

1. a.1.  $v_{y,0} = 15 \text{ m/s} \rightarrow t_{\text{hoogste pt.}} = 1,5 \text{ s} \rightarrow s_{y,h} = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 1,5^2 = 11,25 \text{ m}$   
 $s_{x,h} = v_{x,0} t = 15 \times 1,5 = 22,5 \text{ m}$

2.  $t = 0,5 \text{ s} \rightarrow s_y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = 15 \times 0,5 + \frac{1}{2} \times 10 \times 0,5^2 = 7,5 - 1,25 = 6,25 \text{ m}$   
 $s_x = v_{x,0} t = 15 \times 0,5 = 7,5 \text{ m}$

$t = 1,0 \text{ s} \rightarrow s_y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 = 15 \times 1,0 + \frac{1}{2} \times (-10) \times 1,0^2 = 15 - 5 = 10 \text{ m}$   
 $s_x = v_{x,0} t = 15 \times 1,0 = 15 \text{ m}$

4. Bij wrijvingsloze bew.  $v_y = v_{y,0} + g t$  ofwel  $a = g = \frac{dv}{dt} = \text{constant}$  (=r.c. grafiek)

b. Voor hoogste punt geldt (zonder wrijving)  $s_{y,h} = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} v_m t = \bar{v} t \hat{=}$  opp. tussen lijn en tijdas tussen  $t=0$  en  $t$  waarop  $v_y=0$ .

Vgl.  $\forall d$  opp. geeft duidelijk aan dat 't gestelde juist is.

c.1. Bij kleinere  $v_x$  blijkt de r.c. langzamer te veranderen.

2. Rond  $v_y=0$  is de r.c.

gelijk aan die van de lijn voor 't wrijvingsloze geval (dus  $-10 \text{ m/s}^2$ )

2. a.  $V_{\text{kogel}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (5,7 \times 10^{-3})^3 = 776 \times 10^{-9} \text{ m}^3 = 0,78 \text{ cm}^3$

$F_{z,\text{kogel}} = \rho V g = 7,9 \times 10^3 \times 776 \times 10^{-9} \times 9,8 = 60 \times 10^{-3} \text{ N}$   
 $A_{\text{buis}} = \pi r^2 = \pi \times (5,7 \times 10^{-3})^2 = 102 \times 10^{-6} \text{ m}^2$   
 $p_{\text{kogel}} = \frac{60 \times 10^{-3}}{102 \times 10^{-6}} = 0,59 \times 10^3 \text{ Pa}$

$\rightarrow p_0 = 1,019 \cdot 10^5 + 0,59 \times 10^3 = 1,025 \times 10^5 \text{ Pa}$

b.1. Toegepast  $p \cdot V = \text{constant}$

2.  $Q = \Delta U_k + \Delta U_p + W_u$ . Bij adiab. expansie  $Q=0$ ,  $\Delta U_p > 0$ ,  $W_u > 0$ , dus  $\Delta U_k < 0$   
 max. T daalt dus lijn komt onder isotherm.

c. 2 trillingen in  $(2,96 - 1,14) = 1,82 \text{ s} \rightarrow T = \frac{1,82}{2} = 0,91 \text{ s} \approx 0,90 \text{ s}$

d.  $r = 12,0 \text{ cm} = r_0$  (tekening slecht - maximum niet duidelijk)

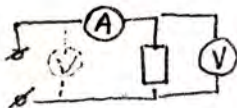
Na  $0,9 \text{ s}$  maximum  $= 8,0 \text{ cm} = \frac{8,0}{12,0} r_0 = \frac{2}{3} r_0 \rightarrow e^{-b \cdot 0,9} = \frac{2}{3} \rightarrow b = 0,45 \text{ s}^{-1}$

e.1.  $k \left( \frac{dp}{dW} \right)_{p_0, V_0} = \frac{-2,0 \times 10^5}{(9,0 - 1,5) \cdot 10^{-3}} = -2,27 \times 10^8 \text{ Pa/m}^3$

2.  $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{|k| \cdot A^2}} \rightarrow |k| = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T^2 \cdot A^2} = \frac{4\pi^2 \times 7,9 \times 10^3 \times 776 \times 10^{-9}}{(0,90)^2 \cdot (102 \times 10^{-6})^2} = 29 \times 10^6 \text{ Pa/m}^3$

Versillen zijn te verklaren uit met name de meetonnanwkeurigheid bij de bepaling van  $\frac{dp}{dW}$ .

