

Un sottile filo conduttore di resistenza $R = 50 \, \Omega$, collegato a un generatore di tensione ideale che mantiene una differenza di potenziale ΔV_0 , viene utilizzato per portare 10 L di acqua dalla temperatura di 10°C a quella di 50°C . La corrente erogata dal generatore è di $5,0 \, \text{A}$.

Il calore specifico dell'acqua è $4186 \, \text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$ e il rendimento del sistema è $\eta = 0,80$.

► Calcola il tempo che occorre per riscaldare il liquido.

Suggerimento: trascura la variazione della resistenza e la dilatazione termica del filo nell'intervallo di temperatura considerato.

$[1,7 \times 10^3 \, \text{s}]$

$$\Delta E = c m \Delta T \quad \text{energia per riscaldare l'acqua}$$

$$P = R i^2$$

potenza erogata dissipata nel filo

$$\Delta E' = P \cdot \Delta t = R i^2 \cdot \Delta t \quad \leftarrow \text{energia "erogata" dissipata nel filo}$$

$$\underbrace{\eta \Delta E'}_{\text{energia utile al riscaldamento}} = c m \Delta T$$

$$\eta R i^2 \cdot \Delta t = c m \Delta T$$

$$\Delta t = \frac{c m \Delta T}{\eta R i^2} = \frac{\left(4186 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}\right) (10 \, \text{kg}) (40 \, \text{K})}{(0,80) (50 \, \Omega) (5,0 \, \text{A})^2} =$$

$$= 1674,4 \, \text{s} \approx \boxed{1,7 \times 10^3 \, \text{s}}$$

86

Il costo di un kilowattora di energia in bolletta è di 0,20 euro. In media, la spia di stand-by di un elettrodomestico dissipa una potenza di 5 W. In una famiglia tipo, si stima che la spia di un televisore rimanga accesa per dodici ore al giorno.

- Calcola quanto si risparmierebbe nell'arco di un anno spegnendo completamente l'apparecchio.

[4 euro]

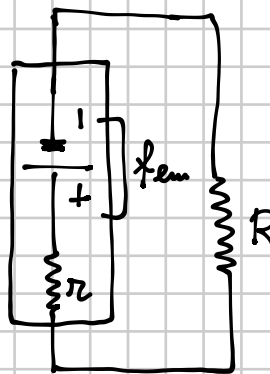
$$\Delta E = P \cdot \Delta t = (5 \times 10^{-3} \text{ kW}) (12 \text{ h}) = 60 \times 10^{-3} \text{ kWh}$$

energia dissipata in 1 giorno

$$\text{Costo} = \Delta E \times 365 \times (0,20 \frac{\text{€}}{\text{kWh}}) = 4380 \times 10^{-3} \text{ €} \approx \boxed{4 \text{ €}}$$

ORA PROVA TU Un alimentatore, con forza elettromotrice dichiarata di 6,0 V e resistenza interna $r = 0,50 \Omega$, è collegato a un resistore di resistenza incognita R . Il circuito è attraversato da una corrente di 1,5 A.

- Qual è il valore della resistenza R ?
- Immagina di poter utilizzare per 5,0 min la potenza dissipata per effetto Joule dalla resistenza interna del generatore per riscaldare una massa di acqua di 30°C . Quanti grammi di acqua potresti riscaldare? Il calore specifico dell'acqua è $4186 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$.



[3,5 Ω ; 2,7 g]

$$i = \frac{\mathcal{E}}{R+r} \Rightarrow R+r = \frac{\mathcal{E}}{i} \Rightarrow R = \frac{\mathcal{E}}{i} - r =$$

$$= \frac{6,0 \text{ V}}{1,5 \text{ A}} - 0,50 \Omega =$$

$$= 4,0 \Omega - 0,50 \Omega = \boxed{3,5 \Omega}$$

$$\Delta E = c m \Delta T$$

↓

$$P \cdot \Delta t = c m \Delta T$$

$$r i^2 \cdot \Delta t = c m \Delta T$$

$$m = \frac{r i^2 \Delta t}{c \Delta T} =$$

$$= \frac{(0,50 \Omega) (1,5 \text{ A})^2 (5,0 \times 60 \text{ s})}{\left(4186 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}\right) (30^\circ\text{C})} = 2,687 \dots \text{ g}$$

$$\approx \boxed{2,7 \text{ g}}$$