



POLITÉCNICA

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

Curso 2021-22

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente el examen, responda a cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

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

TIEMPO: 90 minutos.

Pregunta A.1.- Una partícula de masa 20 kg permanece fija en el origen de coordenadas.

- Calcule el campo gravitatorio generado por la masa en el punto (8, 6) m y la fuerza que experimentará una segunda partícula de masa 3 kg situada en dicho punto.
- Con el objetivo de alejar la segunda partícula, se le transmite una velocidad de $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ m s}^{-1}$ en la dirección de la recta que une ambas partículas. Halle el punto más alejado del origen que alcanzará dicha partícula.

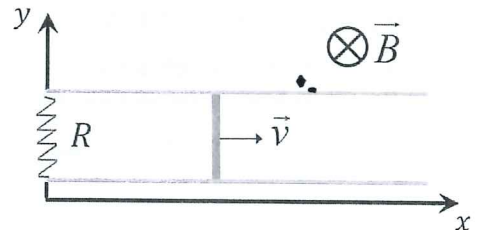
Datos: Constante de Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

Pregunta A.2.- Por una cuerda dispuesta a lo largo del eje x viaja una onda armónica que desplaza los elementos de la cuerda en la dirección del eje y . Se sabe que los elementos A y B, respectivamente ubicados en $x_A = 0 \text{ m}$ y $x_B = 2 \text{ m}$, oscilan en fase y cortan al eje x cada 4 s. Teniendo en cuenta que no hay entre A y B ningún otro elemento que oscile en fase con ellos:

- Calcule el valor de la velocidad de propagación.
- Escriba la expresión matemática de la onda, si esta viaja en el sentido negativo del eje x y en el instante inicial los elementos A y B presentan desplazamiento igual a +10 cm y velocidad nula.

Pregunta A.3.- La figura representa una varilla metálica de 20 cm de longitud, cuyos extremos deslizan sin rozamiento sobre unos raíles horizontales, paralelos al eje x , metálicos y de resistencia despreciable. La varilla tiene resistencia despreciable y su velocidad es $\vec{v} = 2 \vec{i} \text{ m s}^{-1}$. Los raíles están conectados en $x = 0$ por una resistencia de valor $R = 0,5 \Omega$. En la región hay un campo magnético uniforme $\vec{B} = -0,4 \vec{k} \text{ T}$. Calcule:

- La intensidad de la corriente en el circuito formado por la varilla, la resistencia y los tramos de raíl entre ellas.
- La fuerza \vec{F} que el campo magnético ejerce sobre la varilla.



Pregunta A.4.- Dos lentes convergentes idénticas están separadas 16 cm. Cuando un objeto se sitúa a una cierta distancia a la izquierda de la primera lente, se encuentra que cada una de ellas opera con aumento igual a -1.

- Determine la potencia de las lentes.
- ¿Cuánto y hacia dónde debe desplazarse la segunda lente para lograr que la imagen del sistema se forme en el infinito?

Pregunta A.5.- Una muestra contiene inicialmente una masa de 30 mg de ^{210}Po . Sabiendo que su período de semidesintegración es de 138,38 días, determine:

- La vida media del isótopo y la actividad inicial de la muestra.
- El tiempo que debe transcurrir para que el contenido de ^{210}Po de la muestra se reduzca a 5 mg.

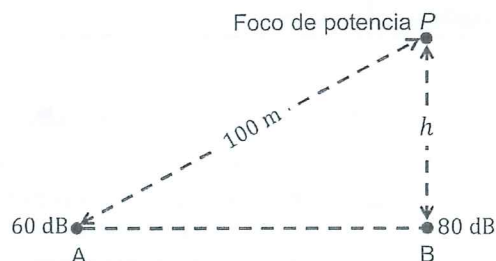
Datos: Masa atómica del ^{210}Po , $M_{\text{Po}} = 210 \text{ u}$; Número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Pregunta B.1.- Marte posee la décima parte de la masa de la Tierra y la mitad de su diámetro.

- Encuentre la relación entre las velocidades de escape de Marte y de la Tierra desde sus respectivas superficies.
- Suponga que un objeto se lanza verticalmente desde la superficie terrestre, con una velocidad igual a la velocidad de escape de Marte. Si se desprecia el rozamiento, ¿qué altura máxima alcanzaría el objeto?

Dato: Radio de la Tierra, $R_T = 6,37 \cdot 10^6$ m.

Pregunta B.2.- Un foco sonoro de potencia P se coloca a una altura h sobre el suelo, como ilustra la figura. El nivel de intensidad sonora vale 60 dB en el punto A, a 100 m de distancia del foco, y alcanza 80 dB en el punto B, en el suelo en la vertical del foco.



- Calcule P y h .
- ¿Cuál sería el nivel de intensidad en el punto B si se agregase sobre él otro foco de igual potencia a una altura de $h/2$?

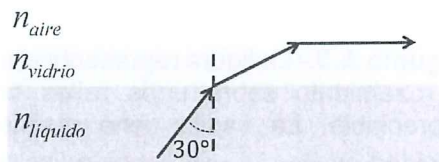
Dato: Intensidad umbral de audición, $I_0 = 10^{-12}$ W m⁻².

Pregunta B.3.- Una carga puntual positiva está situada en el punto (3, 4) m del plano xy. En otro punto del plano se coloca una segunda carga puntual, también positiva y de magnitud el cuádruple de la primera, haciendo que el campo se anule en el origen de coordenadas.

- Determine la posición de la segunda carga.
- Si el potencial en el origen de coordenadas vale $1,08 \cdot 10^4$ V, encuentre el valor de las cargas.

Dato: Constante de la ley de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9$ N m² C⁻².

Pregunta B.4.- Una lámina de vidrio se halla sobre un líquido de índice de refracción desconocido. La longitud de onda de la luz en el vidrio se reduce a un 70 % de su valor en el aire. Si se emite luz desde el líquido, los rayos con ángulos de incidencia superiores a 30° en la cara inferior de la lámina no se refractan al aire por su cara superior. Calcule:



- El índice de refracción del vidrio.
- El índice de refracción del líquido.

Dato: Índice de refracción del aire, $n_{\text{aire}} = 1$.

Pregunta B.5.- Un electrón relativista ha llegado a adquirir una energía cinética equivalente a la energía de un fotón de $5 \cdot 10^{-12}$ m de longitud de onda en el vacío. Calcule:

- La energía cinética del electrón, en eV.
- La velocidad del electrón.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹; Masa del electrón en reposo, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.