

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 y regla.

OPCIÓN A
PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

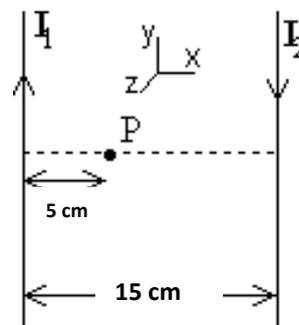
1.- Dos conductores rectilíneos, paralelos y de gran longitud, están separados por una distancia de 15 cm. Por cada uno de ellos circula una corriente eléctrica en sentidos opuestos, como se indica en la figura, de valores $I_1 = 6$ A e $I_2 = 4$ A.

a) Determinar la expresión vectorial del campo magnético en el punto P situado entre los dos conductores a 5 cm del primero.

b) Determinar la fuerza que por unidad de longitud ejerce el primer conductor sobre el segundo. Para ello haz un dibujo en el que figuren, la fuerza y los vectores cuyo producto vectorial te permiten determinar la dirección y sentido de dicha fuerza.

c) ¿La fuerza es atractiva o repulsiva? ¿Por qué?

Dato: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A



2.- Una luna que tiene una masa de $2,25 \cdot 10^{22}$ kg y 2000 km de diámetro gira en torno a un planeta gigante describiendo cada 32 horas una órbita circular de 256.000 km de radio.

a) Calcular la aceleración de la gravedad en la superficie de la luna.

b) Calcular la masa del planeta gigante.

c) La sonda espacial que ha medido los datos indicados en el enunciado tiene una masa de 128 kg y está en órbita alrededor de la luna (no del planeta) a una altura de 24 km sobre la superficie. Calcular la energía mecánica de la sonda.

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

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- a) Una onda sonora de frecuencia angular ω y número de ondas k se propaga a través del aire. ¿Cuál es la expresión de la velocidad en función de estos parámetros?

b) Si esta onda sonora tiene una frecuencia de 1000 Hz y se propaga a una velocidad de 340 m/s. ¿Cuál es su longitud de onda?

4.- En la tabla adjunta se da la velocidad de la luz en tres materiales distintos.

a) Ordenar sus índices de refracción de **mayor a menor**.

b) Si un rayo de luz de frecuencia f que proviene del aire incide sobre la superficie mojada de un diamante, atravesando los tres materiales, ¿en cuál de ellos será mayor su longitud de onda? Ordenar de **mayor a menor**.

	Medio material	Velocidad (km/s)
1	Agua	$2,24 \cdot 10^5$
2	Diamante	$1,24 \cdot 10^5$
3	Aire	$2,99 \cdot 10^5$

5.- a) Enunciar la hipótesis cuántica de Planck

b) Un cuerpo emite a una determinada temperatura radiación de una frecuencia $7,5 \cdot 10^{14}$ Hz. Determinar el valor de ese cuanto de energía.

Dato: $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$ J s

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Para determinar la aceleración de la gravedad en el laboratorio de física se monta un péndulo simple, cuya longitud puede variarse a voluntad, y se realizan medidas del tiempo invertido en describir 10 oscilaciones.

Estas medidas están anotadas en la tabla adjunta. Explicar en qué ecuación debemos basarnos para obtener el valor de la aceleración de la gravedad y de qué forma deben procesarse los datos.

¿Qué valor de g se obtiene a partir de ellos?

	L (cm)	t (s) 10 oscilaciones
1	1,90	27,6
2	1,40	23,9
3	1,20	21,9
4	0,70	16,8

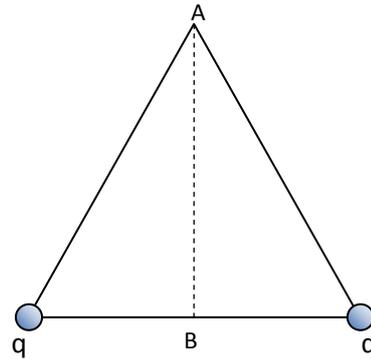
OPCIÓN B

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Dos partículas iguales de carga $q = 8 \text{ nC}$ están fijas en los extremos opuestos de la base de un triángulo equilátero de lado $d = 6 \text{ cm}$. Determinar:

- El vector campo eléctrico (módulo y componentes) que producen estas cargas en el vértice A del triángulo equilátero.
- El potencial eléctrico en el punto medio entre las cargas, punto B.
- El trabajo realizado por el campo cuando otra carga $q' = -6'0 \text{ nC}$ se desplace desde el punto B hasta el punto A.

Datos: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$, $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$.

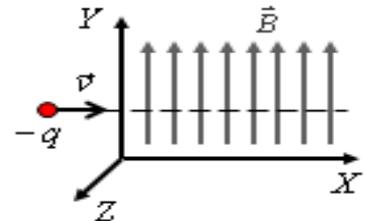


2.- Una onda armónica de 0.15 m de amplitud y frecuencia 80 Hz se propaga en el sentido negativo del eje X a lo largo de una cuerda tensa con una velocidad de 32 m/s .

- Determinar el periodo, la longitud de onda y la ecuación de la onda.
- La diferencia de fase entre dos puntos es $\pi/4 \text{ rad}$. ¿Qué distancia en metros hay entre ellos?
- Calcular la velocidad de vibración en el origen de coordenadas cuando el tiempo es $t = 0,025 \text{ s}$

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Una partícula cargada negativamente $-q$ entra moviéndose a gran velocidad en una región donde hay un campo magnético uniforme orientado en el sentido positivo del eje Y, según se muestra en la figura. En esa región hay además un campo eléctrico, y se observa que la partícula no sufre desviación en su trayectoria: continúa moviéndose en línea recta (línea discontinua en la figura). Explicar razonadamente cual tiene que ser la orientación del campo eléctrico para conseguir este efecto (se aconseja dibujar un diagrama claro de la situación).



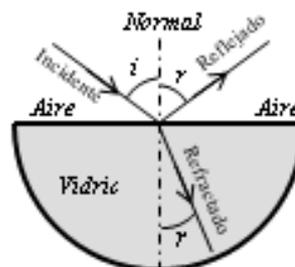
4.- Neptuno y la Tierra describen órbitas en torno al Sol, siendo el radio medio de la órbita de Neptuno 30 veces mayor que el radio medio de la órbita de la Tierra. ¿Cuántos años terrestres tarda Neptuno en recorrer su órbita?

5.- Un oscilador armónico simple consiste en una masa de 200 gramos unida a un resorte que describe 20 oscilaciones por minuto, siendo la amplitud de su movimiento igual a $19,1 \text{ cm}$. ¿Cuál es la energía del oscilador, expresada en julios?

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Un rayo de luz se hace incidir desde el aire ($n = 1$) sobre un hemcilindro de vidrio con un ángulo de incidencia i conocido con el propósito de medir el índice de refracción a partir del ángulo r del rayo refractado (véase la figura). Este ensayo se repite cuatro veces con diferentes ángulos de incidencia, datos anotados en la tabla adjunta.

	i ($^\circ$)	r ($^\circ$)
1	10,7	6,9
2	20,0	12,8
3	31,4	20,7
4	40,0	25,4



- ¿Qué es el índice de refracción?
- Explicar qué hay que hacer con estos datos para determinar el índice de refracción del vidrio y determinar su valor.