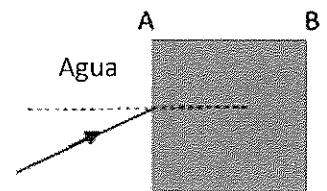


ASIGNATURA: FÍSICA

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B

Opción A

- Una bobina está formada por 6 espiras de radio  $R = 6\text{cm}$ . Se encuentra situada en una zona del espacio donde existe un campo magnético perpendicular al plano de la bobina y cuyo módulo varía en el tiempo según la expresión  $B = 3t + 5$  (T)
  - Obtener el flujo a través de cada espira de la bobina en función del tiempo (0,75 puntos)
  - Calcular la f.e.m. inducida sobre la bobina (0,75 puntos)
  - Hacer un dibujo claro indicando el sentido de la corriente inducida. Razonar la respuesta. Tomar la bobina en el plano XY y el campo magnético en dirección del eje Z positivo (1 punto)
$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{N} \cdot \text{A}^{-2}$$
- Una onda armónica transversal se propaga a lo largo de una cuerda en el sentido positivo del eje X con una amplitud de 40 cm y una velocidad de 60 cm/s. La frecuencia es 1 Hz. En el instante inicial,  $t = 0$ , en  $x = 0$  la elongación es positiva y su velocidad de oscilación es de 1,2 m/s
  - Calcular el periodo y la longitud de onda (0,5 puntos)
  - Calcular la fase inicial. Escribir la ecuación de la onda en unidades del S.I. (0,75 puntos)
  - Calcular el primer instante en que la elongación es máxima en  $x = 0$  (0,75 puntos)
  - Calcular la distancia mínima de separación entre dos puntos que tienen una diferencia de fase de  $(\pi/6)$  rad. (0,5 puntos)
- Definir energía relativista. Enunciar el principio de conservación de la masa y la energía (1,25 puntos)
  - Determinar la masa de un protón cuando se mueve con una velocidad de  $2,5 \cdot 10^8$  m/s. ¿Cuánto varía la energía si su velocidad cambia de  $2,5 \cdot 10^8$  m/s a  $2,8 \cdot 10^8$  m/s? (1,25 puntos)
$$m_{\text{protón en reposo}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{kg}, \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$
- Explicar el fenómeno de reflexión total y definir el ángulo límite. Explicar la fibra óptica. (1,25 puntos)
  - Disponemos de un cubo de vidrio de índice de refracción  $n = 1,45$  que está inmerso en agua cuyo índice de refracción es  $n_{\text{agua}} = 4/3$ . Un rayo monocromático incide en la cara vertical del cubo como indica la figura. ¿Cuál debe ser el ángulo de incidencia para que en la cara superior AB haya reflexión total? (1,25 puntos)



## Opción B

1. Un satélite de 1000 kg de masa describe una órbita circular a una distancia de 5630 km de la superficie de la Tierra. Calcular:
- a) El periodo y la velocidad orbital del satélite (1 punto)
  - b) Su energía potencial y su energía mecánica. (1 punto)
  - c) La relación de la aceleración de la gravedad a esa altura con la de la superficie de la tierra (0,5 puntos)

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \text{kg}^{-2}, \quad R_{\text{Tierra}} = 6370 \text{ km}, \quad m_{\text{Tierra}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

2. Situamos tres cargas puntuales iguales de valor  $q_1 = q_2 = q_3 = 3 \text{ nC}$  en los puntos  $P_1 (2,-2) \text{ cm}$ ,  $P_2 (-2,-2) \text{ cm}$  y  $P_3 (-2,2) \text{ cm}$ . Queremos conseguir que el potencial en el origen  $(0,0) \text{ cm}$  sea nulo
- a) ¿Qué carga  $q_4$  debemos colocar en el punto  $P_4 (2,2) \text{ cm}$  para conseguirlo? (1 punto)
  - b) ¿Cuál es el campo creado por las cuatro cargas  $q_1, q_2, q_3$  y  $q_4$  en el origen  $(0,0)$ ? (1,5 puntos)
- $$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$$

