



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.- a) Desde la superficie de la Tierra se lanza verticalmente hacia arriba un objeto con una velocidad v . Si se desprecia el rozamiento, calcule el valor de v necesario para que el objeto alcance una altura igual al radio de la Tierra.

b) Si se lanza el objeto desde la superficie de la Tierra con una velocidad doble a la calculada en el apartado anterior, ¿escapará o no del campo gravitatorio terrestre?

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

Cuestión 2.- Una partícula que describe un movimiento armónico simple recorre una distancia de 16 cm en cada ciclo de su movimiento y su aceleración máxima es de 48 m/s^2 . Calcule: a) la frecuencia y el periodo del movimiento; b) la velocidad máxima de la partícula.

Cuestión 3.- Un protón que se mueve con una velocidad \vec{v} entra en una región en la que existe un campo magnético \vec{B} uniforme. Explique cómo es la trayectoria que seguirá el protón :

a) Si la velocidad del protón \vec{v} es paralela a \vec{B} .

b) Si la velocidad del protón \vec{v} es perpendicular a \vec{B} .

Cuestión 4.- Un buceador enciende una linterna debajo del agua (índice de refracción 1,33) y dirige el haz luminoso hacia arriba formando un ángulo de 40° con la vertical.

a) ¿Con qué ángulo emergerá la luz del agua?

b) ¿Cuál es el ángulo de incidencia a partir del cual la luz no saldrá del agua?
Efectúe esquemas gráficos en la explicación de ambos apartados.

Cuestión 5.- La ley de desintegración de una sustancia radiactiva es la siguiente: $N = N_0 e^{-0,003 t}$, donde N representa el número de núcleos presentes en la muestra en el instante t . Sabiendo que t está expresado en días, determine:

a) El periodo de semidesintegración (o semivida) de la sustancia $T_{1/2}$.

b) La fracción de núcleos radiactivos sin desintegrar en el instante $t = 5 T_{1/2}$.

Segunda parte

REPERTORIO A

Problema 1.- Un campo magnético uniforme forma un ángulo de 30° con el eje de una bobina de 200 vueltas y radio 5 cm. Si el campo magnético aumenta a razón de 60 T/s, permaneciendo constante la dirección, determine:

- La variación del flujo magnético a través de la bobina por unidad de tiempo.
- La fuerza electromotriz inducida en la bobina.
- La intensidad de la corriente inducida, si la resistencia de la bobina es 150Ω .
- ¿Cuál sería la fuerza electromotriz inducida en la bobina, si en las condiciones del enunciado el campo magnético *disminuyera* a razón de 60 T/s en lugar de aumentar?

Problema 2.- Se tiene un espejo cóncavo de 20 cm de distancia focal.

- ¿Dónde se debe situar un objeto para que su imagen sea real y doble que el objeto?
 - ¿Dónde se debe situar el objeto para que la imagen sea doble que el objeto pero tenga carácter virtual?
- Efectúe la construcción geométrica en ambos casos.

REPERTORIO B

Problema 1.- Una onda armónica transversal se desplaza en la dirección del eje X en sentido positivo y tiene una amplitud de 2 cm, una longitud de onda de 4 cm y una frecuencia de 8 Hz. Determine:

- La velocidad de propagación de la onda.
- La fase inicial, sabiendo que para $x = 0$ y $t = 0$ la elongación es $y = -2$ cm.
- La expresión matemática que representa la onda.
- La distancia mínima de separación entre dos partículas del eje X que oscilan desfasadas $\pi/3$ rad.

Problema 2.- Dos cargas eléctricas positivas e iguales de valor 3×10^{-6} C están situadas en los puntos A (0,2) y B (0,-2) del plano XY. Otras dos cargas iguales Q están localizadas en los puntos C (4,2) y D (4,-2). Sabiendo que el campo eléctrico en el origen de coordenadas es $\vec{E} = 4 \times 10^3 \vec{i}$ N/C, siendo \vec{i} el vector unitario en el sentido positivo del eje X, y que todas las coordenadas están expresadas en metros, determine:

- El valor numérico y el signo de las cargas Q.
- El potencial eléctrico en el origen de coordenadas debido a esta configuración de cargas.

Datos: Constante de la ley de Coulomb $K = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$