

**Instrucciones:** El alumno deberá contestar a una de las dos opciones propuestas **A o B**. Los problemas puntúan 3 puntos cada uno, las cuestiones 1 punto cada una y la cuestión experimental 1 punto. Se valorará prioritariamente la aplicación razonada de los principios físicos, así como el planteamiento acompañado de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio y una exposición clara y ordenada. Se podrá utilizar calculadora no programable y regla.

### PROPUESTA A

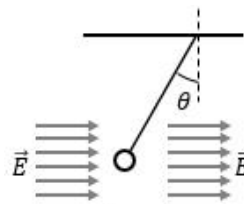
#### PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Un objeto de 25 mm de altura está situado a 60 cm a la izquierda de una lente convergente, y se observa que se forma una imagen real del objeto a 30 cm a la derecha de la lente. Suponemos que la luz se propaga de izquierda a derecha. Se pide:

- Calcular la distancia focal de la lente y su potencia en dioptrías.
- Hacer un esquema de rayos donde se muestre la formación de dicha imagen. ¿Cuál es su orientación y cuál es su tamaño?
- Si en lugar de observar este objeto con una lente convergente se utilizara una lente divergente de la misma distancia focal, con el objeto situado en el mismo lugar y a la misma distancia de la lente, calcular dónde estaría situada la imagen, y cuál sería su orientación y tamaño. Hacer un esquema de rayos.

2.- Una pequeña bola de masa  $m = 20$  g se ha situado colgando de un hilo dentro de un campo eléctrico uniforme  $E = 2450$  V/m, horizontal y dirigido de izquierda a derecha (véase esquema). La bola se mantiene en la posición indicada, y tiene una carga eléctrica neta que debemos determinar. El ángulo que forma con la vertical el hilo que la sostiene es de  $26.1^\circ$ .

- Observando la disposición de la figura, explicar razonadamente cuál es el signo de la carga. Se valorará un esquema de fuerzas adecuado.
- Calcular el valor de la carga y la tensión del hilo que la sostiene. Aceleración de la gravedad  $g = 9.8$  m/s<sup>2</sup>.
- ¿Qué valor debería tener el campo eléctrico para que el ángulo del hilo con la vertical fuese  $45^\circ$ ? En este caso, ¿cuál sería la tensión del hilo?



#### CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Un satélite artificial se coloca en órbita circular de radio 2500 km alrededor del planeta Mercurio, invirtiendo 88 minutos y 26 segundos en describir una órbita completa. Calcular la masa de Mercurio. Constante de gravitación  $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup> kg<sup>-2</sup>.

4.- El nivel de intensidad sonora de la sirena de una fábrica registrado en un punto de las instalaciones es de 88 dB. ¿Qué nivel de intensidad sonora se registrará en ese mismo lugar si hubiese cuatro sirenas iguales funcionando simultáneamente, todas ellas a la misma distancia? Referencia nivel intensidad  $10^{-12}$  W m<sup>-2</sup>.

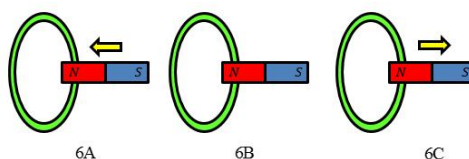
5.- La energía cinética de un neutrón es 200 keV. Calcular su longitud de onda.

Constante de Planck  $h = 6.62 \cdot 10^{-34}$  J·s. Masa neutrón =  $1.6749 \cdot 10^{-27}$  kg. Equivalencia: 1 keV =  $1.602 \cdot 10^{-16}$  J.

#### CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Un imán está encarado por su polo norte a una espira conductora. Veamos las tres situaciones representadas en las figuras 6A, 6B y 6C. En la figura 6A el imán está en movimiento, acercándose a la espira. En la figura 6B el imán está situado muy cerca del plano de la espira, pero se encuentra en reposo. En la figura 6C el imán también está en movimiento, pero se aleja de la espira.

Justificar razonadamente cuál será el sentido de la corriente inducida en cada caso.



## PROPUESTA B

### PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Un equipo de astrónomos ha detectado un planeta extrasolar que gira en torno a una estrella cuya masa es 6% mayor que la masa del Sol. La velocidad orbital del planeta, muy próximo a su estrella, es de 136 km/s.

- Calcular la distancia desde el centro del planeta al centro de la estrella.
- ¿Cuánto tiempo tarda el planeta en describir una órbita completa alrededor de su estrella (en días)?
- Suponiendo que una sonda espacial en órbita alrededor de esta estrella a una distancia de 100 millones de km realiza una maniobra para alejarse a una nueva órbita a 110 millones de km, calcular la variación de su energía potencial. ¿Aumenta o disminuye? Explicar. Masa de la sonda  $m = 250$  kg.

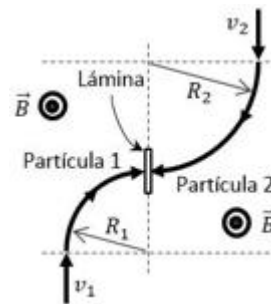
Constante de gravitación  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$ . Masa del Sol  $M_S = 1.99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$ .

2.- Dos partículas cargadas se lanzan contra las caras opuestas de una delgada lámina siguiendo trayectorias curvadas por un campo magnético uniforme de módulo 0.16 T.

(a) Sabemos que el campo magnético es perpendicular al plano del papel y de sentido saliente. Explicar razonadamente cual es el signo de las cargas.

(b) La partícula 1 tiene una masa  $m_1 = 10^{-12} \text{ kg}$ , una velocidad  $v_1 = 480 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  y el radio de su trayectoria es  $R_1 = 12 \text{ mm}$ . Calcular su carga.

(c) La partícula 2 tiene la misma masa y carga que la partícula 1, pero el radio de su trayectoria es  $R_2 = 20 \text{ mm}$ . Calcular su velocidad y el tiempo transcurrido desde que entra al campo magnético hasta que choca contra la lámina.



### CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Una onda armónica que se propaga a lo largo de una cuerda tensa está descrita por la ecuación

$$y = 9 \sin(0.4\pi x - 20\pi t - \pi/6) \quad \text{donde } y \text{ está en cm y } x, t \text{ en unidades S.I.}$$

Calcular la velocidad de propagación de la onda y la diferencia de fase entre dos puntos separados por 7.5 m.

4.- Se observa que el número de núcleos  $N_0$  inicialmente presentes en una muestra de isótopo radiactivo queda reducida a  $N_0/16$  al cabo de 24 horas. ¿Cuál es el periodo de semidesintegración y cuál es la constante de desintegración radiactiva de este isótopo?

5.- (a) ¿Qué es la frecuencia umbral en el efecto fotoeléctrico?

(b) La frecuencia umbral del sodio es  $f_{Na} = 5.60 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$  y la del potasio es  $f_K = 5.32 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ . ¿Experimentarán estos dos metales efecto fotoeléctrico cuando se iluminen con luz verde de longitud de onda  $\lambda = 5.50 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ ? (Velocidad de la luz  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ).

### CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

- Enunciar la ley de la refracción.
- A partir de los datos de la tabla para los ángulos de incidencia  $i$  y de refracción  $r$ , calcular el índice de refracción de la lámina de vidrio de la figura.

| $i$ (°) | $r$ (°) |
|---------|---------|
| 16.0    | 10.5    |
| 25.5    | 16.5    |
| 34.5    | 22.0    |
| 45.5    | 28.0    |

