

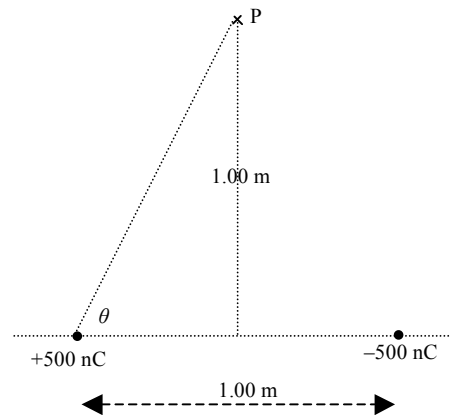
FISI-3172 Problemas y Preguntas.

1-Dos esferitas metálicas iguales están sobre soportes aislantes. Una tiene una carga de +80.0 nC y la otra tiene -120 nC. Las esferitas se ponen en contacto unos segundos y luego se separan hasta que sus centros quedan a 50.0 cm. La fuerza entre las esferas después del contacto es de:

- a)  $3.45 \times 10^{-8} \text{ N}$  y es de atracción
- b)  $3.45 \times 10^{-4} \text{ N}$  y es de atracción      Al hacer contacto quedan con cargas iguales de
- c)  $3.60 \times 10^{-4} \text{ N}$  y es de repulsión       $(80 - 120)/2 = -20 \text{ nC}$ . Se repelen con fuerza de
- d)  $1.44 \times 10^{-5} \text{ N}$  y es de repulsión      \*       $F = kqq'/r^2 = 1.44 \times 10^{-5} \text{ N}$
- e) Otra \_\_\_\_\_

2-Dos cargas puntuales de +500 nC y -500 nC están separadas 1.00 m. Calcule la intensidad del campo eléctrico resultante de ambas cargas en el punto P, a 1.00m del punto central del dipolo.

- a)  $3.2 \times 10^3 \text{ N/C}$  \*      Por Pitágoras:  $r = (1.25)^{1/2} \text{ m}$ ;
- b)  $4.0 \times 10^3 \text{ N/C}$       y  $\theta = 63.43^\circ$ . Por simetría:
- c)  $6.4 \times 10^3 \text{ N/C}$        $E = 2(kq/r^2)\cos\theta = 3.2 \times 10^3 \text{ N/C}$
- d)  $8.0 \times 10^3 \text{ N/C}$
- e)  $0 \text{ N/C}$



3-En el punto P del sistema de cargas de la pregunta anterior, el potencial eléctrico total es:

- a) +3.6 kV       $V = kq/r + k(-q)/r = 0$
- b) +4.5 kV
- c) +7.2 kV
- d) +9.0 kV
- e)  $0 \text{ V}$       \*

4-En cierta zona del espacio hay un campo eléctrico cuya intensidad en cada punto está dada por la ley  $\mathbf{E} = (0.85/x)\mathbf{i}$ , donde  $\mathbf{E}$  está en N/C y  $x$ , en metros. Calcule la variación de potencial que existe al pasar de la posición  $x_1 = 0.20$  m a la posición  $x_2 = 0.50$  m.

a)  $-0.78$  V      \*       $\Delta V = -\int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{r} = -\int E_x dx = -\int (0.85/x) dx$  integrado entre 0.20 y 0.50

b)  $-0.089$  V       $\Delta V = -0.85 \ln(0.50/0.20) = -0.78$  V

c)  $+0.089$  V

d)  $+0.78$  V

e) Otro: \_\_\_\_\_

5-En la ley de Gauss,  $\oint_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = q/\epsilon_0$ :

a) la superficie S debe ser esférica.

b)  $q$  debe ser la carga neta del problema, dentro y afuera de la superficie S.

c)  $q$  debe ser la carga neta dentro de la superficie S. \*

d)  $\mathbf{E}$  es el campo provocado por la carga  $q$ .

e) los diferenciales  $d\mathbf{A}$  apuntan hacia afuera de S solamente si la carga neta es positiva.

