



FÍSICA

ELEGIR UNA DE LAS DOS OPCIONES.

OPCION A

Bloque nº 1

- a) Dado un campo vectorial \vec{F} :
- Establecer el concepto de circulación del campo vectorial \vec{F} a lo largo de una trayectoria entre dos puntos A y B (0,25 puntos).
 - Definir el campo vectorial \vec{F} como conservativo y no conservativo utilizando el concepto anterior (0,5 puntos).
 - Definir ahora el campo vectorial como conservativo y no conservativo utilizando un potencial escalar (0,5 puntos).
- b) Se tiene un muelle cuya longitud natural (no sometido a esfuerzo) es de 50 cm y cuya constante elástica es de 100 N/cm. El muelle se cuelga de un techo con un cuerpo de masa 20 kg en el otro extremo.
- Determinar la longitud del muelle en el equilibrio (0,5 puntos)
 - Suponiendo que el sistema se pone a oscilar verticalmente, con una amplitud de 5 cm y sin rozamiento, calcular la velocidad del cuerpo cuando pasa por la posición de equilibrio y evaluar la energía suministrada por la fuerza de la gravedad durante la bajada del cuerpo y también durante una oscilación completa (0,75 puntos).

Bloque nº 2

- Definir la intensidad de un campo gravitatorio y el potencial gravitatorio en un punto (0,5 puntos).
- Determinar, mediante la aplicación de estas definiciones y a partir de la ley de Newton de la Gravitación Universal, el campo y el potencial gravitatorios generados por un cuerpo puntual, de masa 1000 kg, en un punto situado a 20 km de distancia de dicho cuerpo (1 punto).
- La ecuación de una onda, en el Sistema Internacional, es: $y=0,03\text{sen}2\pi[(t/0,1)-(x/1,2)]$. Obtener su frecuencia y su velocidad de propagación. Determinar su elongación en el origen y en el instante $t=0,15$ s (1 punto).

DATOS: Constante de la gravitación universal: $6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$

Bloque nº 3

- Dos cargas eléctricas puntuales, una de +6 microculombios y otra de -4 microculombios, están situadas, respectivamente, en el origen de coordenadas, (0,0), y en el punto (10,0) de un sistema cartesiano xy . Si las cargas están rodeadas por el vacío y las unidades se expresan en el Sistema Internacional:
 - Encontrar un punto del eje x donde el campo eléctrico sea nulo (1 punto).
 - Hallar el potencial electrostático en el punto (0,5). ¿Qué representa dicho potencial desde el punto de vista físico? (0,75 puntos).
- Se establece un campo inducción magnética, \mathbf{B} , uniforme y de magnitud 0,5 T, en el sentido positivo del eje x . Si se aplica una velocidad de 10 m/s a las cargas eléctricas, calcular la fuerza magnética que actúa sobre cada una de las cargas si, en el instante inicial, la carga situada en el punto (10,0) se mueve en el sentido positivo del eje x y la carga eléctrica situada en el punto (0,0) se desplaza en el sentido positivo del eje y . Explicar la trayectoria de cada carga (0,75 puntos).

DATOS: Constante de Coulomb en el vacío: $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$. Constante dieléctrica del vacío: $8,85 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$.

Bloque nº 4

- Una radiación monocromática, cuya longitud de onda es 0,5 micras, incide sobre una fotocélula de cesio, cuyo trabajo de extracción es de 2 eV. Calcular la longitud de onda umbral de la fotocélula, la energía cinética de los electrones emitidos y la longitud de onda asociada a dichos electrones después de ser acelerados mediante una diferencia de potencial de 20000 V (1,25 puntos).
- Explicar el significado físico de *vida media* y *período de semidesintegración*, y establecer la relación matemática que hay entre ambas magnitudes (0,5 puntos).
- Se dispone de $6,02 \times 10^{23}$ átomos de un elemento radiactivo, cuyo período de semidesintegración es de 27 años. ¿Cuántos átomos quedarán al cabo de seis meses? (0,75 puntos).

DATOS: Constante de Planck: $6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$. $1\text{eV}=1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$.



