

Nombre: _____ C.I.: _____ Licenciatura: _____

Examen Física II (Biociencias – Geociencias) 2/03/2023

Algunos datos: masa del electrón = $9,11 \times 10^{-31}$ kg; carga del electrón = $1,602 \times 10^{-19}$ C; masa del protón = $1,67 \times 10^{-27}$ kg
permitividad del vacío: $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ C²/(N.m²); constante de Coulomb $k = 8,99 \times 10^9$ N.m²/C²; $g = 9,80$ m/s²; permeabilidad magnética del vacío: $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ T.m/A; constante de Planck: $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J.s; velocidad del sonido en el aire: 343 m/s; velocidad de la luz en el vacío: $2,998 \times 10^8$ m/s; $g = 9,80$ m/s²; constante de Avogadro: $6,022 \times 10^{23}$ partículas/mol;

1.A- Dos protones se liberan a partir del reposo cuando están separados una distancia de 1,25 nm. ¿Cuál es la rapidez máxima que alcanzan?

- a) $6,64 \times 10^4$ m/s b) $3,32 \times 10^4$ m/s **c) $1,05 \times 10^4$ m/s** d) $3,00 \times 10^8$ m/s
e) De acuerdo a la física clásica alcanzarían una velocidad infinita.

1.B- Considere que en lugar de dos protones fueran un protón y una partícula alfa (un núcleo de helio) que tiene prácticamente cuatro veces la masa y dos veces la carga de un protón.

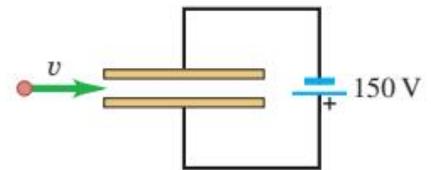
En esta situación, considere las siguientes aseveraciones:

- i) La fuerza que ejerce la partícula alfa sobre el protón es mayor que la que ejerce el protón sobre la partícula alfa.
ii) La aceleraciones que experimentan la partícula alfa y el protón son iguales.
iii) Ambas partículas experimentan la misma rapidez máxima.
iv) Para determinar la rapidez máxima del protón se debe considerar la conservación de la energía y del momento lineal.

Son verdaderas:

- a) Sólo la iv)** b) Sólo la iii) y iv) c) Sólo la i) y iii) d) Sólo la ii) y iv) e) Sólo la ii)

2.A- Una batería de 150 V está conectada a través de dos placas metálicas paralelas con área de $90,0$ cm² y separadas 5,00 mm. Un haz de protones es acelerado desde el reposo a través de una diferencia de potencial de 1,50 kV y entra a la región entre las placas de manera perpendicular al campo eléctrico como se muestra en la figura. ¿Qué magnitud del campo magnético uniforme se necesitan para que el haz de protones salga de las placas sin desviarse?



- a) $5,6 \times 10^{-2}$ T** b) $4,5 \times 10^{-3}$ T c) $2,0 \times 10^{-5}$ T d) $1,0 \times 10^{-3}$ T e) $4,5 \times 10^{-4}$ T

2.B- Considere las siguientes aseveraciones:

- i) El campo magnético debe ser perpendicular a la hoja y entrante.
ii) El campo magnético debe ser perpendicular a la hoja y saliente.
iii) La magnitud del campo magnético requerido es independiente del área de las placas metálicas.
iv) Si en lugar de protones el haz fuera de electrones, entonces la magnitud del campo magnético requerido sería mayor.
v) Considerando a las placas como un capacitor con aire entre las mismas, su capacitancia vale 16 pF.

Son **verdaderas**:

- a) Sólo la i), iii) y iv) b) Sólo la ii) y v) c) Sólo la ii) y iv) **d) Sólo la ii), iii) y v)** e) Sólo la i), iii) y v)

3.A- Te piden construir un tubo que resuene a las frecuencias de 180 Hz y 540 Hz y ninguna frecuencia adicional entre 0 y 600 Hz. ¿Qué longitud debe tener el tubo y como deben ser sus extremos?

- a) 95,3 cm con ambos extremos abiertos **b) 47,6 cm con un extremo abierto y otro cerrado**
c) 95,3 cm con un extremo abierto y otro cerrado d) 47,6 cm con ambos extremos abiertos
e) No se puede construir con las restricciones establecidas

3.B- Dadas las siguientes aseveraciones, determina cuál es **la falsa**:

- a) La frecuencia fundamental de un tubo o una cuerda, corresponde a la longitud de onda de mayor valor posible del tubo o la cuerda.
b) La frecuencia fundamental de un tubo con un extremo abierto y el otro cerrado es la misma que la de un tubo de doble longitud, con ambos extremos cerrados.
c) El extremo abierto de un tubo resonante es un nodo de presión y un antinodo de desplazamiento.

d) El extremo cerrado de un tubo resonante es un antinodo de desplazamiento y un nodo de presión.

e) La frecuencia fundamental de un tubo con ambos extremos abiertos es el doble de la de otro tubo de igual longitud pero con sólo uno de los extremos abiertos.

