UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD
PARA MAYORES DE 25 AÑOS
AÑO 2025
MATERIA: FÍSICA

MODELO

INSTRUCCIONES GENERALES Y VALORACIÓN

La prueba **consta de dos opciones, A y B**, cada una de las cuales incluye **cinco preguntas**. El alumno deberá elegir **la opción A** o **la opción B**. **Nunca** se deben resolver preguntas de opciones distintas. Se podrá hacer uso de calculadora científica no programable.

PUNTUACIÓN:

Cada pregunta debidamente justificada y razonada con la solución correcta se calificará con un máximo de 2 puntos. Cada apartado tendrá una calificación máxima de 1 punto.

TIEMPO: 1 Hora y 30 minutos.

OPCIÓN A

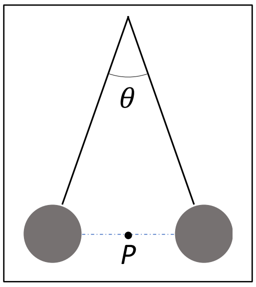
Pregunta 1.- En un pequeño planeta esférico de 2200 km de radio, la aceleración de la gravedad en su superficie es 5,2 m s^{-2}. Calcule:

a) La masa del planeta y la velocidad de escape desde su superficie.
b) La altura sobre la superficie a la que debe encontrarse un satélite de 400 kg de masa en una órbita circular para que tarde 24 h en rodear el planeta y el peso del satélite en la superficie del planeta.

Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}.

Pregunta 2.- Una onda se propaga por un alambre en el sentido positivo del eje *X* de forma que cualquier punto de éste realiza un movimiento armónico simple con una amplitud de 5 cm y una aceleración máxima de $10\pi^2$ cm s^{-2}. Sabiendo que la distancia mínima entre dos puntos del alambre con una diferencia de fase de 2π radianes es de 40 cm, determine:

a) La velocidad máxima de un punto cualquiera del alambre.
b) El periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.



Pregunta 3.- Dos esferas conductoras de 2 cm de diámetro y $5\cdot10^{-2}$ g de masa se encuentran suspendidas por hilos de 29 cm de longitud. A ambas esferas se les suministra la misma cantidad de carga de forma que ambas se separan un ángulo $\theta = 5º$ tal y como indica la figura. Determine:

a) La cantidad de carga suministrada a cada esfera y el signo que deben tener ambas.
b) El valor del potencial eléctrico en el punto *P* de la figura y que se encuentra a la misma distancia de ambas y el valor del campo eléctrico en el interior de las esferas.

Datos: Constante de Coulomb, $K = 9\cdot10^9$ N m^2 C^{-2}*; Aceleración de la gravedad, $g = 9{,}8$* m s^{-2}

Pregunta 4.- Un rayo de luz tiene una longitud de onda en el vacío de 400 nm. Cuando penetra en un medio material su velocidad se reduce a un 75% de la velocidad de la luz. Determine

a) La frecuencia y la longitud de onda del rayo de luz en el medio material.
b) El índice de refracción del medio y si es posible que se produzca reflexión total interna cuando el rayo de luz pasa del vacío al medio.

Datos: Índice de refracción de la luz en el aire, $n_O = 1$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3\cdot10^8$ m s^{-1}.

Pregunta 5.- Una cierta célula fotoeléctrica emite electrones con una energía máxima de 2,5 eV al ser iluminada con un haz de luz laser de 350 nm de longitud de onda. Determine:

a) El trabajo de extracción del material de la célula.
b) El potencial de frenado necesario para detener a los electrones emitidos.

Datos: Constante de Planck, $h = 6{,}63\cdot10^{-34}$ J*; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3\cdot10^8$* m s^{-1}*; Valor absoluto de la carga del electrón, $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$* C.

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Dos partículas m_1 = 8 kg y m_2 = 1 kg se encuentran en el vacío separadas 40 cm.

a) Calcule la energía potencial gravitatoria del sistema y el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria al aumentar la distancia entre las dos masas a 80 cm.

b) Dónde habría que situar otra masa m_3 para que la fuerza sobre ella debida a las masas m_1 y m_2 fuese cero cuando estas están separadas 80 cm.