6-Un capacitor A de placas paralelas tiene cierta área  $A$  en cada placa, cierta distancia  $d$  entre sus placas y cierto dieléctrico entre sus placas, de coeficiente dieléctrico  $\kappa$ . Otro capacitor B es tres veces mayor en todas sus dimensiones, con un dieléctrico cuyo coeficiente dieléctrico es también tres veces mayor que el del capacitor A. La relación entre sus capacitancias,  $C_B/C_A$ , es:

a) 27       $d_B = 3d_A, \quad A_B = 9A, \quad K_B = 3K_A$

b) 9      \*       $C_B/C_A = (K_B A_B / d_B) / (K_A A_A / d_A) = 9$

c) 3

d) 1

e) 1/3

7- Por una solución electrolítica pasa una corriente de 180 mA. Por cada electrón que pasa por el electrodo negativo se deposita un átomo de sodio en ese electrodo. Si la masa de cada átomo de sodio es de  $3.82 \times 10^{-26}$  kg, la masa total que se deposita en el electrodo durante 20.0 minutos es:

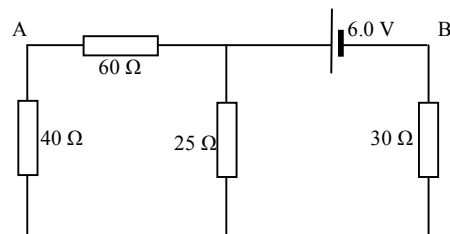
- a) 51.6 mg \*  $N = q/e = It/e = 1.35 \times 10^{21}$  electrones  
 b) 0.860 mg  $m = NM_{atom} = 5.16 \times 10^{-5}$  kg = 51.6 mg  
 c)  $1.38 \times 10^{-22}$  mg  
 d)  $6.88 \times 10^{-24}$  mg  
 e) Otra: \_\_\_\_\_

8- Un alambre resistivo de 10 m de largo y 1.0 mm de diámetro es sustituido por otro del mismo material, pero de 15 m de largo. Para que la resistencia total no cambie, el diámetro del nuevo alambre debe ser de:

- a) 0.67 mm  $R = \rho l_1 / (\pi r_1^2) = \rho l_2 / (\pi r_2^2)$  De aquí:  $r_2 = r_1 (l_2/l_1)^{1/2}$   
 b) 0.82 mm O:  $d_2 = d_1 (l_2/l_1)^{1/2} = 1.2$  mm  
 c) 1.0 mm  
 d) 1.2 mm \*  
 e) 1.5 mm

9- En el circuito de la figura, calcule la potencia que se disipa en la resistencia de 25  $\Omega$ .

- a) 0.18 W  $R_p = 20 \Omega, R_T = 50 \Omega$   
 b) 0.23 W \*  $I_{bat} = 6.0/50 = 0.12$  A  
 c) 0.36 W  $V_{25} = 0.12 \times 20 = 2.4$  V  
 d) 1.8 W  $P_{25} = V_{25}^2 / R_{25} = 0.23$  W  
 e) 1.4 W

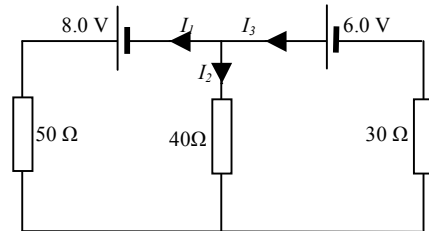


10-Entre los puntos A y B del circuito del problema anterior se coloca un capacitor de  $56 \mu\text{F}$ . La carga que adquiere el capacitor cuando la corriente no varíe más en el circuito es:

- a)  $54 \mu\text{C}$   $V_A + V_{60} - E = V_B$  por lo que  $V_{AB} = E - V_{60}$   
 b)  $75 \mu\text{C}$   $V_{60} = I_{60}R_{60}$  y  $I_{80} = 2.4/100 = 0.024 \text{ A}$ ,  
 c)  $81 \mu\text{C}$  por lo que  $V_{60} = 0.024 \times 60 = 1.44 \text{ V}$   
 d)  $202 \mu\text{C}$  Entonces:  $q = CV_{AB} = 56 \times (6.0 - 1.44) = 255 \mu\text{C}$   
 e)  $255 \mu\text{C}$  \*

11-En el circuito de la figura, la corriente que pasa por la resistencia de  $40 \Omega$  es:

- a)  $0.013 \text{ A}$   $I_1 + I_2 - I_3 = 0$   
 b)  $0.17 \text{ A}$  \*  $8.0 - 50 I_1 + 40 I_2 = 0$   
 c)  $0.18 \text{ A}$   $6.0 - 40 I_2 - 30 I_3 = 0$   
 d)  $0.21 \text{ A}$  Resolviendo:  $I_1 = 0.17 \text{ A}$   
 e)  $0.23 \text{ A}$



