



INSTRUCCIONES:

1. El estudiante elegirá y contestará a SOLO CINCO problemas de entre los doce propuestos.
2. Si se contestan a más problemas de los cinco indicados, el exceso no se corregirá.
3. Todos los problemas tienen la misma puntuación

Problema 1 (2 puntos) Una nave espacial se encuentra describiendo una órbita circular alrededor de un cierto planeta esférico. La velocidad orbital de la nave es de 25000 km/h y tarda 5 horas en dar una vuelta completa alrededor del planeta.

- a) Determinar el radio de la órbita que describe la nave y la masa del planeta.
- b) Si el radio del planeta es $R=5900 \text{ km}$, calcular el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie de dicho planeta.

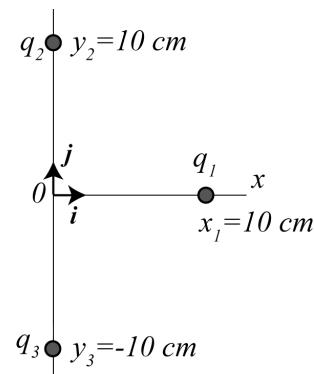
Dato: Constante de gravitación universal $G \approx 6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

Problema 2 (2 puntos) Dos satélites de igual masa m describen órbitas circulares de radios $R_1 > R_2$ alrededor de un cierto planeta. Determinar razonadamente cuál de los dos satélites tiene mayor energía mecánica.

Problema 3 (2 puntos) Tres cargas puntuales $q_1=-1\mu\text{C}$, $q_2=-1\mu\text{C}$ y $q_3=1\mu\text{C}$ están situadas en el plano xy según indica la figura. Calcular:

- a) El campo eléctrico total \vec{E} que crean las cargas q_2 y q_3 en el punto donde está situada la carga q_1 .
- b) La fuerza total \vec{F} que ejercen las cargas q_2 y q_3 sobre la carga q_1 .

Dato: Constante de Coulomb $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.



Problema 4 (2 puntos) Dos masas puntuales de 0.2 kg de masa cada una y con igual carga $q=2 \mu\text{C}$, se encuentran inicialmente en reposo y a una distancia de 1 m . Determinar:

- a) La energía mecánica del sistema.
- b) La velocidad que tendrán las masas después de separarse 4 m entre sí.

Dato: Constante de Coulomb $k = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

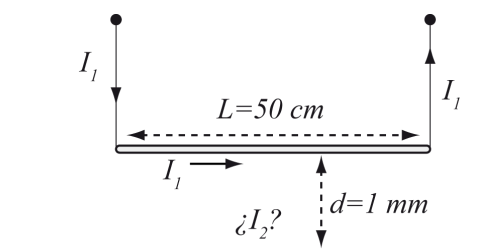
Problema 5 (2 puntos) Un electrón describe una trayectoria circular en sentido antihorario en el plano XY , con una velocidad de módulo igual a $3 \times 10^6 \text{ m/s}$, en una región en la que existe un campo magnético uniforme de 0.005 T .

- a) Justifica, con ayuda de un esquema que incluya la trayectoria descrita por el electrón, la dirección y sentido del campo magnético.
- b) Calcular, de forma razonada, el periodo del movimiento y el radio de la trayectoria del electrón.

Datos: $q_e \approx -1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m_e \approx 9.10 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

Problema 6 (2 puntos) Una varilla muy fina de masa $m=10 \text{ g}$ y longitud $L=50 \text{ cm}$ está colgada de dos hilos conductores de masa despreciable de forma que, por la varilla, circula una intensidad constante $I_1=10 \text{ A}$. Por debajo de la varilla y paralelo a ésta se encuentra un hilo muy largo (podemos considerarlo de longitud infinita) por el que tenemos que hacer circular una cierta intensidad I_2 . Determinar la magnitud mínima de I_2 y el sentido en el que tiene que circular I_2 por el hilo infinito para que la fuerza magnética que ejerce el hilo sobre la varilla compense el peso de la varilla.

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





Problema 7 (2 puntos) El valor del campo eléctrico asociado a una onda electromagnética que se propaga en un medio material en la dirección del eje x viene expresado por:

$$E(x, t) = 4 \operatorname{sen}(3.43 \times 10^{15} t - 1.52 \times 10^7 x) \text{ N/C},$$

donde todas las magnitudes están expresadas en el SI. Calcular:

- La frecuencia y la longitud de onda asociadas a la onda electromagnética.
- La velocidad de propagación de la onda y el índice de refracción del medio por el cual se propaga.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Problema 8 (2 puntos) Sean dos medios A y B de índices de refracción n_A y n_B , respectivamente. Un rayo de luz de frecuencia $6.04 \times 10^{14} \text{ Hz}$ incide desde el medio A hacia el medio B, verificándose que el ángulo límite para la reflexión total es 45° . Sabiendo que $n_A - n_B = 0.6$, determinar:

- Los índices de refracción n_A y n_B de ambos medios.
- Las longitudes de onda del rayo de luz incidente en los medios A y B.

Dato: Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Problema 9 (2 puntos) Se desea proyectar sobre una pantalla la imagen de una diapositiva empleando una lente delgada convergente de focal $f = 4 \text{ cm}$ de forma que la imagen se proyecte invertida y con un tamaño 10 veces mayor que el de la diapositiva.

- Calcula las distancias diapositiva-lente y lente-pantalla.
- Dibuja un trazado de rayos que explique gráficamente el proceso de formación de la imagen.

Problema 10 (2 puntos) El nivel de intensidad sonora de un altavoz es de 100 dB a una distancia de 20 m . ¿Cuál es su nivel de intensidad sonora a 100 m de distancia si el altavoz emite uniformemente en todas las direcciones?

Dato: Intensidad física umbral $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

Problema 11 (2 puntos) Desde el Complejo de Comunicaciones del Espacio Profundo en Robledo de Chavela (Madrid) se detecta una nave espacial alienígena que se acerca a la Tierra a una velocidad de $0.8c$, siendo c la velocidad de la luz en el vacío. Los científicos del complejo determinan que la longitud de la nave es de 20 m y que su masa es de 25000 kg . Calcular la longitud y la masa de la nave medidas por los alienígenas que la tripulan.

Problema 12 (2 puntos) Para el caso del espectro de emisión del Hidrógeno, calcular:

- La longitud de onda de la segunda raya de la serie espectral de Lyman.
- La energía de los fotones correspondientes a dicha emisión.

Constante de Rydberg: $R_H = 1.09 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$, constante de Planck: $h \approx 6.63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN:

Se exige:

La correcta utilización de la notación apropiada.

La correcta utilización de las unidades.

La formulación matemática deberá ir acompañada de una verbalización de los conceptos empleados desde el punto de vista físico, para obtener el resultado esperado.

El uso de la notación y cálculo vectorial cuando se precise.

Se valorará **positivamente**:

El empleo de razonamientos rigurosos al aplicar los conceptos y procedimientos aprendidos a la resolución de los problemas y las cuestiones planteados en las preguntas.

La precisión en la exposición del tema y el rigor en la demostración, si la hubiera, con independencia de su extensión.

La destreza en su planteamiento y desarrollo.

La realización correcta de los cálculos necesarios, considerando los errores en las operaciones como leves, salvo aquellos que sean desorbitados y el alumno no realice un razonamiento sobre este resultado, indicando su falsedad.

Las expresiones del alumno que interrelacionen conceptos.

Se valorará **negativamente**:

El hecho de explicar los conceptos o teoremas con la sola expresión de una fórmula.

Las faltas de ortografía.

La falta de claridad y orden en la resolución de las preguntas de la prueba.