

Elige 3 cuestiones y un repertorio de problemas. Tiempo: 2h. Todos los ejercicios puntúan igual.

Nombre y Apellidos:

---

### CUESTIONES

1. La longitud de onda umbral de la luz utilizada para la emisión de electrones en un metal por efecto fotoeléctrico es la correspondiente al color amarillo. Explique si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

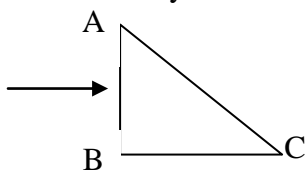
- Iluminando con la luz amarilla umbral, si duplicamos la intensidad de luz duplicaremos también la energía cinética de los electrones emitidos.
- Iluminando con luz ultravioleta no observaremos emisión de electrones.

2. a) ¿Cuál es la velocidad de un electrón cuando se mueve en presencia de un campo eléctrico de módulo  $3,5 \times 10^5$  N/C y de un campo magnético de 2 T, ambos mutuamente perpendiculares y, a su vez, perpendiculares a la velocidad del electrón, para que éste no se desvíe?

- b) ¿Cuál es el radio de la órbita descrita por el electrón cuando se suprime el campo eléctrico?

Datos: Masa del electrón  $m_e = 9,1 \times 10^{-31}$  kg; Valor absoluto de la carga del electrón  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C

3. Se tiene un prisma óptico de índice de refracción 1,5 inmerso en el aire. La sección del prisma es un triángulo rectángulo isósceles como muestra la figura. Un rayo luminoso incide perpendicularmente sobre la cara AB del prisma.



- a) Explique si se produce o no reflexión total en la cara AC del prisma.

- b) Haga un esquema gráfico de la trayectoria seguida por el rayo a través del prisma. ¿Cuál es la dirección del rayo emergente?

4.

- Enuncie la tercera ley de Kepler y demuéstrela para el caso de órbitas circulares.
- Aplique dicha ley para calcular la masa del Sol suponiendo que la órbita de la Tierra alrededor del Sol es circular con un radio medio de  $1,49 \times 10^8$  km.

Dato: Constante de Gravitación Universal  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

5. La potencia de la bocina de un automóvil, que se supone foco emisor puntual, es de 0,1 W.

- Determine la intensidad de la onda sonora y el nivel de intensidad sonora a una distancia de 8 m del automóvil.
- ¿A qué distancias desde el automóvil el nivel de intensidad sonora es menor de 60 dB?

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

## PROBLEMAS

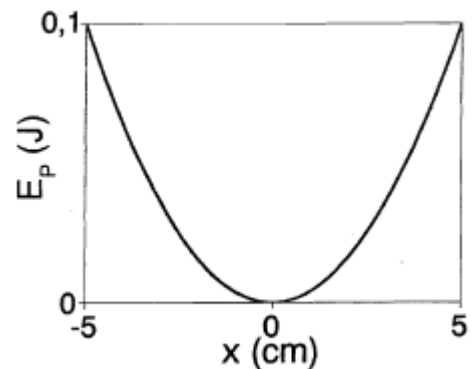
### REPERTORIO A:

- Si un objeto se sitúa a una distancia de 2 cm delante de una lente convergente o delante de un espejo cóncavo, ambos de distancia focal 5 cm en valor absoluto,
  - ¿cómo están relacionados los aumentos laterales y las posiciones de las imágenes que la lente y el espejo producen de dicho objeto? ¿Qué potencia tiene la lente?
  - Realice el trazado de rayos y explique la naturaleza de la imagen obtenida en ambos casos.
- Un satélite artificial de 100 kg se mueve en una órbita circular alrededor de la Tierra con una velocidad de 7,5 km/s. Calcule:
  - El radio de la órbita.
  - La energía potencial del satélite.
  - La energía mecánica del satélite.
  - La energía que habría que suministrar al satélite para que describa una órbita circular con radio doble que el de la órbita anterior.

Datos: Constante de Gravitación Universal  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$   
Masa de la Tierra  $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ; Radio de la Tierra  $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$

### REPERTORIO B:

- En la figura se muestra la representación gráfica de la energía potencial ( $E_p$ ) de un oscilador armónico simple constituido por una masa puntual de valor 200 g unida a un muelle horizontal, en función de su elongación ( $x$ ).
  - Calcule la constante elástica del muelle
  - Calcule la aceleración máxima del oscilador.
  - Determine numéricamente la energía cinética cuando la masa está en la posición  $x = +2,3 \text{ cm}$ .
  - ¿Dónde se encuentra la masa puntual cuando el módulo de su velocidad es igual a la cuarta parte de su velocidad máxima?



- Una espira circular de radio  $r = 5 \text{ cm}$  y resistencia  $0,5 \Omega$  se encuentra en reposo en una región del espacio con campo magnético  $\mathbf{B} = B_0 \mathbf{k}$ , siendo  $B_0 = 2 \text{ T}$  y  $\mathbf{k}$  el vector unitario en la dirección Z. El eje normal a la espira en su centro forma  $0^\circ$  con el eje Z. A partir de un instante  $t = 0$  la espira comienza a girar con velocidad angular constante  $\omega = \pi \text{ (rad/s)}$  en torno a un eje diametral. Se pide:
  - La expresión del flujo magnético a través de la espira en función del tiempo  $t$ , para  $t \geq 0$ .
  - La expresión de la corriente inducida en la espira en función de  $t$ .