3. a.



b.  $R_0 = \frac{20,0}{3,02} = 6,62 \Omega$   
 $R_t = \frac{20,0}{2,60} = 7,69 \Omega$   
 $R_t = R_0 (1 + \alpha_{\text{aluminium}} \cdot \Delta t)$   
 $\alpha_{\text{aluminium}} = 2,4 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$   
 $\Delta t = 67,3^\circ \text{C}$   
 $\rightarrow t = t_0 + \Delta t = 19,9 + 67,3 = 87,2^\circ \text{C}$

c.  $P = VI = 20,0 \times 2,60 = 52,0 \text{ W}$

d.1. Hoew. water per seconde  $= \frac{100}{80} = 1,25 \text{ cm}^3 \text{ (per sec)}$

2.  $\bar{v} = \frac{\Delta V/A}{\Delta t} = \frac{125 \times 10^{-6}}{7,1 \times 10^{-6}} = 0,176 \text{ m/s}$

3 e.  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 12,5 \times 10^{-3} \times 4,18 \times 10^3 \times (26,2 - 16,3) = 51,7 \text{ J}$

f. Het verschil tussen c) en e) zal wel als verlies moeten worden aangemerkt.  
(Overigens, bij  $c = 4,2 \times 10^3 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$  zou  $Q = 52,0 \text{ J}$  zijn). Bedoeling?

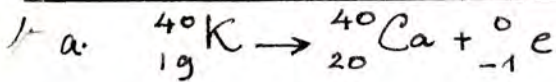
$$P = \lambda \cdot A \frac{dt}{dx} \rightarrow 51,7 = \lambda \cdot 1,6 \times 10^{-3} \cdot \frac{61,3 - 34,2}{18,1 \times 10^{-2}} \rightarrow \lambda = 2,2 \times 10^2 \text{ W m}^{-1} \text{K}^{-1}$$

g. 1. Het getransporteerde vermogen (dat nagenoeg gelijk is aan 't door 't element afgegeven vermogen, dat constant wordt gehouden) zal bij warmte-evenwicht dus weer even groot zijn.

2. Een gelijke hoev. energie wordt dus per seconde nu door meer koelwater afgevoerd, dus de temp. v. h. koelwater is nu lager.

3. Voor de temp. gradiënt  $|\frac{\Delta t}{\Delta x}|$  geldt weer  $P = \lambda A \cdot |\frac{\Delta t}{\Delta x}|$ .

$P$ ,  $\lambda$  en  $A$  weer gelijk  $\rightarrow \frac{\Delta t}{\Delta x}$  onveranderd.



b. aantal pulsen/min met preparaat gemiddeld 66 } t.g.v.  ${}^{40}\text{K}$   
" " zonder " " 18,6 } 47,4 afgerond 47

c.  $\frac{\text{opp. KCl}}{\text{opp. venster}} = \frac{\frac{1}{4}\pi d_1^2}{\frac{1}{4}\pi d_2^2} = \frac{(4,2)^2}{(1,8)^2} = 5,44 \rightarrow$  aantal per min. uit KCl tredende deeltjes  $= 5,44 \times 47,4 = 258$  aan elke zijde dus 516 totaal.

d. 1 opp. KCl  $= \pi r_1^2 = 13,9 \text{ cm}^2 \rightarrow$  massa/opp.eenh.  $= \frac{1,0 \times 10^3 \text{ mg}}{13,9 \text{ cm}^2} = 72 \text{ mg/cm}^2$

2.  $\rightarrow$  zelfabs. coëff.  $= 0,35$

e. activiteit  $= \frac{1}{1-0,35} \times 516 \times \frac{1}{60} = 13,2 \text{ s}^{-1}$

f.  $A(t) = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow \lambda N(t) \rightarrow 13,2 = \lambda \cdot 8,0 \times 10^{17} \rightarrow \lambda = \frac{13,2}{8,0 \times 10^{17}} = 1,7 \times 10^{-17} \text{ s}^{-1}$

