

1. a) $m = \rho V = \rho \cdot l \cdot A = \rho \cdot l \cdot \pi r^2 = 8,9 \times 10^3 \cdot 3,0 \times 10^{-2} \cdot \pi \left(\frac{1}{2} \cdot 0,25 \times 10^{-3}\right)^2 = 1,3 \times 10^{-5} \text{ kg} = 0,013 \text{ g}$
- b) variatie in $R = 0,02 \Omega \stackrel{!}{=} 1\% \rightarrow R_{\text{totaal}} \approx 2 \Omega \rightarrow R_1 = 2 - 0,30 = 1,7 \Omega$
- c) 1) $I = 8,0 \text{ A} \rightarrow (\text{afgelezen}) t^{-1} = 1,95 \text{ s}^{-1} \rightarrow t = \frac{1}{1,95} = 0,51 \text{ s} \rightarrow Q = I^2 R t = 8,0^2 \cdot 0,32 \cdot 0,51 = 10 \text{ J}$
- 2) Voor $I \geq 7 \text{ A}$ (zie fig. 2) $I^2 \sim t^{-1} \Rightarrow I^2 = C t^{-1} \Rightarrow I^2 t = C \Rightarrow Q = C R = \text{const.}$
- Voor $I = 5 \text{ A}$ is $t^{-1} = 0,57 \text{ s}^{-1}$ ent $t = \frac{1}{0,57} = 1,75 \text{ s} \Rightarrow Q = 5^2 \cdot 0,32 \cdot 1,75 = 14 \text{ J}$
- Voor $I^2 = 13 \text{ A}^2$ ofwel $I = 3,6 \text{ A}$ is $t^{-1} = 0$ ent $t = \infty \Rightarrow Q = \infty$
- Voor $I = 6 \text{ A}$ is $t^{-1} = 1,03 \text{ s}^{-1}$ ent $t = 0,97 \text{ s} \Rightarrow Q = 6^2 \cdot 0,32 \cdot 0,97 = 11 \text{ J}$
- Voor $I = 4 \text{ A}$ is $t^{-1} = 0,15 \text{ s}^{-1}$ ent $t = 6,7 \text{ s} \Rightarrow Q = 4^2 \cdot 0,32 \cdot 6,7 = 34 \text{ J}$
- d) 1) $Q_{\text{smelt}} = \frac{0,013 \times 10^{-3}}{1,0} \times 0,28 \text{ MJ} = 3,64 \text{ J}$; $Q_{\text{opwarm}} = m c \Delta T = \sqrt{\frac{0,013 \times 10^{-3}}{4,1 \times 10^2} \times (1540 - 293)} = 6,64 \text{ J} \rightarrow Q_{\text{tot}} = 10,3 \text{ J}$
- 2) Als draad gesmolten is, is steeds bijna niets van Q uitgestraald gedurende de korte smelttijd. (zie c1 en d1).
- e) 1) $I^2 = 13 \text{ A}^2 \Rightarrow I = 3,6 \text{ A}$
- 2) langzame verwarming, waarbij temp. oploopt tot $Q_{\text{verlies}} = Q_{\text{opgenomen}}$ en dan nog onder de smelt temp. ligt.

2. a) Uit K vrijgemaakte elektr. naar A $\Rightarrow$ F negatief, G positief geladen.

b) 1) F en G verbonden met A resp. K $\Rightarrow$ tussen K en A ontstaat een vrijgemaakte remspanning (want $V_A < V_K$), zodat elektr. niet meer A bereiken.

2) $\lambda = 460 \text{ nm}$, want fotonen hiervan grotere U_f , dus elektr. grotere U_k en bereiken dus nog A, terwijl dit bij grotere λ al niet meer kan.

c) ontlading condensator over voltmeter.

d) $[RC] = \Omega F = \frac{V}{A} \cdot \frac{C}{V} = \frac{C}{A} = \frac{As}{A} = s$

e) Neem als begintijdstip $t = 10 \text{ s}$ (noem dit $t^* = 0$) en eindtijdstip $t = 50 \text{ s}$ ($t^* = 40 \text{ s}$)

$V(t^*) = V(0^*) e^{-t^*/RC}$

$0,22 = 0,59 e^{-(50-10)/R \times 1,0 \times 10^{-6}} \rightarrow e^{-x} = \frac{0,22}{0,59} = 0,372 \rightarrow x = 0,986$

