

A1. Un dispositivo de desfibrilación proporciona un choque eléctrico en la zona del corazón. descargando un capacitor cargado inicialmente a 5000V. la resistencia eléctrica del cuerpo entre los electrodos es de 500Ω.

a) ¿Cuál es la Intensidad de corriente cuando el capacitor empieza a descargarse?

$$i(t=0) = \frac{E}{R} = \frac{5000V}{500\Omega} = \boxed{10A}$$

b) Después de $6 \times 10^{-3} \text{ seg}$, el voltaje del capacitor es de 250V. ¿Cuál es la capacidad del dispositivo?

$$\Delta V(t) = E \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right) \quad \begin{array}{l} t = 6 \times 10^{-3} \text{ seg.} \\ R = 500\Omega \end{array}$$

$$\frac{\Delta V}{E} = 1 - e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$\Delta V(t) = 250V$$

$$E = 5000V$$

$$e^{-\frac{t}{RC}} = 1 - \frac{\Delta V}{E}$$

$$\frac{t}{RC} = -\ln\left(1 - \frac{\Delta V}{E}\right)$$

$$C = -\frac{t}{R \left(\ln\left(1 - \frac{\Delta V}{E}\right)\right)} = \frac{6 \times 10^{-3} \text{ seg}}{500\Omega \ln\left(\frac{5000V}{5000V - 250V}\right)} = \frac{6 \times 10^{-3} \text{ seg}}{500\Omega \ln\left(\frac{20}{19}\right)}$$

$$\left(\frac{E - \Delta V}{E}\right) \rightarrow \frac{E}{E - \Delta V} \quad \left(\frac{5000}{5000 - 250}\right) = \frac{20}{19}$$

© ¿Cuánta energía se ha cedido al cuerpo durante la descarga?

$$U = \frac{1}{2} C [\Delta V]^2 / t \rightarrow \infty \therefore$$

$$U = \frac{1}{2} C \varepsilon^2 e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$= \left[\frac{1}{2} \left[\frac{t^*}{R \ln\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - \Delta V}\right)} \right] \varepsilon^2 e^{-\left(\frac{t^*}{RC}\right)} \right] \rightarrow$$

$$\varepsilon = 5000V$$

$$R = 500\Omega$$

$$\Delta V = 250V$$

$$t \rightarrow \infty$$

$$t^* = 6 \times 10^{-3} \text{ seg.}$$

$$\frac{25000(V^2/\Omega) \cdot \text{seg.}}{5 \cdot 5 \cdot 1000 \cdot 1000}$$

$$U = \frac{t^* \varepsilon^2}{2R} \cdot \frac{1}{\ln\left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - \Delta V}\right)} = \frac{6 \times 10^{-3} \text{ seg.} \cdot (5000V)^2}{2 \cdot 500\Omega} \cdot \frac{1}{\ln\left(\frac{5000V}{5000V - 250V}\right)}$$

$$U = 6 \cdot 25 \text{ seg} \frac{V^2}{\Omega} \cdot \frac{1}{\ln\left(\frac{20}{19}\right)} = \frac{150}{\ln\left(\frac{20}{19}\right)} \frac{V^2}{\Omega} \text{ seg.}$$

$$U \approx 2924,36 \text{ Joules}$$