



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 describe una órbita circular en torno a un planeta esférico que habita los confines del Sistema Solar. Los sistemas de navegación de la nave indican que su velocidad orbital es de 2500 km/h y que tarda 5 horas en dar una vuelta completa alrededor del planeta.

- a) Determine el radio de la órbita circular de la nave.
- b) Calcular la masa del planeta.
- c) Si la densidad del planeta es de 16150 kg/m^3 , calcular el radio del planeta.
- d) Calcular el valor de la aceleración de la gravedad en la superficie del planeta.

Datos: Constante de la gravitación universal: $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$; volumen V de una esfera de radio r : $V = \frac{4}{3} \pi r^3$.

Problema 2 (2 puntos) Una partícula de masa M_1 se encuentra en el origen de coordenadas del plano xy . La componente x del campo gravitatorio creado por esa partícula en el punto $(2, 2) \text{ m}$ es $-1,18 \times 10^{-11} \text{ N/kg}$.

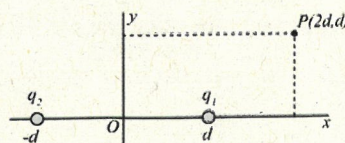
- a) Calcular el valor de la masa M_1 .
- b) ¿Cuál es el trabajo que realiza el campo gravitatorio creado por la masa M_1 para llevar otra partícula de masa $M_2 = 5 \text{ kg}$ desde el punto $(4, 0) \text{ m}$ al punto $(2, 2) \text{ m}$?

Datos: Constante de la gravitación universal $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$.

Problema 3 (2 puntos) Un dipolo eléctrico está formado por dos cargas puntuales $q_1 = 1 \text{ nC}$ y $q_2 = -1 \text{ nC}$ situadas en el eje x a igual distancia $d = 1 \text{ m}$ del origen de coordenadas, según indica la figura.

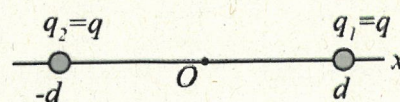
- a) Calcular el vector campo eléctrico que crea el dipolo en el punto $P(2d, d)$.
- b) Calcular el potencial eléctrico que crea el dipolo en cualquier punto (x_0, y_0) del plano xy .
- c) Además de aquellos situados en el infinito, calcular los puntos del plano xy en los cuales el potencial eléctrico que crea el dipolo es cero.

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



Problema 4 (2 puntos) Se dispone del sistema de la figura formado por dos cargas puntuales $q_1 = q$ y $q_2 = q$, ambas de igual masa m y situadas en el eje x a igual distancia d del origen de coordenadas, según indica la figura.

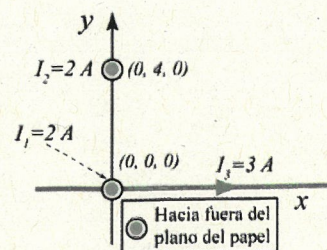
- a) Calcular la energía que almacena ese sistema.
- b) En un cierto instante, las dos cargas se liberan. ¿A qué velocidad se estará moviendo cada carga cuando se duplique su distancia al origen?



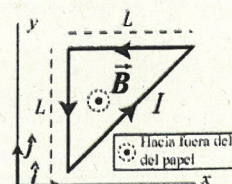
Problema 5 (2 puntos) Se tienen tres hilos indefinidos de corriente (ver figura). Los hilos de intensidades $I_1 = 2 \text{ A}$ e $I_2 = 2 \text{ A}$ son perpendiculares al plano xy , y pasan por los puntos $(0, 0, 0) \text{ m}$ y $(0, 4, 0) \text{ m}$, respectivamente. El tercer hilo, con una intensidad $I_3 = 3 \text{ A}$ está situado a lo largo del eje x . Calcular:

- a) El módulo, dirección y sentido del campo magnético total creado por los tres hilos en el punto $(0, 2, 0) \text{ m}$.
- b) El módulo, dirección y sentido de la fuerza magnética que por unidad de longitud ejerce el hilo de intensidad I_1 sobre el hilo de intensidad I_2 . ¿Esa fuerza es atractiva o repulsiva?