$\rightarrow \frac{40}{R \times 1,0 \times 10^{-6}} = 0,986 \rightarrow R = 41 \times 10^6 \Omega$

f) 1) λ $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,0 \times 10^8}{\lambda}$

545 nm	$5,50 \times 10^{14} \text{ Hz}$
460	6,52
375	8,00
330	9,09
300	10,00

f) 2) $f_{\text{grens}} (\text{zie grafiek}) = 4,6 \times 10^{14} \text{ Hz}$

$\rightarrow \lambda_{\text{grens}} = \frac{c}{f_{\text{gr}}} = \frac{3 \times 10^8}{4,6 \times 10^{14}} = 652 \text{ nm} \Rightarrow \sim C\beta$

f) 3) $q V_{\text{rem}} = h(f - f_{\text{gr}}) \rightarrow V_{\text{rem}} = \frac{h}{q} (f - f_{\text{gr}})$
 helling $= \frac{h}{q} = \frac{2,14}{(10-46) \times 10^{14}} \rightarrow h = \frac{2,14}{5,4 \times 10^{14}} \cdot 4,6 \times 10^{19} = 6,3 \times 10^{-34} \text{ Js}$

3 a) $T \hat{=} 4,9 \text{ hokje} = 24,5 \times 10^{-5} \text{ s} \rightarrow f = \frac{1}{T} = 4,1 \times 10^3 \text{ Hz}$

b) Microfoon 2 verder weg, vangt signaal dus later op.

c) $48,0 \text{ cm} \approx 5_2 \times 9 \text{ cm} \Rightarrow 48,0 \text{ cm} = 5_2 \lambda \Rightarrow \lambda = \frac{48,0}{5_2} = 8,7 \text{ cm} \Rightarrow v = f \lambda = 4,1 \times 10^3 \times 8,7 \times 10^{-2} = 0,36 \times 10^3 \text{ m/s}$

d) geluidssnelheid in $\text{H}_2 \gg$ die van lucht

Tijdsverschil met micr. 1 dus kleiner $\Rightarrow$ beeld van kanaal 2 verschuift langzamer

e) Hoogte van lijn fluctueert tussen maximum en (nagenoeg) punt.

Als 2 ^{veel} verder weg, dan minimaal een kort lijntje.

f1) Energiedichtheid neemt kwadr. met r af (viz. opp. bol $\sim r^2$),
dus energieën in Pen Q hebben verhouding 4:1.

2) energie $\sim \text{ampl.}^2 \Rightarrow$ ampl. in Pen Q verhouding 2:1

4 a) $m = \rho V = 0,82 \times 10^3 \times 3,9 \times 10^6 = 3,2 \times 10^9 \text{ kg}$.

b1) $F_{\text{cor, hor.}} = m f v = 3,2 \times 10^9 \times 1,26 \times 10^{-4} \times 1,7 = 0,69 \text{ N}$.

$f = 2\Omega \sin \phi = 2 \times 7,27 \times 10^{-5} \times \sin 60^\circ = 1,26 \times 10^{-4} \text{ rad/s}$.

$\Omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24 \times 60 \times 60} = 7,27 \times 10^{-5} \text{ rad/s}$

c2) $P = F_{\text{noordwaarts}} \cdot v \rightarrow 4,2 \times 10^6 = F_{\text{noordw.}} \cdot 1,7 \rightarrow F_{\text{noordw.}} = \frac{4,2 \times 10^6}{1,7} = 2,4 \times 10^6 \text{ N} = F_{\text{wrijv.}}$

1) $W = -4,2 \text{ MJ}$ ($v \perp F_{\text{cor}}$, dus F_{cor} verricht geen arbeid, dus alle arbeid nodig voor compensatie wrijvingsarbeid)

d) $t = \frac{150 \text{ km}}{1,7 \text{ m/s}} = 88 \times 10^3 \text{ s}$

$Q = \frac{P}{A} \cdot A \cdot t = 100 \times 5,0 \times 10^4 \times 88 \times 10^3 = 440 \times 10^9 \text{ J} \hat{=} \frac{440 \times 10^9}{0,33 \times 10^6} = 1,3 \times 10^6 \text{ kg}$

e) I) F_{cor} kleiner (want $f = 2\Omega \sin \phi$ kleiner)

II) F_{wrijv} kleiner, want ijsberg afgesmolten. Aangezien $\sim$ eenzelfde deel onder water, is nu minder massa onder water.

water om ijsberg
steeds $\approx 0^\circ \text{C}$?