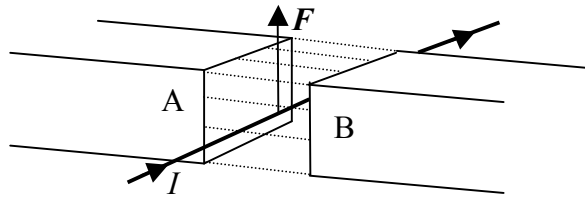
12-Dos iones positivos entran en un campo magnético uniforme, ambos con la misma velocidad, perpendicularmente a las líneas del campo. El ión A tiene doble carga que el B, y describe un arco de circunferencia con un radio cuatro veces mayor que el radio del arco que describe el B. La relación de masas de los iones,  $m_A / m_B$ , es:

- a) 8 \*  $qvB = mv^2/r$  por lo que  $m = qrB/v$   
 b) 4  $q_A = 2q_B$   $r_A = 4r_B$   
 c) 2  $m_A / m_B = (q_A r_A B/v) / (q_B r_B B/v) = (q_A r_A) / (q_B r_B) = 8$   
 d) 1  
 e)  $1/2$

13-Entre los polos N y S de dos imanes, A y B, se coloca un cable horizontal con corriente, perpendicularmente a las líneas del campo, como muestra la figura. Al pasar por el cable una co-

riente de 10 A, dicho cable experimenta una fuerza hacia arriba. El campo entre los polos es de 70 mT y la longitud del cable sometida al campo es de 60 cm. El campo magnético:

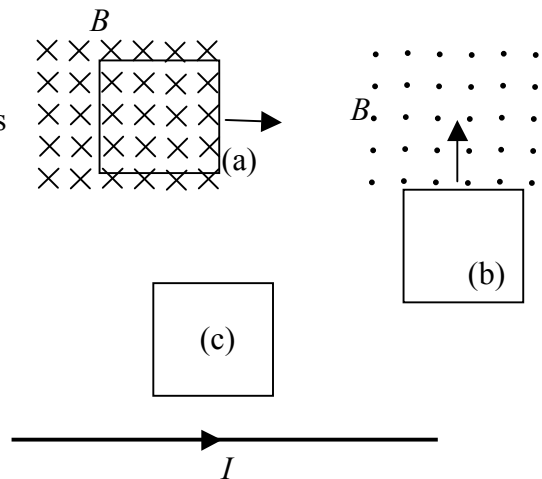
- a) va de A a B y la fuerza vale 42 N
- b) va de A a B y la fuerza vale  $42 \times 10^3$  N
- c) va de B a A y la fuerza vale 42 N
- d) va de B a A y la fuerza vale 0.42 N \*
- e) bajo las condiciones de la figura no puede haber fuerza magnética hacia arriba



$$F = I l B = 10 \times 0.60 \times 0.070 = 0.42 \text{ N}$$

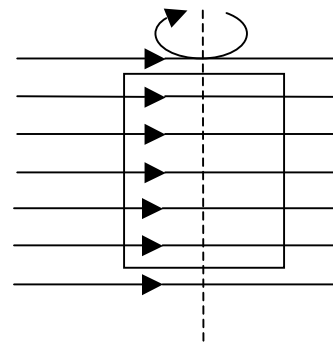
14-La espira (a) se mueve a la derecha, la espira (b) se mueve hacia arriba, y la corriente del cable recto que está debajo de la espira (c), disminuye.

- a) En las tres espiras se inducen corrientes en dirección horaria.
- b) En las tres espiras se inducen corrientes antihorarias
- c) En (a) se induce una corriente horaria, en (b) y (c) se inducen corrientes antihorarias.
- d) En (a) y (b) se inducen corrientes horarias, y en (c) se induce corriente antihoraria. \*
- e) En (a) y (c) se inducen corrientes horarias, y en (b) se induce corriente antihoraria.



