

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, desarrollo y una exposición clara y ordenada acompañada de los diagramas o esquemas necesarios para el desarrollo del ejercicio.

Se podrá utilizar calculadora y regla.

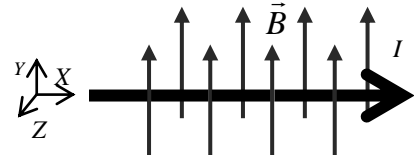
OPCIÓN A

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Un conductor rectilíneo que transporta una corriente $I = 4 \text{ A}$ se somete a un campo magnético $B = 0.25 \text{ T}$ orientado según se indica en la figura.

a) ¿A qué fuerza se encuentra sometido el conductor por unidad de longitud? Especifíquese el módulo y la dirección y el sentido de acuerdo con el sistema coordenado de la figura.

b) En un segundo experimento se somete al conductor a un campo magnético girado con respecto al de la figura, que forma 30° con el eje Z y 60° con el eje Y. ¿A qué fuerza se encuentra ahora sometido el conductor por unidad de longitud?. Especifíquese el módulo y la dirección y el sentido.



2.- El planeta Júpiter tiene un radio de 71056 km y varios satélites (Io, Europa, Ganímedes, Calixto y Amaltea). El satélite más próximo al planeta, Io, gira en una órbita circular a una altura de 347944 km sobre la superficie de Júpiter y un periodo de 42 horas y 28 minutos. Dato: $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2\text{kg}^{-2}$. Calcula:

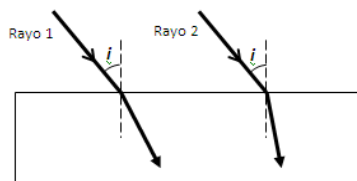
- Velocidad orbital del satélite Io y la masa de Júpiter.
- Aceleración de la gravedad y el peso de un cuerpo de 80 kg de masa en la superficie del planeta.
- La velocidad de escape de una nave en reposo, desde la superficie del planeta.

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- a) Enuncia la ley de Coulomb.

b) De acuerdo con esta ley, ¿cuánto se debe modificar la distancia entre dos cargas para que la fuerza de interacción entre ellas aumente nueve veces?

4.- Dos rayos de luz de diferentes colores inciden desde el aire sobre la superficie de una lámina de vidrio con el mismo ángulo de incidencia i (véase figura). Cuando se refractan dentro del vidrio, siguen los caminos indicados en la figura. Explicar: **1º)** Para cual de los dos rayos el índice de refracción del vidrio es mayor. **2º)** En qué caso la velocidad de la luz dentro del vidrio es mayor.



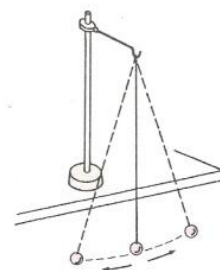
5.- Un láser de Helio-Neón produce un rayo de luz roja de 632.8 nm. **a)** ¿Cuál es su frecuencia? **b)** ¿Qué energía transporta cada uno de sus fotones, expresando el resultado en electrón-voltios?

Constante de Planck $h = 6'626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3'00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$; $1 \text{ eV} = 1'602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- En el laboratorio del instituto medimos el tiempo que tarda un péndulo simple en describir oscilaciones de pequeña amplitud para determinar el valor de la aceleración de la gravedad. Responde a las siguientes cuestiones:

- Si repites la experiencia con otra bola de masa distinta, ¿obtendrías los mismos resultados? ¿Por qué?
- ¿Qué longitud debería tener el hilo para que el periodo fuera el doble del obtenido?
- En la luna, donde la gravedad viene a ser 6 veces menor que en la Tierra ($g_{\text{Tierra}} = 9,8 \text{ m/s}^2$) ¿Cuál sería el periodo de un péndulo, si en la Tierra su periodo es de 2 segundos?



