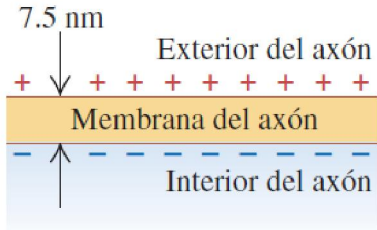


Nombre:

C.I.:Licenciatura:

### Examen Julio 2019 - Física General II (Biociencias – Geociencias)

**Algunos datos:** masa del electrón =  $9,11 \times 10^{-31}$  kg; carga del electrón =  $1,602 \times 10^{-19}$  C;  $g = 9,80$  m/s<sup>2</sup> Permitividad del vacío:  $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$  C<sup>2</sup>/(N.m<sup>2</sup>); Constante de Coulomb  $k = 8,99 \times 10^9$  N.m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>; Permeabilidad del vacío:  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  T.m/A; constante de Planck:  $h = 6,626 \times 10^{-34}$  J.s; velocidad de la luz en el vacío:  $2,998 \times 10^8$  m/s



1) La membrana de un axón tienen un espesor aproximado de 7,5 nm. Al igual que otras membranas es parcialmente permeable para permitir que ciertos iones entren y salgan, según sea necesario. En las caras interior y exterior de las membranas hay densidades de carga iguales pero de signo contrario, para impedir que iones cargados adicionales crucen la pared celular. Se puede modelar la membrana celular como un capacitor de placas paralelas, con la membrana que contiene proteínas incrustadas en un material orgánico que le da una constante dieléctrica de alrededor de 10. En estado de reposo normal, hay una diferencia de potencial de 85 mV a través de la membrana.

A) ¿Cuál es la energía acumulada por centímetro cuadrado de esta membrana celular?

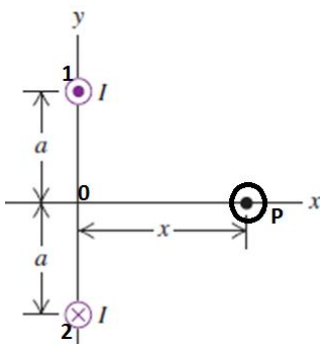
- a)  $1,0 \times 10^{-7}$  J      b)  $6,7 \times 10^{-5}$  J      c)  $6,7 \times 10^{-7}$  J      **d)  $4,3 \times 10^{-9}$  J**      e)  $1,0 \times 10^{-9}$  J

Considere las siguientes afirmaciones sobre la situación planteada:

- i) La capacitancia por centímetro cuadrado vale  $1,2 \mu\text{F}/\text{cm}^2$ .
- ii) El campo eléctrico a través de la membrana vale  $1,1 \times 10^7$  V/m.
- iii) Si la constante dieléctrica fuera menor, la misma densidad de carga entre las caras de la membrana produciría una mayor diferencia de potencial.

B) De las afirmaciones anteriores, son correctas:

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



2) La figura muestra la vista desde arriba de dos alambres largos y paralelos (1 y 2), perpendiculares al plano xy, cada uno de los cuales conduce una corriente  $I$  pero en sentidos opuestos. Se coloca un tercer alambre, también muy largo, recto y paralelo a los otros dos que pasa por el punto P. Si cada uno de los tres alambres transporta una corriente  $I = 6,00$  A, y las distancias  $a = 60,0$  cm y  $x = 80,0$  cm.

A- ¿Cuánto vale la magnitud de la fuerza neta por unidad de longitud en el tercer alambre (el que se coloca en el punto P)?

- a)  $1,44 \times 10^{-5}$  N/m      **b)  $8,64 \times 10^{-6}$  N/m**      c)  $4,50 \times 10^{-7}$  N/m  
d)  $2,28 \times 10^{-3}$  N/m      e)  $9,60 \times 10^{-7}$  N/m

Considere las siguientes afirmaciones relacionadas con la situación anterior:

- i) El campo magnético creado por uno de los alambres en el punto P tiene una magnitud de  $1,20 \mu\text{T}$ .
- ii) Si la corriente que circula por el conductor que pasa por el punto P es saliente, entonces la fuerza que experimenta el mismo tiene dirección según el eje y, y apunta hacia los valores positivos ( $\vec{F} = F\hat{j}$ ).
- iii) El campo magnético total creado solamente por los conductores 1 y 2, en el punto O, tiene módulo nulo. (F)

B- De las afirmaciones anteriores, son correctas:

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

3) La cuerda de cierto instrumento musical mide 75,0 cm de longitud y tiene una masa de 8,35 g. Se utiliza en una habitación donde la rapidez del sonido es de 344 m/s.

