

FÍSICA

- Responda en el pliego en blanco a **cinco preguntas cualesquiera** a elegir de las ocho 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

$R_T = 6370 \text{ km}$	$k = 9.0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$	$m_{p^+} = 1.7 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$c = 3.0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
$M_{\text{Tierra}} = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$	$ q_{e^-} = q_{p^+} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$	$m_{e^-} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
$G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$	$I_0 = 10^{-12} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$	$V_{\text{sonido}} = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
$M_{\text{Sol}} = 1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$	$1 \text{ ua} = 1.5 \cdot 10^{11} \text{ m}$	$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$n_{\text{aire}} = 1$

Pregunta 1

Dos masas puntuales de 5 kg y 20 kg se hallan situadas en los puntos de coordenadas A (-2,0) m y B (4,0) m, respectivamente.

- a) Realiza un esquema y determina la intensidad del campo gravitatorio debido a ambas masas en el punto C (0,0) m. **(1 punto)**
- b) Calcula el potencial gravitatorio en el punto C (0,0) m. **(0.5 puntos)**
- c) Determina el trabajo necesario para llevar una tercera masa de 1 kg desde el punto C hasta el punto D (3,0) m. Justifica el signo del trabajo y razona si su valor depende de la trayectoria seguida por la masa. **(0.5 puntos)**

Pregunta 2

El satélite meteorológico de tercera generación Meteosat 12 (MTG-I1) tiene una masa de 3600 kg y describe una órbita circular alrededor de la Tierra a una altura de 35.8 km.

- a) Determina el período de la órbita y la velocidad orbital alrededor de la Tierra. **(1 punto)**
- b) Calcula la energía mínima que hay que suministrar al satélite desde su órbita para que escape de la atracción del campo gravitatorio terrestre. **(1 punto)**

Pregunta 3

Dos cargas puntuales $q_1 = 9 \mu\text{C}$ y $q_2 = -16 \mu\text{C}$ se hallan en el vacío y separadas entre sí una distancia horizontal $d = 1 \text{ m}$. Calcula:

- a) el punto A donde se anula el campo eléctrico. **(1 punto)**
- b) el punto B donde se anula el potencial electrostático. **(0.5 puntos)**
- c) el trabajo para llevar una carga puntual $q_3 = 5 \mu\text{C}$ desde el punto A hasta el punto B. Justifica si el trabajo se realiza por el campo eléctrico del sistema de cargas o en contra del campo del sistema. **(0.5 puntos)**

Pregunta 4

Por dos hilos conductores rectilíneos paralelos y de longitud indefinida que se hallan separados una distancia $d = 10 \text{ cm}$, circulan sendas corrientes de igual intensidad. Realiza un esquema y determina razonadamente si se puede anular el campo magnético resultante en algún punto entre los dos hilos conductores, suponiendo que las corrientes circulan en sentidos:

- a) iguales. **(0.5 puntos)**
- b) opuestos. **(0.5 puntos)**
- c) Si dichos conductores rectilíneos se atraen con una fuerza por unidad de longitud de $4 \cdot 10^{-8} \text{ N m}^{-1}$, justifica cual es el sentido de la corriente que circula por ambos hilos conductores, representando en un esquema el campo magnético y la fuerza ejercida entre ambos. **(0.5 puntos)**
- d) Calcula el valor de la intensidad de corriente que circula por cada conductor. **(0.5 puntos)**

Pregunta 5

Un centro de observación de fauna salvaje de la Cordillera Cantábrica dispone de un dispositivo telescópico de avistamiento que consta de un espejo cóncavo con una focal de 60 mm.

- a) Determina mediante el trazado de rayos correspondiente, dónde se formará la imagen de un objeto situado a 18 cm del vértice del espejo y las características de la misma (real o virtual; derecha o invertida). **(1 punto)**
- b) Calcula el tamaño de la imagen proporcionada por el espejo del objeto situado a la distancia indicada. **(1 punto)**

Pregunta 6

El jefe de la estación de tren de Campomanes está sentado en un banco del andén mientras escucha el pitido de la locomotora de un tren emitido con una frecuencia de 1000 Hz, que se aleja de la estación dirigiéndose hacia el túnel de una montaña cercana, con una velocidad de 70 km/h.

- a) Justifica adecuadamente si la frecuencia del pitido que percibe el jefe de estación es igual, menor o mayor que la del pitido emitido directamente por la locomotora. **(0.5 puntos)**

Mientras la locomotora se acerca al túnel, el sonido del pitido emitido se refleja en la montaña cercana. Compara la frecuencia del pitido de la locomotora que recibe la montaña, con la propia frecuencia del eco del pitido que perciben los siguientes observadores:

- b) el jefe de estación. **(0.75 puntos)**
- c) un viajero del tren. **(0.75 puntos)**

Pregunta 7

En un laboratorio de materiales nucleares se investigan las propiedades de una sustancia radiactiva mediante un detector de radiación Geiger-Müller, cuya medida de la actividad inicial del radioisótopo arroja un valor de 12.96 kBq. Un día después se vuelve a medir la actividad del radioisótopo y se obtiene un nuevo valor de 9.63 kBq.

- a) Determina el período de semidesintegración del isótopo radiactivo de la sustancia. **(1 punto)**
- b) Si la masa inicial del radioisótopo es de 24 g, calcula la masa de la sustancia que habría al día siguiente en el laboratorio. **(0.5 puntos)**
- c) ¿Cuál sería la vida media de un núcleo de este isótopo radiactivo? **(0.5 puntos)**

Pregunta 8

Si la energía total relativista de un protón es el triple de su energía en estado de reposo, determina:

- a) ¿Cuál es el valor de la energía en reposo del protón? **(0.5 puntos)**
- b) ¿Qué velocidad lleva el protón? **(1 punto)**
- c) ¿Qué energía cinética tiene el protón? **(0.5 puntos)**