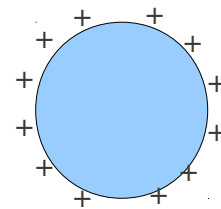


Nombre:
C.I.:

Examen Física II (Biociencias – Geociencias) 25/7/2011

Masa del protón = $1,67 \times 10^{-27}$ kg; $e = 1,602 \times 10^{-19}$ C; velocidad de la luz en vacío = $3,00 \times 10^8$ m/s
 $k_e = 9,0 \times 10^9$ N m² C⁻²; $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ N⁻¹ m⁻² C²

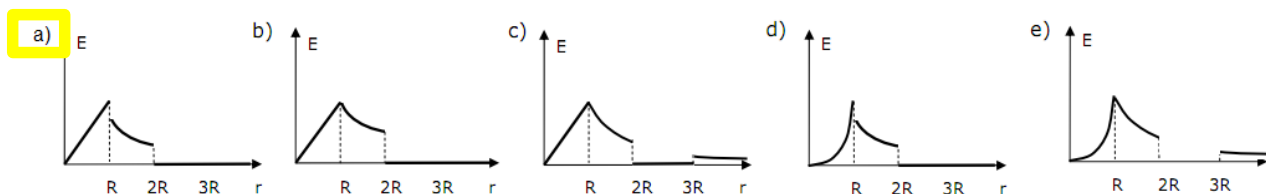
5pt 1 Un globo esférico de goma de 10 cm de radio, posee una carga neta uniformemente distribuida adherida sobre su superficie exterior y se halla a un potencial eléctrico de 100V (el potencial siendo cero en el infinito). ¿Hasta cuál radio hay que inflar o desinflar al globo, manteniendo su forma esférica, para que su potencial sea de 200V?



- a) 2.5 cm **b) 5.0 cm** c) 7.5 cm d) 10 cm e) 20 cm

5pt 2 Considere una esfera de radio R y densidad de carga uniforme ρ , rodeada por un cascarón esférico de radio interno R y radio externo 2R de un material dieléctrico de constante $k > 1$ (sin carga neta). A su vez el cascarón está rodeado por otro cascarón esférico conductor de radio interno 2R y radio externo 3R, cuya carga total es $Q = \frac{-4}{3} \pi \rho R^3$.

¿Cuál de las siguientes gráficas representa mejor el campo eléctrico para cualquier punto a una distancia r del centro de la esfera?

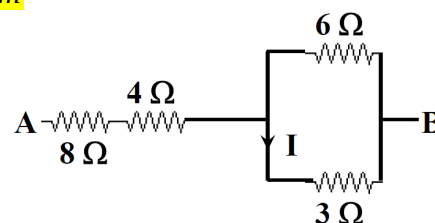


5pt 3 La sirena de una ambulancia emite sonido con frecuencia 300 Hz. La rapidez del sonido en el aire es 340 m/s. Calcule la longitud de onda que escucha una persona cuando la ambulancia se aleja a 30 m/s. El aire está en reposo relativo a la persona.

- a) 0.98 m b) 1.03 m c) 1.13 m d) 1.15 m **e) 1,23 m**

5pt 4 Si se aplica una diferencia de potencial de 42 V entre los puntos A y B del circuito de la figura, la corriente I será

- a) 0,8 A b) 9 A c) 1,5 A d) 1 A **e) 2 A**



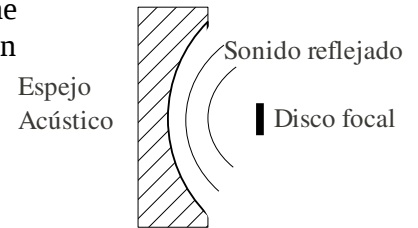
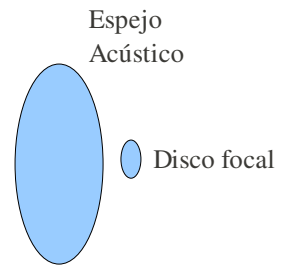
5pt 5 La primer cuerda de una guitarra (Mi) mide 60.4 cm entre la cejilla, donde está sujeta al brazo, a la selleta donde está sujeta a la caja. Su frecuencia fundamental es de 330 Hz. Ahora supongamos que se presiona la cuerda contra el brazo de la guitarra, tal que esta toca el primer traste, efectivamente fijando la cuerda allí en el traste y acortando la distancia entre los puntos sujeta de la cuerda de manera que la frecuencia fundamental pasa a ser F_a , de 350 Hz. Hallar la distancia del primer traste a la cejilla en el extremo del brazo de la guitarra.

