



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
Curso **2025-2026**
MATERIA: **FÍSICA**

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, 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 (Esta pregunta no tiene opcionalidad)

Pregunta 1.- El satélite *Hope*, que está en órbita elíptica alrededor del planeta Marte, fue enviado por la agencia de los Emiratos Árabes Unidos en el año 2020. La misión de este satélite es recoger datos sobre el clima marciano, las tormentas de polvo, así como analizar la presencia de vapor de agua para estimar si Marte fue un lugar habitable en el pasado. La sonda cuenta con una cámara digital de alta resolución y dos espectrómetros, uno infrarrojo y otro ultravioleta. El periodo de su órbita es de 53 horas, la distancia más corta con respecto al centro de Marte (periastro) es de 23000 km y la más larga (apoastro) de 45000 km. La masa del satélite es de 1350 kg y el módulo del momento angular del satélite en la órbita es $4,86 \cdot 10^{13} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$. Determine:

- a) (1 punto) La masa del planeta Marte.
- b) (1 punto) La velocidad del satélite en el apoastro y en el periastro.
- c) (0,5 puntos) La energía del satélite en la órbita.

Dato: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

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

Pregunta 2.A.- Se tiene un espejo esférico cóncavo de 30 cm de radio de curvatura y un objeto de 5 cm de altura situado a una distancia de 40 cm del espejo a la izquierda del mismo.

- a) (1 punto) Halle la posición y el tamaño de la imagen.
- b) (0,5 puntos) Dibuje el diagrama de rayos para este caso.
- c) (1 punto) Determine cuál debe ser la posición del objeto para que su imagen sea invertida y de su mismo tamaño.

Pregunta 2.B.- Una onda transversal se propaga en una cuerda en el sentido positivo del eje x con una velocidad de 3 m s^{-1} . La cuerda vibra en la dirección del eje y y se observa que el punto de la cuerda de coordenada $x = 1 \text{ m}$ oscila según la función $y(t) = 2 \cos(6\pi t - 7\pi/4) \text{ cm}$, donde t está en s. Determine:

- a) (1 punto) La longitud de onda y la fase inicial, ϕ , de la onda.
- b) (0,5 puntos) La expresión matemática de la onda.
- c) (1 punto) La velocidad de oscilación de la onda en el punto $x = 2 \text{ m}$ y en el instante $t = 3 \text{ s}$, así como la velocidad máxima de oscilación.

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

Pregunta 3.A.- Un hilo rectilíneo paralelo al eje z , que pasa por el punto $(4, 0)$ m del plano xy , lleva una intensidad de corriente $I_1 = 2$ A en sentido positivo del eje z . Otro hilo, paralelo al anterior, que pasa por el punto $(0, 5)$ m del plano xy lleva una intensidad $I_2 = 3$ A en sentido negativo del eje z .

- (1,5 puntos) Determine el campo magnético en el origen del plano xy .
- (1 punto) Halle el módulo de la fuerza magnética por unidad de longitud entre los hilos.

Dato: Permeabilidad del vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ T m A⁻¹.

Pregunta 3.B.- Un electrón parte del reposo y es acelerado mediante una cierta diferencia de potencial hasta una región en la que hay un campo magnético constante de módulo 0,5 T perpendicular a su velocidad que hace que describa una trayectoria circular de 0,4 mm de diámetro. Determine:

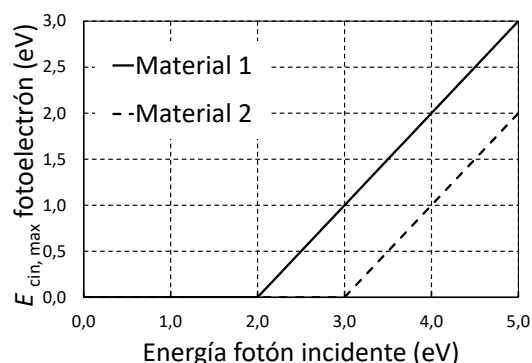
- (1 punto) La velocidad que tiene el electrón en el instante en que entra en el campo magnético.
- (1 punto) La diferencia de potencial aplicada al electrón.
- (0,5 puntos) El módulo de la velocidad que llevará el electrón cuando haya recorrido un cuarto de su trayectoria circular en el campo magnético.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; Masa del electrón, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

