



INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos repertorios con cinco problemas cada uno, y con un valor de 2 puntos cada problema. El alumno deberá escoger uno de los repertorios. En aquellos problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Desde la superficie de la Tierra se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo de masa $m = 5 \text{ kg}$ con una velocidad de 6 km s^{-1} . Determine, despreciando el rozamiento con la atmósfera:

- La altura que alcanza sobre la superficie de la Tierra.
- La energía de dicho cuerpo en una órbita circular de radio igual a $1,5 R_T$.

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

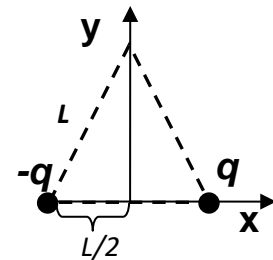
Pregunta 2.- Una onda armónica transversal de longitud de onda 25 cm se propaga en el sentido positivo del eje X por una cuerda con una amplitud $A = 10 \text{ cm}$. Si cualquier punto de la cuerda tarda un tiempo $t = 2 \text{ s}$ en completar una oscilación y en el instante inicial, $t = 0$, el punto de la cuerda situado en el origen de coordenadas se encuentra $0,10 \text{ m}$ por encima del punto de equilibrio. Determine:

- La velocidad de propagación y la frecuencia de la onda
- Determine la expresión matemática que describe dicha onda.

Pregunta 3.- Dos cargas puntuales de valores 3 nC y -3 nC están situadas en dos de los vértices de un triángulo equilátero de lado $L = 2 \text{ cm}$, tal y como se muestra en la figura. Determine:

- El campo eléctrico, \vec{E} , en el vértice libre del triángulo.
- El trabajo necesario para trasladar una carga puntual $q' = -9 \text{ nC}$ desde el infinito al vértice libre del triángulo.

Constante de la Ley de Coulomb; $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.



Pregunta 4.- Un rayo de luz viaja por un medio A con una velocidad $v_A = 1/3 c$, siendo c la velocidad de la luz en el vacío, e incide sobre la frontera de separación con otro medio B donde la velocidad de propagación es $2v_A$, y se refracta con un ángulo de 30° . Calcule:

- El ángulo de incidencia del rayo de luz al incidir sobre el medio B .
- El valor del ángulo de incidencia del rayo de luz al incidir sobre el medio B a partir del cual se produciría reflexión total.

Pregunta 5.- El ^{18}F es un isótopo que se utiliza para la obtención de imágenes médicas cuya vida media es de 110 minutos . Se administra a un paciente $10 \mu\text{g}$ de dicho isótopo. Determine, transcurridas 24 h :

- La constante de desintegración de dicho isótopo.
- La actividad del ^{18}F .

Datos: Número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; Masa Atómica del ^{18}F ; $M = 18 \text{ u}$.



OPCIÓN B

Pregunta 1.- Dos planetas esféricos, A y B, tienen el mismo radio. La aceleración gravitatoria en la superficie del planeta A es 4 veces superior a la aceleración gravitatoria en la superficie del planeta B. Calcule:

- La relación entre las densidades de los dos planetas.
- La velocidad de escape desde la superficie del planeta B si se sabe que la velocidad de escape desde la superficie del planeta A es de 5 km s^{-1} .

Pregunta 2.- Un altavoz emite una onda sonora esférica de 5 W y al cabo de 3 s se escucha el eco. Determine:

- La distancia al obstáculo que produce el eco.
- La sonoridad de la señal sonora recibida.

Datos: Velocidad del sonido en el aire, $v = 340 \text{ m s}^{-1}$; El umbral de audición es $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

Pregunta 3.- Dos hilos conductores A y B, rectilíneos, indefinidos y paralelos se encuentran situados en el vacío separados entre sí 10 cm y por ellos circulan, en el mismo sentido, corrientes de intensidades 1 A y 3 A , respectivamente. Calcule:

- La fuerza por unidad de longitud que experimenta el hilo A debida a la presencia del otro conductor.
- Los puntos a lo largo de la línea que los une para los cuales el campo magnético es nulo.

Dato: Permeabilidad magnética del vacío; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$

Pregunta 4.- Considérese una lente delgada de -3 dioptrías de potencia. Se sitúa un objeto de altura $y = 0,3 \text{ m}$ en la posición $s = -2 \text{ m}$, respecto de la lente.

- Determine el tamaño y posición de la imagen.
- Realice el trazado de rayos.

Pregunta 5.- Una onda electromagnética de 290 nm incide sobre un metal cuyo trabajo de extracción es 4 eV . Determine:

- La energía cinética máxima con la que pueden ser emitidos los electrones.
- El potencial eléctrico requerido para frenar a todos los electrones emitidos.

Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$; Valor absoluto de la carga del electrón: $e = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Velocidad de propagación de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.