

GUÍA DE PROBLEMAS DE CORRIENTE Y CAPACITANCIA. UNIDAD II

FÍSICA ELÉCTRICA. PROF. JUAN CARLOS IBARRA

1. A menudo los artículos periodísticos contienen afirmaciones como la siguiente: “pasaron 10000 voltios de electricidad a través del cuerpo de la víctima”. ¿Qué es lo incorrecto en esta frase?
2. ¿Cuáles son los factores que afectan la resistencia de un conductor?
3. Dos alambres A y B con secciones transversales circulares elaborados del mismo metal tienen iguales longitudes, pero la resistencia del alambre A es tres veces mayor que la del alambre B. a) ¿Cuál es la relación del área de sección transversal de A y de B? a) ¿Cuál es la relación de los radios de A al de B?
4. Un alambre metálico de resistencia R es cortado en tres piezas iguales que después se trenzan lado a lado para formar un nuevo cable con una longitud igual a un tercio la longitud original. ¿Cuál es la resistencia de este nuevo alambre? a) $R/27$, b) $R/9$, c) $R/3$, d) R, e) $3R$, f) $9R$, g) $27R$.
5. Un alambre de metal óhmico es portador de corriente y tiene un área de sección transversal que a partir de un extremo del alambre gradualmente se vuelve más pequeña. La corriente tiene el mismo valor para cada sección del alambre, así que la carga no se acumula en algún punto. ¿Cómo varía la rapidez de arraste a lo largo del alambre conforme el área se vuelve más pequeña? ¿Cómo varía la resistencia por unidad de longitud a lo largo del alambre conforme el área se vuelve más pequeña?
6. Si las cargas circulan muy lentamente a través de un metal, ¿por qué no es necesario que pasen horas para que se encienda una luz cuando usted activa el interruptor?
7. En un tubo de rayos catódicos, la corriente medida en el haz es de $30 \mu\text{A}$. ¿Cuántos electrones chocan contra la pantalla del tubo cada 40 s?
8. Una corriente eléctrica está definida por la expresión $i = 100 \sin(120 \pi t)$, donde i está en ampere y t en segundo. ¿Cuál es la carga total que genera esta corriente de $t = 0$ hasta $t = (1/240) \text{ s}$?
9. El haz de electrones que sale de cierto acelerador de electrones de alta energía tiene una sección transversal circular con un radio de 1 mm. a) La corriente de haz es de $8 \mu\text{A}$. Determine la densidad de corriente en el haz, si es uniforme en todos sus puntos.
10. La figura 1 representa una sección de un conductor circular de diámetro no uniforme que porta una corriente de 5 A. El radio de la sección transversal A_1 es 0,40 cm. a) ¿Cuál es la magnitud de la densidad de corriente a través de A_1 ? b) ¿El radio en A_2 es mayor que el radio en A_1 ? ¿La corriente en A_2 es mayor, menor, menor o la misma? Suponga que una de estas dos cantidades es diferente en A_2 en un factor de 4 de su valor en A_1 . Especifique la corriente, la densidad de corriente y el radio en A_2 .
11. Un alambre de aluminio de sección transversal de $4 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ transporta una corriente de 5 A. Determine la velocidad de arrastre de los electrones en el alambre. La densidad del aluminio es $2,70 \text{ g/cm}^3$. Suponga que cada átomo de aluminio aporta un electrón de conducción.
12. Una diferencia de potencial de 0,9 V se mantiene a través de una longitud de 1,50 m de alambre de tungsteno que tiene un área de sección transversal de $0,60 \text{ mm}^2$. ¿Cuál es la corriente en el alambre?
13. Un foco tiene una resistencia de 240Ω cuando está funcionando con una diferencia potencial de 120 V. ¿Cuál es la corriente que pasa por el foco?
14. Suponga que desea fabricar un alambre uniforme a partir de 1 g de cobre. Si el alambre debe tener una resistencia $R = 0,50 \Omega$, y si debe utilizarse todo el cobre disponible, ¿Cuál será a) la longitud y b) el diámetro de este alambre?
15. a) ¿Cuánta carga existe en cada una de las placas de un capacitor de $4 \mu\text{F}$ que está conectado a una batería de 12 V? b) ¿Si este mismo capacitor estuviera conectado a una batería de 1,50 V, cuál sería la carga almacenada?
16. Dos conductores con cargas netas de $1^\circ \mu\text{C}$ y $-10 \mu\text{C}$ tienen una diferencia de potencial de 10 V. a) Determine la capacitancia del sistema. b) ¿Cuál será la diferencia de potencial entre los dos conductores si las cargas en cada uno de ellos se incrementa hasta $100 \mu\text{C}$ y $-100 \mu\text{C}$?