4.A- Las paredes de una burbuja de jabón tienen aproximadamente el mismo índice de refracción que el del agua corriente, $n = 1,33$. Dentro y fuera de la burbuja hay aire. ¿Qué color de la luz visible se refleja con más intensidad en un punto localizado sobre la burbuja cuya pared mide 345 nm de espesor? Suponga incidencia normal.

Rangos aproximados de longitud de onda para el espectro visible: violeta: 380-430nm; añil: 430-450nm; azul: 450-500nm; celeste: 500-520nm; verde: 520-565nm; amarillo: 565-590nm; naranja: 590-625nm, rojo: 625-780nm.

a) violeta b) azul c) verde d) amarillo e) naranja f) rojo

Considere las siguientes aseveraciones:

- i) Los colores que se observan cuando incide luz blanca sobre la burbuja de jabón resultan por la interferencia constructiva de ondas que se reflejan desde las dos superficies de la película que constituye la burbuja. (V)
- ii) Si la película de agua jabonosa de igual espesor a la parte 3.A estuviera sobre un vidrio (con índice de refracción $n=1,50$) e incidiera luz blanca desde el aire, el color observado sería el mismo que en la parte 3.A. (F)
- iii) El rayo reflejado que se refleja desde la interfase exterior de la burbuja experimenta un cambio de fase de 180° respecto al rayo incidente que proviene desde el aire. (V)
- iv) El rayo reflejado que se refleja desde la interfase en el interior de la burbuja experimenta un cambio de fase de 180° respecto al rayo incidente que proviene desde el aire. (F)
- v) Si el espesor de la pared fuera de 410 nm (en lugar de 325 nm) se produciría máximos de intensidad para longitudes de onda correspondientes a dos colores distintos. (V)

Son verdaderas las siguientes:

a) Sólo la i), iii) y iv) b) Sólo la ii) y v) c) Sólo la ii) y iv) d) Sólo la i), iv) y v) e) Sólo la i), iii) y v)

5.A- Radiación de longitud de onda λ a determinar incide sobre una placa de potasio ($\phi = 2,29 \text{ eV}$), produciéndose efecto fotoeléctrico. Uno de los electrones más energéticos eyectados recorre una distancia de algunos metros (que para nuestro problema podemos considerar infinita), quedando completamente detenido al alcanzar el punto medio entre dos cargas fijas de $Q = -4,50 \text{ pC}$ que distan entre sí $20,0 \text{ cm}$. En base a esta información, calcule la longitud de onda de la radiación incidente.

a) $\lambda = 196 \text{ nm}$ b) $\lambda = 120 \text{ nm}$ c) $\lambda = 523 \text{ nm}$ d) $\lambda = 214 \text{ nm}$ e) $\lambda = 400 \text{ nm}$ f) $\lambda = 542 \text{ nm}$

5.B- Complete la siguiente idea respecto a la situación anterior:

Para que ocurra el efecto fotoeléctrico, la radiación incidente debe tener una longitud de onda _____ que la longitud de onda umbral. Cuando se utiliza luz que cumple esta condición, se eyectan electrones cuya energía cinética _____. La mayoría de los electrones eyectados _____ las cargas fijas.

- a) Menor o igual / es a lo sumo la diferencia entre la energía del fotón incidente y la función trabajo / no alcanza el punto de equilibrio inestable y termina alejándose de
- b) Menor o igual / es la resta de la energía del fotón incidente y la función trabajo / quedan fijos en el punto de equilibrio entre
- c) Exactamente igual / es la resta de la energía del fotón incidente y la función trabajo / no alcanza el punto de equilibrio inestable y termina alejándose de
- d) Mayor o igual / es a lo sumo la diferencia entre la energía del fotón incidente y la función trabajo / en vez de ir al punto de equilibrio, termina acercándose a una de
- e) Mayor o igual / es independiente de la radiación empleada / quedan fijos en el punto de equilibrio entre
- f) Menor o igual / es independiente de la radiación empleada / en vez de ir al punto de equilibrio, termina acercándose a una de