

Lösning

Vaxkaka

Strömmen i tråden är omvänt proportionell mot resistansen och därmed också omvänt proportionell mot trådens längd l ,

$$I = k_1 \cdot \frac{1}{l},$$

där k_1 är en konstant. Energiutvecklingen i en tråddel mellan över- och understycket kan således skrivas

$$E = RI^2t = k \cdot \frac{t}{l^2},$$

där k är en konstant. En sådan tråddel behöver avge samma energimängd i de båda fallen (vi antar att energiförlusterna är oberoende av uppvärmningstiden). Vi får

$$E = k \cdot \frac{t_1}{l_1^2} = k \cdot \frac{t_2}{l_2^2} \Rightarrow t_2 = \left(\frac{l_2}{l_1}\right)^2 t_1 = \left(\frac{160}{184}\right)^2 \cdot 40 \text{ s} = 30 \text{ s}.$$

Svar: 30 s.

Kommentar: Man kan också resonera som så att energin som måste tillföras är proportionell mot trådlängden, $E = k_1 \cdot l$ (om tråden görs kortare blir mängden vax som behöver smältas mindre). Trådens resistans är också proportionell mot längden, $R = k_2 \cdot l$. Den av tråden avgivna energin är

$$E = \frac{U^2}{R}t \Rightarrow t = \frac{ER}{U^2} = k \cdot l^2,$$

där k är en konstant ($= k_1 k_2 / U^2$).