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

Pregunta 4.A.- Cuando se exponen dos materiales a una radiación de energía variable se mide la energía de los electrones emitidos por ambos, debido al efecto fotoeléctrico, como se muestra en la gráfica. Determine:

- (1 punto) La longitud de onda umbral de ambos materiales.
- (1 punto) La energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos por cada uno de los materiales si la frecuencia de la onda incidente es de $5 \cdot 10^{14}$ Hz.
- (0,5 puntos) La corriente de fotoelectrones del material 2 en amperios si la energía de los fotones es de 4 eV y el flujo incidente de fotones es de $2 \cdot 10^{15}$ fotones s⁻¹. Considere que cada fotón extrae un único electrón.



Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s⁻¹.

Pregunta 4.B.- Para tratar el cáncer de tiroides se utiliza yodo 131, un isótopo del yodo, que es radiactivo con un periodo de semidesintegración de 8,02 días. La actividad inicial máxima que puede recibir un paciente es de 7000 MBq. Determine:

- (0,5 puntos) La constante de desintegración del yodo 131.
- (1 punto) La máxima cantidad de yodo 131 que puede contener la muestra para no sobrepasar el límite de 7000 MBq.
- (1 punto) El tiempo que debe transcurrir hasta que la actividad de la muestra se reduzca al 20 % de la actividad inicial máxima.

Datos: Número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹; Masa atómica del yodo 131, $M = 130,9$ u

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 - FÍSICA

(Documento de trabajo orientativo)

Pregunta 1.- El satélite *Hope*, que está en órbita elíptica alrededor del planeta Marte, fue enviado por la agencia de los Emiratos Árabes Unidos en el año 2020. La misión de este satélite es recoger datos sobre el clima marciano, las tormentas de polvo, así como analizar la presencia de vapor de agua para estimar si Marte fue un lugar habitable en el pasado. La sonda cuenta con una cámara digital de alta resolución y dos espectrómetros, uno infrarrojo y otro ultravioleta. El periodo de su órbita es de 53 horas, la distancia más corta con respecto al centro de Marte (periastro) es de 23000 km y la más larga (apoaastro) de 45000 km. La masa del satélite es de 1350 kg y el módulo del momento angular del satélite en la órbita es $4,86 \cdot 10^{13} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$. Determine:

- a) (1 punto) La masa del planeta Marte.
- b) (1 punto) La velocidad del satélite en el apoaastro y en el periaastro.
- c) (0,5 puntos) La energía del satélite en la órbita.

Dato: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

Solución:

- a) Para hallar la masa de Marte, utilizamos la tercera ley de Kepler:

$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{GM_{\text{Marte}}} \Rightarrow M_{\text{Marte}} = \frac{4\pi^2 a^3}{GT^2}$$

donde T es el periodo de la órbita, a es el semieje mayor de la órbita, G es la constante de la gravitación universal y M_{Marte} es la masa de Marte.

Para hallar el semieje mayor de la órbita utilizamos los datos del periaastro, r_{peri} y apoaastro, r_{apo} :

$$2a = r_{\text{peri}} + r_{\text{apo}} \Rightarrow a = \frac{r_{\text{peri}} + r_{\text{apo}}}{2} = 3,40 \cdot 10^7 \text{ m}$$

También debemos convertir el periodo T en segundos:

$$T = 53 \cdot 3600 \text{ s} = 1,91 \cdot 10^5 \text{ s}$$

de manera que:

$$M_{\text{Marte}} = \frac{4\pi^2 (3,40 \cdot 10^7)^3}{6,67 \cdot 10^{-11} (1,91 \cdot 10^5)^2} = 6,39 \cdot 10^{23} \text{ kg}$$

- b) Para hallar la velocidad en el periaastro y en el apoaastro, utilizamos la conservación del momento angular que es constante en toda la trayectoria del satélite y en particular en el apoaastro y en el periaastro:

$$L_{\text{apo}} = L_{\text{peri}} = 4,86 \cdot 10^{13} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$$

