

Nombre _____ Número Estud. _____

Sección u hora de clases _____ Profesor _____

Conteste cualesquiera 20 preguntas, **pero solamente 20**, de las siguientes preguntas.

Escriba letras mayúsculas en sus respuestas **A, B, C, D, E**.

En las preguntas en que aparece un asterisco (*) debe acompañar su respuesta con los cálculos que le permitieron escoger su respuesta. Si no aparece el procedimiento perderá TODOS los puntos de la pregunta, aunque haya marcado la respuesta correcta.

1 _____ *

2 _____ *

3 _____ *

4 _____ *

5 _____ *

6 _____

7 _____

8 _____ *

9 _____ *

10 _____

11 _____ *

12 _____ *

13 _____

14 _____

15 _____ *

16 _____

17 _____ *

18 _____

19 _____ *

20 _____

21 _____ *

22 _____ *

23 _____

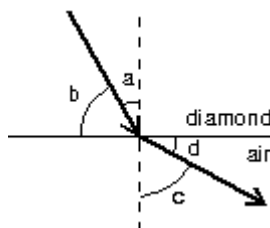
24 _____

25 _____ *

1. *Dos objetos pequeños cargados se repelen uno a otro con una fuerza F cuando están separados cierta distancia d . Si la carga de cada objeto es reducida a la cuarta de sus valores originales y la distancia entre ellos es reducida a $d/2$, la fuerza en la nueva situación es:

- A) $F/16$
- B) $F/8$
- C) $F/4$
- D) $F/2$
- E) F

2. *Un espejo cóncavo forma una imagen real que tiene el doble de las dimensiones del objeto. Si el objeto está a 20 cm del espejo, el radio de curvatura del espejo debe ser alrededor de:
- A) 13 cm
 B) 20 cm
 C) 27 cm
 D) 40 cm
 E) 80 cm
3. *Una esfera conductora de 0.01 m de radio tiene una carga de 1.0×10^{-9} C depositada sobre ella. La magnitud del campo eléctrico en N/C justamente por fuera de la superficie de la esfera es:
- A) zero
 B) 450
 C) 900
 D) 4500
 E) 90,000
4. *Hay carga distribuida uniformemente sobre la superficie de una gran placa plana. El campo eléctrico a 2 cm de la placa es 30 N/C. El campo eléctrico a 4 cm de la placa es:
- A) 120 N/C
 B) 80 N/C
 C) 30 N/C
 D) 15 N/C
 E) 7.5 N/C
5. *Un capacitor de placas paralelas lleno de aire tiene una capacitancia de 1 pF. La separación entre las placas es entonces duplicada y un dieléctrico de cera es insertado de manera que llena todo el espacio entre las placas. Como resultado, la capacitancia resulta 2 pF. La constante dieléctrica de la cera es:
- A) 0.25
 B) 0.5
 C) 2.0
 D) 4.0
 E) 8.0
6. El índice de refracción del diamante es 2.5. ¿Cuál de las siguientes ecuaciones es la correcta para la situación mostrada en la figura?



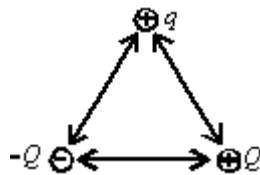
- A) $(\sin a)/(\sin b) = 2.5$
 B) $(\sin b)/(\sin d) = 2.5$
 C) $(\cos a)/(\cos c) = 2.5$
 D) $(\sin a)/(\sin c) = 1/(2.5)$
 E) $a/c = 2.5$
7. Llamemos Q a la carga, V a la diferencia de potencial, y U a la energía almacenada. De estas cantidades, los capacitores en serie deben tener la misma:
- A) Q solamente
 B) V solamente
 C) U solamente
 D) Q and U solamente
 E) V and U solamente
8. *Se desea producir una resistencia total de 3.0Ω mediante la combinación de un resistor R con un resistor de 12Ω . ¿Cuál debe ser el valor de R y cómo debe conectarse con el

resistor de $12\ \Omega$?

