

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS Convocatoria 2026 MATERIA: FÍSICA	03
---	----

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente el examen, responda a cuatro preguntas siguiendo las indicaciones dadas al inicio de cada bloque.

CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2,5 puntos y cada apartado se calificará según la puntuación indicada en el mismo.

TIEMPO: 90 minutos.

Bloque Campo gravitatorio (Elija una entre las preguntas 1.A. y 1.B.)

Pregunta 1.A.- En su libro “*De la Tierra a la Luna*”, Julio Verne discute el lanzamiento de un proyectil disparado desde la Tierra para que alcance la Luna. En particular, Verne escribe “. . . , el peso de la bala disminuirá rápidamente, y se anulará del todo en el momento de quedar equilibrada la atracción de la Luna con la de la Tierra, En aquel momento el proyectil no tendrá peso alguno, y, si salva aquel punto, caerá sobre la Luna por el solo efecto de la atracción lunar.” Si el proyectil en la superficie de la Tierra tenía un peso de $8,89 \cdot 10^4$ N, y sabiendo que la Luna tiene una masa de $1/81$ de la correspondiente a la Tierra, calcule:

- (0.5 puntos) La masa del proyectil.
- (1 punto) El campo gravitatorio en el punto medio del trayecto Tierra-Luna.
- (1 punto) La distancia, medida desde la Tierra, donde la fuerza gravitatoria, debida a la Tierra y a la Luna, sobre el proyectil es nula.

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; Distancia Tierra-Luna, $d = 3,84 \cdot 10^5$ km; Aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra, $g = 9,81$ m s⁻²; Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg.

Pregunta 1.B.- El 14 de abril de 2023 fue lanzada la sonda *JUICE* (*JUpiter ICy moons Explorer*), la primera sonda espacial europea que estudiará Júpiter y la primera misión de la ESA que viaja en solitario al sistema solar exterior. *JUICE* llegará a Júpiter en julio de 2031, y realizará 35 misiones con sobrevuelos sobre Ío, Europa, Calisto y Ganímedes. En su última misión programada, en diciembre de 2034, *JUICE* se convertirá en la primera sonda que orbite Ganímedes, el mayor satélite de Júpiter y del Sistema Solar, y se colocará en una órbita circular de 5000 km de radio alrededor de este satélite. En ese momento, la sonda tendrá una masa de 3200 kg tras haber consumido casi todo su combustible en las distintas maniobras de aproximación. Calcule:

- (1 punto) La velocidad orbital y el periodo de la sonda alrededor de Ganímedes.
- (0,5 puntos) La energía mecánica de la sonda en su vuelo orbital.
- (1 punto) Los módulos de la aceleración centrípeta y del momento angular de la sonda en su trayectoria circular alrededor del satélite.

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; Masa de Ganímedes, $M_G = 1,48 \cdot 10^{23}$ kg.

Bloque Vibraciones y Ondas (Elija una entre las preguntas 2.A. y 2.B.)

Pregunta 2.A.- La vuvuzela es un instrumento musical que emite un sonido que a una distancia de 3 m alcanza un nivel de intensidad sonora de 120 dB. Determine:

- (0,5 puntos) La potencia con la que emite una vuvuzela.
- (1 punto) La intensidad sonora a 100 metros producida por el sonido de una vuvuzela.
- (1 punto) El nivel de intensidad sonora que producirán 100 vuvuzelas a 100 metros de ellas.

Dato: Intensidad umbral, $I_0 = 1 \cdot 10^{-12}$ W m⁻².

Pregunta 2.B.- Un objeto de 50 cm de altura está situado a 150 cm a la izquierda de una lente divergente de potencia -1 dioptría.

- (0,5 puntos) Determine la distancia focal de la lente.
- (1,2 puntos) Calcule la posición, naturaleza y tamaño de la imagen.
- (0,8 puntos) Construya el correspondiente trazado de rayos.

Bloque Campo electromagnético (Elija una entre las preguntas 3.A. y 3.B.)

Pregunta 3.A.- Sean dos partículas con cargas q_1 y q_2 situadas en el origen de coordenadas y en el punto $(0, 4)$ m del plano xy , respectivamente. Sabiendo que el valor de la carga q_1 es de $4 \mu\text{C}$ y que el campo eléctrico generado por ambas cargas es nulo en el punto $(0, 8)$ m, calcule:

- (1 punto) El valor de la carga de la segunda partícula q_2 .
- (1,5 puntos) El campo eléctrico generado por ambas cargas en el punto $(3, 0)$ m.

