

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.

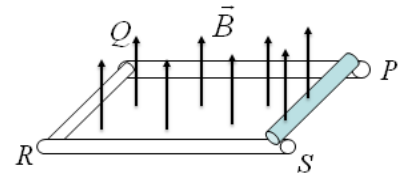
OPCIÓN A

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Una onda armónica transversal se propaga en sentido negativo del eje de abscisas, siendo 20 cm la distancia entre dos puntos que oscilan en fase. Sabiendo que la onda está generada por un foco emisor que vibra con una frecuencia 100 Hz y una amplitud de 6 cm, determina:

- Velocidad de propagación de la onda.
- Expresión matemática de la onda, considerando la fase inicial nula.
- La velocidad y aceleración máximas en un punto cualquiera de la cuerda.
- Diferencia de fase entre dos elongaciones en un mismo punto que estén separados por un intervalo de tiempo de una milésima de segundo.

2.- Un conductor PQRS consta de tres lados rectilíneos cuyas longitudes son $PQ = RS = 20$ cm y $QR = 10$ cm. Sobre el extremo SP se coloca una varilla también conductora. El conjunto está situado en una región donde hay un campo magnético dirigido en el sentido que indica la figura. Este campo magnético puede controlarse a voluntad.



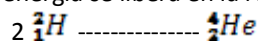
- Si el campo magnético varía en función del tiempo en la forma $B = 10^{-2}(1+10^{-2}t)$ donde B está en tesla y t en s, calcula el flujo inicial para tiempo igual a cero.
- Determinar la f.e.m. inducida cuando hayan transcurrido 10 s y el sentido de la corriente inducida en el conductor.
- Si al cabo de 20 s el campo magnético deja de aumentar y se mantiene constante, determina el el flujo magnético a los 20 s. y el valor de la f.e.m. inducida a partir de ese momento

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Sabemos que el potencial eléctrico en un punto cualquiera del eje x viene dado, en el S.I., por la siguiente expresión, $V(x) = 2x^2 - 20x + 7$. Calcula la posición en el eje x en la que el campo eléctrico es nulo.

4.- Unos científicos extraterrestres situados a unas decenas de años luz observan nuestro sistema solar con un telescopio espacial de última tecnología que orbita su propio planeta y hacen unas medidas bastante precisas, obteniendo para la distancia Tierra-Luna un valor de 380000 km (radio de la órbita) y otro valor de $2,42 \cdot 10^6$ segundos para el tiempo que invierte la Luna en realizar una órbita completa alrededor de la Tierra. Con estos datos, ¿cuál será su estimación de la masa de la Tierra si se considera que la órbita de la Luna es circular? $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$.

- 5.-** **a)** Explica brevemente la fusión nuclear.
b) ¿Qué cantidad de energía se libera en la reacción de fusión?



Datos: Masa del hidrógeno - $2 = 2'0141$ u, masa del helio - $4 = 4'0026$ u, $1 \text{ u} = 1'67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, $c = 3'00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

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 sobre una superficie de agua 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 la agua? (b) Si el ángulo de incidencia fuese de 42° , ¿cuál sería el ángulo de refracción?

i ($^\circ$)	r ($^\circ$)
10,0	7,5
18,5	13,8
26,4	19,5
35,0	25,5

OPCIÓN B

PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Tenemos dos esferas conductoras de radios R y $3R$. Las dos esferas están cargadas con cargas positivas, siendo la carga de la esfera de menor radio el doble de la carga de la esfera mayor. Las dos esferas están situadas muy lejos una de la otra de forma que no interactúan de forma apreciable.

a) Explicar cuál de las dos esferas está a mayor potencial. ¿Cuántas veces es mayor el potencial de una respecto a la otra?

b) Si se unen ambas esferas con un delgado cable conductor (el cual suponemos que no afecta apreciablemente a la distribución de cargas una vez establecido el equilibrio), se observa que después de unidas la carga de la esfera pequeña es de $3 \mu\text{C}$, y la de la esfera grande es de $9 \mu\text{C}$. Calcular cuál era la carga de cada esfera antes de unirlas mediante el hilo conductor. Explíquese el fundamento físico del cálculo realizado.

Datos: Constante de la ley de Coulomb $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$

2.- Un meteorito de 800 kg de masa que se dirige directo, en caída libre, hacia la Tierra tiene una velocidad de 40 m/s a una altura sobre la superficie terrestre de 700 km . Determina:

a) La energía mecánica del meteorito a dicha altura.

b) La velocidad con la que impactará sobre la superficie terrestre despreciando la fricción con la atmósfera.

c) Peso del meteorito a esa altura.

Datos: $G = 6'67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{kg}^{-2}$, $M_{\text{TIERRA}} = 5'98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, $R_{\text{TIERRA}} = 6370 \text{ km}$

CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Un murciélago emite una vibración de 50000 Hz para localizar a los insectos de los que se alimenta. (a) ¿Cuál es la longitud de la onda sonora? (b) ¿Podría el murciélago localizar a sus presas si emitiese una vibración de 500 Hz ? Razónese. Velocidad del sonido en el aire: 340 m/s .

4.- a) ¿Qué es el índice de refracción absoluto?

b) Una lámina de vidrio de $0,8 \text{ cm}$ de espesor tiene un índice de refracción de $1,48$. ¿Cuánto tiempo tarda un rayo de luz en atravesarla perpendicularmente? $c = 3'00 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

5.- Una bolita de $0,9 \text{ gramos}$ cargada eléctricamente cuelga de un dinamómetro muy sensible que no se ve afectado por las fuerzas electrostáticas. A 1 m de distancia por debajo de la bolita se coloca una segunda carga del mismo valor pero signo opuesto, y se observa que el dinamómetro indica un peso doble que el que indicaba antes de colocarla. Si la aceleración de la gravedad en el lugar donde se hace el experimento es 10 m/s^2 , ¿cuánto vale la carga de la bolita? Dato. Constante de la ley de Coulomb $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$.

CUESTIÓN EXPERIMENTAL (1 punto)

6.- En el laboratorio del instituto se realiza el montaje experimental de la figura.

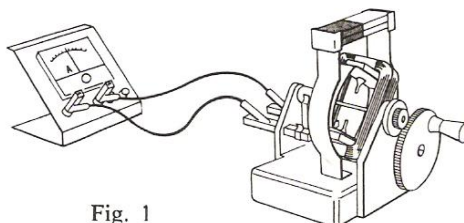


Fig. 1

Responde a las siguientes preguntas y razona tus respuestas:

a.- Describe los elementos de la figura.

b.- Explica cómo y por qué se mueve la aguja del amperímetro cuando giras la bobina.

c.- ¿Observas alguna diferencia si inviertes el sentido de giro de la bobina?

d.- Si el movimiento de la bobina es lento o rápido ¿cómo se mueve la aguja del amperímetro?

e.- ¿Qué sucede cuando sustituyes los imanes por hierro dulce? ¿Por qué?