EXAMEN VOORBEREIDEND WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS IN 1982

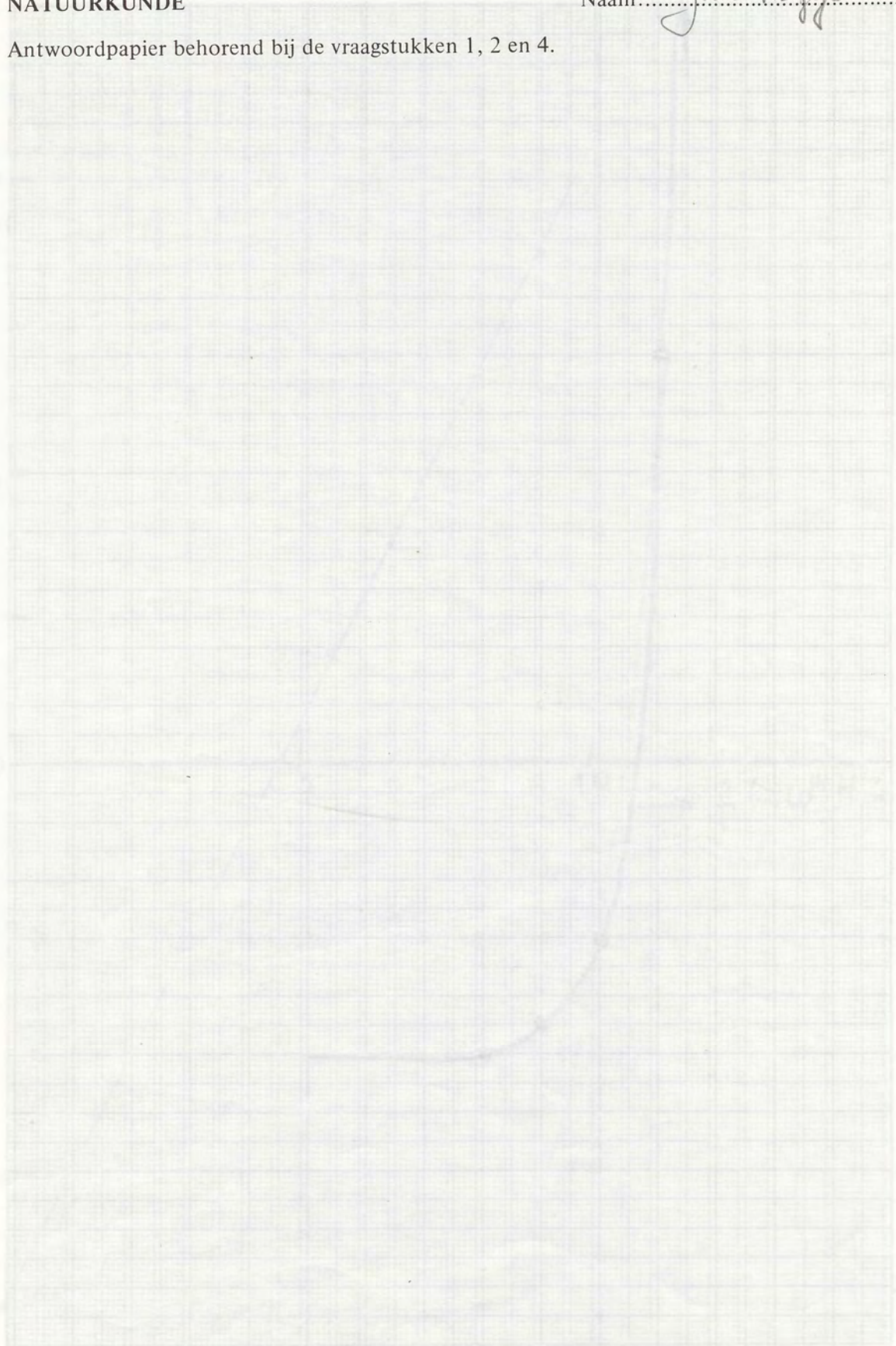
Dinsdag 15 juni, 9.00–12.00 uur

Examennummer:.....

