

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.

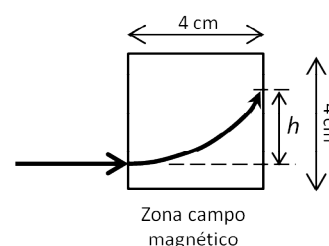
PROBLEMAS (3 puntos cada problema).

1.- Sea la onda definida por la ecuación $y = 7 \text{ sen}(\pi x + \pi t/4)$ en unidades del S.I., obtener:

- Tipo al que pertenece la onda, y la dirección y el sentido de propagación de la misma.
- Frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación.
- ¿Cuál es la máxima aceleración que experimenta un punto del medio por el que se propaga?

2.- Un electrón que se mueve a través de un tubo de rayos catódicos a 10^7 m/s, penetra perpendicularmente en un campo magnético uniforme de 10^{-3} T que actúa sobre una región de $4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$ (zona cuadrada en la figura), siguiendo la trayectoria que se indica. Se pide:

- La energía cinética del electrón en electronvoltios.
- Explicar razonadamente si el campo magnético está dirigido hacia adentro o hacia afuera respecto al plano del papel y determinar el valor de la desviación h que sufre el electrón.
- La diferencia de potencial que habrá que establecer entre dos placas conductoras, planas y paralelas, para que el efecto del campo electrostático contrarreste los efectos del campo magnético sobre el electrón y este atraviese la zona cuadrada sin desviarse. Indicar cómo deben situarse las placas y la polaridad (signo) de cada una.



Datos. Carga y masa del electrón: $e = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $m = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$. $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

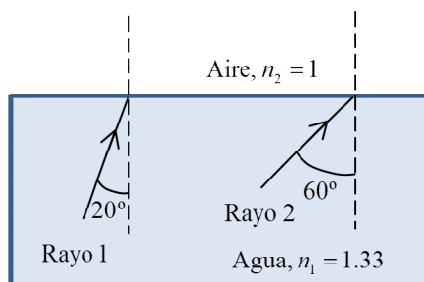
3.- Dos planetas de la misma masa tienen radios R y $4R$, respectivamente. ¿Cuál de los dos tiene mayor velocidad de escape desde su superficie? ¿Cuántas veces mayor comparada con la velocidad de escape del otro planeta?

4.- El isótopo radio-226 tiene un periodo de semidesintegración $T = 1580$ años. ¿Cuánto tiempo ha de transcurrir para que una muestra de 100 miligramos de dicho material quede reducida a 1 miligramo?

5.- ¿Qué es la dualidad onda-corpúsculo? Citar y resumir brevemente algún experimento en que se ponga de manifiesto el comportamiento ondulatorio de una partícula.

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Dos rayos de luz, indicados como 1 y 2 en la figura, inciden en la superficie en calma del agua de una piscina procedentes del fondo. Teniendo en cuenta los datos numéricos indicados en la figura, hacer un esquema del camino que seguirá cada uno de dichos rayos después de alcanzar la superficie del agua. ¿Sufrirá alguno de estos rayos el fenómeno de reflexión total?



OPCIÓN B

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Un satélite de 500 kg describe una órbita circular a 350 km por encima de la superficie de la Tierra.

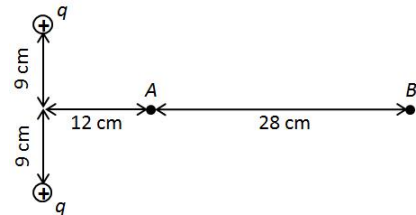
- Calcular su velocidad y el periodo de revolución.
- Determinar la energía necesaria para colocar el satélite en esa órbita.
- ¿Qué velocidad tendría en el momento de chocar contra el suelo un objeto en caída libre que estuviese inicialmente a la misma altura que el satélite? (Se desprecian las fuerzas de rozamiento en el seno de la atmósfera).

Datos: Masa de la Tierra: $5.98 \cdot 10^{24}$ kg. Radio de la Tierra: 6370 km
Constante gravitación $G = 6.67 \cdot 10^{-11}$ N·m²/kg²

2.- Dos cargas eléctricas positivas e iguales ($q = 92,25 \cdot 10^{-7}$ C) están fijas en sus posiciones y separadas 18 cm (véase figura). Se pide:

- El campo eléctrico en el punto A de la figura (indicar con un esquema su dirección y sentido).
- El potencial eléctrico en los puntos A y B.
- El trabajo necesario para llevar una carga de $+5 \cdot 10^{-9}$ C desde el punto B hasta el punto A. Interpretar el signo de este trabajo.

Constante de la ley de Coulomb: $k = 9 \cdot 10^9$ N·m²/C²



CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- La sirena de un barco es percibida por un receptor con un nivel de intensidad de 55 dB. Si dos sirenas idénticas sonasen al mismo tiempo, ¿cuál sería el nivel de intensidad?

4.- Dos hilos conductores rectilíneos y paralelos transportan corrientes iguales en sentidos opuestos. Explicar razonadamente si estos conductores tienden a atraerse o a repelerse entre sí.

5.- Se observa un objeto a través de una lente convergente, colocándolo en un punto situado entre el foco y la lente. Explicar usando un diagrama de rayos si la imagen formada es real o virtual.

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Un astronauta que ha viajado a otro planeta utiliza sus conocimientos sobre el péndulo simple para determinar la aceleración de la gravedad: toma cuatro péndulos de las longitudes L indicadas en la tabla y mide el tiempo t que cada uno de ellos invierte en completar cinco oscilaciones.

L (centímetros)	t (segundos)
105	10,85
145	12,75
180	14,21
210	15,35

Explicar qué tratamiento de datos hay que hacer y calcular la aceleración de la gravedad en ese lugar.