

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.

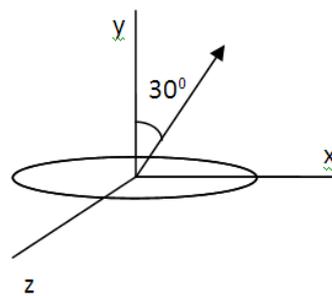
Se podrá utilizar calculadora y regla.

OPCIÓN A

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- En el plano XY se tiene una espira circular de radio 4 cm. Simultáneamente se tiene un campo magnético uniforme cuya dirección forma un ángulo de 30° con el eje Y positivo y cuya intensidad es $B = (2t^2 + 3)$ T, donde t es el tiempo, expresado en segundos:

- Calcular el flujo magnético en la espira en función del tiempo.
- Calcular la fuerza electromotriz inducida en la espira en $t = 3$ s.
- Indicar, mediante un dibujo, el sentido de la corriente inducida en la espira. Razona la respuesta.



2.- La ecuación de una onda viajera que se propaga a lo largo de una cuerda tensa es:

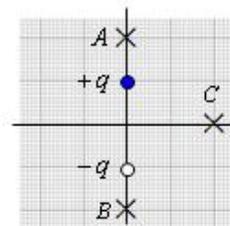
$$y(x,t) = 10 \sin(40\pi t + 0,20\pi x) \quad x, y \text{ se expresan en cm y } t \text{ en s.}$$

Se pide:

- Determinar la frecuencia, el periodo y la longitud de onda.
- Calcular la velocidad de propagación de la onda. ¿En qué sentido se propaga?
- ¿Cuál es la diferencia de fase entre dos puntos de la cuerda separados 20 centímetros?

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- En la figura se representa un dipolo eléctrico, formado por dos cargas de la misma magnitud pero de signos opuestos colocadas en dos puntos fijos y separadas una pequeña distancia. Alrededor del dipolo eléctrico se han señalado mediante aspas tres puntos A, B y C. Explíquese para cada punto si cabe esperar que el campo eléctrico sea igual a cero (se pide una explicación razonada, pero **no se pidan cálculos**).



4.- Un meteorito se dirige hacia la Luna en caída libre. A una altura $h = 3 R_{LUNA}$ sobre la superficie de la Luna, la velocidad del meteorito es 400 m/s. Calcular su velocidad cuando choca con la superficie lunar.

Datos: $M_{LUNA} = 7,34 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, $R_{LUNA} = 1,74 \cdot 10^6 \text{ m}$, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

5.- En una excavación arqueológica se ha encontrado una estatua de madera cuyo contenido de ^{14}C es el 54% del que poseen las maderas actuales de la zona. Sabiendo que el periodo de semidesintegración del ^{14}C es de 5570 años, determinar la antigüedad de la estatua encontrada.

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- Se estudia el fenómeno de la refracción de la luz mediante una experiencia de laboratorio en la que se hace incidir un rayo láser desde el aire ($n = 1$) sobre una superficie de un líquido en calma, y se mide el ángulo de refracción r correspondiente a cada ángulo de incidencia i . Los datos tomados se presentan en la tabla. Todas las lecturas están en grados. (a) Según estos datos, ¿cuál es el índice de refracción de este líquido? (b) Si el ángulo de incidencia fuese de 58° , ¿cuál sería el ángulo de refracción?

i ($^\circ$)	r ($^\circ$)
30	20
35	24
40	26
50	32

OPCIÓN B

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Dos esferas conductoras de radios 10 y 5 cm, están cargadas a un potencial de 20 y 40 V, respectivamente. Las esferas se encuentran en el vacío y sus centros están separados una distancia de 10 m. Determinar:

- La carga de cada esfera.
- La fuerza que se ejercen entre sí ambas esferas, ¿es repulsiva o atractiva?
- Si ambas se unen con un cable conductor de capacidad despreciable. Hallar la carga y el potencial que adquirirá cada esfera cuando se alcance el equilibrio.

Dato: $k = 9,00 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

2.- Un planeta rocoso similar a la Tierra tiene una masa $M = 2,70 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ y un radio $R = 5000 \text{ km}$.

- Calcular la aceleración de la gravedad y la velocidad de escape en su superficie.
- Desde la superficie se lanza verticalmente hacia arriba un proyectil con una velocidad inicial igual a una quinta parte de la velocidad de escape. Calcular qué altura alcanzará el objeto sobre la superficie del planeta antes de caer. ¿En qué principio nos basamos para hacer este cálculo?
- Calcular la velocidad de un satélite artificial en una órbita circular 1400 km por encima de la superficie de este planeta.

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

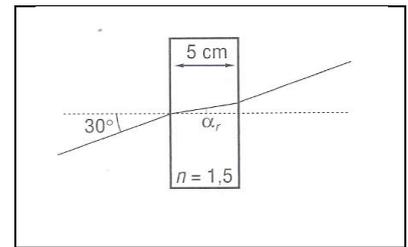
CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- En un partido de futbol un espectador canta un gol con una sonoridad de 45 dB. ¿Cuál será la sonoridad si gritaran a la vez y con la misma intensidad sonora los 10.000 espectadores que se encuentran viendo el partido?

Dato: $I_0 = 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$

4.- Un rayo de luz monocromática incide en una de las caras de una lámina de vidrio, de caras planas y paralelas, con un ángulo de incidencia de 30° . La lámina de vidrio situada en el aire tiene un espesor de 5 cm y un índice de refracción de 1,5. Calcular la longitud recorrida por el rayo en el interior de la lámina.

Dato: índice de refracción del aire = 1



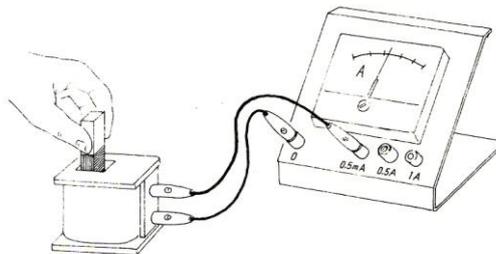
5.- a) ¿Qué es el trabajo de extracción en el efecto fotoeléctrico?

b) El trabajo de extracción para un metal es de 2,07 eV. ¿Cuál es la longitud de onda umbral para que se produzca el efecto fotoeléctrico?

Datos: $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$. Velocidad de la luz en el vacío $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- En el laboratorio de física tenemos una bobina formada por varios centenares de espiras de hilo de cobre, un imán potente y un amperímetro capaz de medir pequeñas corrientes. La bobina se conecta al amperímetro y se realizan los siguientes experimentos: A) El imán se introduce y se extrae rápidamente de la bobina varias veces seguidas (véase esquema). B) El imán se introduce lentamente en el hueco la bobina y se deja inmóvil allí.



a.- ¿Acusará el amperímetro paso de corriente en el experimento A? ¿Y en el experimento B? Explicar

b.- ¿Qué ley física rige este hecho experimental?