

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba consta de dos partes:

La **primera parte** consiste en un conjunto de cinco cuestiones de tipo teórico, conceptual o teórico-práctico, de las cuales el alumno debe responder solamente a tres.

La **segunda parte** consiste en dos repertorios A y B, cada uno de ellos constituido por dos problemas. El alumno debe optar por uno de los dos repertorios y resolver los dos problemas del mismo.

(El alumno podrá hacer uso de calculadora científica no programable).

TIEMPO: Una hora treinta minutos.

CALIFICACIÓN: Cada cuestión debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de **2 puntos**.

Cada problema debidamente planteado y desarrollado con la solución correcta se calificará con un máximo de **2 puntos**.

En aquellas cuestiones y problemas que consten de varios apartados, la calificación será la misma para todos ellos, salvo indicación expresa en los enunciados.

Primera parte

Cuestión 1.- Se tiene una onda armónica transversal que se propaga en una cuerda tensa. Si se reduce a la mitad su frecuencia, razone qué ocurre con: a) el periodo; b) la velocidad de propagación; c) la longitud de onda; d) la amplitud.

Cuestión 2.- Un electrón se mueve con velocidad v en una región del espacio donde coexisten un campo eléctrico y un campo magnético, ambos estacionarios. Razone si cada uno de estos campos realiza o no trabajo sobre la carga.

Cuestión 3.- Una superficie de discontinuidad plana separa dos medios de índices de refracción n_1 y n_2 . Si un rayo incide desde el medio de índice n_1 , razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- Si $n_1 > n_2$ el ángulo de refracción es menor que el ángulo de incidencia.
- Si $n_1 < n_2$ a partir de un cierto ángulo de incidencia se produce el fenómeno de reflexión total.

Cuestión 4.- Una bolita de 0,1 g de masa cae desde una altura de 1 m, con velocidad inicial nula. Al llegar al suelo el 0,05 por ciento de su energía cinética se convierte en un sonido de duración 0,1 s.

- Halle la potencia sonora generada.
- Admitiendo que la onda sonora generada puede aproximarse a una onda esférica, estime la distancia máxima a la que puede oírse la caída de la bolita si el ruido de fondo sólo permite oír intensidades mayores que 10^{-8} W/m^2 .

Dato: Aceleración de la gravedad $g = 9,8 \text{ m s}^{-2}$

Cuestión 5.- El isótopo ^{234}U tiene un periodo de semidesintegración (semivida) de 250000 años. Si partimos de una muestra de 10 gramos de dicho isótopo, determine:

- La constante de desintegración radiactiva.
- La masa que quedará sin desintegrar después de 50000 años.

Segunda parte

REPERTORIO A

Problema 1.- Se pretende colocar un satélite artificial de forma que gire en una órbita circular en el plano del ecuador terrestre y en el sentido de rotación de la Tierra. Si se quiere que el satélite pase periódicamente sobre un punto del ecuador cada dos días, calcule:

- La altura sobre la superficie terrestre a la que hay que colocar el satélite.
- La relación entre la energía que hay que comunicar a dicho satélite desde el momento de su lanzamiento en la superficie terrestre para colocarlo en esa órbita y la energía mínima de escape.

Datos: Constante de Gravitación Universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
 Radio de la Tierra $R_T = 6370 \text{ km}$
 Masa de la Tierra $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$

Problema 2.- Los fotoelectrones expulsados de la superficie de un metal por una luz de 400 nm de longitud de onda en el vacío son frenados por una diferencia de potencial de 0,8 V.

- Determine la función de trabajo del metal.
- ¿Qué diferencia de potencial se requiere para frenar los electrones expulsados de dicho metal por una luz de 300 nm de longitud de onda en el vacío?

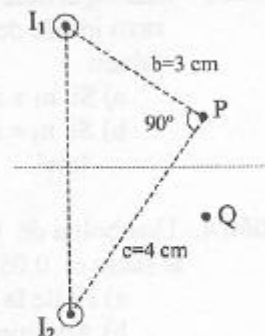
Datos: Valor absoluto de la carga del electrón $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 Constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
 Velocidad de la luz en el vacío $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

REPERTORIO B

Problema 1.- En la figura se representan dos hilos conductores rectilíneos de gran longitud que son perpendiculares al plano del papel y llevan corrientes de intensidades I_1 e I_2 de sentidos hacia el lector.

- Determine la relación entre I_1 e I_2 para que el campo magnético \mathbf{B} en el punto P sea paralelo a la recta que une los hilos indicada en la figura.
- Para la relación entre I_1 e I_2 obtenida anteriormente, determine la dirección del campo magnético \mathbf{B} en el punto Q (simétrico del punto P respecto del plano perpendicular a la citada recta que une los hilos y equidistante de ambos).

Nota: b y c son las distancias del punto P a los hilos conductores.



Problema 2.- Una lente delgada convergente proporciona de un objeto situado delante de ella una imagen real, invertida y de doble tamaño que el objeto. Sabiendo que dicha imagen se forma a 30 cm de la lente, calcule:

- La distancia focal de la lente.
- La posición y naturaleza de la imagen que dicha lente formará de un objeto situado 5 cm delante de ella, efectuando su construcción geométrica.