

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.

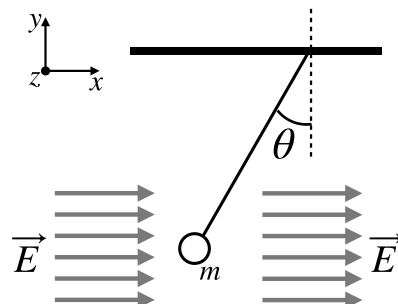
Importante: Podrá utilizarse regla y cualquier calculadora que no permita el almacenamiento masivo de información ni comunicación inalámbrica. En la escritura se puede utilizar cualquier color excepto el rojo.

PROBLEMA 1.- (2.5 puntos) Recientemente se ha descubierto un exoplaneta con posibilidad de albergar vida. Su nombre es “Gliese 12b” y orbita alrededor de su estrella con nombre “Gliese 12”. El exoplaneta presenta un periodo de 12.8 días alrededor de su estrella y la distancia de separación entre ambos es de $1.05 \cdot 10^7$ km (de centro a centro). El radio del planeta es de 6000 km y su masa de $5 \cdot 10^{24}$ kg. El radio de la estrella es de $9 \cdot 10^5$ km. Elige dos apartados a realizar:

- (1.25 puntos) Calcular la velocidad con la que orbita alrededor de la estrella y la masa de la estrella (deducir razonadamente las expresiones).
- (1.25 puntos) ¿Qué velocidad mínima deberíamos proporcionar a una sonda que se hubiera posado en el planeta para que pudiese escapar de la atracción del planeta? Deduce razonadamente la expresión.
- (1.25 puntos) Imagínese que un objeto astronómico impacta con el planeta. En la colisión se desprende un trozo pequeño de masa m del planeta. Este trozo se detiene inmediatamente, y se dirige hacia la estrella con velocidad inicial cero. Halle la velocidad final con la que impactará sobre la superficie de la estrella suponiendo una masa de la estrella de $M = 5.6 \cdot 10^{29}$ kg.

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

PROBLEMA 2.- (2.5 puntos) Una pequeña bola de masa $m = 50$ g se ha situado colgando de un hilo dentro de un campo eléctrico uniforme $\vec{E} = 3000 \vec{i} \text{ V/m}$, horizontal y dirigido de izquierda a derecha (véase figura). La bola se mantiene en la posición indicada, y tiene una carga eléctrica neta que debemos determinar. El hilo que sostiene la bola forma un ángulo de $\theta = 25^\circ$ con la vertical. Elige dos apartados a realizar:



- (1.25 puntos) Observando la disposición de la figura, explicar razonadamente cuál es el signo de la carga. Se valorará un esquema de fuerzas adecuado.
- (1.25 puntos) Calcular el valor de la carga y la tensión del hilo que la sostiene.
- (1.25 puntos) Para un valor de la carga de la bola igual a $10 \mu\text{C}$. ¿Qué valor debería tener el campo eléctrico para que el ángulo del hilo con la vertical fuese 45° ? En este caso, ¿cuál sería la tensión del hilo?

Materia: FÍSICA

PROBLEMA 3.- (2.5 puntos) A una distancia de 30 cm a la izquierda de una lente convergente se sitúa un objeto de 2 cm de altura. La imagen del objeto se forma a 20 cm a la derecha de la lente. Elige dos apartados a realizar:

- (1.25 puntos) Hallar el punto focal de la lente y realizar un trazado de rayos, explicando las reglas de trazado para los rayos que uses. Indica las características de la imagen.
- (1.25 puntos) Determinar numéricamente la potencia de la lente, el aumento lateral del sistema óptico y el tamaño de la imagen.
- (1.25 puntos) Si el objeto se sitúa en el punto focal de la lente y posteriormente en el doble del punto focal, ¿cuál será el aumento lateral en uno y otro caso? Realizar el trazado de rayos indicando como será la imagen formada para cada uno de los dos casos.

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

- (1.25 puntos) La masa atómica del plomo-208 ($Z=82$) es 207.9766 u. Determina qué energía se desprende en la formación del núcleo y cuál es su energía de enlace por nucleón.

Datos: $m_{\text{protón}} = 1.0073 \text{ u}$; $m_{\text{neutrón}} = 1.0087 \text{ u}$; $1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}$.

- (1.25 puntos) Se agita el extremo de una cuerda con una frecuencia de 4 Hz y una amplitud de 6 cm. Si la perturbación se propaga de izquierda a derecha con una velocidad de 1 m/s, escribir la expresión (ecuación de la onda) que representa el movimiento por la cuerda. Las condiciones iniciales son: $t = 0 \text{ s}$; $x = 0 \text{ cm}$; $y = -6 \text{ cm}$.

- (1.25 puntos) Un estudiante de Física dispone de una bobina formada por un estrecho arrollamiento de espiras de cable conductor y un amperímetro conectado con la misma (ver figura). El estudiante tiene dos imanes: uno de gran potencia y otro poco potente. ¿De qué forma registrará el amperímetro una lectura mayor, si introduce el imán potente y lo deja en reposo en el interior del hueco de la bobina o si mueve el imán menos potente alternativamente hacia dentro y hacia fuera en el hueco de la bobina? Justificar la respuesta.