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

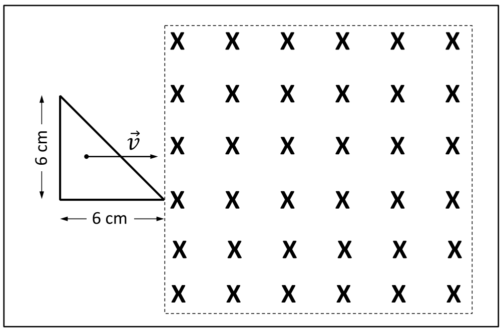
Pregunta 2.- Un perro ladra con una potencia de 1 mW a 6 metros de distancia nuestra. Determine:

a) La intensidad y el nivel de intensidad sonora que mediremos.

b) El nivel de intensidad sonora que mediremos si en lugar de un perro hay 6 perros ladrando cada uno con 1 mW de potencia.

Dato: Intensidad umbral de audición, $I_0 = 10^{-12}$ W m^{-2}.

Pregunta 3.- Una espira triangular comienza a entrar con una velocidad uniforme de 3 cm s^{-1} a una región donde existe un campo magnético homogéneo, B_0 Teslas, tal y como se indica en la figura. Determine:



a) La fuerza electromotriz inducida en la espira a los 1,5 segundos de haber empezado a entrar en la región donde hay campo magnético.

b) El valor del campo magnético, B_0, si en el instante t = 2 s el valor de la fuerza electromotriz inducida es de 0,2 mV y el valor de la fuerza electromotriz después de t = 2 s.

Pregunta 4.- Un sistema óptico está formado por dos lentes convergentes separadas 60 cm y cada una con una distancia focal de 15 cm.

a) Calcule el tamaño de la imagen de un objeto de 10 cm de alto y situado a 30 cm a la izquierda del sistema.

b) Haga el dibujo del trazado de rayos correspondiente.

Pregunta 5.- El ^{131}I se utiliza en medicina inyectando una pequeña cantidad en los pacientes con objeto de obtener gammagrafías. Sabiendo que el periodo de semidesintegración de este isótopo es de 13,2 h, determine:

a) La constante desintegración del ^{131}I y su vida media. La fracción de isótopo que permanece en el cuerpo del paciente después de 24 horas.

b) El tiempo que ha de transcurrir para que la concentración inicial de isótopos se reduzca a la mitad y el tanto por ciento de isótopo que permanece en el cuerpo del paciente después de 24 horas.

FÍSICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

– 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.

− Cada pregunta, debidamente justificada y razonada con la solución correcta, se calificará con un máximo de 2 puntos.

− En las preguntas que consten de varios apartados, la calificación máxima será la misma para cada uno de ellos (desglosada en múltiplos de 0,25 puntos)

SOLUCIONES -FÍSICA
OPCIÓN A

Pregunta 1.- En un pequeño planeta esférico de 2200 km de radio, la aceleración de la gravedad en su superficie es 5,2 m s^{-2}. Calcule:

a) La masa del planeta y la velocidad de escape desde su superficie.

b) La altura sobre la superficie a la que debe encontrarse un satélite de 400 kg de masa en una órbita circular para que tarde 24 h en rodear el planeta y el peso del satélite en la superficie del planeta.

Dato: Constante de Gravitación Universal, G = 6,67·10⁻¹¹ N m² kg⁻².

a) La aceleración de la gravedad en la superficie del planeta es

$$g = G\frac{M}{R^2}\ ;\ M = \frac{gR^2}{G} = \frac{5{,}2 \cdot (2{,}2 \cdot 10^6)^2}{6{,}67 \cdot 10^{-11}} = 3{,}77 \cdot 10^{23}\ \text{kg}$$