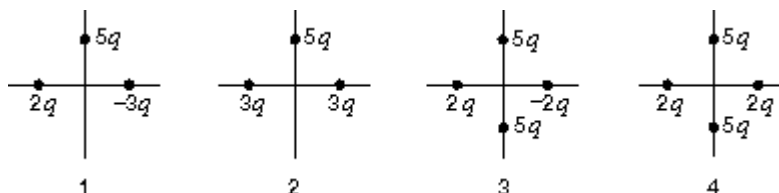
- A) $4.0\ \Omega$, paralelo
- B) $4.0\ \Omega$, serie
- C) $2.4\ \Omega$, paralelo
- D) $2.4\ \Omega$, serie
- E) $9.0\ \Omega$, serie

9. *El campo eléctrico a una distancia de $10\ \text{cm}$ de una carga puntual aislada de $2 \times 10^{-9}\ \text{C}$ es:
- A) $18\ \text{N/C}$
 - B) $1800\ \text{N/C}$
 - C) $180\ \text{N/C}$
 - D) $1.8\ \text{N/C}$
 - E) none of these

10. Las cargas Q , $-Q$ y q están colocadas en los vértices de un triángulo equilátero como indica la figura. La fuerza total ejercida sobre la carga q está: (muestre el diagrama de vectores)

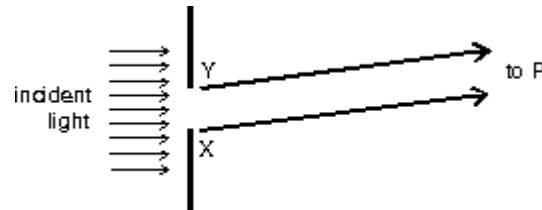


- A) hacia la carga Q
 - B) hacia la carga $-Q$
 - C) alejándose de la carga Q
 - D) formando un ángulo recto con la línea que une a Q y $-Q$
 - E) paralela a la línea que une a Q y $-Q$
11. *Una muestra de gas de átomos de hidrógeno es iluminada con luz de $365.6\ \text{nm}$ de longitud de onda. Los átomos de la muestra:
- A) podrán ionizarse.
 - B) podrán cambiar al tercer nivel excitado.
 - C) podrán cambiar al segundo nivel excitado.
 - D) podrán cambiar al primer nivel excitado.
 - E) permanecerán en el estado básico.
12. *Dos largos alambres rectos son paralelos y transportan corrientes en la misma dirección. Las corrientes son de $8.0\ \text{A}$ y $12\ \text{A}$ y los alambres están separados por $0.40\ \text{cm}$. El campo magnético en un punto a mitad de camino entre los alambres es:
- A) 0
 - B) 4.0×10^{-4}
 - C) 8.0×10^{-4}
 - D) 12×10^{-4}
 - E) 20×10^{-4}
13. Los diagramas de más abajo muestran cuatro distribuciones diferentes de cargas. Las cargas están todas a la misma distancia del origen. Ordene las distribuciones de acuerdo a la magnitud del campo eléctrico en los orígenes, la menor primero.



- A) 2, 1, y luego 3 y 4 iguales
- B) 4, 3, 1, 2
- C) 1, 2, 3, 4
- D) 4, 3, 2, 1
- E) 1, 2, y luego 3 y 4 iguales

14. El diagrama muestra una rendija única y se indica la dirección hacia un punto P de una pantalla lejana que no aparece en la figura. En P, el patrón tiene su segundo mínimo (desde su máximo central). Si X y Y son los bordes de la rendija, ¿cuál es la diferencia de marchas (PX) – (PY)?



- A) $\lambda/2$
 B) λ
 C) $3\lambda/2$
 D) 2λ
 E) $5\lambda/2$
15. *Un circuito LC tiene un capacitor de $1\mu\text{F}$ y un inductor de 4 mH . Su frecuencia propia de oscilación es aproximadamente:
 A) 0.025 Hz
 B) 25 Hz
 C) 60 Hz
 D) 2500 Hz
 E) $15,800\text{ Hz}$
16. Una corriente de desplazamiento existe en la región entre las placas paralelas de un capacitor si:
 A) el capacitor tiene un escape de cargas entre las placas
 B) el capacitor se está descargando
 C) el capacitor está totalmente descargado
 D) el capacitor está totalmente cargado
 E) ninguna de las anteriores es cierta
17. *Un resistor desconocido disipa 0.5 W cuando está conectado a una diferencia de potencial de 3 V . Cuando se conecte a una diferencia de potencial de 1 V , este resistor disipará:
 A) 0.167 W
 B) 0.5 W
 C) 1.5 W
 D) 0.056 W
 E) ninguna de estas cantidades
18. Una onda electromagnética está transportando energía en la dirección negativa del eje y . En un punto y en un instante el campo magnético está apuntando en la dirección positiva del eje x . El campo eléctrico, en ese punto y en ese instante apunta:
 A) en la dirección positiva del eje z
 B) en la dirección negativa del eje z
 C) en la dirección negativa del eje x
 D) en la dirección negativa del eje y
 E) en la dirección positiva del eje y
19. *El potencial de frenado para electrones emitidos por una radiación electromagnética de $6.8 \times 10^{14}\text{ Hz}$ que incide sobre cierta placa metálica es 1.8 V . La energía cinética de los electrones más energéticos emitidos y la función trabajo para el metal de la placa son, respectivamente:
 A) 1.8 eV , 2.8 eV
 B) 1.8 eV , 1.0 eV
 C) 1.8 eV , 4.6 eV
 D) 2.8 eV , 1.0 eV
 E) 1.0 eV , 4.6 eV
20. Un largo alambre recto está en el mismo plano que el de una espira rectangular