Dato: Constante de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

Pregunta 3.B.- Una espira circular de radio 2 cm se coloca en el interior de un campo magnético variable. El campo magnético aumenta linealmente con el tiempo hasta un valor de 2 T y luego permanece constante, siguiendo la siguiente expresión:

$$B(t) = \begin{cases} 0,5 t & \text{Si } 0 \leq t \leq 4 \text{ s} \\ 2 \text{ T} & \text{Si } t > 4 \text{ s} \end{cases}$$

donde B está en T y t está en s. Determine:

- (1 punto) El flujo magnético que atraviesa a la espira en función del tiempo t .
- (1 punto) La fem inducida en la espira en función del tiempo t .
- (0,5 puntos) La intensidad que recorre la espira en el tiempo $t = 6 \text{ s}$ si la resistencia de la misma es 2Ω .

Bloque Física relativista, cuántica, nuclear y de partículas (Elija una entre las preguntas 4.A. y 4.B.)

Pregunta 4.A.- Un protón es acelerado hasta adquirir una velocidad de $1,5 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$. Determine:

- (1 punto) La masa relativista del protón.
- (1,5 puntos) La energía cinética del protón expresada en eV.

Datos: Valor de la masa del protón en reposo, $m_{p0} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

Pregunta 4.B.- Un grupo de arqueólogos ha recogido una muestra de madera de un yacimiento arqueológico. La muestra de madera tiene una actividad radiactiva que es un 15 % de la actividad de una muestra de igual masa de madera moderna. El tiempo de semidesintegración del ^{14}C es de 5730 años. Determine:

- (1 punto) La constante de desintegración del ^{14}C expresada en s^{-1} .
- (1,5 puntos) La antigüedad de la madera prehistórica.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN FÍSICA

- ✱ Las preguntas deben contestarse razonadamente, valorando en su resolución una adecuada estructuración y el rigor en su desarrollo.
- ✱ Se valorará positivamente la inclusión de pasos detallados, así como la realización de diagramas, dibujos y esquemas.
- ✱ En la corrección de las preguntas se tendrá en cuenta el proceso seguido en la resolución de las mismas, valorándose positivamente la identificación de los principios y leyes físicas involucradas.
- ✱ Se valorará la destreza en la obtención de resultados numéricos y el uso correcto de las unidades en el Sistema Internacional.
- ✱ Se evaluará la coherencia, la cohesión, la corrección gramatical, léxica y ortográfica de los textos producidos, así como su presentación.
- ✱ Cada pregunta, debidamente justificada y razonada con la solución correcta, se calificará con un máximo de 2,5 puntos.
- ✱ En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,1 puntos).

SOLUCIONES

(Documento de trabajo orientativo)

Pregunta 1.A.- En su libro “*De la Tierra a la Luna*”, Julio Verne discute el lanzamiento de un proyectil disparado desde la Tierra para que alcance la Luna. En particular, Verne escribe “. . . , *el peso de la bala disminuirá rápidamente, y se anulará del todo en el momento de quedar equilibrada la atracción de la Luna con la de la Tierra, En aquel momento el proyectil no tendrá peso alguno, y, si salva aquel punto, caerá sobre la Luna por el solo efecto de la atracción lunar.*” Si el proyectil en la superficie de la Tierra tenía un peso de $8,89 \cdot 10^4$ N, y sabiendo que la Luna tiene una masa de $1/81$ de la correspondiente a la Tierra, calcule:

- (0.5 puntos) La masa del proyectil.
- (1 punto) El campo gravitatorio en el punto medio del trayecto Tierra-Luna.
- (1 punto) La distancia, medida desde la Tierra, donde la fuerza gravitatoria, debida a la Tierra y a la Luna, sobre el proyectil es nula.

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻²; Distancia Tierra-Luna, $d = 3,84 \cdot 10^5$ km; Aceleración de la gravedad en la superficie de la Tierra, $g = 9,81$ m s⁻²; Masa de la Tierra, $M_T = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg.

Solución:

- Masa del proyectil

El peso en la Tierra se relaciona con la masa mediante:

$$P = m \cdot g$$

Despejamos:

$$m = \frac{P}{g} = \frac{88900}{9,81} = 9062,2 \text{ kg}$$

- Campo gravitatorio en el punto medio.

