



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) El periodo de rotación de Júpiter alrededor del Sol es aproximadamente 12 veces mayor que el periodo correspondiente de la Tierra. Considerando circulares las órbitas de los planetas, determinar:

- a) Cuántas veces la distancia desde Júpiter hasta el Sol supera la distancia entre la Tierra y el Sol.
- b) La velocidad de Júpiter en su órbita (supuesta circular) alrededor del Sol.
- c) La aceleración de Júpiter en su órbita (supuesta circular) alrededor del Sol

Datos: Masa del Sol $M_S \approx 2 \times 10^{30} \text{ kg}$; constante de la gravitación universal $G \approx 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$, radio de la órbita de la Tierra alrededor del Sol supuesta circular $r_T \approx 1,5 \times 10^8 \text{ km}$

Problema 2 (2 puntos) Un satélite artificial de masa $m_1=1000 \text{ kg}$ describe una órbita circular alrededor de la Tierra. Se sabe que la energía total que tiene ese satélite es $E = -3 \times 10^{10} \text{ J}$.

- a) Calcular la altura h sobre la superficie de la Tierra a la que orbita ese satélite.
- b) Calcular la velocidad v_1 de ese satélite de masa m_1 en esa órbita circular.
- c) En un cierto instante, el satélite de masa m_1 se acopla a otro satélite de masa $m_2=500 \text{ kg}$, de forma que, tras el acoplamiento, ambos satélites viajan juntos. Sabiendo que tras el acoplamiento la velocidad del conjunto se reduce un 10% respecto a la velocidad v_1 que tenía el satélite de masa m_1 inicialmente, determinar el radio de la nueva órbita conjunta, supuesta circular.

Datos: radio de la Tierra $R_T = 6,4 \times 10^3 \text{ km}$; masa de la Tierra $M_T = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$; constante de la gravitación universal $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$.

Problema 3 (2 puntos) Una carga puntual $q_1=1\mu\text{C}$ y masa $m=1 \text{ g}$ está situada en el eje x a una distancia $x_1=10 \text{ cm}$ del origen de coordenadas O . Dos cargas puntuales iguales $q_2=q_3=1\mu\text{C}$ se encuentran fijas sobre el eje y a igual distancia de 10 cm del origen de coordenadas O .

- a) Calcular el módulo, dirección y sentido de la mínima velocidad que hay que suministrar a q_1 para que alcance el origen de coordenadas O .
- b) Calcular el módulo, dirección y sentido de la aceleración de q_1 en la posición inicial $x_1=10 \text{ cm}$.
- c) Calcular el módulo, dirección y sentido de la aceleración de q_1 cuando alcanza el origen de coordenadas.

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

Problema 4 (2 puntos) Una carga puntual $q_1=-1\mu\text{C}$ está situada en el eje x a una distancia $x_1=10 \text{ cm}$ del origen de coordenadas O . Dos cargas puntuales $q_2=1\mu\text{C}$ y $q_3=4\mu\text{C}$ se encuentran fijas sobre el eje y a igual distancia de 20 cm del origen de coordenadas O .

- a) Calcular el vector campo eléctrico creado por q_2 y q_3 en el punto donde está colocada la carga q_1 .
- b) Calcular el vector fuerza total que q_2 y q_3 ejercen sobre q_1 .

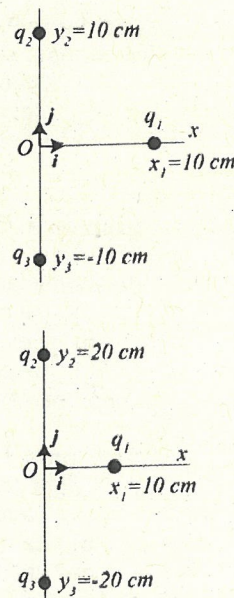
Dato: Constante de Coulomb $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2\text{C}^{-2}$.

Problema 5 (2 puntos) Una carga puntual $q=200\mu\text{C}$ tiene una masa de $m = 6 \times 10^{-6} \text{ g}$ y se mueve con una velocidad $\vec{v} = 4 \times 10^2 \text{ m/s } \hat{i}$ según el eje x . En un cierto instante $t=0$ se establece un campo magnético $\vec{B} = 5 \times 10^{-3} \text{ T } \hat{k}$ según el eje z .

- a) Calcular el vector fuerza magnética $\vec{F}$ que el campo magnético $\vec{B}$ ejerce sobre la carga q .

