

AS. En lugares como salas de operación en hospitales o fábricas de tubos de rayos catódicos se ² deben evitar chispas eléctricas. Una persona de pie, calzada y aislada del entorno tiene una capacidad corporal ³ de 230 pF. La persona adquiere carga eléctrica estática al interactuar con muebles, ropa, ⁴ equipo, materiales de empujado, etc. Un par de zapatos de calle con suelas de goma puede presentar ⁵ una resistencia equivalente a 5000 MΩ, mientras que un par de zapatos con suelas especiales ⁶ disipadoras de estática pueden tener una resistencia equivalente a 1 MΩ. Considere el cuerpo de la ⁷ persona y los zapatos como formadores de los circuitos RC serie con el suelo.

a) ¿Cuánto tardan los zapatos con suela de goma en reducir el potencial de una persona de 3000 V a 100 V?

$$V_0 = 3000 \text{ V} \quad t = ?$$

$$\Delta V = 100 \text{ V} \quad R = 5000 \text{ M}\Omega$$

$$C = 230 \text{ pF}$$

$$\text{pico: } 10^{-12}$$

$$\text{Mega } 10^6$$

$$\Delta V(t) = \mathcal{E} (e^{-\frac{t}{RC}})$$

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

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

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

$$t = 5000 \text{ M}\Omega \cdot 230 \text{ pF} \cdot \ln\left(\frac{3000 \text{ V}}{100 \text{ V}}\right) = 5 \cdot 10^3 \cdot 10^6 \Omega \cdot 230 \cdot 10^{-12} \text{ F} \ln(30) = 5 \cdot 230 \cdot 10^{-3} \ln(30) \text{ seg} = \boxed{\frac{23}{20} \ln(30) \text{ seg}}$$

b) ¿Cuánto tardan los zapatos disipadores de estática en hacer lo mismo? ⑦

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

$$t = 1M\Omega \cdot 230pF \left(\frac{3000V}{100V}\right)$$

$$t = 10^6 \cdot 230 \cdot 10^{-12} \ln(30) \text{ seg}$$

$$t = 230 \cdot 10^{-6} \ln(30) \text{ seg} = \boxed{2,3 \cdot 10^{-4} \cdot \ln(30) \text{ seg}}$$

$$R = 1M\Omega$$

$$E = 3000V \quad t = ?$$

$$\Delta V = 100V$$

$$C = 230pF$$