3. a) Definición y unidades de la intensidad del sonido y del nivel de intensidad sonora. Umbral de audición y umbral de dolor (1,25 puntos)
- b) Consideramos un altavoz como una fuente puntual. Medimos el nivel de intensidad sonora del mismo a una distancia  $d$  y el valor obtenido es de 80 dB. Si nos alejamos 50m en la misma dirección la medida es de 60 dB. ¿A qué distancia del foco se efectúan las mediciones? ¿Cuál es la potencia emitida por el altavoz? (1,25 puntos)

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

4. Interacciones entre corrientes rectilíneas paralelas. Definición de Amperio. Deducir la fuerza entre corrientes paralelas. Fuerza por unidad de longitud. Dibujar las fuerzas y los campos para dos corrientes paralelas. Definición de Amperio. (2,5 puntos)

## ASIGNATURA: FÍSICA

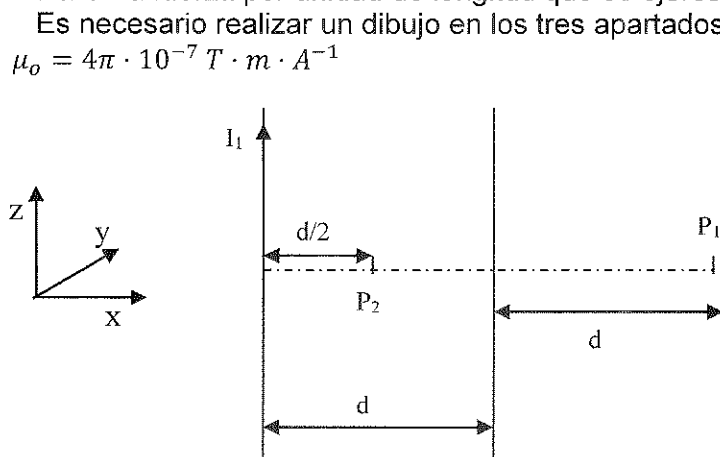
Elija una de las dos opciones propuestas, A o B

## Opción A

1. Un satélite tiene una masa  $m = 500 \text{ kg}$  y su órbita, supuesta circular, se encuentra a una distancia de  $2,3 \cdot 10^4 \text{ km}$  de la superficie terrestre. Determinar:
- ¿Cuál es el periodo de revolución del satélite expresado en horas? (0,75 puntos)
  - Energías potencial y cinética del satélite en su órbita. (1 punto)
  - Energía cinética del satélite en el momento del lanzamiento desde la superficie terrestre para alcanzar la órbita anterior (0,75 puntos)

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}, R_{\text{Tierra}} = 6370 \text{ km}, M_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

2. Se tienen dos hilos conductores rectos, paralelos e indefinidos separados una distancia  $d = 30 \text{ cm}$ . Por el conductor de la izquierda circula una corriente de intensidad  $I_1 = 3 \text{ A}$  y el campo magnético creado por ambos conductores se anula en el punto  $P_1$
- ¿Qué corriente  $I_2$  y en qué sentido circula por el conductor de la derecha? (0,75 puntos)
  - ¿Cuál es el campo magnético en el punto  $P_2$ ? Indicar módulo, dirección y sentido. (1 punto)
  - Hallar la fuerza por unidad de longitud que se ejercen entre sí los hilos. (0,75 puntos)



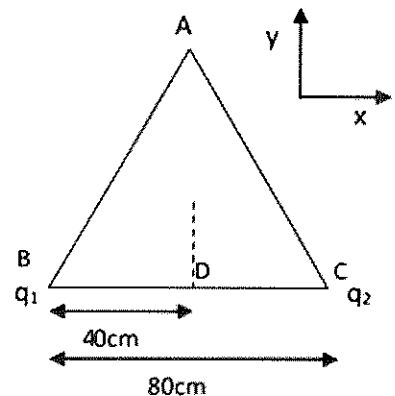
3. a) Un defecto común del ojo humano es la miopía. Explicar en qué consiste y con qué lente se corrige. Hacer un dibujo explicativo. (1,25 puntos)
- b) Situamos un objeto de  $0,5 \text{ cm}$  de altura a  $10 \text{ cm}$  de una lente de  $+5$  dioptrías. Calcular la posición y el aumento de la imagen. Realizar el trazado de rayos. (1,25 puntos)
4. a) Definición de onda. Indicar la expresión general de la ecuación para una onda armónica y explicar cada uno de sus términos (1,25 puntos)
- b) Una onda transversal se propaga a lo largo de una cuerda en el sentido positivo del eje  $Ox$  y la menor distancia entre dos puntos en fase es de  $20 \text{ cm}$ . El foco emisor, fijo a un extremo de la cuerda, vibra con amplitud de  $3 \text{ cm}$  y frecuencia  $25 \text{ Hz}$ , y en el instante inicial, la elongación en  $x = 0$  es nula y la velocidad de vibración es negativa. Escribir la ecuación de onda y calcular la velocidad de propagación de la misma. (1,25 puntos)