OPCION B

Bloque nº 1

- a) Un punto material, de masa m , describe una trayectoria circular de radio R , con velocidad angular constante ω . Razonar y demostrar si son ciertas las siguientes afirmaciones:
- El punto material no tiene aceleración tangencial (0,25 puntos).
 - Toda la aceleración del punto material es aceleración normal (0,25 puntos).
 - La fuerza que actúa sobre el punto material se puede expresar en la forma: $m\omega^2 R$ (0,25 puntos).
 - La energía cinética del punto material es $(1/2) m\omega^2 R^2$ (0,25 puntos).
- b) Se dispone de dos cilindros que tienen la misma masa, 14 Kg, y el mismo radio, 30 cm. Un cilindro es macizo y posee la masa uniformemente distribuida en todo su volumen; el otro cilindro es hueco y la masa está concentrada en su corteza, siendo el espesor de la corteza despreciable frente al radio. Razonar qué cilindro tiene el mayor momento de inercia respecto a su eje (0,5 puntos).
- c) Calcular el momento de inercia del cilindro hueco del apartado b) respecto a un eje paralelo al de simetría y situado a una distancia de 90 cm de éste (1 punto).

Bloque nº 2

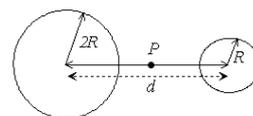
- a) Un meteorito de 1000 kg de masa se encuentra inicialmente en reposo, a una distancia sobre la superficie terrestre igual a 6 veces el radio de la Tierra.
- Determinar el peso y la energía mecánica del meteorito en dicho punto (0,75 puntos).
 - Si cae a la Tierra, ¿con qué velocidad llegará a la superficie suponiendo ausencia de rozamiento? ¿Dependerá esa velocidad de la trayectoria seguida? Razonar las respuestas (0,75 puntos).
- b) La ecuación de una onda es de la forma: $y(x,t) = \text{sen}(4t - 5x)$. Hallar, en el Sistema Internacional de unidades:
- La amplitud, longitud de onda, frecuencia y velocidad de propagación de la onda (0,5 puntos).
 - La elongación de la perturbación en un punto situado a 20 m del foco (origen de la onda) y en el instante $t = 12,5$ s (0,5 puntos).

DATOS: Constante de la gravitación universal: $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$. Radio de la Tierra: 6370 km.

Masa de la Tierra: $6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$. Aceleración de la gravedad en la superficie terrestre: $9,8 \text{ ms}^{-2}$.

Bloque nº 3

- a) Enunciar y expresar matemáticamente el teorema de Gauss para el campo electrostático creado por una carga eléctrica puntual $+q$ situada en el vacío. Apoyarse en representaciones gráficas (0,5 puntos).
- b) Dos esferas metálicas de radios R y $2R$, muy alejadas entre sí, poseen sus centros separados una distancia d ($d \gg R$). Las esferas están cargadas uniformemente, con la misma densidad superficial de carga σ , positiva. Si las esferas están situadas en el vacío, hallar el campo y el potencial electrostáticos en el punto P que dista $d/2$ del centro de cada esfera (1 punto).
- c) Un campo inducción magnética que sigue el sentido positivo del eje x , varía con el tiempo según la ecuación $\mathbf{B} = (0,4t - 0,3)\mathbf{i}$ T. Hallar la fuerza electromotriz inducida en una espira, cuya superficie es de 50 cm^2 , si el plano de la espira es perpendicular a las líneas de fuerza del campo \mathbf{B} (1 punto).



DATOS: Constante de Coulomb en el vacío: $9 \times 10^9 \text{ Nm}^2 \text{ C}^{-2}$. Constante dieléctrica del vacío: $8,85 \times 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$.

Bloque nº 4

- a) Establecer los siguientes conceptos:
- Índice de refracción de un medio material (0,5 puntos).
 - Reflexión y refracción sobre la superficie de separación de dos medios materiales que presentan distinto índice de refracción (ley de Snell) (0,5 puntos).
- b) Un rayo de luz monocromática viaja desde el interior de un bloque de vidrio, de índice de refracción $n_v = 1,51$, hacia el aire ($n_a = 1$). Determinar el ángulo de incidencia a partir del cual se produce reflexión total interna (0,5 puntos).
- c) Sobre un metal inciden fotones de longitud de onda 500 nm. Si la longitud de onda umbral de dicho metal es de 612 nm. Demostrar si los fotones son capaces de arrancar electrones del metal y, en caso afirmativo, calcular la energía cinética de los electrones y su energía de extracción (1 punto).

DATOS: Constante de Planck: $6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$. $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$.