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



Problema 6 (2 puntos) Una espira con forma de triángulo rectángulo con dos lados iguales de longitud L está situada en el plano xy . La espira es recorrida por una corriente I con el sentido que indica la figura. Un campo magnético $\vec{B}$ constante según el eje z cruza la espira.





- a) Calcular la fuerza que ejerce el campo B sobre cada uno de los lados del triángulo.
- b) Calcular la fuerza total F que ejerce el campo sobre la espira.

Problema 7 (2 puntos) El campo eléctrico asociado a una onda electromagnética que se propaga en un cierto medio material viene dado por la ecuación

$$E(x, t) = 4 \sin(3,43 \times 10^{15} t - 1,52 \times 10^7 x) \text{ N/C},$$

donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del SI.

- a) Determinar la frecuencia y la longitud de onda de esa onda.
- b) Calcular la velocidad de propagación de la onda.
- c) Calcular el índice de refracción del medio por el cual se propaga la onda.
- d) ¿En qué sentido se propaga la onda?

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

Problema 8 (2 puntos) Un rayo láser de longitud de onda de 488 nm en el vacío incide desde un cierto material con un índice de refracción de $1,5$ sobre la superficie plana de otro material de índice de refracción $1,2$. Se observa que el rayo incidente y el reflejado forman entre sí un ángulo de 60° .

- a) Calcular la velocidad del rayo luminoso en cada uno de los dos medios materiales.
- b) Calcular la frecuencia del rayo luminoso en cada uno de los dos medios materiales.
- c) Calcular el ángulo que formará el rayo de refracción en el segundo material.
- d) ¿Existirá algún ángulo de incidencia para el cual el rayo láser sufra reflexión total? Justificar la respuesta y, en su caso, calcular dicho ángulo.

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

Problema 9 (2 puntos) Un objeto vertical de 2 mm de altura se encuentra situado en el eje de una lente convergente de 40 dioptrías a 15 cm a la izquierda de dicha lente. Calcular:

- a) La posición de la imagen que forma la lente.
- b) El tamaño y la naturaleza real o virtual de la imagen que forma la lente.
- c) Realizar un esquema de rayos que muestre la formación de la imagen.

Problema 10 (2 puntos) Un altavoz emite una onda sonora con una potencia de 20 W .

- a) Calcular la intensidad de esa onda sonora a una distancia de 5 m del altavoz.
- b) Calcular en dB el nivel de intensidad sonora a esa distancia de 5 m .
- c) Calcular en dB el nivel de intensidad sonora a una distancia de 100 m .

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

Problema 11 (2 puntos) En un experimento, al iluminar un metal con luz de frecuencia $2,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$, se detecta que dicho metal emite electrones que pueden detenerse al aplicar un potencial de frenado de $7,2 \text{ V}$. Cuando se ilumina ese mismo metal con luz de longitud de onda en el vacío $1,78 \times 10^{-7} \text{ m}$, el potencial de frenado pasa a ser de $3,8 \text{ V}$.

- a) Calcular el valor de la constante de Planck que proporciona ese experimento.
- b) Calcular el trabajo de extracción del metal.

Datos: Velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$; valor absoluto de la carga del electrón: $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

Problema 12 (2 puntos) Un científico de la ESA realiza el seguimiento de una nave espacial que se aleja de la Tierra a una cierta velocidad v . Este científico determina que la longitud de dicha nave es la mitad que la longitud de la nave medida por el astronauta que la pilota.

- a) Calcular la velocidad a la que viaja la nave espacial.
- b) Si la masa de la nave en reposo es de 5000 kg , calcular su masa relativista respecto de la Tierra.

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



**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.