

FIZ1111 - Física Contemporánea

Interrogación N° 2

13 de Mayo de 2008, 18 a 20 hs

Nombre completo: Sección: _____

Buenas	Malas	Blancas	Nota
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Table 1.

Instrucciones

- Marque con X el casillero correspondiente a la respuesta que considere correcta (**es obligatorio usar lápiz pasta**).
- Entregue sólo la hoja con la tabla de respuestas.
- Se descontará 1/4 de punto por cada respuesta incorrecta.

	a	b	c	d	e
1	<input type="text"/>				
2	<input type="text"/>				
3	<input type="text"/>				
4	<input type="text"/>				
5	<input type="text"/>				
6	<input type="text"/>				
7	<input type="text"/>				
8	<input type="text"/>				
9	<input type="text"/>				
10	<input type="text"/>				
11	<input type="text"/>				
12	<input type="text"/>				
13	<input type="text"/>				
14	<input type="text"/>				
15	<input type="text"/>				
16	<input type="text"/>				
17	<input type="text"/>				
18	<input type="text"/>				

Table 2.

1. La corriente es cero en un conductor cuando no hay diferencia de potencial aplicada debido a que
 - a) los electrones no se están moviendo.
 - b) los electrones no se están moviendo suficientemente rápido.
 - c) para todo electrón con una dada velocidad existe otro electrón con velocidad de igual magnitud pero dirección opuesta. *
 - d) hay igual número de electrones y protones moviéndose juntos.
 - e) no hay cargas capaces de moverse.
2. La intensidad de corriente es la misma en dos cables de igual sección eficaz. El cable A tiene una concentración de electrones libres que es el doble de la que tiene el cable B. La velocidad de los electrones en A es
 - a) el doble de la velocidad de los electrones en B.
 - b) cuatro veces la velocidad de los electrones en B.
 - c) la mitad de la velocidad de los electrones en B.*
 - d) un cuarto de la velocidad de los electrones en B.
 - e) igual a la velocidad de los electrones en B.
3. En un dado instante, un electrón se mueve en la dirección $+x$ en una región donde hay un campo magnético uniforme en la dirección $+z$. Cuando se lo observa desde un punto sobre el eje z positivo, su movimiento posterior es
 - a) derecho hacia adelante.
 - b) siguiendo un círculo en el plano xy en sentido antihorario.*
 - c) siguiendo un círculo en el plano xy en sentido horario.
 - d) a lo largo del eje z en sentido positivo.
 - e) en el sentido negativo del eje z .

- Sol: La fuerza sobre el electrón es

$$\vec{F} = -e \vec{v} \times \vec{B}$$

Su dirección coincide con la del eje x negativo. Así que, mirado desde el eje z positivo se ve al electrón girando en sentido contrario a las manecillas del reloj.

4. Un campo magnético uniforme está en el sentido positivo del eje z . Una partícula con carga positiva se mueve en el sentido positivo del eje x , a través del campo. La fuerza neta sobre la partícula puede hacerse cero si se aplica un campo eléctrico en la dirección
 - a) y positiva *
 - b) y negativa
 - c) x positiva
 - d) x negativa
 - e) z positiva
 - Sol:

$$\begin{aligned} \vec{F} &= q \vec{v} \times \vec{B} + q \vec{E} = \vec{0} \\ \vec{E} &= -\vec{v} \times \vec{B} = vB \hat{y} \end{aligned}$$

5. Qué de lo siguiente NO es verdadero para las ondas electromagnéticas?
 - a) Consisten en campos eléctricos y magnéticos cambiantes.
 - b) Viajan a distintas velocidades en el vacío, dependiendo de su frecuencia. *

- c) Transportan energía.
 - d) Transportan momentum.
 - e) Pueden ser deflectadas.
6. Ondas de radio difieren de las ondas de luz visible en que las ondas de radio
- a) viajan a menor velocidad.
 - b) tienen frecuencia mayor.
 - c) viajan más rápido.
 - d) tienen frecuencia más pequeña. *
 - e) requieren un medio material.