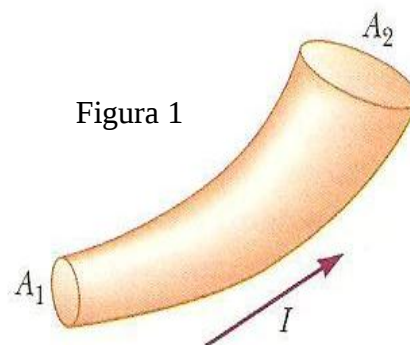


Figura 1

17. Una esfera conductora con carga y aislada de radio 12 cm produce un campo eléctrico de $4,90 \times 10^4$ N/C a una distancia de 21 cm de su centro. a) ¿Cuál será su capacitancia?
18. Si se considera la Tierra y una capa de nubes a 800 m de altitud sobre la Tierra como las placas de un capacitor, calcule la capacitancia del sistema capa de nubes. Suponga que la capa de nubes tiene un área de 1 km^2 y que el aire entre la nube y el suelo es puro y seco. Suponga que se acumula una carga en la nube y en el suelo hasta que un campo eléctrico uniforme de 3×10^6 N/C en todo el espacio entre ellos provoca una ruptura en el aire que conduce electricidad en forma de relámpago. ¿Cuál es la carga máxima que puede aceptar la nube?
19. Un capacitor lleno de aire está formado por dos placas paralelas, cada una de ellas con un área de $7,60 \text{ cm}^2$, separadas una distancia de 1,8 mm. A estas placas se les aplica una diferencia de potencial de 20 V. Calcule a) el campo eléctrico entre las placas, b) la densidad de carga superficial, c) la capacitancia y d) la carga sobre cada placa.

Resistividades y coeficientes de temperatura de resistividad para diversos materiales

Material	Resistividad ^a ($\Omega \cdot \text{m}$)	Coefficiente de temperatura ^b $\alpha [(^{\circ}\text{C})^{-1}]$
Plata	1.59×10^{-8}	3.8×10^{-3}
Cobre	1.7×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Oro	2.44×10^{-8}	3.4×10^{-3}
Aluminio	2.82×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Tungsteno	5.6×10^{-8}	4.5×10^{-3}
Hierro	10×10^{-8}	5.0×10^{-3}
Platino	11×10^{-8}	3.92×10^{-3}
Plomo	22×10^{-8}	3.9×10^{-3}
Aleación nicromo ^c	1.50×10^{-6}	0.4×10^{-3}
Carbono	3.5×10^{-5}	-0.5×10^{-3}
Germanio	0.46	-48×10^{-3}
Silicio	2.3×10^3	-75×10^{-3}
Vidrio	10^{10} a 10^{14}	
Hule vulcanizado	$\sim 10^{13}$	
Azufre	10^{15}	
Cuarzo (fundido)	75×10^{16}	

^a Todos los valores están a 20°C. Los elementos de la tabla se consideran libres de impurezas.

^b Vea la sección 27.4.

^c Aleación de níquel y cromo usada comunmente en elementos calefactores.

^d La resistividad del silicio es muy sensible a la pureza. El valor puede cambiar en varios órdenes de magnitud cuando es dopado con otros átomos.

Referencias:

Resnick R., Halliday D. Física Parte I. Novena Edición. Compañía Editorial Continental.

Serway, R. Física Tomo I. Cuarta Edición. McGraw-Hill.

Sears, F., Semansky, M. Física Universitaria. Volumen 1. Undécima edición. Pearson Educación.