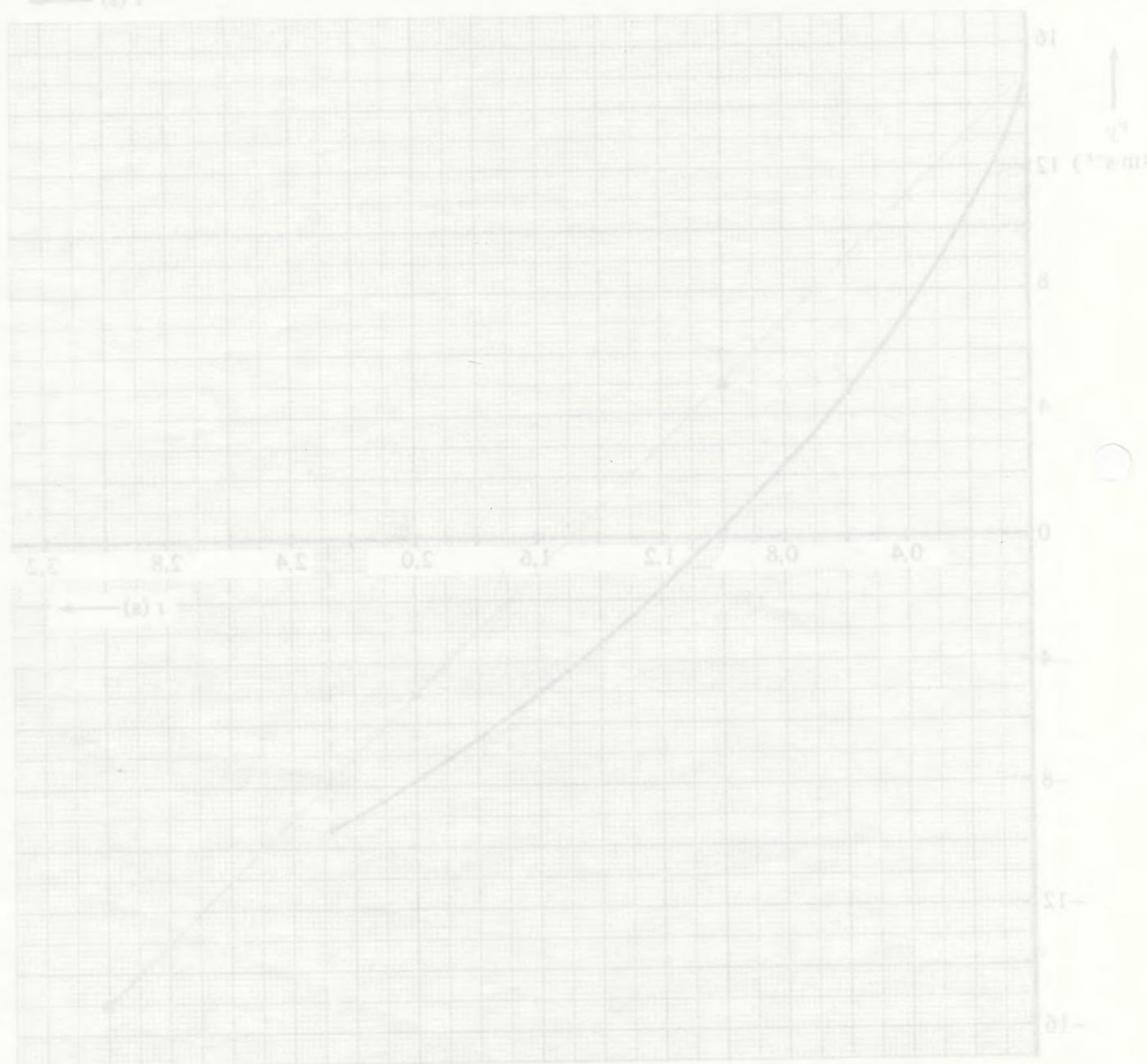
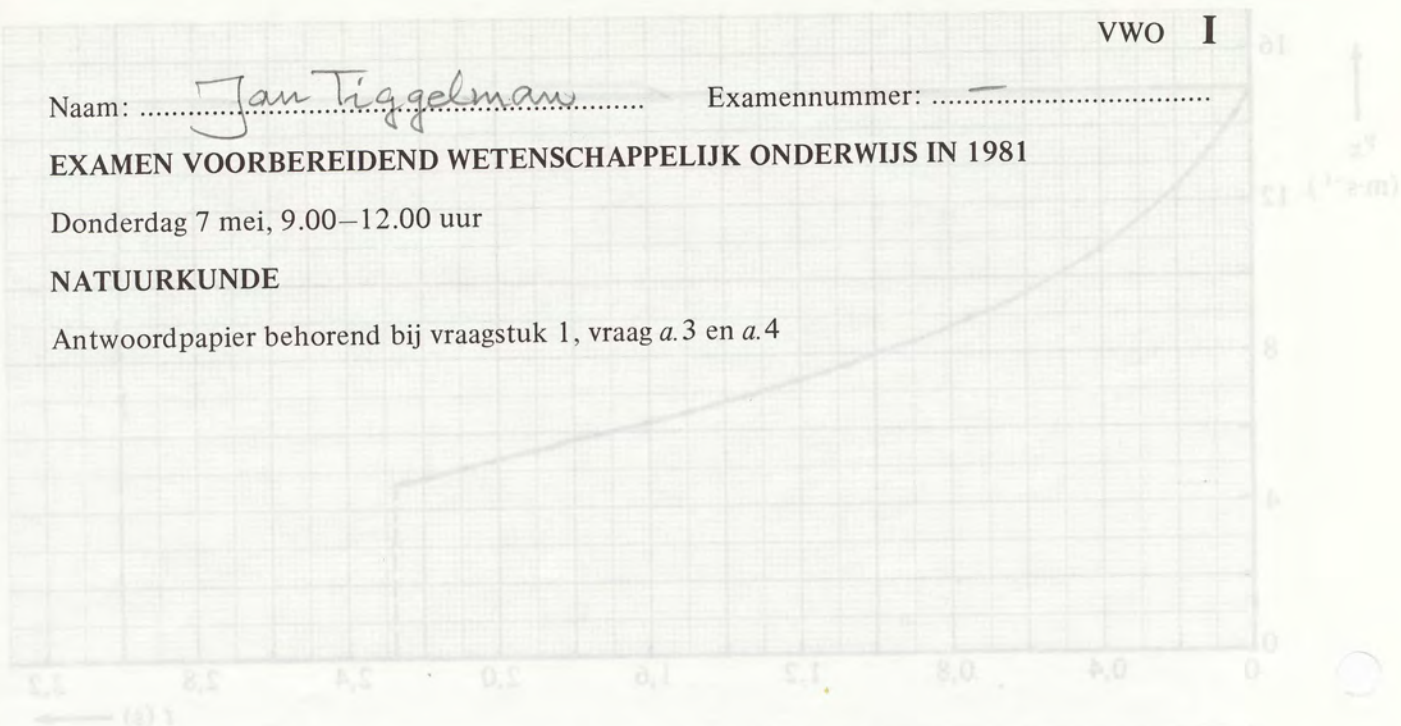
g.  $\tau_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{\ln 2}{1,7 \times 10^{-17}} = 0,41 \times 10^{17} \text{ s} = 1,3 \times 10^9 \text{ j.}$   
(exp. BINAS  $10^9 \text{ j.}$   
Rubber Bijbel  $1,3 \times 10^9 \text{ j.}$   
56th ed.)