Como el momento angular es el producto vectorial del vector de posición y el momento lineal y en el periaastro y en el apoaastro ambos vectores son perpendiculares, tenemos:

$$L_{\text{apo}} = L_{\text{peri}} = m_{\text{sat}} r_{\text{apo}} v_{\text{apo}} = m_{\text{sat}} r_{\text{peri}} v_{\text{peri}}$$

Despejando, nos queda para el apoaastro:

$$v_{\text{apo}} = \frac{L_{\text{apo}}}{m_{\text{sat}} r_{\text{apo}}} = 800 \text{ m s}^{-1}$$

Y para el periaastro:

$$v_{\text{peri}} = \frac{L_{\text{peri}}}{m_{\text{sat}} r_{\text{peri}}} = 1,57 \cdot 10^3 \text{ m s}^{-1}$$

- c) La energía mecánica en la órbita la podemos hallar con la energía en cualquiera de los dos puntos, periaastro o apoaastro:

$$E_{\text{mec}} = \frac{1}{2} m_{\text{sat}} v_{\text{peri}}^2 - G \frac{M_{\text{Marte}} m_{\text{sat}}}{r_{\text{peri}}} = -8,46 \cdot 10^8 \text{ J}$$

O bien con su expresión a partir del semieje mayor:

$$E_{\text{mec}} = -\frac{G m_{\text{sat}} M_{\text{Marte}}}{2a} = -8,46 \cdot 10^8 \text{ J}$$

Pregunta 2.A.- Se tiene un espejo esférico cóncavo de 30 cm de radio de curvatura y un objeto de 5 cm de altura situado a una distancia de 40 cm del espejo a la izquierda del mismo.

- (1 punto) Halle la posición y el tamaño de la imagen.
- (0,5 puntos) Dibuje el diagrama de rayos para este caso.
- (1 punto) Determine cuál debe ser la posición del objeto para que su imagen sea invertida y de su mismo tamaño.

Solución:

- Para hallar el tamaño y la posición de la imagen, utilizamos la ecuación de los espejos esféricos:

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \Rightarrow \frac{1}{s'} = \frac{2}{R} - \frac{1}{s}$$

donde R es el radio del espejo, s es la distancia objeto y s' es la distancia imagen.
Despejando, obtenemos

$$\frac{1}{s'} = \frac{2}{R} - \frac{1}{s} = -\frac{2}{30} + \frac{1}{40} \Rightarrow s' = -24 \text{ cm}$$

En cuanto al aumento, M , tenemos

$$M = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s} = -0,6$$

Por tanto, el tamaño de la imagen es:

$$y' = M \cdot y = -3 \text{ cm}$$

El signo menos indica que la imagen está invertida.

- El diagrama de rayos está en la figura adjunta:

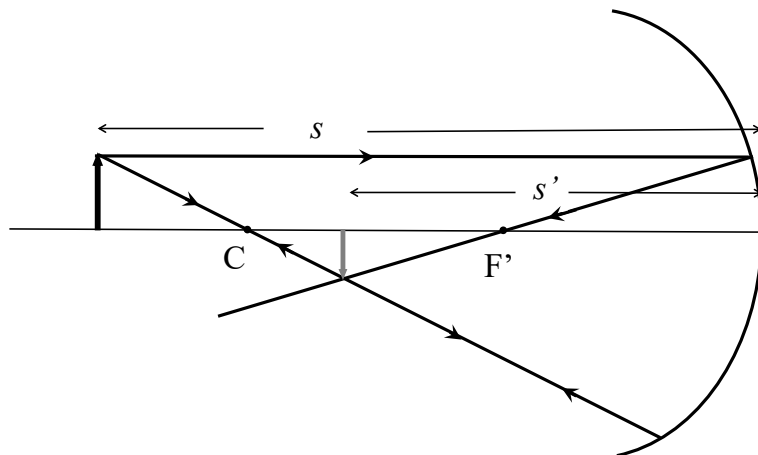


Figura 1: Diagrama de rayos del problema 2A

- Para que la imagen sea invertida y tenga el mismo tamaño que el objeto, el aumento debe ser $M = -1$.
Si el aumento es $M = -1$, entonces:

$$M = -1 = -\frac{s'}{s} \Rightarrow s' = s$$

Sustituyendo en la ecuación del espejo,

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s} = \frac{2}{s} \Rightarrow s = s' = R = -30 \text{ cm}$$