15-Un enrollado (coil) rectangular de 10 cm de largo por 15 cm de ancho tiene 60 vueltas. Está dentro de un campo magnético de 0.035 T. El enrollado rota en el campo con una frecuencia de 50 vueltas/s. La máxima fuerza electromotriz que se genera en el enrollado es:

- a) 1.1 V       $E = NBA\omega \text{ sen}(\omega t)$
- b) 1.6 V       $E_{max} = NBA\omega = NBA2\pi f = 9.9 \text{ V}$
- c) 9.9 V \*
- d) 16 V
- e) 99 V



16-En un inductor de 50 mH cambia la corriente de acuerdo con la ley  $I = 0.80 \cos(200t)$ , con  $I$  en amperes y  $t$  en segundos. La contra-fuerza electromotriz que se genera en este inductor tiene un valor máximo de:

- a) 8.0 V y va adelantado  $\frac{1}{4}$  de ciclo respecto a la corriente. \*  $E = -L \, dI/dt = 8.0 \sin(200t)$
- b) 8.0 V y va atrasado  $\frac{1}{4}$  de ciclo respecto a la corriente.  $E_{max} = 8.0 \text{ V}$
- c) 160 V y va adelantado  $\frac{1}{4}$  de ciclo respecto a la corriente.
- d) 160 V y va atrasado  $\frac{1}{4}$  de ciclo respecto a la corriente.
- e) 40 mV y va en fase con la corriente.

17-Los radios tienen un circuito  $LC$  para sintonizar cada estación. El inductor de un circuito es de 500 mH. Para sintonizar una estación que transmite en los 95.6 kHz, la capacitancia del circuito debe ser de:

- a) 3.33  $\mu\text{F}$   $\omega = 2\pi f = 1/(LC)^{1/2}$  por lo que  $C = 1/(4\pi^2 f^2 L) = 5.5 \text{ pF}$
- b) 0.209  $\mu\text{F}$
- c) 218 pF
- d) 5.5 pF \*
- e) Otro \_\_\_\_\_

18-Un solenoide ideal de 1000 vueltas, vacío, tiene un diámetro de 4.0 cm y una longitud de 10 cm. Se conecta en serie con una resistencia de 5.0  $\Omega$ . Cuando este circuito se somete a una corriente alterna de 60 Hz, la impedancia total del circuito es:

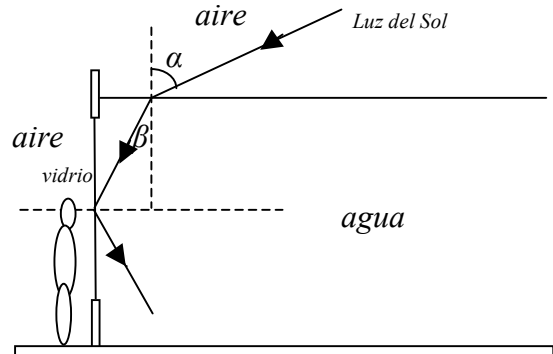
- a) 7.8  $\Omega$  \*  $L = K\mu_0 N^2 A/l = 15.8 \text{ mH}$   $X_L = \omega L = 2\pi f L = 5.95 \Omega$
- b) 11  $\Omega$   $Z = (X_C^2 + R^2)^{1/2} = 7.8 \Omega$
- c) 15  $\Omega$
- d) 32  $\Omega$
- e) 60  $\Omega$

19-El vector de Poynting indica la dirección en que avanza la onda electromagnética en cada punto, y mide:

- a) la energía que transporta la onda por unidad de volumen.
- b) la energía de la onda que llega a cada unidad de área perpendicularmente a ella.
- c) la energía de la onda que llega por unidad de tiempo a una superficie perpendicular a la onda.
- d) la potencia de la onda que atraviesa cada unidad de área perpendicular al avance de la onda. \*
- e) la potencia que transporta la onda por unidad de volumen.

20-En un acuario al aire libre una persona observa el interior de la pecera a través de la pared de vidrio y puede ver el Sol a través del agua de la pecera. Unos segundos después el Sol sube un poco más y desaparece de la vista de la persona debido al fenómeno de reflexión total interna. El ángulo de incidencia de la luz solar con la normal sobre la superficie del agua en el momento en que desaparece el Sol es: (En la cara vertical de la pecera se puede despreciar el vidrio, por ser delgado, y considerar que la luz trata de salir de la “pared” de agua al aire) ( $n_{\text{agua}} = 1.33$ ).