La velocidad de escape es la velocidad necesaria para que un objeto alcance el infinito con velocidad cero y por tanto su energía mecánica sea nula

$$0 = \frac{1}{2}mv_{escape}^2 - G\frac{Mm}{R}$$

$$v_{escape} = \sqrt{2G\frac{M}{R}} = 4{,}78 \cdot 10^3\ \text{m s}^{-1} = 4{,}78\ \text{km s}^{-1}$$

b) El periodo de la órbita es

$$T = 24 \cdot 3600 = 8{,}64 \cdot 10^4\ \text{s}$$

De acuerdo con la Tercera Ley de Kepler

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{GM}}\ ;\ R + h = \sqrt[3]{\frac{GM}{4\pi^2}T^2} = 1{,}68 \cdot 10^7$$

$$h = 1{,}68 \cdot 10^7 - 2{,}2 \cdot 10^6 = 1{,}46 \cdot 10^7\ \text{m}$$

El peso del satélite en la superficie del planeta será

$$P = m \cdot g = 400\ \text{kg} \cdot 5{,}2\ \text{m s}^{-2} = 2{,}08 \cdot 10^3\text{N}$$

Pregunta 2.- Una onda se propaga por un alambre en el sentido positivo del eje *X* de forma que cualquier punto de éste realiza un movimiento armónico simple con una amplitud de 5 cm y una aceleración máxima de $10\pi^2$ cm s^{-2}. Sabiendo que la distancia mínima entre dos puntos del alambre con una diferencia de fase de 2π radianes es de 40 cm, determine:

a) La velocidad máxima de un punto cualquiera del alambre.
b) El periodo, la longitud de onda y la velocidad de propagación de la onda.

a) La oscilación de un punto cualquiera del alambre vendrá descrita por la ecuación

$$y(t) = A\ \sin(\omega t + \varphi)$$

Y por tanto, la velocidad y aceleración de un punto cualquiera serán

$$v(t) = \omega A \cos(\omega t + \varphi)$$

$$a(t) = -\ \omega^2 A \sin(\omega t + \varphi)$$

Teniendo en cuenta que la amplitud de oscilación es de 8 cm

$$a_{máx} = A\omega^2 = 10\pi^2$$

$$5\omega^2 = 10\pi^2$$

$$\omega^2 = \frac{10\pi^2}{5} = 2\pi^2\ \ ;\ \ \omega = \pi\sqrt{2}$$

La velocidad máxima de oscilación será

$$v_{máx} = \omega A = \pi\sqrt{2}\cdot 5 = 5\pi\sqrt{2}\ \text{cm s}^{-1} = 22{,}21\ \text{cm s}^{-1}$$

b) La distancia mínima entre dos puntos cuya diferencia de fase es 2π radianes es la longitud de onda. Por tanto

$$\lambda = 40\ \text{cm}$$

El periodo será

$$\omega = \frac{2\pi}{T}\ \ ;\ \ T = \frac{2\pi}{\pi\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}}\ \text{s}$$

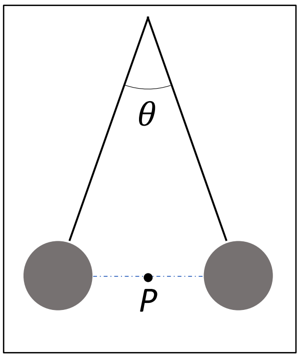
La velocidad de propagación de la onda vale

$$v = \lambda\cdot f = \lambda\cdot\frac{\omega}{2\pi} = 40\frac{\pi\sqrt{2}}{2\pi} = 20\sqrt{2}\ cm\ s^{-1} = 28{,}28\ \text{cm s}^{-1}$$

Pregunta 3.- Dos esferas conductoras de 2 cm de diámetro y $5\cdot10^{-2}$ g de masa se encuentran suspendidas por hilos de 29 cm de longitud. A ambas esferas se les suministra la misma cantidad de carga de forma que ambas se separan un ángulo $\theta = 5^{\circ}$ tal y como indica la figura. Determine:

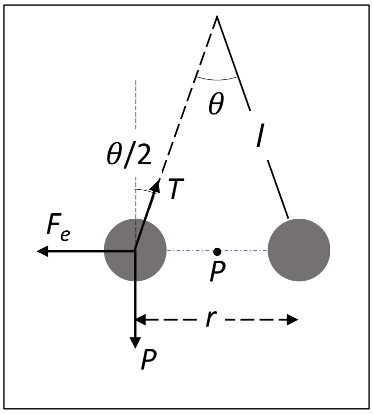
a) La cantidad de carga suministrada a cada esfera y el signo que deben tener ambas.

b) El valor del potencial eléctrico en el punto *P* de la figura y que se encuentra a la misma distancia de ambas y el valor del campo eléctrico en el interior de las esferas.



