

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

Un satélite de $1.5 \cdot 10^9 \text{ kg}$ de masa, gira describiendo una órbita circular a una altura de $9.0 \cdot 10^3 \text{ km}$ sobre la superficie de un cierto planeta P, de masa $M_P = 6.0 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ y radio $R_P = 3.5 \cdot 10^3 \text{ km}$.

- a) Determina el periodo y la velocidad orbital del satélite. **(1 punto)**
- b) Calcula el valor y representa el campo gravitatorio en un punto de la superficie del planeta P y en un punto de la órbita del satélite. **(1 punto)**

Pregunta 2

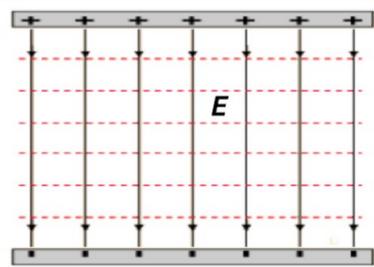
El planeta Urano tiene una masa de $8.68 \cdot 10^{25} \text{ kg}$ y el valor de la aceleración de la gravedad en su superficie es de $8.9 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Calcula:

- a) el radio medio de Urano y la velocidad de escape en su superficie. **(1 punto)**
- b) Si se deja caer una piedra desde una altura de 1 m sobre la superficie del planeta, ¿cuál será su velocidad al chocar con la superficie? **(1 punto)**

Nota: Cualquier expresión aproximada que sea utilizada sobre la variación de la energía de la piedra, o la aceleración a la que está sometida en su movimiento, debe ser justificada.

Pregunta 3

Un dispositivo eléctrico que permite detectar partículas cargadas consta de un condensador de láminas planoparalelas entre las que se establece un campo eléctrico de 150 V/cm según se indica en la figura adjunta, el cual desvía perpendicularmente la trayectoria de las partículas que penetran horizontalmente, según el eje X, desde la izquierda del dispositivo.



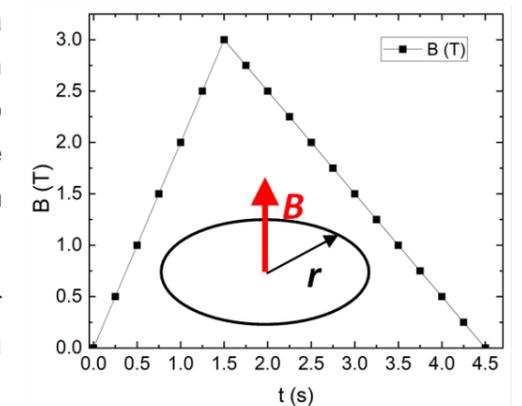
a) ¿Qué fuerza experimentará un electrón cuando penetre en la región entre las placas del condensador? ¿Hacia dónde se desviará su trayectoria al atravesar las placas del condensador? Justifica gráficamente la respuesta. **(0.75 puntos)**

b) ¿Cuál será la aceleración que adquirirá un protón al penetrar en la región entre las placas del condensador? ¿Hacia dónde se desviará su trayectoria mientras atraviesa las placas del condensador? Justifica gráficamente la respuesta. **(0.75 puntos)**

c) ¿Hacia dónde se desviará la trayectoria de un neutrón al penetrar en la zona entre las placas del condensador? Justifica la respuesta. **(0.5 puntos)**

Pregunta 4

Una espira conductora circular de radio $r = 10 \text{ cm}$ se encuentra orientada en todo momento perpendicularmente al flujo de un campo magnético homogéneo producido por un dispositivo electromagnético, que varía su intensidad con el tiempo según se indica en la gráfica de la figura adjunta, donde los valores están expresados en unidades del S.I.



a) Determina el instante de tiempo en que se produce el mayor flujo magnético a través de la superficie de la espira y calcula su valor. **(0.5 puntos)**

b) ¿En qué situación se genera el mayor valor de f_{em} inducida en la espira? Justifica la respuesta. **(1 punto)**

c) Si la espira conductora tiene una resistencia $R = 10 \text{ Ohms}$, obtén el valor más elevado de la intensidad de corriente inducida en la espira e indica el sentido de circulación por el conductor. Justifica la respuesta. **(0.5 puntos)**

Pregunta 5

Se dispone de un sistema óptico formado por una lente convergente que tiene una distancia focal de 0.2 m. Realiza el trazado de rayos correspondiente identificando los elementos principales de la lente, y determina las características (si es real o virtual, derecha o invertida, y de mayor o menor tamaño que el objeto), así como la posición y el tamaño de la imagen formada por la lente, en estos dos casos:

- a) si un objeto de 4 cm de altura sitúa a una distancia de 0.15 m de la lente. **(1 punto)**
- b) si el mismo objeto se sitúa a una distancia de 0.3 m de la lente. **(1 punto)**

Pregunta 6

Un rayo de luz monocromático cuya frecuencia es $f = 6.05 \cdot 10^{14}$ Hz incide desde un medio A con índice de refracción n_A hacia otro medio B cuyo índice de refracción es n_B , teniendo que el ángulo para la reflexión total es de 60° . Si se cumple que la diferencia entre los índices de refracción de ambos medios es $n_A - n_B = 0.3$, determina:

- a) los índices de refracción de cada medio n_A y n_B , respectivamente. **(1 punto)**
- b) las longitudes de onda del rayo incidente cuando se propaga por cada uno de los dos medios, A y B. **(1 punto)**

Pregunta 7

La función de trabajo para el potasio es de 2.3 eV.

- a) Determina la frecuencia mínima umbral con la que se debe emitir la luz que irradia una lámina de potasio para producir el efecto fotoeléctrico. **(0.5 puntos)**
- b) Calcula el potencial de frenado de los electrones emitidos cuando se irradia la lámina de potasio con radiación de longitud de onda de 395 nm. ¿Cuál será la velocidad máxima de los electrones? **(1.5 puntos)**

Pregunta 8

Un protón se acelera en un acelerador lineal de partículas con una energía cinética de 120 eV.

Calcula:

- a) la longitud de onda asociada al protón. **(0.5 puntos)**
- b) la longitud de onda que tendría un fotón con la misma energía que el protón. **(0.5 puntos)**
- c) la longitud de onda de De Broglie asociada a un diminuto grano de arena de 0.35 μg de masa y que se mueve con la misma velocidad que la del protón. **(1 punto)**