



FÍSICA II

El alumno debe contestar a cuatro cualesquiera de las seis preguntas.

Todas las preguntas valen 2,5 puntos.

1. Dibújense las líneas de campo gravitatorio producido por dos masas puntuales iguales separadas una cierta distancia. ¿Existe algún punto donde la intensidad del campo gravitatorio sea nula? En caso afirmativo indíquese dónde. ¿Existe algún punto donde el potencial gravitatorio sea nulo? En caso afirmativo indíquese dónde.
2. Al pulsar una cuerda de guitarra, inicialmente en reposo, ésta vibra de tal modo que cada uno de sus puntos comienza a moverse en torno a su posición inicial según la dirección perpendicular a la determinada inicialmente por la propia cuerda. Decimos entonces que en la cuerda se produce una onda armónica. (a) ¿Qué tipo de movimiento describe cada uno de los puntos de la cuerda? (b) ¿Cómo se llaman los puntos de la cuerda que no vibran (es decir, en los que la perturbación es nula en todo instante)? (c) Como mínimo, ¿cuántos puntos de ese tipo hay? (d) ¿Existen instantes en los que todos los puntos de la cuerda tienen la misma velocidad? En caso afirmativo, ¿cuál es el valor de dicha velocidad? (Razónense todas las respuestas.)
3. (a) El índice de refracción del agua disminuye al hacerlo la frecuencia de la luz. Al incidir en agua rayos de luz desde el aire ¿se desviará más la luz azul o la roja? (b) La luz del Sol incide sobre una ventana de 4,2 m de alto y 2,5 m de ancho en la pared vertical de un edificio orientada exactamente hacia el Sur, reflejándose hacia el exterior. Si en ese momento el Sol se encuentra en la dirección Sur de tal modo que los rayos que provienen de él forman 40° con la horizontal, ¿qué forma y tamaño tiene la mancha brillante del reflejo en el suelo horizontal de la calle?
4. Un electrón que se mueve horizontalmente en un tubo de rayos catódicos de un televisor con una velocidad de $3,2 \times 10^6$ m/s entra en una región de 5,0 cm de longitud horizontal en la que existe un campo magnético uniforme de 10 mT, también horizontal pero perpendicular a la velocidad inicial del electrón. (a) Determínese la fuerza que el campo magnético ejerce sobre el electrón, en módulo dirección y sentido. (b) Calcúlese la desviación angular sufrida por el electrón respecto de su trayectoria original al final del tubo. (c) Si se colocan dos placas conductoras paralelas entre sí en el tubo; determínese la disposición más sencilla de las mismas y la diferencia de potencial eléctrico entre ambas para que el campo eléctrico generado contrarreste el campo magnético.
5. (a) Enúnciese la ley de Faraday-Henry de la inducción electromagnética. (b) Utilícese la ley anterior para determinar la fuerza electromotriz generada en una espira circular de radio 10 cm por un campo magnético variable en el tiempo de la forma $B(t) = B_0 \sin \omega t$, con una amplitud de 80 mT y una frecuencia $f = 50$ Hz que forma 30° con la normal a la espira. (c) Cítese alguna aplicación de la inducción electromagnética. (Carga del electrón: $e = 1,602 \times 10^{-19}$ C, masa del electrón: $m = 9,11 \times 10^{-31}$ kg)
6. (a) Considérense las longitudes de onda de un electrón y de un protón. ¿Cuál es menor si las partículas tienen (1) el mismo módulo de la velocidad; (2) la misma energía cinética; (3) el mismo momento lineal? (b) ¿Cuáles son las diferencias, desde un punto de vista físico, entre los fotones y los electrones? (Razónense todas las respuestas.)