NATUURKUNDE

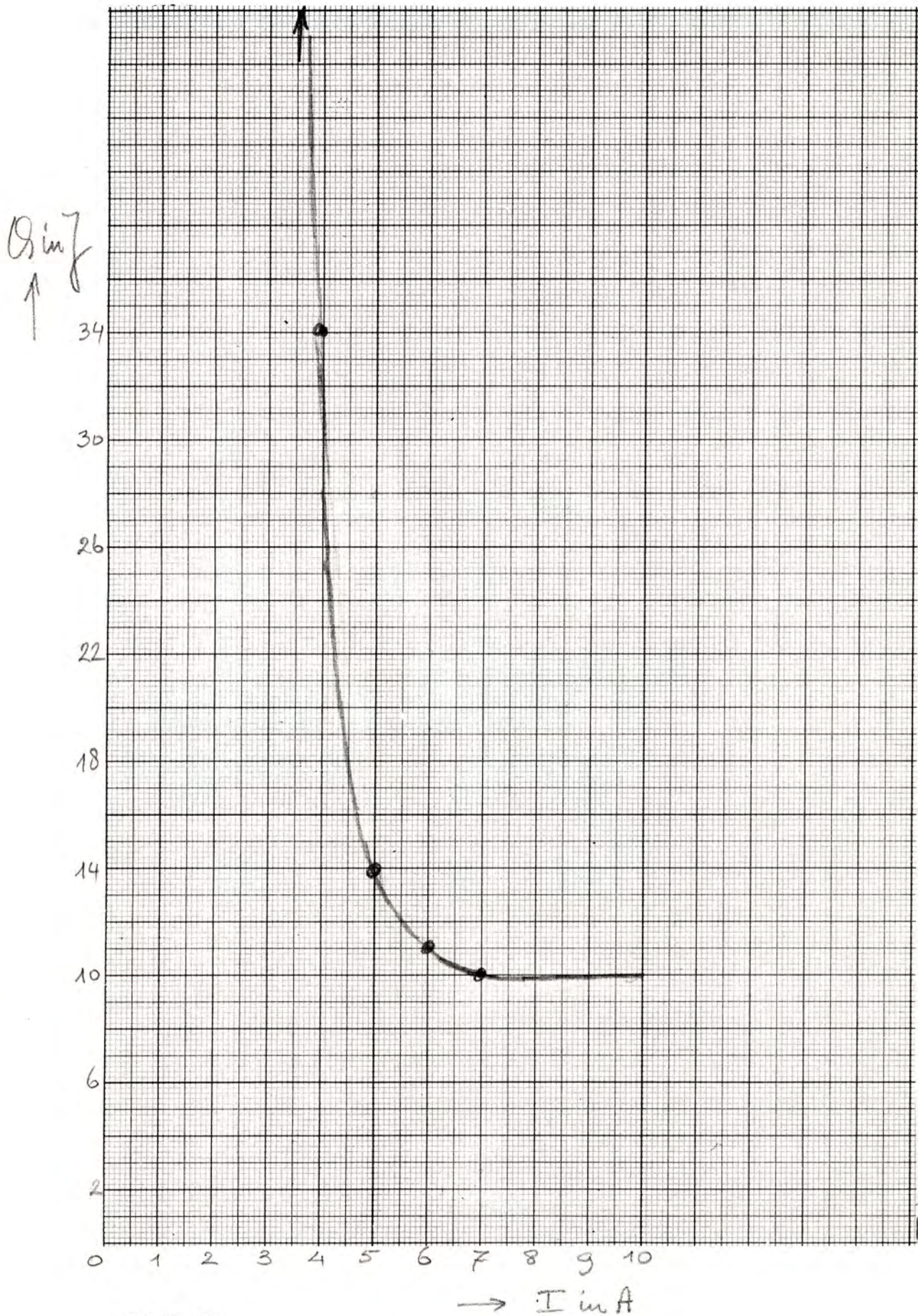
Naam: Jan Tiggelman

Antwoordpapier behorend bij de vraagstukken 1, 2 en 4.



