

Problemă rezolvată

Efectul termic al curentului electric

ENUNȚ

Într-o cană de capacitate calorică $C=400\text{J/K}$, se află $m=200\text{g}$ de apă ($c=4200\text{J/kgK}$) la temperatura $\theta_1 = 18^\circ\text{C}$. Pentru încălzirea apei se utilizează un fierbător electric cu rezistența $R=200\Omega$, alimentat la tensiunea $U=220\text{V}$.

Neglijând pierderile de căldură spre exterior, calculați după cât timp începe să fiarbă apa din cană.

REZOLVARE

Căldura cedată de fierbător într-un interval de timp Δt este:

$$Q_{ced} = \frac{U^2}{R} \Delta t$$

Căldura necesară pentru a aduce apa și cana la temperatura $\theta_2=100^\circ\text{C}$ este:

$$Q_{abs} = (C+mc)(\theta_2-\theta_1)$$

Neglijând pierderile de căldură spre exterior, conform ecuației calorimetrice:

$$Q_{ced}=Q_{abs} \Rightarrow \frac{U^2}{R} \Delta t = (C + mc)(\theta_2 - \theta_1)$$

Rezultă:

$$\Delta t = \frac{R(C + mc)}{U^2} \Rightarrow \Delta t = 7 \text{ min}$$