El campo gravitatorio generado por una masa M a una distancia r es:

$$g = \frac{GM}{r^2}$$

En el punto medio:

$$r = \frac{d}{2} = 1,92 \cdot 10^8 \text{ m}$$

Para la Tierra:

$$g_T = \frac{GM_T}{r^2} = 1,08 \cdot 10^{-2} \text{ m s}^{-2}$$

Para la Luna:

$$g_L = \frac{GM_L}{r^2} = 1,33 \cdot 10^{-4} \text{ m s}^{-2}$$

Campo neto:

$$g_{\text{neto}} = g_T - g_L = 1,07 \cdot 10^{-2} \text{ m s}^{-2}$$

- Distancia donde fuerzas se anulan.

En ese punto:

$$\frac{GM_T}{x^2} = \frac{GM_L}{(d-x)^2} \implies \frac{M_T}{x^2} = \frac{M_L}{(d-x)^2}$$

Tomamos raíz:

$$\frac{d-x}{x} = \sqrt{\frac{M_L}{M_T}} = \sqrt{\frac{1}{81}} = \frac{1}{9}$$

Resolviendo:

$$d-x = \frac{x}{9} \implies 9d = 10x \implies x = \frac{9d}{10} = 0,9d$$

$$x = 0,9 \cdot 3,84 \cdot 10^8 = 3,46 \cdot 10^8 \text{ m} = 345\,600 \text{ km}$$

Pregunta 1.B.- El 14 de abril de 2023 fue lanzada la sonda *JUICE* (*JU*pter *IC*y moons *EX*plorer), la primera sonda espacial europea que estudiará Júpiter y la primera misión de la ESA que viaja en solitario al sistema solar exterior. *JUICE* llegará a Júpiter en julio de 2031, y realizará 35 misiones con sobrevuelos sobre Ío, Europa, Calisto y Ganímedes. En su última misión programada, en diciembre de 2034, *JUICE* se convertirá en la primera sonda que orbite Ganímedes, el mayor satélite de Júpiter y del Sistema Solar, y se colocará en una órbita circular de 5000 km de radio alrededor de este satélite. En ese momento, la sonda tendrá una masa de 3200 kg tras haber consumido casi todo su combustible en las distintas maniobras de aproximación. Calcule:

- (1 punto) La velocidad orbital y el periodo de la sonda alrededor de Ganímedes.
- (0,5 puntos) La energía mecánica de la sonda en su vuelo orbital.
- (1 punto) Los módulos de la aceleración centrípeta y del momento angular de la sonda en su trayectoria circular alrededor del satélite.

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$; Masa de Ganímedes, $M_G = 1,48 \cdot 10^{23} \text{ kg}$.

- a) Velocidad orbital y periodo

Para una órbita circular:

$$\frac{GM_G m}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \implies v = \sqrt{\frac{GM_G}{r}}$$

Sustituyendo:

$$v = \sqrt{\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,48 \cdot 10^{23}}{5,0 \cdot 10^6}} = 1405,10 \text{ m s}^{-1}$$

El periodo orbital:

$$T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi(5,0 \cdot 10^6)}{1405,56} = 22\,358 \text{ s} = 6,21 \text{ horas}$$

- b) Energía mecánica

En una órbita circular:

$$E_{mec} = -\frac{GM_G m}{2r}$$

Sustituyendo:

$$E_{mec} = -\frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,48 \cdot 10^{23} \cdot 3200}{2 \cdot 5,0 \cdot 10^6} = -3,16 \cdot 10^9 \text{ J}$$

- c) Aceleración centrípeta y momento angular

Aceleración centrípeta:

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(1405,10)^2}{5,0 \cdot 10^6} = 0,395 \text{ m s}^{-2}$$

Momento angular:

$$L = mvr = 3200 \cdot 1405,10 \cdot 5,0 \cdot 10^6 = 2,25 \cdot 10^{13} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$$

Pregunta 2.A.- La vuvuzela es un instrumento musical que emite un sonido que a una distancia de 3 m alcanza un nivel de intensidad sonora de 120 dB. Determine:

- (0,5 puntos) La potencia con la que emite una vuvuzela.
- (1 punto) La intensidad sonora a 100 metros producida por el sonido de una vuvuzela.
- (1 punto) El nivel de intensidad sonora que producirán 100 vuvuzelas a 100 metros de ellas.