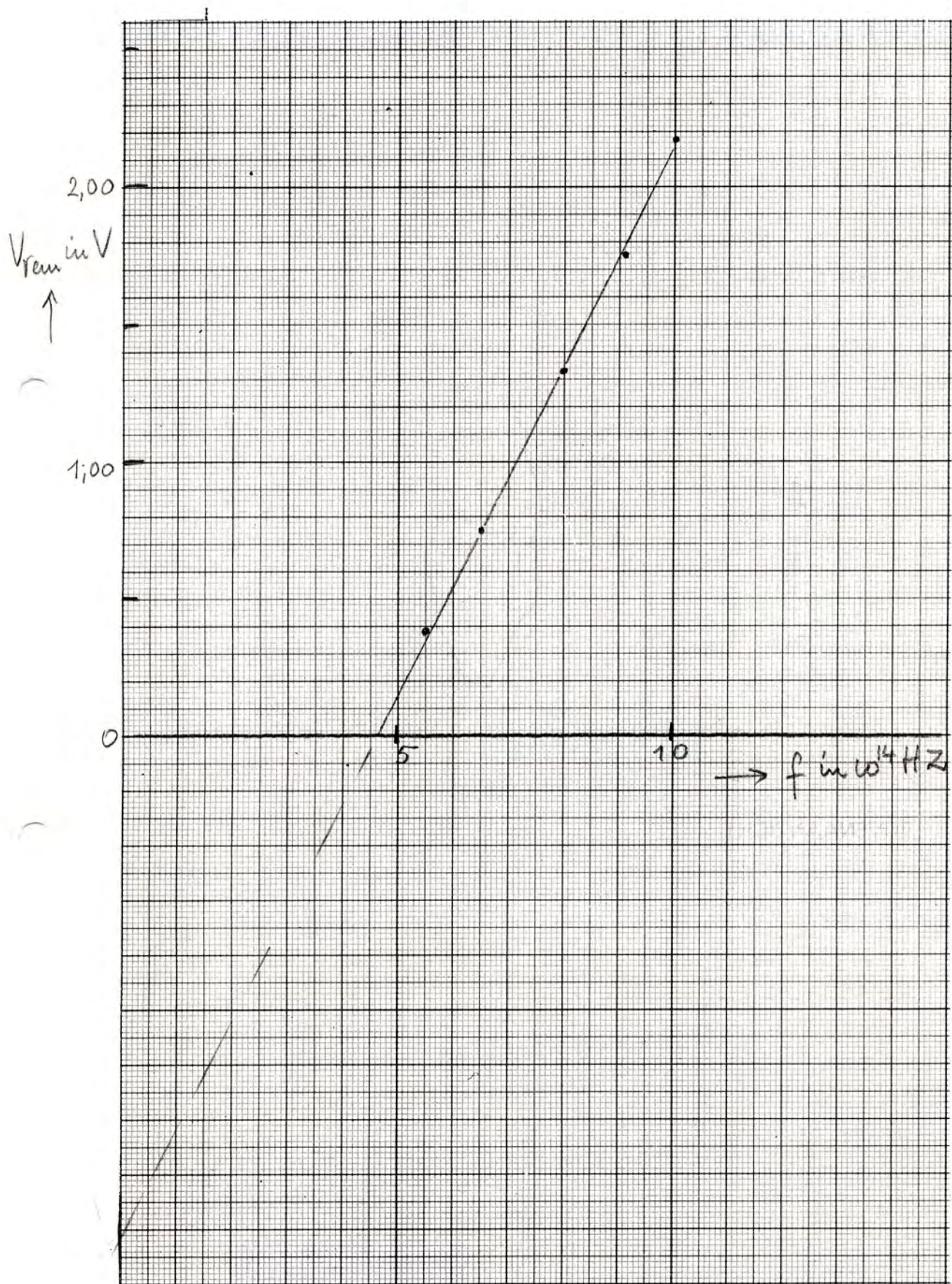
Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 1 (De smeltveiligheid)

Vraag c.2.



Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 2 (Het foto-elektrisch effect)

Vraag f.



Antwoordpapier behorend bij vraagstuk 4 (Transport van een ijsberg).

Vraag b.2.

