

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.- Una sonda de observación está situada en órbita circular alrededor de la Luna, a una altura tal que su peso es un 36% menor del que tendría en la superficie lunar. Suponiendo despreciable la influencia de la vecina Tierra en el movimiento de esta sonda, se pide:

- Calcular cuál es la altura de la órbita por encima de la superficie lunar.
- Calcular la velocidad de la sonda en su órbita.
- Si un objeto se abandonase sin velocidad inicial a la altura de la órbita que describe esta sonda, ¿con qué velocidad chocaría contra la superficie de la Luna?

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}. \text{ Datos de la Luna } M = 7,349 \cdot 10^{22} \text{ kg}; R_L = 1738 \text{ km}.$$

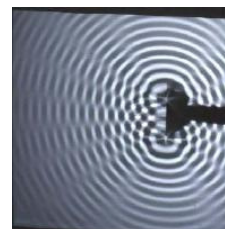
2.- Dos conductores rectilíneos y paralelos entre si transportan una corriente constante de intensidad  $I_0 = 400 \text{ A}$  (cada uno). Ambas corrientes circulan en el mismo sentido, los conductores pueden considerarse ilimitados y la distancia entre ellos es de 2 cm. Se pide:

- Calcular el campo magnético que cada conductor produce en el lugar que ocupa el otro, indicando su dirección y sentido.
- Calcular la fuerza por unidad de longitud entre los dos conductores.
- Explicar razonadamente si esa fuerza por unidad de longitud es atractiva o repulsiva..

$$\text{Permeabilidad magnética del medio: } \mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$$

#### CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Una cubeta de ondas es un recipiente que puede llenarse de un líquido cuya superficie se golpea con un vibrador cuya frecuencia puede controlarse. Esto provoca la propagación de ondas de esa misma frecuencia a través de la superficie líquida (la figura presenta una ilustración).



Responda razonadamente a la siguiente pregunta: Para aumentar la longitud de las ondas en un líquido en una cubeta, ¿hay que aumentar o disminuir la frecuencia del vibrador?

4.- Una bolita de 0.9 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  $10 \text{ m/s}^2$ , ¿cuánto vale la carga de la bolita?. Dato. Constante de la ley de Coulomb  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

5.- (a) ¿Existe alguna relación entre el concepto de longitud de onda y el concepto de momento lineal de una partícula? Explíquese brevemente.

(b) Si se tiene un neutrón (masa  $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ) moviéndose a  $10^4 \text{ m/s}$ , ¿tiene sentido hablar de longitud de onda del mismo? Constante de Planck  $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ .

6 (Experimental).- (a) Definir los conceptos de reflexión total y de ángulo límite.

(b) Desde el fondo de una piscina se lanzan dos rayos de luz dirigidos hacia la superficie, el primero forma con la normal un ángulo de  $36^\circ$  y el segundo un ángulo de  $42^\circ$ . ¿Sufrirá reflexión total alguno de ellos? Índice de refracción del agua  $n = 1.33$ .

## OPCIÓN B

---

### PROBLEMAS (3 puntos cada problema)

1.- Una onda armónica transversal que se propaga en el sentido negativo del eje X tiene una frecuencia de 10 Hz y una longitud de onda de 25 cm. Su amplitud es 10 cm. Se pide:

- Su frecuencia angular, periodo, número de onda y la velocidad de propagación.
- La expresión matemática de esta onda, sabiendo que el valor máximo en  $x = 0$  se alcanza para  $t = 0.1$  s.
- Calcular la velocidad de oscilación de un punto del medio donde se propaga situado a 1 m del origen en el instante  $t = 20$  s.

2.- El potencial de una esfera conductora cargada de radio  $R$  es de  $3 \cdot 10^6$  V. Cuando esta esfera cargada se conecta mediante un fino hilo de cobre con otra esfera conductora de radio  $4R$  que inicialmente está descargada y muy alejada de la primera, ambas quedan al mismo potencial.

- Determinar qué porcentaje de la carga que inicialmente estaba alojada en la esfera de radio  $R$  quedará sobre ella una vez que se haya realizado la conexión, y calcular cuál es el potencial común al que quedan ambas esferas una vez conectadas.
- Una vez ambas esferas están cargadas se retira el cable que las conecta y se colocan de modo que sus centros quedan separados por una distancia de 5 m. Entonces se observa que se repelen con una fuerza de  $9 \cdot 10^{-3}$  N. Suponiendo que las esferas se comportan igual que si fuesen cargas puntuales, determinar la carga de la primera esfera cuando estaba aislada, antes de conectarla con la segunda esfera, y calcular el valor de su radio  $R$ .

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

### CUESTIONES (1 punto cada cuestión)

3.- Se dice que un satélite está en una órbita ecuatorial geoestacionaria cuando su periodo orbital es el mismo que el periodo de rotación del planeta, porque de este modo el satélite permanece siempre sobre el mismo punto de la superficie.

Un estudiante afirma que en un planeta que gire en torno a su eje con la misma velocidad angular que la Tierra, pero cuya masa sea la mitad, el radio de la órbita geoestacionaria será también la mitad del que corresponde a la Tierra. Explicar razonadamente si este estudiante está en lo cierto o está equivocado.

4.- El polo sur de un imán se mueve acercándose a un anillo metálico ¿En que sentido circula la corriente inducida en la cara del anillo que mira al imán?

5.- ¿Cuál ha de ser la longitud de onda de un fotón para que tenga una energía de  $10^{-17}$  J? Constante de Planck  $h = 6,626 \cdot 10^{-34}$  J·s. Velocidad de la luz  $c = 3 \cdot 10^8$  m/s.

6 (Experimental).- Un estudiante utiliza 4 péndulos simples de diferentes longitudes para determinar la aceleración de la gravedad. Para ello mide el tiempo invertido en 10 oscilaciones completas. Sus medidas se presentan en la tabla. Determinar el valor de la aceleración de la gravedad en el lugar donde se realiza el experimento.

	Tiempo de 10	
	Longitud (cm)	osc. (segundos)
Péndulo 1	150	24,8
Péndulo 2	175	26,3
Péndulo 3	200	28,3
Péndulo 4	225	29,9