7. Para un onda transversal sobre un cuerda, el desplazamiento de un segmento de cuerda está descrito por $y(x, t) = f(x - at)$, donde f es una función dada y a es una constante positiva. Qué de lo siguiente NO es necesariamente cierto?
- La forma de la cuerda a $t=0$ está dado por $f(x)$.
 - La forma de la onda no cambia mientras se mueve a lo largo de la cuerda.
 - La forma de la onda se mueve en el sentido positivo del eje x .
 - La velocidad de la onda es a .
 - La velocidad de la onda es x/t . *
8. La velocidad de una onda senoidal sobre una cuerda depende de
- la frecuencia de la onda.
 - la longitud de onda de la onda.
 - la longitud de la cuerda.
 - la tensión de la cuerda. *
 - la amplitud de la onda.
9. Interferencia completamente destructiva entre dos ondas senoidales de igual frecuencia y amplitud ocurre sólo si
- viajan en sentidos opuestos y están en fase.
 - viajan en sentidos opuestos y están 180° fuera de fase.
 - viajan en el mismo sentido y están es fase.
 - viajan en el mismo sentido y están 180° fuera de fase.*
 - viajan en el mismo sentido y están 90° fuera de fase.
- Sol: $\text{sen}(u+\pi)+\text{sen}(u)=0$
10. Dos fuentes distintas emiten ondas senoidales que tienen la misma longitud de onda, λ_o , y están en fase en sus respectivas fuentes. Una de las ondas viaja una distancia L_1 hasta el punto de observación mientras que la otra viaja una distancia L_2 . La amplitud es un mínimo en el punto de observación si $L_1 - L_2$ es
- múltiplo impar de $\lambda_o/2$ *
 - múltiplo impar de $\lambda_o/4$
 - múltiplo de λ_o
 - múltiplo impar de $\pi/2$
 - múltiplo de π
11. Consideremos que la energía potencial de un átomo de H es cero cuando el electrón y el protón están infinitamente separados. Entonces, según el modelo de átomo de Bohr, la energía E_n de un estado con número cuántico n es proporcional a
- n
 - n^2
 - $1/n$
 - $1/n^2$ *
 - ninguna de las anteriores
12. Una botella de vidrio llena de aire y herméticamente cerrada a 27°C tiene un volumen de 30 cm^3 a presión atmosférica. Si se calienta la botella a 200°C , ¿cuál es la presión dentro de la botella?
- 1700 Pa

- b) $2.8 \times 10^8 \text{ Pa}$
- c) $3.5 \times 10^6 \text{ Pa}$
- d) $1.6 \times 10^5 \text{ Pa}^*$
- e) $1.7 \times 10^4 \text{ Pa}$
- Sol:

$$p_1V = NkT_1; p_2V = NkT_2$$

$$p_2 = p_1 \frac{T_2}{T_1}$$

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = 200 + 273 = 473 \text{ K}$$

$$p_2 = 1.6 \text{ Atm} \text{ósfegas} = 1.6 \times 10^5 \text{ Pa}$$

13. En el modelo atómico de Bohr, el electrón se asume ligado al núcleo debido a:
- la fuerza de gravitación de Newton.
 - el principio de acción y reacción.
 - la fuerza electrostática entre dos cargas eléctricas de signo opuesto. *
 - la fuerza centrífuga responsable del movimiento orbital.
 - ninguna de las anteriores.
14. En el átomo se cumple que:
- el tamaño del núcleo es mucho menor que el radio de Bohr a_o de las órbitas electrónicas. *
 - el núcleo tiene carga negativa.
 - el núcleo concentra una fracción pequeña de la masa del átomo.
 - las órbitas de mayor radio de Bohr $r_n = n^2 \times a_o$, con $n \gg 1$, corresponden a energías menores.
 - ninguna de las anteriores.
15. ¿Cuál es la longitud de onda de de Broglie de una partícula llamada pión que se mueve con una rapidez de $c/2$. La masa del pión es de 250×10^{-30} kg. $c = 3 \times 10^8$ m/s y $h = 6 \times 10^{-34}$ J s.
- 8×10^{-14} m
 - 5×10^{-14} m
 - 4×10^{-14} m
 - 1.6×10^{-14} m *
 - ninguna de las anteriores
16. Se tiene un gas a dos temperaturas $T_1 = 2T_2$. Si a estas temperaturas el gas ocupa los volúmenes $V_1 = 4V_2$, cuál es la relación entre las presiones del gas a estas temperaturas y volúmenes?
- $4P_2 = 3P_1$
 - $3P_2 = 4P_1$
 - $P_2 = P_1$
 - $P_2 = 2P_1$ *
 - ninguna de las anteriores
- Sol:

$$p_1V_1 = NkT_1; p_2V_2 = NkT_2$$

$$\frac{p_2V_2}{p_1V_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{1}{2} = \frac{p_2}{4p_1}, p_2 = 2p_1$$

17. Un electrón se mueve sobre el eje z acercándose al plano XY . En este plano hay una pantalla con una ranura rectangular cuyo ancho en la dirección X es a y el alto en la dirección Y es $5a$. ¿Cuánto vale la incerteza mínima relativa de las velocidades del electrón en la dirección X e Y , es decir $\Delta v_x/\Delta v_y$?
- 4
 - 5 *
 - 6
 - 8

e) ninguna de las anteriores

• Sol:

$$\Delta v_x \Delta x = \frac{h}{2\pi m}, \Delta v_y \Delta y = \frac{h}{2\pi m}$$
$$\frac{\Delta v_x}{\Delta v_y} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = 5$$

18. Si reemplazamos el electrón en el átomo de Hidrógeno por una partícula llamada muón. ¿Cuánto vale el radio de Bohr de este "átomo" en unidades del radio de Bohr del átomo de Hidrógeno?. La masa del muón es de $200m_e$ y su carga eléctrica es igual a la del electrón.

a) 200

b) $1/200$ *

c) 300

d) $1/300$

e) ninguna de las anteriores

• Sol:

$$m \frac{v^2}{r} = K \frac{e^2}{r^2}$$
$$(mvr)^2 = Ke^2mr = \left(n \frac{h}{2\pi}\right)^2$$
$$r = \frac{\left(n \frac{h}{2\pi}\right)^2}{Ke^2m}$$