

FÍSICA

- Responda en el pliego del examen 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**.
- Indique en el pliego del examen la **agrupación de preguntas que responderá**: agrupaciones de preguntas que sumen más de 10 puntos conllevarán la **anulación** de la(s) última(s) pregunta(s) seleccionada(s) y/o respondida(s).

DATOS y CONSTANTES FÍSICAS

$R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$	$k = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$	$m_{p^+} = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$	$ q_{e^-} = q_{p^+} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$m_{e^-} = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$	$n_{\text{aire}} = 1$	$I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$	$M_{\text{Tierra}} = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$

Pregunta 1.

Dos partículas puntuales con masas $m_1 = 5 \text{ kg}$ y $m_2 = 20 \text{ kg}$ se hallan situadas a lo largo del eje X. La partícula de masa m_1 se encuentra en el origen de coordenadas, $x_1 = 0$, mientras que la masa m_2 está en el punto $x_2 = 6 \text{ m}$.

- Determine el punto del eje X en el que se anula el campo gravitatorio. **(1 punto)**
- Potencial gravitatorio debido al sistema de masas en los puntos del eje X situados en las coordenadas $x_A = -1 \text{ m}$ y $x_B = 7 \text{ m}$. **(1 punto)**

Pregunta 2.

Un satélite artificial de 1.500 kg de masa describe una órbita de trayectoria circular entorno a la Tierra con un radio de $3,5 \times 10^4 \text{ m}$. Calcule:

- ¿Cuál es el valor de la gravedad a dicha altura? **(1 punto)**
- ¿Con que velocidad angular viaja el satélite? **(0,5 puntos)**
- Calcule la relación del peso del satélite en un punto de la órbita respecto a su peso en la superficie de la Tierra. **(0,5 puntos)**

Pregunta 3.

Dos cargas eléctricas positivas de igual valor $+q = 3 \mu\text{C}$ se colocan en los puntos del eje vertical OY de coordenadas $(0, 1) \text{ m}$ y $(0, -1) \text{ m}$, respectivamente.

- Determine el valor del campo eléctrico en el punto de coordenadas $(1, 0) \text{ m}$. **(1 punto)**
- Calcule el trabajo que se debe realizar para llevar una partícula de carga positiva $+q_0 = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ desde el punto $(1, 0) \text{ m}$ hasta el origen de coordenadas. ¿Dicho trabajo lo realizan las fuerzas del campo eléctrico, o fuerzas externas? Justifique la respuesta. **(1 punto)**

Pregunta 4.

Dos hilos conductores rectilíneos y de longitud indefinida, se hallan paralelamente alineados entre sí en el plano XY. El primer conductor está dispuesto sobre eje OY y por él circula una intensidad de corriente eléctrica $I_1 = 2 \text{ A}$ en el sentido positivo del eje. El segundo conductor se encuentra alineado verticalmente con el primero y situado a su derecha, a una distancia horizontal $d = 0,4 \text{ m}$.

- Calcule el valor y sentido de la intensidad de corriente que debe circular por el segundo conductor, para que el campo magnético resultante se anule a una distancia horizontal de $0,1 \text{ m}$ hacia la izquierda del primero. **(1 punto)**
- Si la intensidad de corriente que circula por el segundo conductor tiene el mismo valor, pero sentido opuesto a la del primero, determine el vector campo magnético resultante en el punto medio situado entre ambos conductores. **(1 punto)**

Pregunta 5.

Una onda transversal se propaga en el sentido positivo del eje X con una velocidad de propagación de $3/4 \text{ m s}^{-1}$, según la ecuación $y(x, t) = A \text{ sen}(kx - \omega t + \phi)$. En el instante $t = 1 \text{ s}$, el punto situado en $x = 1 \text{ m}$ tiene una aceleración de $27\pi^2 \text{ cm s}^{-2}$ y una elongación de -3 cm . Además, en el instante $t = 0 \text{ s}$ el punto situado en $x = 0$ tiene la máxima elongación, $y(0, 0) = 3 \text{ cm}$. Determine:

- La frecuencia angular, el número de onda, la amplitud y la fase inicial de la onda. **(1 punto)**
- La velocidad de vibración de un punto del medio en el que se propaga la onda, situado a 25 cm del foco emisor, en el instante $t = 2 \text{ s}$. **(1 punto)**

Pregunta 6.

La sonoridad del timbre del patio de un colegio, medida a una distancia de 10 m desde el mismo, es de 80 dB. Suponiendo que el timbre emite el sonido como un foco puntual, determine:

- La potencia de emisión del timbre. **(0,5 puntos)**
- El nivel de intensidad sonora a una distancia de 100 m. **(0,5 puntos)**
- La distancia desde el timbre a partir de la cual deja de ser perceptible su sonido, cuando su sonoridad disminuye por debajo del nivel de ruido de la contaminación acústica ambiental (70 dB). **(1 punto)**

Pregunta 7.

Determine las características (real/virtual, derecha/invertida, mayor/menor), tamaño y posición de la imagen formada por una lente divergente de 0,10 m de distancia focal, si se sitúa un objeto de 1 cm de tamaño a una distancia de:

- 15 cm de la lente. **(1 punto)**
- 5 cm de la lente. **(1 punto)**

Realice en ambos casos el diagrama de rayos correspondiente.

Pregunta 8.

Una lámina delgada de ámbar de espesor homogéneo d y con índice de refracción $n_{\text{ámbar}} = 1,55$, flota sobre una capa de agua de mayor espesor y con índice de refracción $n_{\text{agua}} = 1,33$, mientras que por encima de la lámina de ámbar se encuentra el aire. Un rayo de luz monocromática de frecuencia $f = 7 \cdot 10^{14}$ Hz incide desde el agua hacia la lámina de ámbar.

- Determine las longitudes de onda y frecuencias del rayo incidente en el agua y en el ámbar. **(1 punto)**
- Calcule el ángulo de incidencia del rayo incidente sobre la superficie de interfase agua-ámbar para el que se produce reflexión total interna en la superficie de separación ámbar-aire. **(1 punto)**

Pregunta 9.

El tenista australiano Samuel Groth ostenta el récord histórico conseguido en 2012 al impulsar una pelota de tenis durante el saque con una velocidad de 263 km/h. Si la masa de una pelota de tenis es de 58 g, determine:

- La longitud de onda de De Broglie asociada a la pelota durante dicho saque. **(1 punto)**
- Uno de los primeros sincrotrones, que aceleraba protones, fue el Bevatrón construido en el Laboratorio Nacional Brookhaven (Nueva York), que comenzó a operar en 1952, alcanzando una energía relativista de 3 GeV. ¿Cuál es la velocidad máxima que alcanzan dichos protones acelerados en el Bevatrón? **(1 punto)**

Pregunta 10.

La longitud de onda umbral para el efecto fotoeléctrico de un metal es 565 nm.

- Calcule el trabajo de extracción de los electrones del metal y la energía cinética máxima de los electrones emitidos cuando dicho metal se ilumina con una radiación de 340 nm de longitud de onda. **(1 punto)**

Si se irradia otro metal distinto con la misma radiación del apartado anterior, se observa que el potencial de frenado de los electrones emitidos es de 1,36 V.

- Calcule el trabajo de extracción para este nuevo metal. **(1 punto)**