## Opción B

1. Se sitúan dos cargas  $q_1 = +2\mu\text{C}$  y  $q_2 = +2\mu\text{C}$  en los vértices B y C de la base de un triángulo equilátero de 80 cm de lado como se indica en la figura. Calcular:

- El campo eléctrico en el vértice A (1,25 puntos)
- El trabajo que realiza el campo eléctrico al mover una carga  $q = 3\text{nC}$  desde A hasta D (punto medio entre B y C) ¿Qué significa el signo del trabajo? (1,25 puntos)

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$



2. Un haz de luz de longitud de onda 546 nm incide en una superficie metálica en la que el trabajo de extracción es de 2eV.

- Calcular la energía de los fotones incidentes (0,75 puntos)
- Calcular la velocidad máxima de los electrones emitidos por el metal (1 punto)
- ¿Qué ocurriría si iluminamos la superficie con una radiación de 700 nm? Razonar la respuesta (0,75 puntos)

Datos:  $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ,  $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$ ,  $c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ,  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

3. a) Explicar el fenómeno de reflexión total indicando en que situaciones se puede producir. Ángulo límite. Describir una aplicación de este fenómeno. (1,25 puntos)

- Un rayo de luz incide desde el aire en una placa planoparalela de vidrio con un ángulo de incidencia de  $30^\circ$ . El rayo refractado forma un ángulo de  $130^\circ$  con el rayo reflejado. b1) Hallar el índice de refracción del vidrio y la velocidad de propagación de la luz en el mismo. b2) Si el rayo incide desde el vidrio al aire, ¿a partir de que ángulo no veríamos luz en el exterior?

$$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(1,25 puntos)

4. Flujo magnético. Leyes de Faraday y Lenz. Definición de flujo. Expresión matemática del mismo y hacer un dibujo. Enunciar las leyes de Faraday y Lenz (2,5 puntos)

ASIGNATURA: FÍSICA

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B

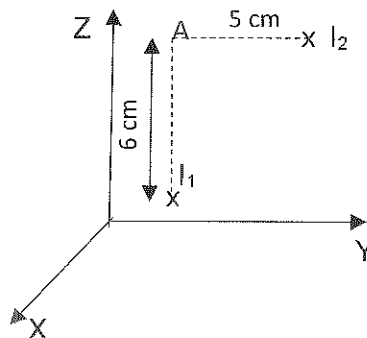
Opción A

1. La luna es el satélite natural de la Tierra, tiene una masa  $m = 7,34 \cdot 10^{22}$  kg y describe una órbita, que supondremos circular, alrededor de la Tierra de radio  $R = 3,84 \cdot 10^8$  m ( distancia entre el centro de la Tierra y el centro de la Luna ) y periodo  $T = 2,36 \cdot 10^6$  s.
  - a) Hallar la masa de la Tierra. (1 punto)
  - b) Hallar la distancia, desde el centro de la Luna, donde se anula el campo gravitatorio terrestre y el campo gravitatorio lunar. (1 punto)
  - c) Hallar la energía cinética y la energía potencial de la Luna en su órbita alrededor de la Tierra. (0,5 punto)

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{Kg}^2$$

2. Dos hilos infinitos y paralelos pasan por los vértices opuestos de un rectángulo de 5cm y 6 cm de lados. Las corrientes circulan hacia dentro del papel (eje X negativo).
  - d) Si  $I_1 = I_2 = 10$  mA hallar el vector campo magnético en el punto A. (1,5 punto)
  - e) Hallar la fuerza por unidad de longitud que sufre el hilo por el que circula  $I_1$ , indicando dirección y sentido de la fuerza. (1 punto)