- a)  $41^\circ$        $1.00 \sin 90 = 1.33 \sin \theta_{\text{lim}} \quad \theta_{\text{lim}} = 49^\circ$
- b)  $49^\circ$        $\beta = 90 - 49 = 41$
- c)  $61^\circ$  \*     $1.33 \sin 41 = 1.00 \sin \alpha$
- d)  $72^\circ$        $\alpha = 61^\circ$
- e) Otro \_\_\_\_\_

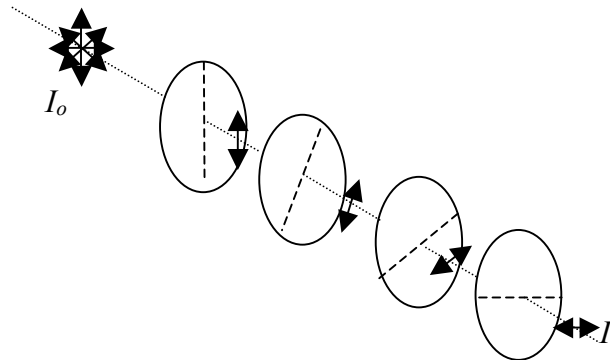


21-Un proyector de diapositivas tiene una lente de 4.0 cm de distancia focal. La pared en que se proyecta la diapositiva está a 2.0 m por delante de la lente, y se obtiene una imagen bien enfocada. El aumento (en valor absoluto) de la imagen sobre la pared es:

- a) 18             $1/f = 1/d_i + 1/d_o$  por lo que  $d_o = d_i f / (d_i - f) = 4.1 \text{ cm}$
- b) 21             $|M| = d_i / d_o = 49$
- c) 25
- d) 38
- e) 49 \*

22-Luz natural incide sobre una secuencia de cuatro polarizadores cuyas direcciones de polarización forman  $30^\circ$  cada uno respecto al siguiente. La razón  $I/I_o$  de la intensidad de la luz emergente de los cuatro polarizadores,  $I$ , respecto a la luz incidente original,  $I_o$ , es:

- a) 0
- b) 0.21 \*  $I = (I_o/2)(\cos^2 30^\circ)^3 = 0.21$
- c) 0.37
- d) 0.42
- e) 0.75



23-Una red de difracción tiene 500 ranuras/mm. Sobre ella incide perpendicularmente luz de una lámpara de gas, y se observan dos líneas espectrales de primer orden a  $15.4^\circ$  y a  $18.7^\circ$ . La diferencia de longitudes de ondas entre estas dos líneas es:

- a) 102 nm  $d = 1/500 = 2 \times 10^{-3} \text{ mm} = 2 \times 10^{-6} \text{ mm} \quad n = 1$
- b) 110 nm \*  $\lambda_a = nd \text{ sen} \theta_n = 2 \times 10^{-6} \text{ sen} 15.4 = 531 \text{ nm}$
- c) 206 nm  $\lambda_b = nd \text{ sen} \theta_n = 2 \times 10^{-6} \text{ sen} 18.7 = 641 \text{ nm}$
- d) 531 nm  $\Delta \lambda = \lambda_b - \lambda_a = 110 \text{ nm}$
- e) 641 nm

24-El trabajo de extracción de una celda fotoeléctrica es de 2.50 eV. La máxima longitud de onda con la que se pueden extraer electrones de esa fotocelda es de:

- a) 396 nm  $hf = K_{max} + W \quad K_{max} = 0 \quad hf = hc/\lambda$
- b) 402 nm  $hc/\lambda = W \quad \text{por lo que} \quad \lambda = hc/W = 496 \text{ nm}$
- c) 496 nm \*  $(hc = 6.63 \times 10^{-34} \times 3.00 \times 10^8 / (1.60 \times 10^{-19}) = 1.24 \times 10^{-6} \text{ m/eV}$
- d) 583 nm  $= 1240 \text{ nm/eV}$
- e) Otra \_\_\_\_\_

25-Una luz de 80 nm incide sobre átomos de hidrógeno libres (no moleculares). Si un electrón en estado básico absorbiera uno de los fotones de esta luz quedaría con una energía cinética de:

a) 0 eV                       $K = hf - E_{ioniz}$                        $E_{ioniz} = -E_H = 13.6/n^2$                       con  $n = 1$

b) 0.8 eV                       $K = hc/\lambda - 13.6 = 1.9$  eV

c) 1.5 eV

d) 1.9 eV    \*

e) Un electrón del hidrógeno en estado básico no podría absorber uno de estos fotones pues no pasaría a una órbita estacionaria.