

INSTRUCCIONES:

El examen de Física consta de 4 preguntas de 2.5 puntos cada una. Las tres primeras corresponden a problemas y la última consta de cuestiones. Dentro de cada pregunta hay tres apartados enumerados, a), b) y c). Se elegirán libremente DOS apartados como máximo para ser realizados. Cada apartado tiene una puntuación máxima de 1.25 puntos.

En cada pregunta se debe indicar claramente cuáles son los apartados elegidos. En caso de que hubiese un exceso de apartados contestados, únicamente se corregirán y calificarán aquellos que resulten por orden alfabético. En la resolución de los problemas y en la respuesta dada a las preguntas o las cuestiones se valorará prioritariamente la aplicación de los principios físicos pertinentes, la presentación ordenada de los conceptos y el uso cuando sea preciso de diagramas y/o esquemas apropiados para ilustrar la resolución.

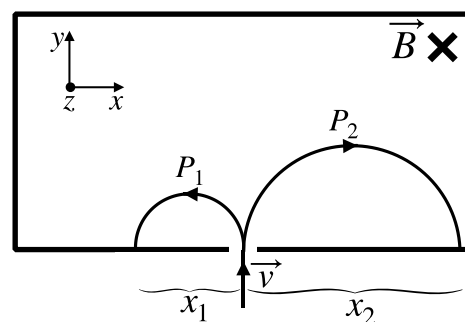
Importante: Podrá utilizarse regla y cualquier calculadora que no permita el almacenamiento masivo de información ni comunicación inalámbrica. En la escritura se puede utilizar cualquier color excepto el rojo.

PROBLEMA 1.- (2.5 puntos) Nos encontramos en una nave espacial de masa $9 \cdot 10^4$ kg sobre la superficie del planeta Saturno. Sabemos que el radio de este planeta es de $5.82 \cdot 10^4$ km, su masa de $5.68 \cdot 10^{26}$ kg y su periodo de rotación de 10 horas y 34 minutos. Elige dos apartados a realizar:

- (1.25 puntos) Calcula el valor de la gravedad en la superficie de Saturno y la velocidad que necesita la nave para abandonar el planeta. Deduce razonadamente las expresiones.
- (1.25 puntos) Suponer que se lanza la nave verticalmente y sus motores se apagan justo cuando se encuentra a una altura de 2 veces el radio de Saturno sobre su superficie con velocidad de 1 km/s. Determinar a qué altura (en km) se parará antes de volver a caer sobre Saturno.
- (1.25 puntos) Se quiere lanzar la nave para que orbite alrededor de este planeta de forma geoestacionaria (manteniéndose siempre en la vertical sobre un punto sobre la superficie del planeta). Deducir y calcular la altura a la que orbitará la nave.

Datos: $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

PROBLEMA 2.- (2.5 puntos) En un espectrómetro de masas, dos partículas cargadas, P1 y P2, de masas iguales $m = 5 \cdot 10^{-6}$ kg, entran en una región donde existe un campo magnético uniforme perpendicular ($B = 0.50$ T) orientado según se indica en la figura (el aspa indica que $\vec{B}$ entra hacia dentro de la hoja). A su entrada, las dos partículas tienen la misma velocidad, $v = 100$ m/s. Una vez dentro, las partículas se separan siguiendo las trayectorias semicirculares indicadas, siendo $x_1 = 10$ cm (partícula P1) y $x_2 = 40$ cm (partícula P2). Elige dos apartados a realizar:



- (1.25 puntos) Explicar razonadamente el signo de la carga de cada partícula y determinar el valor de dichas cargas.
- (1.25 puntos) Calcular la aceleración debida a la fuerza magnética que actúa sobre cada una de las partículas y determinar el tiempo invertido por las partículas en recorrer su respectiva trayectoria semicircular.
- (1.25 puntos) En este experimento se tiene la posibilidad de incluir un campo eléctrico dentro de la parte recuadrada. Especificar el vector campo eléctrico para que las partículas al entrar en el recuadro sigan una trayectoria rectilínea y no se desvíen.

PROBLEMA 3.- (2.5 puntos) A una distancia de 5 cm a la izquierda de una lente divergente de 10 dioptrías de potencia, se sitúa un objeto de 10 cm de altura. Elige dos apartados a realizar:

- (1.25 puntos) Realizar un trazado de rayos para localizar la posición y el tamaño de la imagen, explicando las reglas de trazado para los rayos que uses. Indica las características de la imagen.
- (1.25 puntos) Determinar numéricamente la posición de la imagen y su tamaño, así como el aumento lateral de este sistema óptico.
- (1.25 puntos) Si sustituimos la lente por una lente convergente con la misma potencia, calcular la posición de la imagen y su tamaño. Realizar un trazado de rayos para ilustrarlo, indicando razonadamente si la imagen es real o virtual.

CUESTIONES (2.5 puntos) Elegir 2 de las siguientes cuestiones:

- (1.25 puntos) La función de trabajo de un electrodo de aluminio es de 4.08 eV. Determinar la frecuencia umbral de este metal para producir efecto fotoeléctrico y la energía cinética que tendrán los electrones emitidos si se ilumina con una radiación ultravioleta de 250 nm.

Datos: $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- (1.25 puntos) Dos esferas conductoras, de radios $R_1 = 90 \text{ cm}$ y $R_2 = 45 \text{ cm}$, están cargadas de modo que sus superficies están a un potencial, respecto del infinito, de $V_1 = 10 \text{ V}$ y $V_2 = 20 \text{ V}$, respectivamente. Las esferas se encuentran en una zona del espacio vacío y con sus centros separados a gran distancia. Calcula la carga que quedará en cada esfera si ambas se unen mediante un conductor de capacidad despreciable.

Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

- (1.25 puntos) En el laboratorio del instituto se mide el tiempo que tarda un péndulo simple en describir oscilaciones de pequeña amplitud, con el fin de determinar el valor de la aceleración de la gravedad. Responder a las siguientes cuestiones:

- c.1) Si se repite la experiencia con otra bola de masa distinta, ¿se obtendrán los mismos resultados? ¿Por qué?
- c.2) ¿Qué longitud debería tener el hilo para que el periodo fuera el doble del obtenido?
- c.3) En la luna, donde la gravedad viene a ser 6 veces menor que en la Tierra ¿Cuál sería el periodo de un péndulo, si en la Tierra su periodo es de 2 segundos?