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m /A}$$



3. A) Reflexión especular y difusa. Enunciar las leyes de la reflexión. (1 punto)
  - B) Un rayo de luz monocromático de frecuencia  $6,34 \cdot 10^{14}$  Hz emerge del interior de un bloque de vidrio al aire. Si el ángulo de incidencia es de  $19,5^\circ$  y el de refracción de  $30^\circ$ , hallar:
    - a) índice de refracción y velocidad de propagación de la luz en el vidrio (0,75 puntos)
    - b) longitud de onda del rayo de luz en el aire (0,25 puntos)
    - c) valor del ángulo límite (0,5 puntos)

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

4. A) Intensidad sonora. Nivel de Intensidad sonora. Definición y unidades. (1 punto)
  - B) El nivel de intensidad sonora de una sirena de barco, percibido a 10 m de distancia de la fuente, es de 70dB.
    - a) ¿Cuál es el nivel de intensidad sonora a una distancia de 1 km de la fuente? (0,75 puntos)
    - b) ¿A que distancia de la sirena dejará de ser audible? (0,75 puntos)

$$\text{Dato: } I_0 = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ Wm}^{-2}$$

## Opción B

1. Una onda armónica transversal de frecuencia  $2 \text{ Hz}$ , de longitud de onda  $20 \text{ cm}$  y amplitud  $4 \text{ cm}$ , se propaga por una cuerda en sentido positivo del eje OX. En el instante  $t=0$ , la elongación del punto  $x=0$  es  $2\sqrt{2} \text{ cm}$  y su velocidad es positiva. Hallar:
- Ecuación de la onda en el S.I.. (0,75 puntos)
  - Velocidad de propagación de la onda (0,5 puntos)
  - Velocidad de oscilación de un punto situado en  $x = 5 \text{ cm}$  en función del tiempo. (0,5 puntos)
  - Diferencia de fase entre dos puntos separados  $1 \text{ m}$ . (0,75 puntos)

2. El  $^{14}\text{C}$  es un isótopo del Carbono con una vida media de  $5700 \text{ años}$  y se suele utilizar en la datación arqueológica.
- Indica el tipo de desintegración:



- Hallar el periodo de semidesintegración del  $^{14}\text{C}$  (0,75 puntos)
- Calcula la actividad radiactiva de una muestra que contiene  $10^{22}$  átomos (0,75 puntos)
- Se observa que una muestra a estudio tiene una actividad radiactiva 10 veces inferior a una muestra actual de igual masa. Hallar la antigüedad de la muestra a estudio. (0,75 puntos)

3. A) Explica que son las líneas de fuerza del campo eléctrico y define superficie equipotencial. Dibuja las líneas debidas a una carga puntual positiva. ¿Cómo están relacionadas las líneas de fuerza con las superficies equipotenciales? (1,25 puntos)

B) Una partícula cargada negativamente ( $q = -2 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ ) con masa  $m = 8 \cdot 10^{-20} \text{ kg}$  describe órbitas circulares de radio  $R$  alrededor de otra carga, que supondremos fija, de valor  $Q = 3 \cdot 10^{-10} \text{ C}$ . Si el tiempo que tarda  $q$  en dar una vuelta es de  $7,65 \cdot 10^{-10} \text{ s}$ , hallar:

- Radio,  $R$ , de la órbita que describe  $q$ . (0,5 puntos)
- Energía potencial de  $q$  a esa distancia. (0,5 puntos)
- Potencial creado por la partícula de carga  $Q$  a la distancia  $R$ . (0,25 puntos)

(despreciar en todo momento el efecto del campo gravitatorio entre las partículas)

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

4. Flujo. Leyes de Faraday y Lenz. Definición de flujo. Expresión matemática. Dibujo. Enunciar las leyes de Faraday y Lenz. (2,5 puntos)

## ASIGNATURA: FÍSICA

Elija una de las dos opciones propuestas, A o B

## Opción A

1. Un satélite de masa  $m = 2000 \text{ kg}$  gira alrededor de la Tierra en una órbita circular. En dicha órbita la intensidad de campo gravitatorio es la mitad que en la superficie de la Tierra.
- a) ¿Cuál es el radio de la órbita? (1 punto)
- b) ¿Cuál es el periodo de revolución del satélite expresado en horas? (0,75 puntos)
- c) ¿Qué energía hay que comunicar al satélite para que desde esa órbita escape a la atracción terrestre? (0,75 puntos)

$$g_0 = 9,81 \text{ m/s}^2, R_{\text{Tierra}} = 6370 \text{ km}, M_{\text{Tierra}} = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}, G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