Dato: *Intensidad umbral*, $I_0 = 1 \cdot 10^{-12} \text{ W m}^{-2}$.

Solución:

- Para hallar la potencia con la que emite una vuvuzela, primero hallaremos la intensidad sonora a una distancia de 3 m.

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} ; 120 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}} ; I = 1 \text{ W m}^{-2}$$

Una vez hallada la intensidad, podemos hallar la potencia P :

$$I = \frac{P}{4\pi d^2} ; 1 = \frac{P}{4\pi \cdot 3^2} ; P = 36\pi = 113,1 \text{ W}$$

- La intensidad a una distancia de 100 m será:

$$I_{100 \text{ m}} = \frac{P}{4\pi \cdot 100^2} = 9,0 \cdot 10^{-4} \text{ W m}^{-2}$$

- La intensidad de 100 vuvuzelas a una distancia de 100 m se puede hallar calculando la potencia de las 100 vuvuzelas y después dividiendo por la superficie esférica a 100 m:

$$P_{100} = 100 \cdot P = 1,13 \cdot 10^4 \text{ W} ; I_{100} = \frac{P_{100}}{4\pi d^2} = \frac{1,13 \cdot 10^4}{4\pi \cdot 100^2} = 9,00 \cdot 10^{-2} \text{ W m}^{-2}$$

A continuación, hallamos el nivel de intensidad sonora correspondiente a dicha intensidad:

$$\beta_{100} = 10 \log \frac{I_{100}}{I_0} = 10 \log \frac{9,0 \cdot 10^{-2}}{10^{-12}} = 109,54 \text{ dB}$$

Pregunta 2.B.- Un objeto de 50 cm de altura está situado a 150 cm a la izquierda de una lente divergente de potencia -1 dioptría.

- (0,5 puntos) Determine la distancia focal de la lente.
- (1,2 puntos) Calcule la posición, naturaleza y tamaño de la imagen.
- (0,8 puntos) Construya el correspondiente trazado de rayos.

Solución:

- a) Como la potencia es la inversa de la distancia focal, f' , tenemos:

$$P = \frac{1}{f'} ; -1 = \frac{1}{f'} ; f' = -1 \text{ m} = -100 \text{ cm}$$

- b) Para hallar la posición de la imagen empleamos la ecuación de las lentes:

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'} ; \frac{1}{s'} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{-100} + \frac{1}{-150} ; s' = -60 \text{ cm}$$

Y para hallar el tamaño empleamos la expresión del aumento:

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} ; y' = y \frac{s'}{s} = 50 \cdot \frac{-60}{-150} = 20 \text{ cm}$$

Por lo tanto, la imagen es virtual, derecha y de menor tamaño

- c) El diagrama de rayos está en la siguiente figura:

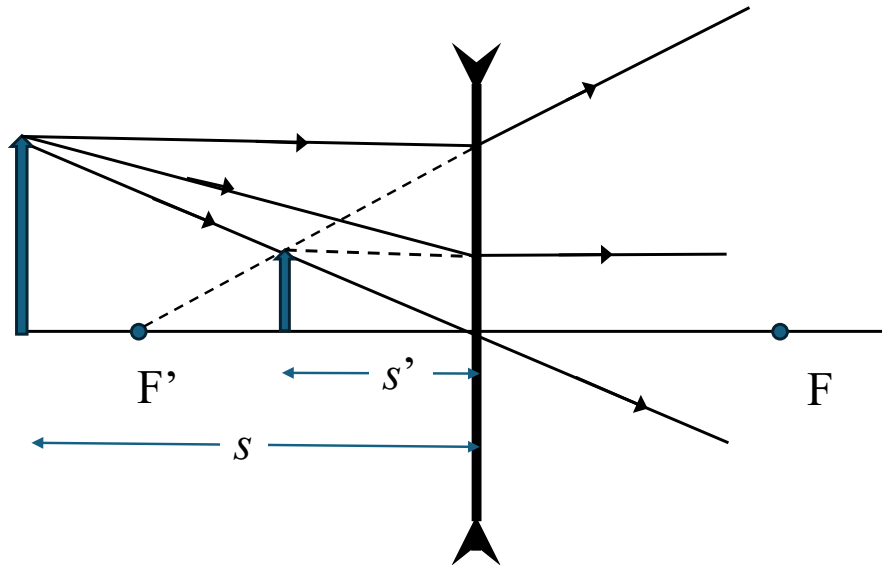


Figura 1: Diagrama de rayos del problema 2.B.