Pregunta 2.B.- Una onda transversal se propaga en una cuerda en el sentido positivo del eje x con una velocidad de 3 m s^{-1} . La cuerda vibra en la dirección del eje y y se observa que el punto de la cuerda de coordenada $x = 1 \text{ m}$ oscila según la función $y(t) = 2 \cos(6\pi t - 7\pi/4) \text{ cm}$, donde t está en s. Determine:

- (1 punto) La longitud de onda y la fase inicial, ϕ , de la onda.
- (0,5 puntos) La expresión matemática de la onda.
- (1 punto) La velocidad de oscilación de la onda en el punto $x = 2 \text{ m}$ y en el instante $t = 3 \text{ s}$, así como la velocidad máxima de oscilación.

Solución:

- Para determinar la longitud de onda, tenemos como dato la velocidad y podemos hallar la frecuencia angular, ω , de la expresión de la oscilación en $x = 1 \text{ m}$, de manera que tenemos

$$v = \frac{\omega}{k} \Rightarrow k = \frac{\omega}{v} = \frac{6\pi}{3} = 2\pi \text{ rad m}^{-1}$$

donde v es la velocidad de propagación, ω es la frecuencia angular y k es el número de onda. Del número de onda podemos hallar la longitud de onda,

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2\pi}{k} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1 \text{ m}$$

Una vez obtenida la longitud y el número de onda, podemos obtener la fase inicial,

$$y(x = 1 \text{ m}, t) = 2 \text{ cm} \cos(6\pi t - 7\pi/4)$$

Asumimos que la expresión de la onda es:

$$y(x, t) = 2 \cos(6\pi t - kx + \phi) \text{ cm}$$

donde ϕ es la fase inicial.

Identificando los términos vemos que

$$-k \cdot 1 \text{ m} + \phi = -7\pi/4$$

Como $k = 2\pi \text{ rad m}^{-1}$, tenemos

$$-2\pi + \phi = -7\pi/4 \Rightarrow \phi = 2\pi - 7\pi/4 = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

- La expresión matemática de la onda será, por tanto,

$$y(x, t) = 2 \cos\left(6\pi t - 2\pi x + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm}$$

- La velocidad de vibración de cualquier punto de la cuerda es:

$$v(x, t) = \frac{dy}{dt} = -12\pi \sin\left(6\pi t - 2\pi x + \frac{\pi}{4}\right) \text{ cm s}^{-1}$$

Sustituyendo $x = 2 \text{ m}$ y $t = 3 \text{ s}$, obtenemos:

$$v(x = 2 \text{ m}, t = 3 \text{ s}) = -26,67 \text{ cm s}^{-1}$$

Por su parte, de la expresión de la velocidad también podemos determinar la velocidad máxima:

$$v_{max} = 12\pi \text{ cm s}^{-1} = 37,7 \text{ cm s}^{-1}$$

Pregunta 3.A.- Un hilo rectilíneo paralelo al eje z , que pasa por el punto $(4, 0)$ m del plano xy , lleva una intensidad de corriente $I_1 = 2$ A en sentido positivo del eje z . Otro hilo, paralelo al anterior, que pasa por el punto $(0, 5)$ m del plano xy lleva una intensidad $I_2 = 3$ A en sentido negativo del eje z .

- a) (1,5 puntos) Determine el campo magnético en el origen del plano xy .
- b) (1 punto) Halle el módulo de la fuerza magnética por unidad de longitud entre los hilos.

Dato: Permeabilidad del vacío, $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$.

