



Månadens problem – MARS 2017

Lösningsförslag

a) Vi bryter ut T .

$$R = R_0 + \alpha R_0(T - T_0) \quad (1)$$

$$T - T_0 = \frac{R - R_0}{\alpha R_0} \quad (2)$$

$$T = 293 \text{ K} + \frac{R - R_0}{\alpha R_0} \quad (3)$$

där vi ersatt T_0 med $20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$.

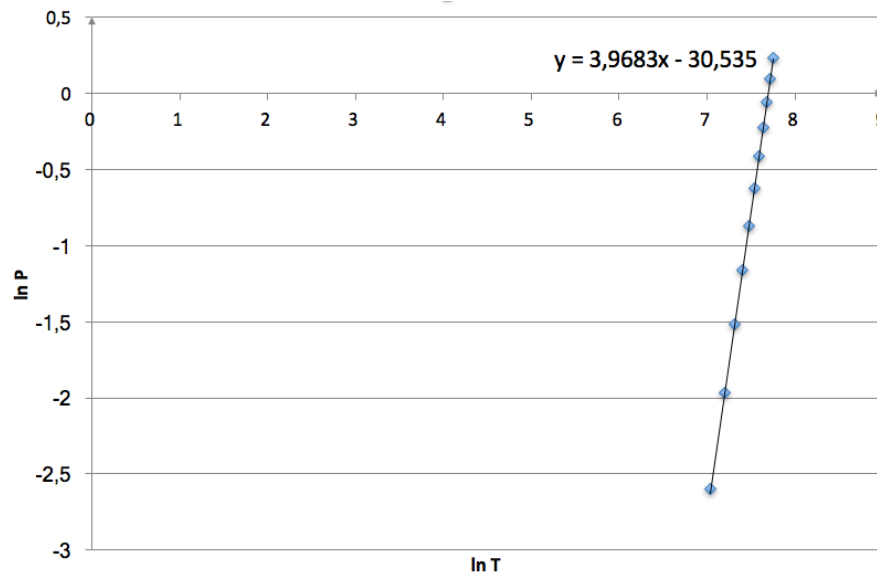
b) Tabellen blir enligt nedan.

U (V)	I (mA)	P (W)	R (Ω)	T (K)	$\ln(T)$	$\ln(P)$
4	18,6	0,0744	215,1	1133	7,0324	-2,5983
6	23,3	0,1398	257,5	1342	7,2022	-1,9675
8	27,5	0,2200	291,0	1507	7,3181	-1,5141
10	31,4	0,3140	318,5	1643	7,4046	-1,1583
12	34,9	0,4188	343,8	1769	7,4780	-0,8703
14	38,3	0,5362	365,5	1876	7,5368	-0,6232
16	41,3	0,6608	387,4	1984	7,5928	-0,4143
18	44,4	0,7992	405,4	2073	7,6366	-0,2241
20	47,2	0,9440	423,7	2163	7,6794	-0,0576
22	50,0	1,1000	440,0	2244	7,7158	0,0953
24	52,6	1,2624	456,3	2324	7,7510	0,2330

c) Vi ritar ett diagram och anpassar en rät linje, se diagrammet nedan. Konstanterna får värdena $a = e^{-30,535} = 5,480 \cdot 10^{14}$ och $b = 3,968$.

d) Stefan-Boltzmanns lag kan skrivas som

$$P = A\sigma T^4 \quad (4)$$



där A är ytan av det strålande föremålet, σ är en konstant med värdet $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2/\text{K}^4$ och T är föremålets absoluta temperatur. Jämför vi lagen med vår ansats så ser vi att vi experimentellt bestämt $T^{3,968} \approx T^4$. Vi använder sen konstanten a till att bestämma glödtrådens area.

$$a = A\sigma \quad \Rightarrow \quad A = \frac{a}{\sigma} = 9,7 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2 = 0,97 \text{ mm}^2 \quad (5)$$

Svar: Resultatet är vad vi väntar oss, och glödtrådens area är ca 1 mm^2 .