conductor. Por el alambre recto pasa una corriente i como se muestra en la figura. Mientras al alambre lo estén acercando al rectángulo, la corriente inducida en el rectángulo es:



- A) cero
 B) a favor de las manecillas del reloj
 C) en contra de las manecillas del reloj
 D) a favor de las manecillas del reloj en el lado izquierdo y en contra del reloj en el derecho
 E) en contra de las manecillas del reloj en el lado izquierdo y a favor del reloj en el derecho
21. *Dos largos alambre rectos entran en un salón a través de la ventana. Uno transporta una corriente de 3.0A hacia adentro del salón y el otro transporta una corriente de 5.0 A hacia afuera. La magnitud de la integral de línea (circulación), $\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s}$, a lo largo del marco de la ventana, en Tm, es:
 A) 1.0×10^{-5}
 B) 3.8×10^{-6}
 C) 2.5×10^{-6}
 D) 6.3×10^{-6}
 E) ninguno de los anteriores
22. *Un capacitor de placas paralelas tiene un área de 0.2 m^2 en cada placa y una separación de 0.1 m entre las placas. Si la carga en cada placa tiene una magnitud de $4 \times 10^{-6} \text{ C}$, el campo eléctrico entre las placas es aproximadamente:
 A) 0
 B) $4 \times 10^2 \text{ V/m}$
 C) $1 \times 10^6 \text{ V/m}$
 D) $2 \times 10^6 \text{ V/m}$
 E) $4 \times 10^{12} \text{ V/m}$
23. Un frente de onda es una superficie donde todos sus puntos tienen la misma:
 A) fase
 B) frecuencia
 C) longitud de onda
 D) amplitud
 E) rapidez
24. Una onda de luz con campo eléctrico de amplitud $2E_0$ y constante de fase de valor cero se va a combinar con una de las siguientes ondas. ¿Cuál de estas combinaciones produce la menor intensidad?
 A) onda A con amplitud E_0 y constante de fase cero
 B) onda B con amplitud E_0 y constante de fase π
 C) onda C con amplitud $2E_0$ y constante de fase cero
 D) onda D con amplitud $2E_0$ y constante de fase π
 E) onda E con amplitud $3E_0$ y una constante de fase π
25. *Un electrón (carga = $-1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) se está moviendo a $3 \times 10^5 \text{ m/s}$ en la dirección positiva del eje x . En la zona hay un campo magnético de 0.8 T en la dirección positiva del eje z . La fuerza magnética sobre el electrón es:
 A) 0
 B) $4 \times 10^{-14} \text{ N}$ en la dirección positiva del eje z
 C) $4 \times 10^{-14} \text{ N}$ en la dirección negativa del eje z
 D) $4 \times 10^{-14} \text{ N}$ en la dirección positiva del eje y
 E) $4 \times 10^{-14} \text{ N}$ en la dirección negativa del eje y

Leyes y definiciones.

Constantes: $c = 3.00 \times 10^8$ m/s ; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T m / A ; $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$ C² /Nm²

$$k = 1/4\pi\epsilon_0 = 9.0 \times 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2 ; h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js} ; hc = 1.99 \times 10^{-25} \text{ Jm} = 1240 \text{ eV-nm}$$

$$R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

Electrón: $e = 1.60 \times 10^{-19}$ C, $m = 9.11 \times 10^{-31}$ kg

Conversiones: 1 eV = 1.60×10^{-19} C ; 1 nm = 10^{-9} m

$$v = v_0 + at ; v^2 = v_0^2 + 2ad ; F = mv^2 / r ; \mathbf{F} = m\mathbf{a} ; K = \frac{1}{2} mv^2 ; P = W/t ; E = K + U ; \boldsymbol{\tau} = \mathbf{r} \times \mathbf{F} ;$$