A) ¿A qué tensión debe ajustarse la cuerda de manera que, cuando vibre en su tercer armónico ( $n=3$ ), produzca un sonido cuya longitud de onda sea de 0,764 m?

- a)  $3,10 \times 10^5 \text{ N}$                       b) 590 N                      **c) 564 N**                      d) 799 N                       $1,25 \times 10^3 \text{ N}$

Considere las siguientes afirmaciones sobre la situación anterior:

- i) La cuerda en su modo fundamental produce un sonido de una frecuencia de 150 Hz.
- ii) Si la cuerda tuviera una mayor masa, entonces la tensión requerida para generar un sonido con la longitud de onda de la parte A) manteniendo las otras condiciones iguales, debería ser menor.
- iii) La longitud de onda en la cuerda correspondiente al segundo armónico ( $n=2$ ) vale 0,750 m.

B- De las anteriores son correctas:

- a) Únicamente i)                      b) Únicamente iii)                      c) Todas                      d) i) y ii)                      **e) i) y iii)**

4) Una pompa de jabón (con índice de refracción  $n=1,33$ ) está flotando en el aire.

A- Si el espesor de la pared de la pompa es de 130 nm, ¿qué color de la luz blanca (es decir correspondiente al espectro visible) se refleja más fuertemente en ella? Suponga incidencia normal.

- a) Ninguno porque corresponde al rango ultravioleta ( $\lambda < 380 \text{ nm}$ ).                      b) Violeta ( $380 \text{ nm} < \lambda < 430 \text{ nm}$ ).  
c) Amarillo ( $565 \text{ nm} < \lambda < 590 \text{ nm}$ ).                      **d) Rojo ( $625 \text{ nm} < \lambda < 780 \text{ nm}$ ).**  
e) Ninguno porque corresponde al rango infrarrojo ( $\lambda > 780 \text{ nm}$ ).

Considere las siguientes afirmaciones relacionadas con fenómeno anterior:

- i) Los colores que se observan cuando incide luz blanca sobre las pompas de jabón resultan por la interferencia de ondas que se reflejan desde las dos interfases de la película que constituye la pompa.
- ii) El rayo reflejado que se refleja desde la interfase exterior de la pompa experimenta un cambio de fase de  $180^\circ$  respecto al rayo incidente que proviene desde el aire.
- iii) Si la película de agua jabonosa en lugar de formar una pompa 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 condición anterior.

B- De las afirmaciones anteriores, son correctas:

- a) Todas son correctas.                      **b) i) y ii)**                      c) i y iii)                      d) ii y iii)                      e) Sólo la i)

5 )Rayos X con una longitud de onda de  $71,0 \times 10^{-12} \text{m}$  se dirigen a una lámina de oro y expulsan electrones fuertemente unidos de los átomos de oro. Los electrones expulsados luego se mueven en trayectorias circulares de radio  $r$  en una región donde existe un campo magnético uniforme  $B$ . Para los electrones más rápidos que son expulsados, el producto  $B \cdot r$  es igual a  $1,88 \times 10^{-4} \text{T} \cdot \text{m}$ .

A) ¿Cuánto vale la función trabajo del oro?

- a) 6,2 keV      b)  $51 \times 10^5 \text{eV}$       c) 14 keV      d)  $31 \times 10^4 \text{eV}$       e) 3,1 MeV

Considere las siguientes afirmaciones relacionadas con el experimento anterior:

- i) El radio de la órbita circular seguida por los fotoelectrones expulsados depende de la longitud de onda de los rayos X incidentes sobre la placa.  
ii) La energía cinética de los fotoelectrones emitidos desde un determinado material es mayor cuanto mayor sea la longitud de onda de la luz incidente sobre el mismo.  
iii) La fuerza magnética no realiza trabajo sobre los fotoelectrones expulsados.

B- De las afirmaciones anteriores, son correctas:

- a) i) y iii).      b) Sólo la i)      c) i) y ii)      d) ii) y iii)      e) Todas.