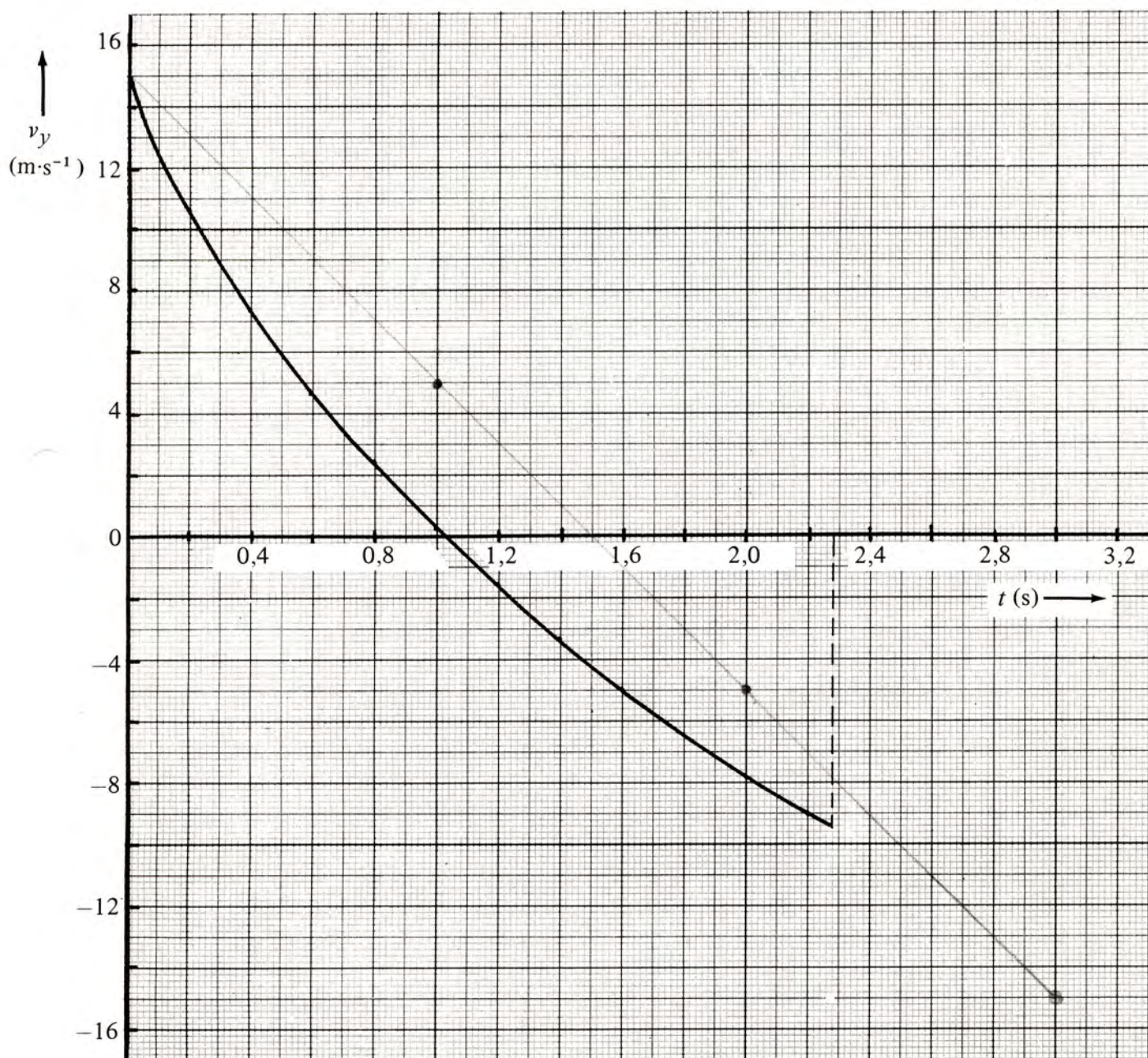
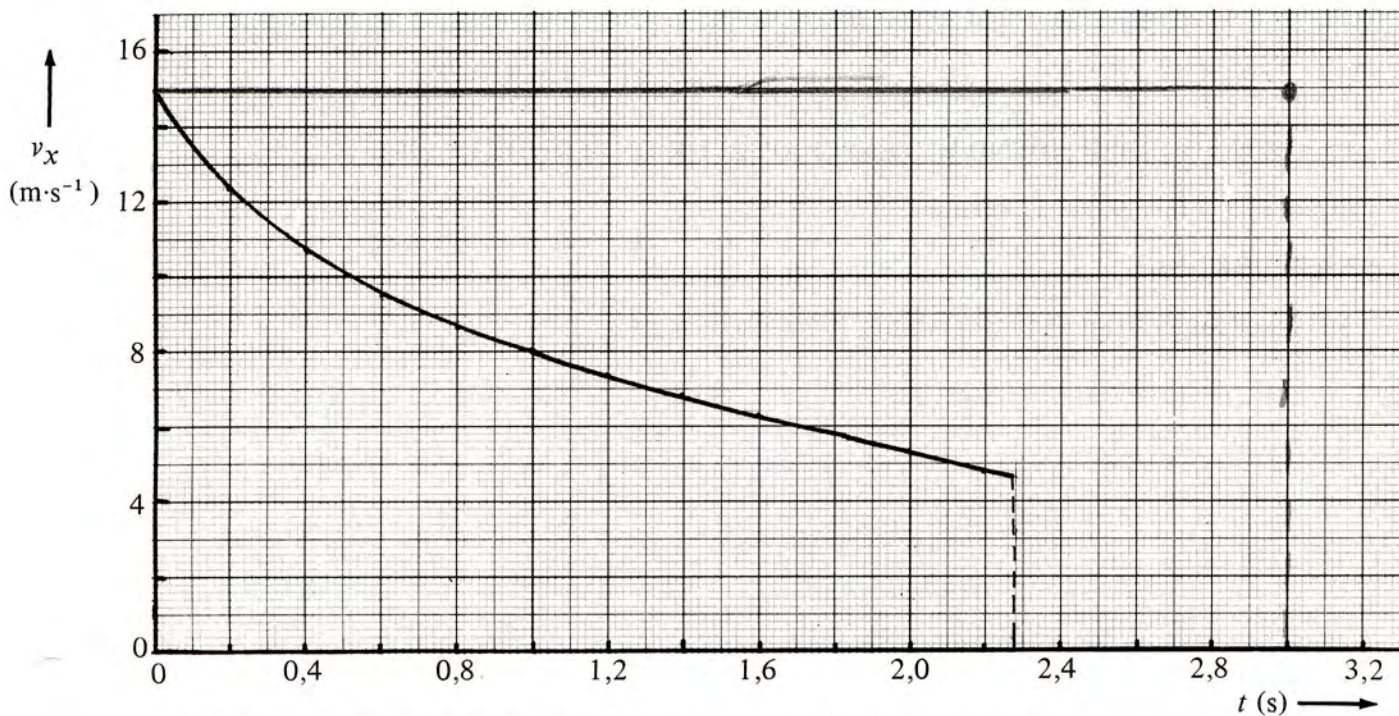
Naam: Jan TiggelmanExamennummer: .....**EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1981**