$$F = kqq'/r^2 ; \mathbf{E} = \mathbf{F}/q ; E = kq/r^2 ; \mathbf{p}_e = q\mathbf{d} ; E = kp/r^3 ; E = \lambda/(2\pi\epsilon_0 r) ; E = \sigma/\epsilon_0 ; E = \sigma/(2\epsilon_0) ;$$

$$\Phi_E = \int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} ; V = U/q ; V = -\int \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} ; V = kq/r ; V = Ed ; E = -dV/dl ; C = q/V ;$$

$$C = \kappa \epsilon_0 A/d ; 1/C_s = \sum 1/C_i ; C_p = \sum C_i ; U = \frac{1}{2} CV^2 ; u = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 ; i = dq/dt ; i = \int \mathbf{j} \cdot d\mathbf{A} ;$$

$$R = V/i ; R = \rho l / A ; \rho = \rho_0 \alpha \Delta T ; P = iV ; 1/R_p = \sum 1/R_i ; R_s = \sum R_i ; \sum i_i = 0 ; \sum V_i + \sum E_i = 0 ;$$

$$\tau = RC ; i = (E/R)e^{-t/\tau} ; q = (EC)[1 - e^{-t/\tau}] ; F = qvB \text{ sen } \theta ; F = i l B \text{ sen } \theta ; \mathbf{p}_m = Ni\mathbf{A} ; \boldsymbol{\tau} = \mathbf{p}_m \times \mathbf{B} ;$$

$$d\mathbf{B} = \mu_0 (i/4\pi r^3) d\mathbf{s} \times \mathbf{r} ; B = K \mu_0 ni ; B = \mu_0 i / 2\pi r ; B = \mu_0 i\phi/4\pi r ; E = Blv ; E = -L di/dt ;$$

$$L = N\Phi_B / i ; L = K N^2 \mu_0 A / l ; U = \frac{1}{2} Li^2 ; u = B^2/(2\mu_0) ; \tau = L/R ; i = (E/R)(1 - e^{-t/\tau}) ;$$

$$\omega = 1/\sqrt{LC} ; \omega = 2\pi f ; \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = q/\epsilon_0 ; \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0 ; E = -N d\Phi_B / dt ;$$

$$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = \mu_0 (i + i_D) ; i_D = \epsilon_0 d\Phi_E / dt ; \oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{s} = \mu_0 \epsilon_0 d\Phi_E / dt ; \oint \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = -d\Phi_B / dt ;$$

$$X_C = 1/(\omega_d C) ; X_L = \omega_d L ; Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2 + R^2} ; E_m = I_m Z ; \tan \phi = (X_L - X_C)/R ;$$

$$P_{avg} = E_{rms} I_{rms} \cos \phi ; V_{rms} = V_m / \sqrt{2} ; I_{rms} = I_m / \sqrt{2} ; \mathbf{S} = (\mathbf{E} \times \mathbf{B}) / \mu_0 ; c = \lambda f ;$$

$$E = cB ; I = E_M^2 / (2 \mu_0 c) ; I = P_s / (4 \pi r^2) ; n_1 \text{ sen } \theta_1 = n_2 \text{ sen } \theta_2 ; \text{sen } \theta_c = n_2 / n_1 ; n = c/v ;$$

$$I = I_0 / 2 ; I = I_0 \cos^2 \theta ; \tan \theta_B = n_2 / n_1 ; 1/f = 1/i + 1/o ; m = -i/o ; m = h_i/h_o ; f = R/2 ;$$

$$1/f = (n - 1)(1/r_1 - 1/r_2) ; \Delta l = m\lambda (\text{max}) ; \Delta l = (m + 1/2)\lambda (\text{min}) ; n\lambda = d \text{ sen } \theta_n ; \lambda_n = \lambda/n ;$$

$$m\lambda = a \text{ sen } \theta_m ; E = hf ; hf = K_{max} + \Phi ; eV_{stop} = K_{max} ; E = pc ; K = p^2 / 2m ; p = h/\lambda ;$$

$$\Delta \lambda = (h/mc)(1 - \cos \phi) ; \Delta x \Delta p \geq h ; hf = E_{high} - E_{low} ; E_n = -[me^4 / (8\epsilon_0^2 h^2)] / n^2 = -13.6 (\text{eV}) / n^2 ;$$

$$1/\lambda = R (1/n_{low}^2 - 1/n_{high}^2)$$

Answer Key -- final 3172 fall 07

1. C
2. C
3. E
4. C
5. D
6. D
7. A
8. A
9. B
10. E
11. E
12. B
13. D
14. D
15. D
16. B
17. D
18. B
19. B
20. C
21. C
22. D
23. A
24. D
25. D