Pregunta 3.A.- Sean dos partículas con cargas q_1 y q_2 situadas en el origen de coordenadas y en el punto $(0, 4)$ m del plano xy , respectivamente. Sabiendo que el valor de la carga q_1 es de $4 \mu\text{C}$ y que el campo eléctrico generado por ambas cargas es nulo en el punto $(0, 8)$ m, calcule:

- (1 punto) El valor de la carga de la segunda partícula q_2 .
- (1,5 puntos) El campo eléctrico generado por ambas cargas en el punto $(3, 0)$ m.

Dato: Constante de Coulomb, $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$.

Solución:

- Valor de la carga q_2

En el punto $(0, 8)$ m, el campo total es nulo:

$$\frac{kq_1}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \implies |q_2| = q_1 \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

Distancias:

$$r_1 = 8 \text{ m}, \quad r_2 = 4 \text{ m}$$

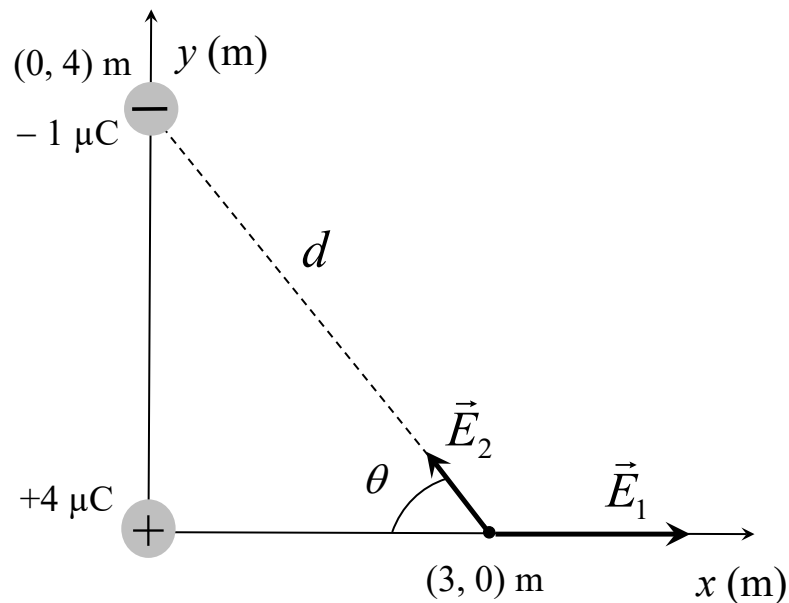
Sustituyendo:

$$|q_2| = (4 \cdot 10^{-6}) \frac{(4)^2}{(8)^2} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

Como los campos deben anularse, el signo es opuesto:

$$q_2 = -1 \cdot 10^{-6} \text{ C} = -1 \mu\text{C}$$

- Campo eléctrico en $(3, 0)$ m



La distancia entre la carga q_1 y el punto $(3, 0)$ m es de 3 m, con lo que tenemos que el campo \vec{E}_1 será:

$$E_1 = \frac{kq_1}{3^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 4 \cdot 10^{-6}}{(3)^2} = 4000 \text{ N C}^{-1}$$

El vector irá en el sentido positivo del eje x :

$$\vec{E}_1 = 4000 \vec{i} \text{ N C}^{-1}$$

Por su parte, para calcular el campo creado por la carga q_2 , tenemos que hallar la distancia d , el seno y el coseno del ángulo θ :

$$\begin{aligned} d &= \sqrt{3^2 + (-4)^2} = 5 \text{ m} \\ \cos \theta &= \frac{3}{5} \\ \text{sen } \theta &= \frac{4}{5} \end{aligned}$$

El módulo del campo eléctrico creado por q_2 es:

$$|\vec{E}_2| = \frac{k|q_2|}{d^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{(5)^2} = 360 \text{ N C}^{-1}$$

Teniendo en cuenta el seno y el coseno del ángulo θ , tenemos:

$$\vec{E}_2 = |\vec{E}_2| (-\cos \theta \vec{i} + \text{sen } \theta \vec{j}) = (-216 \vec{i} + 288 \vec{j}) \text{ N C}^{-1}$$

Y el campo total será:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 = (3784 \vec{i} + 288 \vec{j}) \text{ N C}^{-1}$$

