

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 bloque de hielo que forma parte de los anillos de Saturno tiene una masa de 80 kg y describe una órbita circular a 125000 km del centro del planeta.

- (a) Si la masa de Saturno es $5,685 \cdot 10^{26}$ kg, calcular la velocidad del bloque de hielo en su órbita.
- (b) ¿Cuánto tiempo tardará este bloque en completar una órbita alrededor del planeta?
- (c) Suponiendo que el bloque de hielo sufre un choque con otro de los componentes del anillo, calcular la energía mínima que deberá aportarle ese choque para que resulte expulsado del anillo, liberándose de la atracción del planeta. Se valorará ilustrar la explicación con una representación gráfica adecuada.

Dato: constante de gravitación $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²

2.- Una espira circular de radio 20 cm está colocada dentro de un campo magnético variable con el tiempo

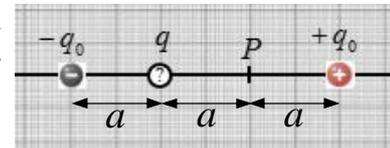
$$B = 10^{-2} \sin(100\pi t + \pi / 2)$$

donde B se expresa en tesla y t en segundos. El plano de la espira es perpendicular a las líneas del campo magnético. Se pide:

- a) Calcular el flujo magnético a través de la espira en el instante $t = 0$. ¿Cuánto tiempo tarda en repetirse el mismo valor de flujo?
- b) Calcular la fuerza electromotriz inducida para $t = 0,005$ s y para $t = 0,010$ s.
- c) La espira es conductora. ¿Qué sentido tendrá la corriente inducida para $t = 0,005$ s? Explicar.

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Tres cargas están colocadas en fila, siendo negativa la situada a la izquierda y positiva la de la derecha. Ambas son de igual valor q_0 . La tercera carga es q y está situada entre las otras dos (véase esquema). Sabiendo que el potencial eléctrico en el punto P es igual a cero:



- (a) Determinar el signo de la carga q y su valor en función de q_0 .
- (b) Explicar qué sentido tiene el campo eléctrico en el punto P .

4.- Las estrellas de tipo solar obtienen su energía durante la mayor parte de su vida fusionando núcleos de hidrógeno para formar helio (cuatro núcleos de hidrógeno originan un núcleo de helio). Explicar brevemente cual es la razón de que estas reacciones de fusión produzcan energía.

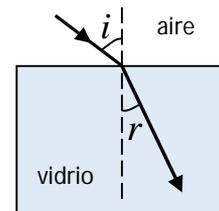
5.- Una superficie metálica se ilumina con luz de frecuencia $f_1 = 8 \cdot 10^{14}$ Hz y se observa que emite electrones. Después se ilumina la misma superficie con otra fuente de luz de frecuencia $f_2 = 5 \cdot 10^{14}$ Hz que es 20 veces más intensa que la primera, pero en este segundo caso no se registra la emisión de ningún electrón. Dar una explicación razonada para esta observación. ¿Cómo se llama el fenómeno físico que describe?

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- (a) ¿Qué es el índice de refracción?

- (b) Se estudia el fenómeno de la refracción en una lámina de vidrio haciendo incidir un rayo de luz con distintos ángulos sobre la superficie. En la tabla al margen aparecen los ángulos de incidencia y los ángulos de refracción. Calcular el índice de refracción y la velocidad de la luz en este material.

i (°)	r (°)
27	16
36	21
48	27
57	31



Velocidad luz en aire \approx velocidad en el vacío $c = 3 \cdot 10^8$ m/s

PROPUESTA B

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- En un medio elástico se propagan simultáneamente dos ondas transversales dadas por las ecuaciones y_1 e y_2 siguientes (las amplitudes de ambas son longitudes, y todos los parámetros se expresan en unidades SI):

Ayuda:

$$y_1 = 0.12 \sin\left(\frac{\pi x}{2} + 32\pi t\right) \quad y_2 = 0.12 \sin\left(\frac{\pi x}{2} + 32\pi t + \pi/2\right) \quad \sin a + \sin b = 2 \cos\left(\frac{a-b}{2}\right) \sin\left(\frac{a+b}{2}\right)$$

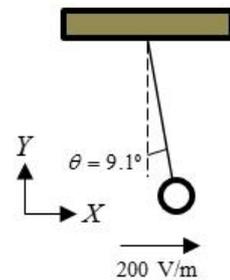
- Calcular la frecuencia, la longitud de onda y la velocidad de propagación y el sentido de propagación.
- Calcular la ecuación de onda resultante de la interferencia de las dos ondas dadas.
- Determinar la velocidad de vibración transversal y la aceleración del punto $x = 0$ en el instante $t = 0$.

2.- En el laboratorio de física tenemos una pequeña bola de 50 g de masa que está cargada eléctricamente con una carga q y se encuentra suspendida del techo mediante un hilo aislante. En este laboratorio se dispone de un sistema que permite establecer un campo eléctrico en la dirección que se prefiera, horizontal o vertical.

a) Cuando establecemos un campo eléctrico de 200 V/m en la dirección del eje X positivo, el ángulo del hilo con la vertical es 9.1° (véase figura). Hallar la carga q de la bola y su signo.

b) Cuando se anula el campo en la dirección horizontal y en su lugar se establece un campo eléctrico en la dirección vertical, la tensión del hilo es igual a la mitad del peso de la bola. Calcular el valor de este campo vertical y su sentido.

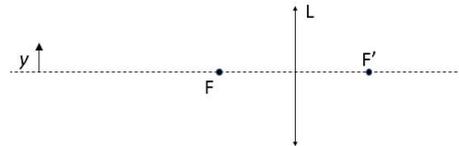
c) ¿Qué campo hay que establecer, y en qué sentido, para que la tensión del hilo sea igual a cero? Tómesese la aceleración de la gravedad $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$



CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- El valor de la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre es $9.80 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$. ¿Cuál será la aceleración de la gravedad a 350 km de altura? Radio terrestre $R = 6370 \text{ km}$.

4.- Los focos objeto e imagen de una lente L delgada y convergente son F y F' , respectivamente. Un objeto y está situado a la izquierda del foco objeto F (véase esquema). Mediante trazado de rayos, indicar razonadamente donde se forma la imagen de este objeto. ¿De qué tipo de imagen se trata?



5.- Un isótopo radiactivo reduce su actividad a la mitad en un tiempo de 6 h.

- ¿Cuál es su constante de desintegración radiactiva?
- Si una muestra de este isótopo consta de N_0 núcleos, ¿cuánto tiempo tiene que transcurrir para que solo quede una décima parte? Expresar el resultado en horas.

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Un imán se acerca a una espira enfrentando con ella su polo norte tal y como indica la figura (6a).

(a) ¿Cuál será el sentido de la corriente inducida en la espira?

Consideremos después la situación mostrada en (6b): el imán ya ha atravesado la espira y se aleja de ella como indica la figura.

(b) ¿Cuál será ahora el sentido de la corriente inducida? ¿Se mantendrá igual que en el caso anterior o habrá cambiado?

Explicar razonadamente.