Solución:

- a) Para hallar el campo magnético en el origen, vamos a calcular el campo creado por cada uno de los hilos. El campo magnético creado por el hilo recorrido por I_1 , será:

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi r_1} (-\vec{j}) = -\frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 2}{2\pi \cdot 4} = -1,0 \cdot 10^{-7} \vec{j} \text{ T}$$

El campo magnético creado por el hilo recorrido por I_2 , será:

$$\vec{B}_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi r_2} (-\vec{i}) = -\frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 3}{2\pi \cdot 5} = -1,2 \cdot 10^{-7} \vec{i} \text{ T}$$

Por tanto, el campo magnético total será:

$$\vec{B} = -1,2 \cdot 10^{-7} \vec{i} - 1 \cdot 10^{-7} \vec{j} \text{ T}$$

- b) Para hallar el módulo de la fuerza magnética por unidad de longitud, debemos hallar primero la distancia entre los hilos:

$$d = \sqrt{5^2 + 4^2} = 6,40 \text{ m}$$

El módulo de la fuerza magnética por unidad de longitud entre los hilos será:

$$\left| \frac{\vec{F}_m}{\ell} \right| = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d} = 1,87 \cdot 10^{-7} \text{ N m}^{-1}$$

Pregunta 3.B.- Un electrón parte del reposo y es acelerado mediante una cierta diferencia de potencial hasta una región en la que hay un campo magnético constante de módulo 0,5 T perpendicular a su velocidad que hace que describa una trayectoria circular de 0,4 mm de diámetro. Determine:

- a) (1 punto) La velocidad que tiene el electrón en el instante en que entra en el campo magnético.
- b) (1 punto) La diferencia de potencial aplicada al electrón.
- c) (0,5 puntos) El módulo de la velocidad que llevará el electrón cuando haya recorrido un cuarto de su trayectoria circular en el campo magnético.

Datos: Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; Masa del electrón, $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg.

Solución:

- a) Dado que el electrón sigue una trayectoria circular, podemos establecer las condiciones de la trayectoria:

$$F_m = e v B = m \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \frac{eBr}{m} = 1,76 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}$$

donde e es la carga del electrón, B es el campo magnético, v es la velocidad del electrón, m es su masa y r es el radio de giro, es decir, el diámetro partido por 2.

- b) Para hallar la diferencia de potencial a la que se ha sometido el electrón, tenemos que igualar la energía potencial a la energía cinética, de modo que tenemos:

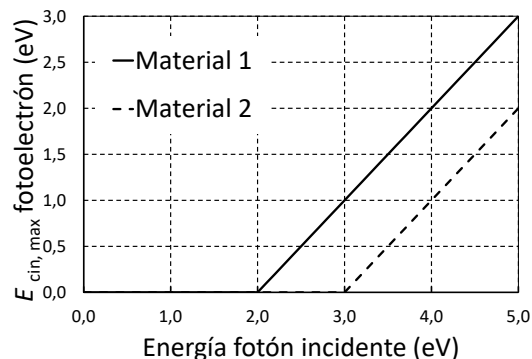
$$e V = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow V = \frac{mv^2}{2e} = 879,1 \text{ V}$$

- c) Como en el seno del campo magnético únicamente hay aceleración normal, el módulo de la velocidad del electrón no cambia en toda la trayectoria. Se trata de un movimiento circular uniforme. Por lo tanto, el módulo de la velocidad será el mismo que a la entrada en el campo:

$$v = \frac{eBr}{m} = 1,76 \cdot 10^7 \text{ m s}^{-1}$$

Pregunta 4.A.- Cuando se exponen dos materiales a una radiación de energía variable se mide la energía de los electrones emitidos por ambos, debido al efecto fotoeléctrico, como se muestra en la gráfica. Determine:

- (1 punto) La longitud de onda umbral de ambos materiales.
- (1 punto) La energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos por cada uno de los materiales si la frecuencia de la onda incidente es de $5 \cdot 10^{14}$ Hz.
- (0,5 puntos) La corriente de fotoelectrones del material 2 en amperios si la energía de los fotones es de 4 eV y el flujo incidente de fotones es de $2 \cdot 10^{15}$ fotones s^{-1} . Considere que cada fotón extrae un único electrón.



Datos: Constante de Planck, $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J s; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s^{-1} .