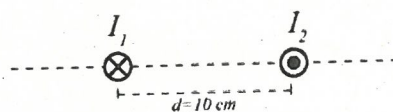
Sabemos que para $t>0$, la trayectoria que va a describir q debido a la fuerza magnética $\vec{F}$ es una circunferencia.

- b) Calcular el radio R de dicha trayectoria.
- c) Razonar en qué plano será recorrida esa trayectoria circular y si dicha trayectoria será recorrida por la carga q en sentido horario o en sentido antihorario.





Problema 6 (2 puntos) En la figura se representan las secciones de dos conductores rectilíneos infinitamente largos perpendiculares al plano del papel y recorridos por intensidades de corriente $I_1=1A$ e $I_2=2A$.



- Razonar en qué región del eje que une ambas corrientes (es decir, a la izquierda de I_1 , entre I_1 e I_2 , ó a la derecha de I_2) existirá un punto P donde el campo magnético total creado por I_1 e I_2 se anule. Realizar un esquema vectorial de dicho razonamiento con los campos magnéticos B_1 y B_2 que crean I_1 e I_2 , respectivamente.
- Determinar la posición del punto P de esa región en el que el campo magnético total creado por ambas corrientes se anula.

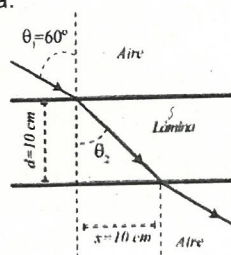
Problema 7 (2 puntos) La ecuación de una onda transversal que viaja por una cuerda viene dada por

$$y(x,t) = 6 \sin(0,02\pi x + 4\pi t),$$

donde x e y están expresadas en cm y t en segundos.

- Determinar su frecuencia y su longitud de onda.
- ¿En qué sentido se propaga la onda?
- Calcular la velocidad de propagación de la onda.
- Calcular la velocidad y la aceleración máximas de vibración de un punto de la cuerda.

Problema 8 (2 puntos) Un rayo de luz monocromático de frecuencia $f = 6 \times 10^{14} Hz$ incide desde el aire con un ángulo $\theta_1 = 60^\circ$ sobre una lámina transparente de espesor $d=10 cm$ y un índice de refracción desconocido n y se propaga como indica la figura.



- Calcular la longitud de onda del rayo luz en el aire.
- Calcular el índice de refracción n de la lámina.
- Calcular la velocidad con la que viaje el rayo de luz en el interior de la lámina.
- Calcular la longitud de onda del rayo luz en el interior de la lámina.

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

Problema 9 (2 puntos) Una lente convergente tiene una potencia de 12,5 dioptrías. Un cierto objeto de 1 cm de altura está situado en el eje de la lente a una distancia de 6 cm a la izquierda de la lente.

- Determinar la posición y la naturaleza real o virtual de la imagen de ese objeto.
- Calcular el tamaño de la imagen.
- Realizar el esquema de rayos que muestre la formación de la imagen.

Problema 10 (2 puntos) Un altavoz emite uniformemente en todas las direcciones. A una distancia de $r_1=10 m$ el nivel de intensidad sonora de las ondas que emite es de 40 dB. A una cierta distancia r_2 desconocida, el nivel de intensidad sonora disminuye a 20 dB.

- Calcular la intensidad I_1 de las ondas sonoras a la distancia $r_1=10 m$.
- Calcular la intensidad I_2 de las ondas sonoras a la distancia r_2 .
- Determinar la distancia r_2 .

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

Problema 11 (2 puntos) En un cierto experimento de colisión entre partículas se han originado un electrón relativista de velocidad $0.8 c$, siendo c la velocidad de la luz, y un fotón de 10 MeV de energía. Calcular:

- La masa relativista del electrón.
- La longitud de onda de de Broglie asociada al electrón.
- La longitud de onda del fotón.

Datos: Constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} J s$; velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 m/s$; masa del electrón en reposo: $m = 9,11 \times 10^{-31} kg$; $1eV = 1,60 \times 10^{-19} J$.

Problema 12 (2 puntos) Un haz de luz monocromática de longitud de onda en el vacío 450 nm incide sobre un metal cuya longitud de onda umbral, para el efecto fotoeléctrico, es de 612 nm. Determinar:

- El trabajo de extracción de los electrones del metal.
- La energía cinética máxima de los electrones que se arrancan del metal.

Datos: constante de Planck: $h = 6,63 \times 10^{-34} J.s$, velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 m/s$.



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Evaluación de Bachillerato para Acceso a la Universidad (EBAU)

Curso Académico: 2022-2023

ASIGNATURA: FÍSICA

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.