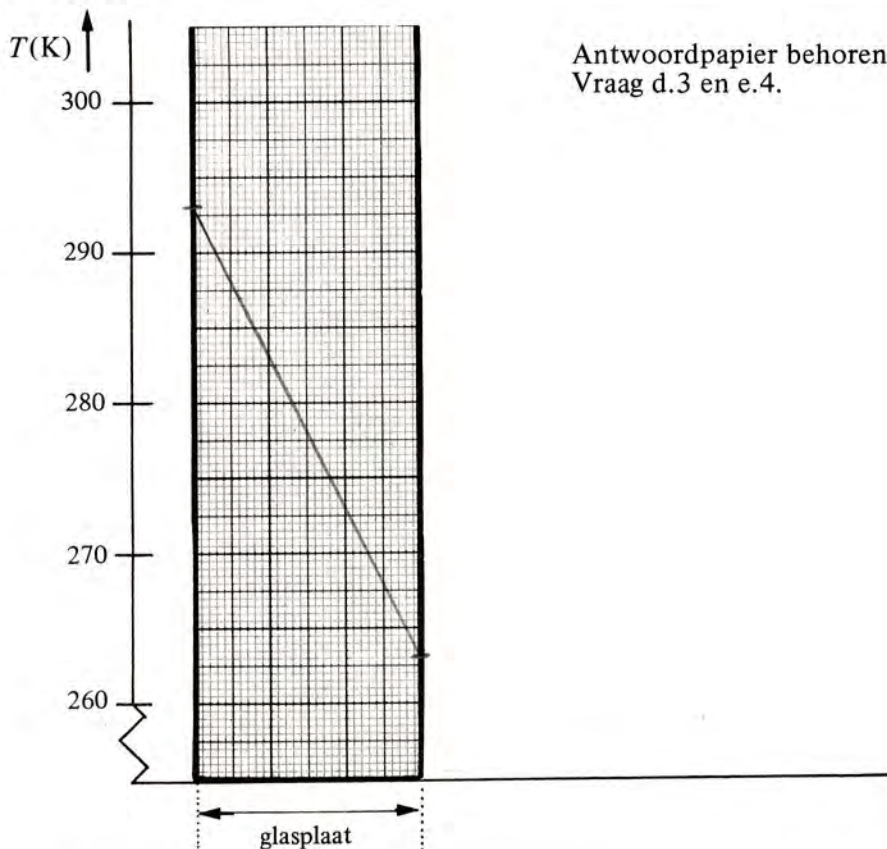
Naam: Ti Examennummer:

EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1978

Woensdag 30 augustus, 9.30–12.30 uur

NATUURKUNDE

A



Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 3.
Vraag d.3 en e.4.

B

