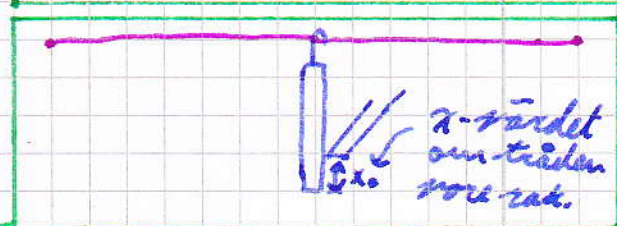
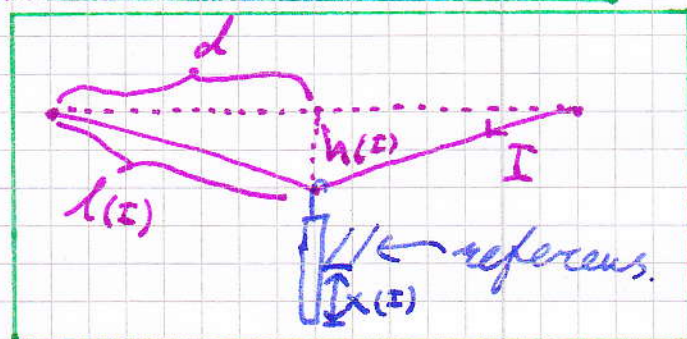


Lösningssförslag, resistanstråd

1 (4)

1. Häng upp tråden i tväringarna som du fäster i bordskivan.

På mitten av tråden hänger man en linjal som ansluts mot en referens t.ex. en annan linjal som sticker ut från bordskivan.



Med variabler def. i enl. figuren till höger kan vi def.:

$$\delta(I) = l(I) - l(0) =$$

$$\begin{aligned} &= \sqrt{d^2 + h^2(I)} - \sqrt{d^2 + h^2(0)} \approx \\ &\xrightarrow{d \gg h} \approx d \left[\left(1 + \frac{h^2(I)}{2d^2} \right) - \left(1 + \frac{h^2(0)}{2d^2} \right) \right] = \frac{h^2(I) - h^2(0)}{2d}, \end{aligned}$$

där $h(I)$ ges av: $h(I) = x(I) - x_0$. OBS: $x_0 \neq x(0)$ då tråden inte är helt rak trots att ingen ström flyter genom den.

Vi kan även finna ett samband för δ :

$$\delta(T) = l(0) \alpha (T - T_0),$$

där $\alpha = 13,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (givet i uppgiften). Sedan är det bara att sätta de båda uttrycken för längd-utvidgningen lika.

Vi får: $T(I) = T_0 + \frac{h^2(I) - h^2(0)}{2\alpha d l(0)}$

2 (4)

Plot från mätning finns bifogad.

2. Med en tråddiameter på 0,2 mm, en längd på 1 m och en temperatur på 600 K blir den utstrålade effekten endast 0,5 mW. Den inmatade, elektriska effekten är däremot i storleksordningen 70 W.

Det strålas alltså ut mycket mindre effekt än det kyls via konvektion.

