

FÍSICA

- Responda en el pliego en blanco a un máximo de **cinco preguntas cualesquiera** de entre las diez que se proponen. Todas las preguntas se calificarán con un máximo de **2 puntos**.
- Agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos o que no coincidan con las indicadas conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

DATOS y CONSTANTES FÍSICAS

| | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| $R_T = 6.37 \times 10^6 \text{ m}$ | $k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ | $m_{p+} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ | $c = 3.0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ | $M_{\text{Sol}} = 1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$ | $R_{\text{Orbita Tierra}} = 1.50 \times 10^{11} \text{ m}$ |
| $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ | $ q_e = q_{p+} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ | $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ | $h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ | $M_{\text{Luna}} = 7.35 \times 10^{22} \text{ kg}$ | $R_{\text{Orbita Luna}} = 3.84 \times 10^8 \text{ m}$ |
| $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$ | $n_{\text{aire}} = 1$ | $I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ | $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ | $M_{\text{Tierra}} = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$ | $v_{\text{sonido}} = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ |

Pregunta 1.

El planeta Mercurio tiene una gravedad en su superficie de 0.37 veces la gravedad terrestre y su radio es 0.387 veces el radio de la Tierra.

- Calcula la masa del planeta Mercurio. **(0.5 puntos)**
- Determina el peso en la superficie de Mercurio de un cuerpo que en la Tierra pesa 20 N. **(0.5 puntos)**
- ¿Cuál sería la velocidad de escape de un objeto lanzado desde la superficie de Mercurio? **(1 punto)**

Pregunta 2.

Un satélite artificial describe una órbita circular a una altura de 20000 km alrededor de un planeta que tiene un radio de 5000 km y aceleración de la gravedad en su superficie de 8.2 m/s^2 .

- Calcula la masa del planeta. **(0.5 puntos)**
- Determina la velocidad mínima de lanzamiento del satélite desde la superficie del planeta para alcanzar dicha órbita. **(1 punto)**
- Calcula la velocidad orbital y el período de la órbita del satélite alrededor del planeta. **(0.5 puntos)**

Pregunta 3.

Tres cargas puntuales $q_1 = 8 \mu\text{C}$ y $q_2 = q_3 = -4 \mu\text{C}$, se colocan en los vértices de un cuadrado de lado 2 m, hallándose q_1 en el origen de coordenadas O (0,0), y las cargas q_2 y q_3 en los vértices A (2, 0) m y B (0, 2) m, respectivamente.

- Realiza un diagrama y determina el campo eléctrico en el centro del cuadrado C (1, 1) m. **(1 punto)**
- Calcula el potencial eléctrico en los puntos C y en el cuarto vértice D (2, 2) m. **(0.5 puntos)**
- Determina el trabajo realizado para llevar una carga puntual $q_4 = 3 \text{ nC}$, desde el vértice D hasta el centro del cuadrado. Justifica si el trabajo se realiza por el campo eléctrico del sistema de cargas o en contra del campo del sistema de cargas. **(0.5 puntos)**

Pregunta 4.

Un hilo conductor rectilíneo muy largo se halla dispuesto según el eje OY mientras por él circula una intensidad de corriente de 1 A en el sentido positivo de dicho eje. Un electrón que se encuentra en el plano XY a una distancia $d = 10^{-1} \text{ m}$ del conductor lleva una velocidad $v = 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

- Realiza un esquema describiendo los vectores velocidad del electrón, campo magnético creado por el hilo conductor y la fuerza magnética ejercida sobre el electrón. Determina de forma razonada el módulo, dirección y sentido de la fuerza. **(1.5 puntos)**
- Si se cambia la dirección de la velocidad del electrón según el eje OY, ¿cuál sería la nueva fuerza ejercida? Razona la respuesta. **(0.5 puntos)**

Pregunta 5.

Una sala de fiestas dispone de una pista de baile circular con 6 altavoces idénticos que están colocados simétricamente alrededor de la pista y todos ellos a la misma distancia $d = 10$ m de su centro. La sonoridad percibida por un bailarín situado en el centro de la pista de baile es de 120 dB.

- Determina la potencia de cada uno de los altavoces de la sala de fiestas. **(1 punto)**
- Si durante la actuación musical se estropean 3 altavoces, calcula el nuevo nivel de intensidad sonora que percibe el bailarín situado en el centro de la pista de baile. **(1 punto)**

Pregunta 6.

Una onda transversal se propaga por una cuerda en el sentido positivo del eje X con una velocidad de 4 m s^{-1} . La onda tiene una amplitud de 0.8 m y una frecuencia angular de $\pi/4 \text{ rad s}^{-1}$. Si en el instante $t = 0$ s el punto situado en el origen de coordenadas tiene aceleración máxima y positiva, calcula:

- la expresión matemática de la onda. **(1 punto)**
- la velocidad de oscilación de un punto de la cuerda situado en $x = 2$ m en el instante $t = 10$ s. **(1 punto)**

Pregunta 7.

Un sistema óptico consta de una lente delgada convergente cuya distancia focal es de 0.4 m.

- Determina la distancia a la que debe colocarse un objeto delante de la lente convergente para que se forme una imagen virtual, derecha y con un tamaño el doble del objeto, que tiene 5 cm de altura. **(1 punto)**
- Realiza la representación gráfica del trazado de rayos correspondiente, identificando los elementos principales de la lente, el objeto y la imagen formada, así como las posiciones de éstos. **(1 punto)**

Pregunta 8.

Un rayo de luz monocromático se propaga por el aire con una frecuencia de $3.75 \times 10^{14} \text{ Hz}$ y atraviesa un medio de índice de refracción $n_2 = 1.45$.

- Calcula la longitud de onda del rayo cuando se propaga por el aire. **(0.5 puntos)**
- Determina la frecuencia y la longitud de onda del rayo cuando se propaga por el segundo medio. **(1 punto)**
- ¿Con que ángulo deberá incidir el rayo cuando viaja por el segundo medio al volver a cambiar de medio al aire, para que se obtenga reflexión total? **(0.5 puntos)**

Pregunta 9.

El trabajo de extracción para el cobre es de 4.7 eV.

- Calcula la frecuencia umbral para el efecto fotoeléctrico de este metal. **(1 punto)**
- Determina el potencial de frenado de los electrones emitidos por el metal cuando se irradia una muestra de cobre con una radiación de 190 nm de longitud de onda. **(1 punto)**

Pregunta 10.

Un electrón relativista adquiere una energía cinética equivalente a la energía de un fotón con una longitud de onda en el vacío de $6 \times 10^{-12} \text{ m}$. Calcula:

- la energía cinética del electrón, en eV. **(1 punto)**
- la velocidad del electrón. **(1 punto)**