



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2018-2019

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger una de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado).

TIEMPO: 90 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Una nave espacial tripulada se encuentra describiendo una órbita circular geoestacionaria alrededor de la Tierra. Determine:

a) El radio de la órbita y la velocidad lineal de la nave.

El astronauta recibe la orden de cambiar de órbita y pasar a otra, también circular, de radio el doble de la actual.

b) ¿Cuál será la nueva velocidad lineal de la nave? Justifique la respuesta.

Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

Pregunta 2.- En el punto medio entre dos fuentes puntuales sonoras A y B se detecta un nivel de intensidad sonora de 40 dB cuando emite sólo la fuente A y de 60 dB cuando sólo emite la fuente B.

a) Determine el valor del cociente entre las potencias de emisión de ambas fuentes.

Suponga ahora que solo emite la fuente A y que el nivel de intensidad sonora que se percibe a una distancia de 100 m es de 40 dB.

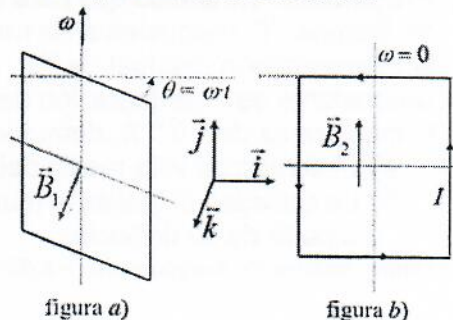
b) Calcule la distancia a la que habría que situarse respecto de la fuente A para que el nivel de intensidad sonora fuese de 50 dB.

Dato: Intensidad umbral de audición, $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

Pregunta 3.- Una espira cuadrada, de lado $a = 10 \text{ cm}$ y resistencia $R = 12 \Omega$, está inmersa en una región del espacio en la que hay un campo magnético uniforme $B_0 = 0,3 \text{ T}$. Determine:

a) La fuerza electromotriz inducida y la corriente que se induce, si la espira gira con velocidad angular constante de 10 rpm respecto de un eje que pasa por su centro y es paralelo a dos de sus lados y el campo magnético es perpendicular al eje de giro (ver figura a).

b) El vector fuerza que actúa sobre cada uno de los lados si el campo magnético es paralelo al eje de giro, la espira está en reposo y circula por ella una corriente de $I = 0,5 \text{ A}$ (ver figura b).



Pregunta 4.- Una lente de 10 dioptrías produce una imagen real e invertida de 20 cm de altura a una distancia de 30 cm a la derecha de la lente.

a) Determine la posición y el tamaño del objeto original.

b) Realice un diagrama de rayos de la formación de la imagen final.

Pregunta 5.- Un haz monocromático de fotones de 1,5 eV de energía incide sobre una superficie metálica de donde se extraen electrones con energía cinética máxima de $8 \cdot 10^{-20} \text{ J}$. Determine:

a) El trabajo de extracción del metal y el módulo del momento lineal máximo de los electrones.

b) La longitud de onda de los fotones del haz y la longitud de onda mínima asociada a los electrones emitidos.

Datos: Carga del electrón (valor absoluto), $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Masa del electrón, $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Considérese un cuerpo de masa $m = 10^3$ kg bajo la acción del campo gravitatorio terrestre.

- Defina la velocidad de escape de ese cuerpo. Determine la velocidad de escape de un cuerpo que está en reposo a una distancia $R = 2R_T$ del centro de la Tierra
- La energía adicional requerida para que el cuerpo que se encuentra en una órbita circular de radio $R = 2R_T$ escape de la acción del campo gravitatorio terrestre.

Datos: Radio de la Tierra, $R_T = 6,37 \cdot 10^6$ m; Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg.

Pregunta 2.- La ecuación matemática que representa la propagación de una onda armónica transversal es $y(x,t) = 2,5 \cos(t - \pi x + \pi/2)$, donde todas las magnitudes están expresadas en el SI. Determine:

- La elongación del punto situado en $0,25\lambda$, en el instante $0,25T$, siendo λ y T la longitud de onda y el periodo, expresados, respectivamente, en metros y segundos.
- La velocidad de propagación de la onda y la velocidad de oscilación en el instante y la posición del apartado anterior.

Pregunta 3.- En una superficie esférica de radio $R = 1$ m se encuentra uniformemente distribuida una carga $Q = +3$ C. Determine:

- El potencial y el campo electrostático en un punto que diste del centro de la esfera $r = 2R$.
- El potencial y el campo electrostático en el centro de la esfera.

Dato: Constante de la Ley de Coulomb, $K = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9$ N m² C⁻².

Pregunta 4.- Un rayo luminoso de frecuencia $f_1 = 6 \cdot 10^{14}$ Hz se propaga desde el aire (índice de refracción $n_1 = 1$) hacia otro medio de índice de refracción n_2 . Se observa que al atravesar la superficie plana de separación el rayo modifica su dirección alejándose de la superficie.

- ¿Será $n_2 > n_1$ o $n_2 < n_1$? Justifique la respuesta. Si el ángulo de refracción es el complementario del de incidencia y este último es de 60° , ¿cuánto vale n_2 ?
- ¿Cuál sería la frecuencia y la longitud de onda del rayo refractado si fuese $n_2 = 1,5$?

Dato: Velocidad de propagación de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹.

Pregunta 5.- Es sabido que para datar la antigüedad de muestras arqueológicas se utiliza la medida de átomos ^{14}C residuales en la muestra. En una muestra arqueológica de 3 kg se ha detectado que la concentración residual de ^{14}C , respecto de la concentración inicial, es de un 5 %. Sabiendo que la constante de desintegración del ^{14}C es $1,24 \cdot 10^{-4}$ años⁻¹ y que su abundancia relativa en masa en la muestra es del 10^{-4} %, determine:

- El tiempo de vida media del ^{14}C y la antigüedad de la muestra.
- La actividad actual de la muestra y el periodo de semidesintegración obtenido razonadamente a partir de su definición.

Datos: Número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ átomos mol⁻¹; Masa atómica del ^{14}C , $M = 14$ u.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

FÍSICA

- * Las preguntas deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- * Se valorará positivamente la inclusión, de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- * En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- * Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el Sistema Internacional.
- * Cada pregunta, debidamente justificada y razonada con la solución correcta, se calificará con un máximo de 2 puntos.
- * En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,25 puntos).