Solución:

- Según se ve en la gráfica, el material 1 tiene un trabajo de extracción de 2 eV, mientras que el material 2 tiene un trabajo de extracción de 3 eV. Podemos hallar la longitud de onda correspondientes a estas energías con la expresión de la energía en función de la longitud de onda:

$$W_{extr} = \frac{hc}{\lambda}$$

donde h es la constante de Planck, c es la velocidad de la luz en el vacío y λ es la longitud de onda.

Resolviendo para el material 1, tenemos:

$$\lambda_1 = \frac{hc}{W_{extr1}} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 6,22 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

Para el material 2,

$$\lambda_2 = \frac{hc}{W_{extr2}} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 4,14 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

- Para determinar la energía de los fotoelectrones si la frecuencia de los fotones incidentes es de $5 \cdot 10^{14}$ Hz tenemos que ver si esta frecuencia es superior a la frecuencia umbral de ambos materiales, para ello haremos el cálculo para cada uno de ellos.

Para el material 1,

$$f_{umbral1} = \frac{c}{\lambda_1} = 4,83 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Para el material 2,

$$f_{umbral2} = \frac{c}{\lambda_2} = 7,24 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Por lo tanto, la frecuencia de los fotones es mayor únicamente en el material 1 y habrá fotoelectrones emitidos en el material 1 y no los habrá en el material 2.

La energía cinética máxima de los fotoelectrones emitidos en el material 1 será:

$$\begin{aligned} W_1 &= W_{fotones} - W_{extr1} = h (f_{fotones} - f_{umbral1}) = \\ &= 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot (5 \cdot 10^{14} - 4,83 \cdot 10^{14}) = 1,49 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 0,93 \text{ eV} \end{aligned} \quad (1)$$

- Como los fotones incidentes tienen una energía de 4 eV, existe efecto fotoeléctrico y el flujo de electrones será como el de fotones. Como cada electrón lleva una carga de $1,6 \cdot 10^{-19}$ C, podemos hallar la corriente multiplicando ambos:

$$I = \Phi_{fotones} e = 2 \cdot 10^{15} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,2 \cdot 10^{-4} \text{ A}$$

Pregunta 4.B.- Para tratar el cáncer de tiroides se utiliza yodo 131, un isótopo del yodo, que es radiactivo con un periodo de semidesintegración de 8,02 días. La actividad inicial máxima que puede recibir un paciente es de 7000 MBq. Determine:

- a) (0,5 puntos) La constante de desintegración del yodo 131.
- b) (1 punto) La máxima cantidad de yodo 131 que puede contener la muestra para no sobrepasar el límite de 7000 MBq.
- c) (1 punto) El tiempo que debe transcurrir hasta que la actividad de la muestra se reduzca al 20 % de la actividad inicial máxima.

Datos: Número de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; Masa atómica del yodo 131, $M = 130,9 \text{ u}$

Solución:

- a) La constante de desintegración, λ , es:

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{8,02 \cdot 24 \cdot 3600} = 1,00 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$$

- b) Para hallar la masa de yodo 131 necesaria, necesitamos calcular el número de núcleos necesario para la actividad máxima dada:

$$A_0 = \lambda N_0 \Rightarrow N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{7,00 \cdot 10^9}{1,00 \cdot 10^{-6}} = 7,00 \cdot 10^{15} \text{ núcleos}$$

Para hallar la masa necesaria utilizamos la masa atómica y el número de Avogadro:

$$m_0 = \frac{M_A N_0}{N_A} = \frac{130,9 \cdot 7,00 \cdot 10^{15}}{6,02 \cdot 10^{23}} = 1,52 \cdot 10^{-6} \text{ g} = 1,52 \mu\text{g}$$

- c) Para hallar el tiempo, utilizamos la ley de decaimiento exponencial:

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

Como $A = 0,2 A_0$, tenemos:

$$0,2 A_0 = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow e^{-\lambda t} = 0,2$$

Tomando logaritmos neperianos podemos despejar t :

$$-\lambda t = \ln 0,2 \Rightarrow t = -\frac{\ln 0,2}{\lambda} = 1,61 \cdot 10^6 \text{ s} = 18,6 \text{ días}$$