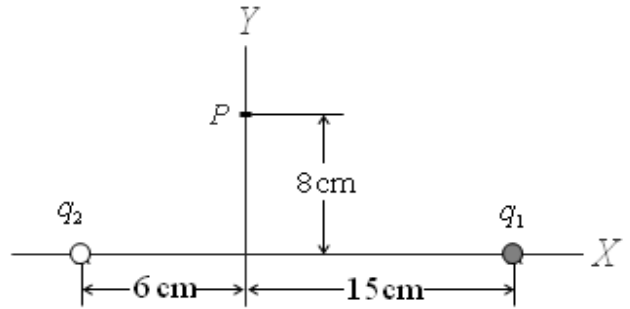
OPCIÓN B

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Un par de cargas $q_1 = +491.3 \text{ nC}$ y $q_2 = -1000 \text{ nC}$ están colocadas a lo largo del eje X según se indica en la figura. Se pide:

- Calcular el campo eléctrico (módulo y componentes) creado por estas dos cargas en el punto P .
- El eje X está dividido en tres tramos: a la izquierda de q_2 , el tramo central y a la derecha de q_1 . Razónese en qué tramo o tramos del eje existe un punto donde el potencial es igual a cero. No se pide calcular su posición.

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



2.- Una onda se propaga por una cuerda según la ecuación:

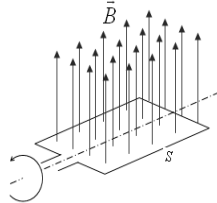
$$y(x,t) = 0,2 \text{sen}(6\pi t + \pi x + \pi/4) \quad \text{en unidades del (S. I.)}$$

Calcula:

- La frecuencia, el periodo, la longitud de la onda y la velocidad de propagación.
- El estado de vibración (elongación), velocidad y aceleración de una partícula situada en $x = 0,2 \text{ m}$ en el instante $t = 0,3 \text{ s}$.
- Diferencia de fase entre dos puntos separados $0,3 \text{ m}$.

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Una espira rectangular de área $S = 50 \text{ cm}^2$ está girando con velocidad angular constante dentro de un campo magnético uniforme de módulo $B = 10^{-3} \text{ T}$. Determinar el flujo magnético cuando la espira está perpendicular al campo magnético y cuando haya girado 45° . El resultado debe expresarse en unidades del sistema internacional.



4.- Se dice que un satélite está en una órbita ecuatorial geostacionaria cuando su periodo orbital es el mismo que el periodo de rotación de la Tierra, porque de este modo el satélite permanece siempre sobre el mismo punto de la superficie. Hoy en día la órbita geostacionaria está a unos 36000 km por encima del nivel del mar. Pero como la rotación de la Tierra se va ralentizando lentamente con el tiempo, la duración del día hace millones de años era menor que hoy: en la época de los dinosaurios el día duraba unas 21 horas , no 24 como en la actualidad. Si alguien hubiese querido situar en aquel entonces un satélite en órbita geostacionaria, ¿hubiese tenido que colocar el satélite a mayor o menor distancia de la superficie? Explíquese.

5.- a) Enuncia la hipótesis de De Broglie.

b) Calcula la longitud de onda de un electrón de 10 eV de energía cinética

Datos: $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- En el laboratorio del instituto se han medido los siguientes ángulos de refracción cuando un haz luminoso incide desde un vidrio hacia el aire ($n_{\text{aire}}=1$) para observar el fenómeno de la reflexión total. De acuerdo con los datos de la práctica responde a las siguientes cuestiones:

EXPERIENCIA	Ángulo de incidencia	Ángulo de refracción
1ª	23°	34°
2ª	32°	49°
3ª	39°	64°
4ª	44°	90°

- Determina el índice de refracción del vidrio
- ¿A qué llamamos ángulo límite? Determinalo en base a la tabla adjunta.
- Para ángulos de incidencia mayores que el ángulo límite, la luz: a) se refleja, b) se refracta, o c) se refleja y se refracta.