- a) 3.45 cm** b) 2.70 cm c) 7.41 cm d) 12.0 cm e) 4.23 cm

5pt 6 El campo eléctrico en la atmósfera sobre la superficie terrestre es aproximadamente 200 V/m, dirigido hacia abajo. A 1400 m por encima de la superficie terrestre el campo eléctrico de la atmósfera es de sólo 20 V/m, también dirigido hacia abajo. ¿Cuál es la densidad media de carga en la atmósfera por debajo de 1400 m?

- a) $9,01 \times 10^{-9}$ C/m³ b) $-2,13 \times 10^{-5}$ C/m³ **c) $1,14 \times 10^{-12}$ C/m³** d) $6,12 \times 10^{-22}$ C/m³ e) -74 C/m³

5pt 7 De 1916 a 1935 los ingleses construyeron “espejos acústicos” de hormigón para detectar el sonido de aviones enemigos. Supongamos que uno de estos espejos es circular con diámetro 4.5 m y que refleja casi 100% del sonido incidente, dirigiéndolo a través del foco. Debido a difracción y otras causas, el foco no es un solo punto. Mas bien (para sonido de 1000 Hz) hay un disco de diámetro 30 cm a través del cual pasa 50% de la energía reflejada, la intensidad siendo más o menos constante dentro del disco. ¿Cuántas veces más grande es la intensidad (W/m^2) del sonido reflejado en el disco focal que la intensidad del sonido que viene directamente de la fuente? La fuente es muy lejana. Las opciones están redondeados a un dígito significativo.

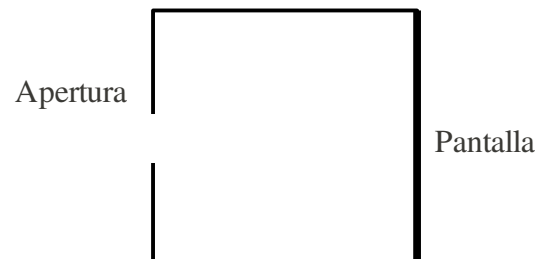


- a) 3 b) 7 **c) 100**
d) 300 e) 2000

5pt 8 En la producción de imágenes por resonancia magnética se emplea, entre otras cosas, campos magnéticos estáticos de 1.5 Tesla o aún más. El movimiento de un conductor en este campo induce corrientes eléctricas en el conductor. La resistividad de la sangre es de $1.5 \Omega m$, y, en condiciones normales, la sangre alcanza una velocidad máxima en la aorta de 1.1 m/s. ¿Cuál es la densidad de corriente inducida en la sangre por un campo magnético de 2.0 T perpendicular a la aorta? (Pueden suponer que la aorta tiene diámetro 3 cm y que la corriente fluye en una columna de sangre de sección 1 mm^2 . Estos datos no afectan el resultado pero pueden facilitar la solución del problema.)

- a) $3.1 \times 10^{-3} A/m^2$ **b) $1.5 A/m^2$** c) $1.7 \times 10^2 A/m^2$ d) $5.0 \times 10^2 A/m^2$ e) $33 A/m^2$

10pt 9 Una cámara oscura es un dispositivo para proyectar una imagen sin usar una lente (y es el mecanismo de los ojos de algunos animales como los nautilus). Una pantalla es encerrada en un recipiente al cual entra luz solo por un pequeño agujero en la pared frente a la pantalla, como muestra el diagrama. Supongamos que la pantalla se encuentra a 2 m de la apertura, y la apertura es circular con diámetro 5 mm.



a) Una fuente puntual de luz muy lejana produce una mancha de luz sobre la pantalla. ¿Cuál es el diámetro de esta mancha? Calcular usando óptica geométrica sin tomar en cuenta el efecto de difracción en la apertura.

El diametro de la mancha sera igual a la de la apertura, o sea 5 mm, ya que las rayas vienen paralelas.

b) ¿Cuál es el angulo mínimo entre dos lejanas fuentes puntuales de luz para que produzcan imágenes en la pantalla que no se solapan? Esto es un indicador de la nitidez de los imágenes que produce la cámara oscura.

Para no solapar los centros las manchas tienen que tener una separacion mínima de 5 mm. Entonces la separacion angular de las fuentes debe ser al menos $\theta = 5 \text{ mm}/2 \text{ m} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ radianes} = 0,14^\circ$

c) El ojo de un nautilo es una cámara oscura en el cual la pantalla es la retina. Esta se encuentra a aproximadamente 1cm de la apertura, y la apertura tiene diámetro 1mm ¿Cuál es el ángulo mínimo entre fuentes puntuales cuyos imágenes no se solapan en este ojo? (De nuevo, no tomar en cuenta efectos de difracción, que son despreciables aquí.)

$$\theta = 1 \text{ mm}/1 \text{ cm} = 0,1 \text{ radianes} = 6^\circ$$