Pregunta 3.B.- Una espira circular de radio 2 cm se coloca en el interior de un campo magnético variable. El campo magnético aumenta linealmente con el tiempo hasta un valor de 2 T y luego permanece constante, siguiendo la siguiente expresión:

$$B(t) = \begin{cases} 0,5 t & \text{Si } 0 \leq t \leq 4 \text{ s} \\ 2 \text{ T} & \text{Si } t > 4 \text{ s} \end{cases}$$

donde B está en T y t está en s. Determine:

- (1 punto) El flujo magnético que atraviesa a la espira en función del tiempo t .
- (1 punto) La fem inducida en la espira en función del tiempo t .
- (0,5 puntos) La intensidad que recorre la espira en el tiempo $t = 6$ s si la resistencia de la misma es 2Ω .

Solución:

- El flujo magnético es:

$$\Phi_m = B S = B \pi r^2 = 1,26 \cdot 10^{-3} B$$

De manera que sustituyendo la expresión de B nos queda:

$$\Phi_m(t) = \begin{cases} 6,28 \cdot 10^{-4} t & \text{Si } 0 \leq t \leq 4 \text{ s} \\ 0 & \text{Si } t > 4 \text{ s} \end{cases}$$

donde Φ_m está en weber si t está en segundos.

- La fem inducida en la espira es:

$$\mathcal{E}(t) = -\frac{d\Phi_m}{dt} = \begin{cases} -6,28 \cdot 10^{-4} & \text{Si } 0 \leq t \leq 4 \text{ s} \\ 0 & \text{Si } t > 4 \text{ s} \end{cases}$$

donde la fem está en V.

- La intensidad en $t = 6$ s
La intensidad en $t = 6$ s será:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} = 0$$

Pregunta 4.A.- Un protón es acelerado hasta adquirir una velocidad de $1,5 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$. Determine:

- (1 punto) La masa relativista del protón.
- (1,5 puntos) La energía cinética del protón expresada en eV.

Datos: Valor de la masa del protón en reposo, $m_{p0} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$.

Solución:

- Determinamos la masa relativista del protón:

$$m_p = \frac{m_{p0}}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{1,67 \cdot 10^{-27}}{\sqrt{1 - \left(\frac{1,5 \cdot 10^8}{3,0 \cdot 10^8}\right)^2}} = 1,93 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Luego la masa relativista del protón es $1,93 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

- Calculamos el valor de la energía cinética. Sabemos que se cumple:

$$E = m_p c^2 = m_{p0} c^2 + E_c \implies E_c = m_p c^2 - m_{p0} c^2 = (m_p - m_{p0}) c^2$$

Luego:

$$E_c = (1,93 \cdot 10^{-27} - 1,67 \cdot 10^{-27}) (3,0 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1})^2 = 2,34 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

Como nos piden la energía cinética en eV, tenemos que hacer la conversión:

$$E_c(\text{eV}) = \frac{E_c}{e} = 1,46 \cdot 10^8 \text{ eV}$$

Por tanto, la energía cinética del protón es $1,46 \cdot 10^8 \text{ eV}$.

Pregunta 4.B.- Un grupo de arqueólogos ha recogido una muestra de madera de un yacimiento arqueológico. La muestra de madera tiene una actividad radiactiva que es un 15 % de la actividad de una muestra de igual masa de madera moderna. El tiempo de semidesintegración del ^{14}C es de 5730 años. Determine:

- a) (1 punto) La constante de desintegración del ^{14}C expresada en s^{-1} .
- b) (1,5 puntos) La antigüedad de la madera prehistórica.

Solución:

- a) Calculamos la constante de desintegración. Sabemos que:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} \implies \lambda = \frac{\ln 2}{5730 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600} = 3,84 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}$$

Por tanto la constante de desintegración es $3,84 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}$.

- b) Determinamos la antigüedad del trozo de madera:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

Sabemos que la actividad de la muestra encontrada en el yacimiento es: $A = 0,15 A_0$. Por tanto:

$$0,15 A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \implies 0,15 = e^{-\lambda t} \implies \ln(0,15) = -\lambda t \implies t = -\frac{\ln(0,15)}{\lambda}$$

Luego:

$$t = -\frac{\ln(0,15)}{\lambda} = -\frac{\ln(0,15)}{3,84 \cdot 10^{-12}} = 15683 \text{ años}$$

Por tanto, la antigüedad del trozo de madera prehistórica es de 15683 años