3. Tillförd effekt är lika med avkyld effekt:

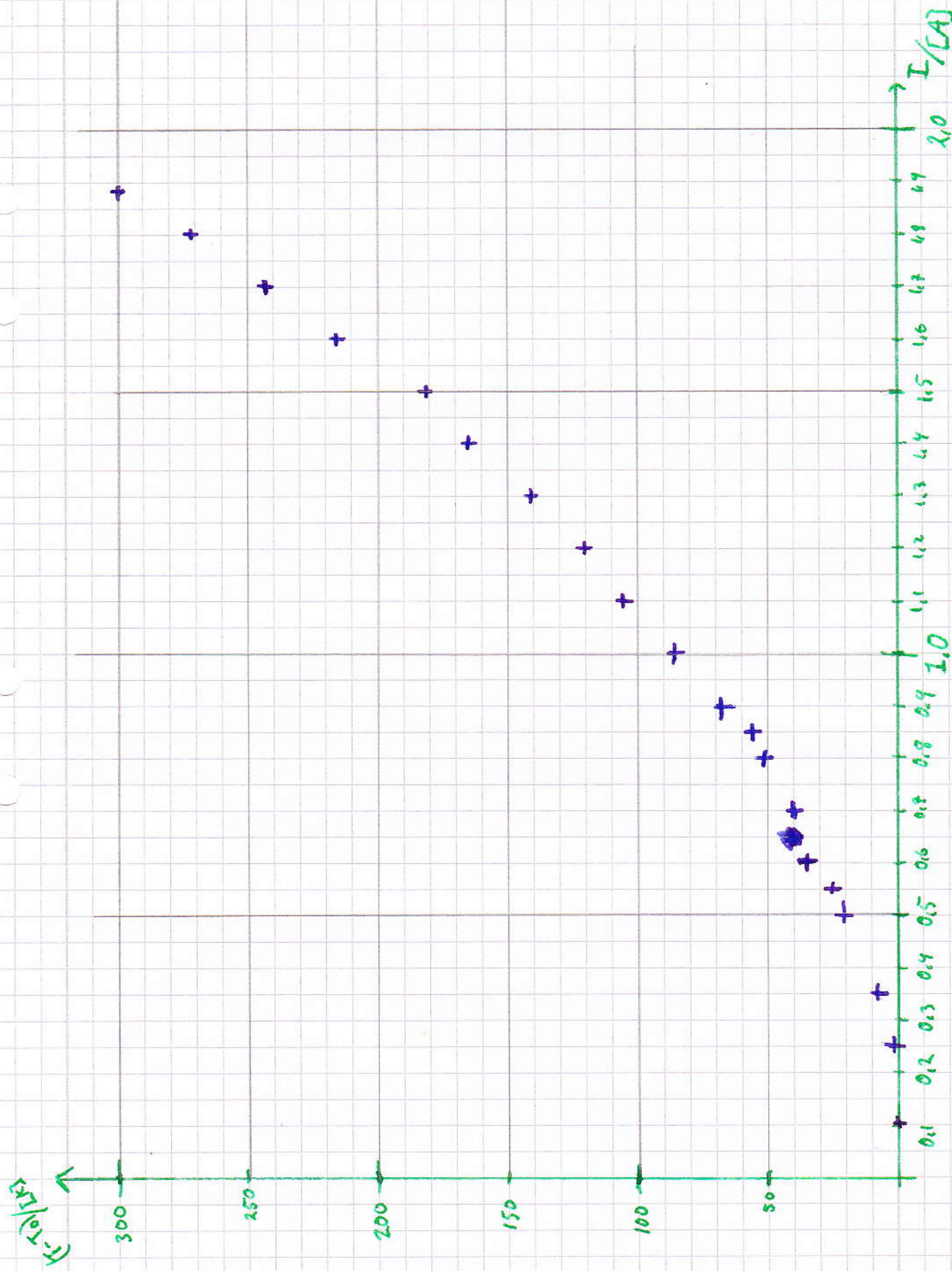
$$R I^2 = h(T - T_0)$$

$$\Rightarrow h = \frac{R}{T - T_0} \cdot I^2$$

Mätning av resistans på upphängd tråd gav $R = 16,7 \Omega$. Några slumpvis valda punkter i början, mitten och slutet av mätintervallt gav:

$$h \approx 0,22 \text{ W/K}$$

Uppmätta värden för $T-T_0$ plottade mot ström.
 Vid experimenttillfället var $T_0 = 21^\circ\text{C}$. Mätningarna
 gjordes med ett horisontellt avst. mellan upphängning
 och mittpunkt på: $d = 0.5\text{ m}$.



Anmärkingar, resistorstråd

1. Notera vikten av att hänga upp tråden mellan två fasta punkter. Om tråden ej hängs upp på det sätt kommer längd-utvidgningen ej kunna mätas; δ är i storleksordningen $0,1 - 10 \text{ mm}$ medan nedhängningen, h , är i storleksordningen $1 - 10 \text{ cm}$.
2. Ingen hänsyn har tagits till att tråden ej är "svart" men det leder ju bara till ännu mindre svartkroppsstrålning.
3. På grund av dålig kontakt mellan krokodilkämmorna och resistorstråden bör ganska stora toleranser ges på denna deluppgift (rimligen $\pm 0,05 \text{ W/K}$).