



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) La Estación Espacial Internacional (ISS) tiene una masa aproximada de 450000 kg y da 15,49 vueltas por día alrededor de la Tierra siguiendo una órbita aproximadamente circular:

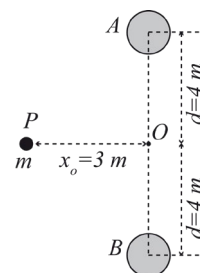
- a) ¿A qué altura por encima de la superficie terrestre se encuentra la ISS?
- b) ¿Qué energía mecánica tiene la ISS?

Datos: Constante de gravitación universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; masa de la Tierra $M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$; radio de la Tierra $R_T = 6378 \text{ km}$.

Problema 2 (2 puntos) Dos esferas iguales A y B de masa $M=10 \text{ kg}$ cada una se encuentran fijas y distantes entre sí una distancia $2d=8 \text{ m}$, según la figura.

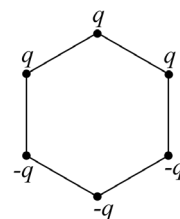
- a) Calcular la aceleración que experimentará la masa $m=0,1 \text{ g}$ que está situada en el punto P.
- b) Suponiendo que la masa m parte del reposo desde el punto P, ¿con qué velocidad pasará por el punto O?

Dato: Constante de gravitación universal $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

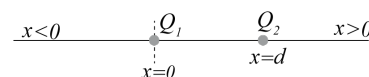


Problema 3 (2 puntos) a) Calcular el campo eléctrico creado en el centro del hexágono regular de la figura. Lado del hexágono $L=10 \text{ cm}$; $q=1 \mu\text{C}$. b) Si en el centro del hexágono se coloca una carga puntual $q_o=-2 \mu\text{C}$, determinar el vector fuerza total $\mathbf{F}$ que las cargas situadas en las esquinas ejercen sobre esta carga q_o .

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

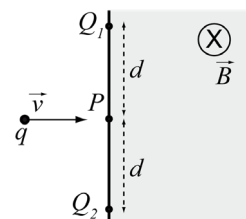


Problema 4 (2 puntos) Dos cargas puntuales $Q_1=-Q$ y $Q_2=2Q$ están fijas sobre el eje x y separadas una distancia d , según indica la figura. Determinar en función de d en qué puntos del eje x el potencial eléctrico total que crean estas cargas es nulo.



Problema 5 (2 puntos) Una carga $q=-1 \text{ nC}$ y masa $m = 8 \times 10^{-21} \text{ kg}$ penetra con una velocidad $v = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$ por el punto P en una región con un campo magnético $\mathbf{B}$ perpendicular al papel y hacia adentro (zona de color gris en la figura). Tras un cierto tiempo t_f , sabemos que la carga regresará a la primera región bien por el punto Q_1 que está situado a una distancia d por encima de P, o bien por el punto Q_2 que está situado a esa misma distancia d pero por debajo de P.

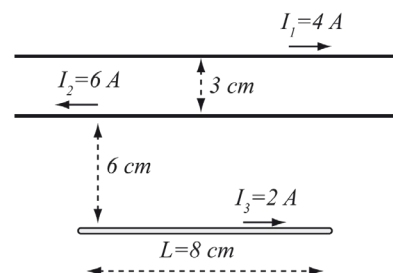
- a) Razonar si q abandona la región sombreada por el punto Q_1 o por el punto Q_2 .
- b) Determinar la intensidad de $\mathbf{B}$ para que la distancia d sea de 50 cm .
- c) Calcular el tiempo t_f que la carga q permanece dentro de la región sombreada.



Problema 6 (2 puntos) Los dos conductores por los que circulan intensidades $I_1=4 \text{ A}$ e $I_2=6 \text{ A}$ son muy largos. El conductor por el que circular la intensidad $I_3=2 \text{ A}$ tiene una longitud de $L=8 \text{ cm}$.

- a) Determinar el vector campo magnético total creado por los conductores largos en los puntos del conductor de longitud $L=8 \text{ cm}$.
- b) Calcular el vector fuerza magnética total que los conductores largos ejercen sobre el conductor de $L=8 \text{ cm}$.

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





Problema 7 (2 puntos) Una onda transversal se propaga en una cuerda situada a lo largo del eje x . La propagación de la onda es en el sentido positivo del eje x . La expresión matemática de la onda en los instantes $t = 0$ s y $t = 2$ s es, respectivamente,

$$y(x, t = 0) = 0.1 \operatorname{sen}(\pi - 4\pi x) \text{ m}, \quad y(x, t = 2) = 0.1 \operatorname{sen}(11\pi - 4\pi x) \text{ m},$$

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

- La frecuencia angular ω y la expresión matemática de la onda.
- La velocidad de propagación de la onda.
- La aceleración máxima de oscilación de un punto de la cuerda.

Problema 8 (2 puntos) Una lámina de vidrio de caras planas y paralelas de 4 cm de espesor e índice de refracción $n_v = 1,5$ se encuentra rodeada de aire, cuyo índice de refracción es $n_a = 1$. Un rayo de luz monocromática de frecuencia $f = 4 \times 10^{14} \text{ Hz}$ incide desde el aire en la lámina con un ángulo de 30° . Determinar:

- La longitud de onda del rayo en el aire y en la lámina de vidrio.
- El ángulo de refracción en la lámina de vidrio.

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

Problema 9 (2 puntos) Un objeto de 2 cm de altura está situado en el eje de una lente delgada divergente de potencia -4 dioptrías a 20 cm a la izquierda de dicha lente.

- Calcular la posición, la altura y la naturaleza real o virtual de la imagen.
- Realizar el diagrama de rayos correspondiente.

Problema 10 (2 puntos) El nivel de intensidad sonora del altavoz de una radio es de 40 dB a una distancia de 10 m . ¿Cuál es su nivel de intensidad sonora a 3 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) En un colisionador de hadrones se aceleran protones con una energía cinética de $1 \times 10^9 \text{ eV}$. Sabiendo que la masa en reposo del protón es aproximadamente $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$:

- Calcular la masa relativista del protón cuando adquiere esa energía cinética.
- Determinar la velocidad con que viajan los protones al alcanzar esa energía cinética.

Datos: $1 \text{ eV} \approx 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$; velocidad de la luz en el vacío: $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$.

Problema 12 (2 puntos) El cátodo de una célula fotoeléctrica se ilumina con una radiación de 228 nm de longitud de onda. Bajo esa radiación, los electrones son emitidos por la célula con una velocidad no relativista de $v = 8,5 \times 10^5 \text{ m/s}$. Determinar el trabajo de extracción de dicha célula.

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

 UNIVERSIDAD DE LA RIOJA	Evaluación de Bachillerato para Acceso a la Universidad (EBAU) Curso Académico: 2023-2024 ASIGNATURA: FÍSICA
--	---

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN EXAMEN 3:

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.