2. La ecuación de una onda armónica que se propaga en una cuerda viene dada, en unidades del S.I., por la siguiente ecuación:

$$y(x, t) = 0,4 \text{ sen} \left( 4t - 2\pi x + \frac{\pi}{6} \right)$$

Determinar:

- a) La velocidad de propagación de la onda, la longitud de onda, el periodo y la frecuencia. (1 punto)
- b) La máxima velocidad de cualquier partícula de la cuerda (0,75 puntos)
- c) La aceleración transversal del punto de la cuerda situado en  $x = 1 \text{ m}$  en el instante  $t = 10 \text{ s}$  (0,75 puntos)

3. A) Definición de potencial eléctrico. Ecuación del potencial eléctrico creado por una carga puntual. Unidades. Potencial de un sistema de cargas. (1,25 puntos)

B) Una carga puntual de valor  $q_1 = 2 \mu\text{C}$ , está situada en el punto A de coordenadas  $(3, 0) \text{ m}$ . Otra carga  $q_2 = -4 \mu\text{C}$  se encuentra en el punto B  $(-3, 0) \text{ m}$ . ¿Cuál es el valor del potencial eléctrico en los puntos C  $(0, 2) \text{ m}$  y D  $(0, 4) \text{ m}$ ? ¿Cuál es el trabajo realizado por el campo sobre una carga  $q = -2 \mu\text{C}$  si ésta se traslada desde el punto C al D? Explicar el significado del signo en el valor del trabajo.

(1,25 puntos)

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{C}^2} \quad . \text{ Todas las coordenadas están expresadas en metros}$$

4. A) Reflexión y refracción: Definición y Leyes. Hacer un dibujo explicativo del fenómeno que ocurre (1,25 puntos)

B) Una lente forma, de un objeto real, una imagen real de tamaño, en valor absoluto, tres veces mayor. Si el objeto está a  $20 \text{ cm}$  de la lente, ¿Cuál es la potencia de la lente expresada en dioptrías? Dibujar el diagrama de rayos (1,25 puntos)

## Opción B

1. Se ilumina una superficie metálica con luz cuya longitud de onda es de  $300 \text{ nm}$ . El trabajo de extracción del metal es  $2,46 \text{ eV}$ . Calcular

- La energía cinética máxima de los electrones emitidos por el metal (1 punto)
- La longitud de onda umbral del metal (0,75 puntos)
- La longitud de onda de De Broglie de los electrones emitidos con la máxima energía cinética posible. (0,75 puntos)

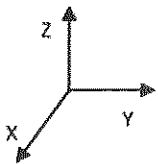
$$|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C} \quad m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \quad h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

2. El sonido emitido por un altavoz tiene un nivel de intensidad sonora de  $60 \text{ dB}$  a una distancia de  $2 \text{ m}$  de él. Si el altavoz se considera como una fuente puntual,

- Calcular la potencia del sonido emitido por el altavoz (1 punto)
- Calcular el nivel de intensidad sonora a  $10 \text{ m}$  de distancia (1 punto)
- ¿A qué distancia dejamos de escuchar el sonido? (0,5 puntos)

$$\text{Dato: } I_0 = 1,0 \cdot 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$$

3. A) Enunciar la fuerza magnética sobre una carga en movimiento. Explicar cada uno de sus términos. Hacer un dibujo que contenga todas las magnitudes que intervienen (1,25 puntos)



B) En una región del espacio existe un campo magnético uniforme de valor  $\vec{B} = 200\vec{i} \text{ mT}$ . Un protón se mueve en dicha región con una velocidad  $\vec{v} = 2 \cdot 10^3 \vec{j} \text{ m/s}$ . Dibujar la órbita que describe y calcular su radio y el tiempo que tarda en recorrer media circunferencia (1,25 puntos)

$$m_{\text{protón}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, \quad q_{\text{protón}} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

4. Analogías y diferencias entre los campos gravitatorio y eléctrico (2,5 puntos)