Donderdag 7 mei, 9.00–12.00 uur

**NATUURKUNDE**

Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 1, vraag a.3 en a.4





Ti

Naam: .....

Examennummer: .....

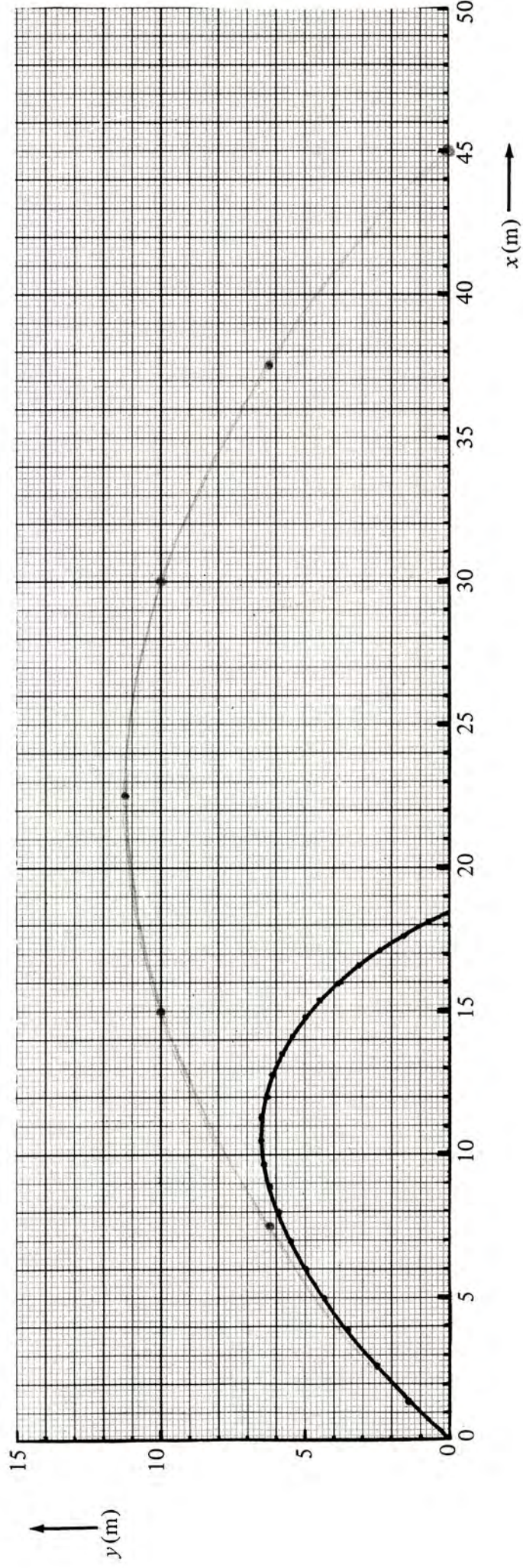
VWO I

# EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1981

Donderdag 7 mei, 9.00 – 12.00 uur

## NATUURKUNDE

Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 1, vraag a.2.



Naam: Ti

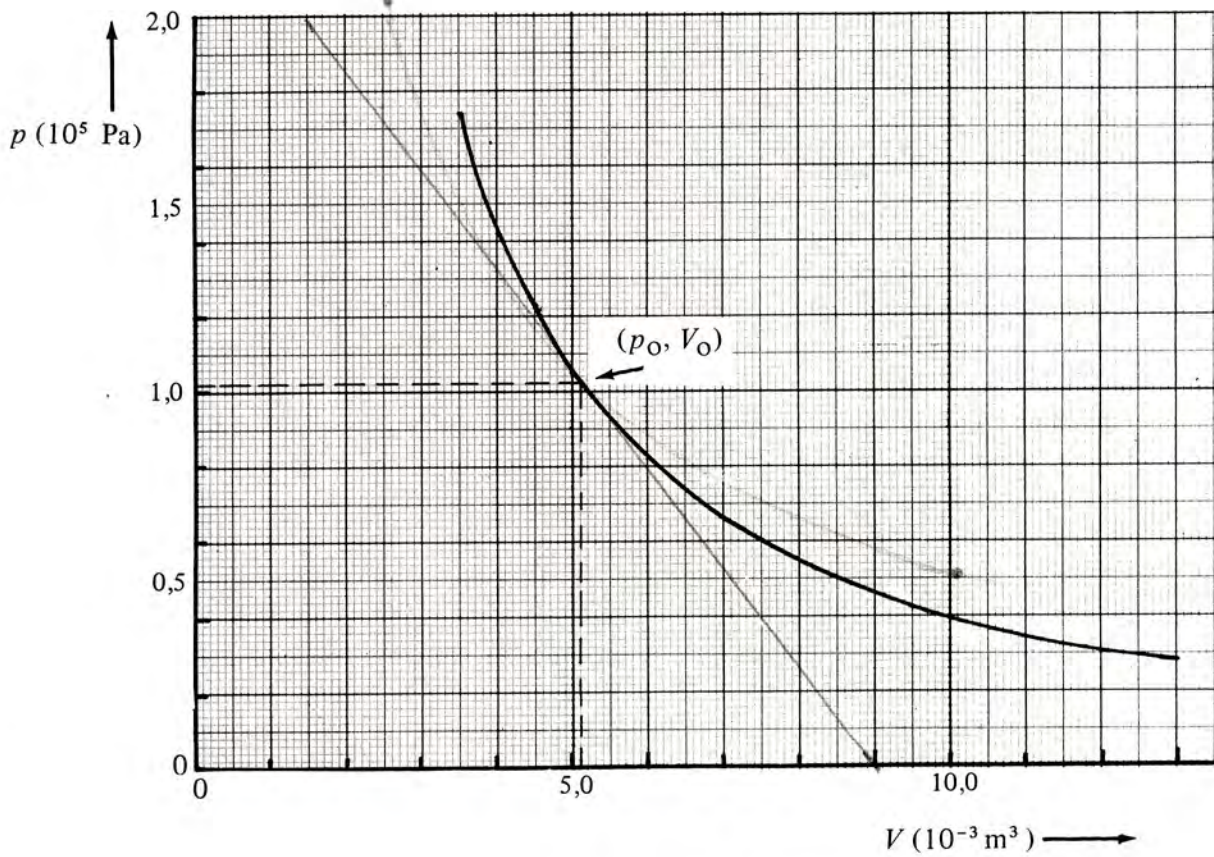
Examennummer: .....

**EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1981**

Donderdag 7 mei, 9.00–12.00 uur

**NATUURKUNDE**

Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 2, vraag b. 1.



figuur 4