Universidad de Cantabria

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD, PAU
Prueba Extraordinaria

Julio 2025

FÍSICA

INDICACIONES

– Se debe contestar a una pregunta de cada uno de los cuatro apartados. En caso de realizar dos preguntas de un mismo apartado, se corregirá la que aparezca resuelta en primer lugar.

– Entre corchetes se indica la puntuación máxima para cada pregunta.

– Se permite utilizar una regla y una calculadora científica básica con funciones estadísticas. Queda prohibido el uso de calculadoras gráficas y/o programables, así como el de cualquier dispositivo con capacidad de almacenar y/o transmitir datos.

CONSTANTES FÍSICAS

Velocidad de la luz en el vacío	$c = 3 \cdot 10^8 \ \mathrm{m \cdot s^{-1}}$	Masa del protón	$m_p = 1{,}67 \cdot 10^{-27} \ \mathrm{kg}$
Cte. de gravitación universal	$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11} \ \mathrm{N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}}$	Masa del electrón	$m_e = 9{,}1 \cdot 10^{-31} \ \mathrm{kg}$
Constante de Coulomb	$k = 9 \cdot 10^9 \ \mathrm{N \cdot m^2 \cdot C^{-2}}$	Carga del protón	$q_p = 1{,}6 \cdot 10^{-19} \ \mathrm{C}$
Constante de Planck	$h = 6{,}63 \cdot 10^{-34} \ \mathrm{J \cdot s}$	Carga del electrón	$q_e = -1{,}6 \cdot 10^{-19} \ \mathrm{C}$
Radio de la Tierra	$R_T = 6370 \ \mathrm{km}$	Masa de la Tierra	$M_T = 6 \cdot 10^{24} \ \mathrm{kg}$
Permitividad del vacío	$\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12} \ \mathrm{C^2 \cdot N^{-1} \cdot m^{-2}}$	Permeabilidad del vacío	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \ \mathrm{\cdot A^{-2}}$

Nota: estas constantes se facilitan a título informativo.

APARTADO 1

Pregunta 1 [2,5 puntos].

Un satélite artificial gira en una órbita circular a una altura de 500 km sobre la superficie terrestre.

a) **[1 PUNTO]**. Deducir la expresión para la velocidad del satélite, y calcular su valor.

b) **[1 PUNTO]**. El periodo orbital del satélite.

c) **[0,5 PUNTOS]**. Comparar el valor del campo gravitatorio en la órbita con el correspondiente sobre la superficie terrestre.

Pregunta 2 [2,5 puntos].

Dos cuerpos de masas $m_1 = 100 \ \ kg$ y $m_2 = 500 \ \ kg$, se encuentran fijos en los puntos (-5,0) m y (10,0) m respectivamente.

a) **[1 PUNTO]**. Calcular y representar gráficamente el vector campo gravitatorio debido a las masas m_1 y m_2 en el origen de coordenadas.

b) **[1 PUNTO]**. Calcular el valor del potencial gravitatorio en el origen de coordenadas.

c) **[0,5 PUNTOS]**. Calcular el trabajo realizado por el campo gravitatorio sobre un objeto de 10 kg cuando se desplaza desde el origen de coordenadas hasta un punto infinitamente alejado de m_1 y m_2. Interpreta el signo del trabajo calculado.

APARTADO 2

Pregunta 3 [2,5 puntos].

Tres cargas q_1, q_2 y q_3 (Figura 3.1) se colocan en los puntos (0,0) m, (0,3) m y (2,2) m respectivamente, como se muestra en la figura. Las cargas q_1 y q_2 valen $5\ \mu C$. Además, el potencial en el punto (1,1) m es 45.6 kV. Calcular:

a) **[0,5 PUNTOS]**. El valor de la carga q_3.

b) **[1 PUNTO]**. El trabajo necesario para trasladar una carga de 2 μC desde el punto (1,1) m hasta (0,2) m, interpretando razonadamente el signo del trabajo obtenido.

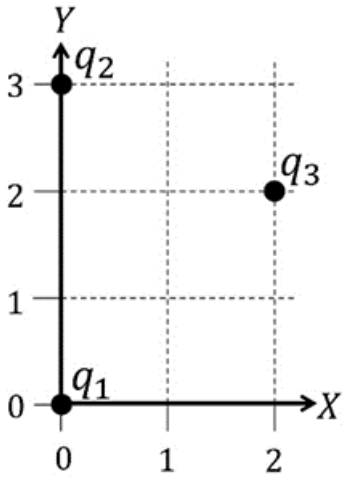

Figura 3.1. Distribución de cargas

c) **[1 PUNTO]**. El vector campo eléctrico en el punto (0,2) m debido a las cargas q_1, q_2 y q_3.

Pregunta 4 [2,5 puntos].

Una bobina formada por 250 espiras circulares de radio 2 cm está situada en el interior de un campo magnético uniforme, dirigido según el eje de la bobina, de módulo $B(t) = 0.5t(1-t)$, donde B y t vienen dados en unidades SI. Calcular:

a) **[1 PUNTO]**. El flujo magnético en la bobina en $t = 2$ s.

b) **[1 PUNTO]**. La fuerza electromotriz inducida en la bobina en $t = 2$ s.

c) **[0,5 PUNTOS]**. El instante en el que la fuerza electromotriz inducida es nula.

APARTADO 3

Pregunta 5 [2,5 puntos].

Un violín emite ondas sonoras con una potencia de $10^{-2}\ W$ y una frecuencia de 1200 Hz.

a) **[1 PUNTO]**. Las ondas sonoras, ¿son longitudinales o transversales? ¿Cuál es la principal diferencia entre ambos tipos de onda?

b) **[0,5 PUNTOS]**. ¿Cuál es la longitud de la onda emitida por el violín?

c) **[1 PUNTO]**. Calcular el nivel de intensidad sonora que percibe un oyente situado a 10 m generado por 15 violines de una orquesta tocando al unísono.

Datos: Velocidad del sonido en el aire: $v_s = 340 \ \ m \cdot s^{-1}$.
La mínima intensidad que percibe el oído humano es $I_0 = 10^{-12} \ \ W/m^2$.

Pregunta 6 [2,5 puntos].

Un rayo de luz monocromático se propaga por el aire con una frecuencia de $5 \cdot 10^{14} \ \ Hz$ y atraviesa un segundo medio de índice de refracción $n_2 = 1.55$.

a) **[0,75 PUNTOS]**. Calcular la longitud de onda del rayo cuando se propaga por el aire.

b) **[1 PUNTO]**. Calcular la frecuencia y la longitud de onda del rayo cuando se propaga por el segundo medio.

c) **[0,75 PUNTOS]**. ¿Con que ángulos debe incidir el rayo si viaja por el segundo medio al volver al aire, para que se obtenga reflexión total?

Dato: Índice de refracción del aire: $n_{aire} = 1$.

APARTADO 4

Pregunta 7 [2,5 puntos].

Se ilumina una superficie de aluminio, cuyo trabajo de extracción es $W_0 = 4{,}3 \ \ eV$, con radiación monocromática de longitud de onda $2 \cdot 10^{-7} \ \ m$. Calcular:

a) **[1 PUNTO]**. La velocidad máxima de los electrones emitidos.

b) **[0,75 PUNTOS]**. El potencial de frenado de los electrones emitidos.

c) **[0,75 PUNTOS]**. El rango de longitudes de onda para que se produzca efecto fotoeléctrico en el aluminio.

Dato: $1 \ \ eV = 1{,}6 \cdot 10^{-19} \ \ J$.