Datos: Constante de Coulomb, $K = 9\cdot10^{9}$ N m^2 C^{-2}; Aceleración de la gravedad, $g = 9{,}8$ m s^{-2}

a) Puesto que las esferas se repelen, la carga que se suministra a cada esfera debe ser del mismo signo. En el equilibrio se verifica que la suma de las fuerzas que actúan sobre una cualquiera de las esferas es cero



$$F_e = T\sin\frac{\theta}{2}$$
$$P = T\cos\frac{\theta}{2}$$

$$K\frac{|q|^2}{r^2} = T\sin\frac{\theta}{2}$$
$$mg = T\cos\frac{\theta}{2}$$

$$\frac{K\frac{|q|^2}{r^2}}{mg} = \tan\frac{\theta}{2}$$

$$|q|^2 = \frac{mgr^2}{K}\tan\frac{\theta}{2} \;\; ; \; |q| = \sqrt{\frac{mgr^2}{K}\tan\frac{\theta}{2}}$$

Donde *q* es la carga suministrada a cada esfera y *r* es la distancia entre sus centros.
La distancia *r* entre las esferas será

$$r = 2\left(l + \frac{d}{2}\right)\sin\frac{\theta}{2} = 2\left(29 + \frac{2}{2}\right)\sin\frac{5}{2} = 2{,}62 \text{ cm}$$

$$|q| = \sqrt{\frac{mgr^2}{K}\tan\frac{\theta}{2}} = \sqrt{\frac{5\cdot10^{-5}\cdot 9{,}8\cdot(2{,}62\cdot10^{-2})^2}{9\cdot10^{9}}\tan\frac{5}{2}} = 1{,}28\cdot10^{-9}\text{ C} = 1{,}28 \text{ nC}$$

b) El potencial eléctrico creado por las esferas en el punto *P* será

$$V = K\frac{|q|}{r/2} + K\frac{|q|}{r/2} = 2K\frac{|q|}{r/2} = 2\cdot 9\cdot10^{9}\cdot\frac{1{,}28\cdot10^{-9}}{1{,}31\cdot10^{-2}} = 1{,}76\cdot10^{3}\text{ V}$$

Puesto que las esferas son conductoras toda la carga se encuentra distribuida en la superficie de la esfera y no hay carga en su interior. En consecuencia, y de acuerdo con el Teorema de Gauss, el campo eléctrico en el interior de las esferas es nulo.

$$\oint \vec{E}\cdot d\vec{s} = \frac{Q}{\varepsilon_0} \;\; ; \;\; \oint \vec{E}\cdot d\vec{s} = 0 \;\Rightarrow \vec{E} = 0$$

Pregunta 4.- Un rayo de luz tiene una longitud de onda en el vacío de 400 nm. Cuando penetra en un medio material su velocidad se reduce a un 75% de la velocidad de la luz. Determine

a) La frecuencia y la longitud de onda del rayo de luz en el medio material.

b) El índice de refracción del medio y si es posible que se produzca reflexión total interna cuando el rayo de luz pasa del vacío al medio.

Datos: Índice de refracción de la luz en el aire, $n_O = 1$; Velocidad de la luz en el vacío, $c = 3 \cdot 10^8$ m s^{-1}.

a) La frecuencia del rayo de luz no varía cuando éste penetra en el medio y sigue teniendo el mismo valor que en el vacío

$$c = \lambda_{vacio} \cdot f \;\; ; \;\; f = \frac{c}{\lambda_{vacio}} = \frac{3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9}} = 7{,}5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1} = 7{,}5 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Sin embargo, la longitud de onda en el medio material será

$$c_{medio} = \lambda_{medio} \cdot f \;\; ; \;\; \lambda_{medio} = \frac{c_{medio}}{f} = \frac{0{,}75 \cdot 3 \cdot 10^8}{7{,}5 \cdot 10^{14}} = 3 \cdot 10^{-7} \text{m} = 300 \text{ nm}$$

b) El índice de refracción del medio valdrá

$$n_{medio} = \frac{c}{0{,}75 \cdot c} = 1{,}33$$

De acuerdo con la Ley de Snell, cuando el rayo penetre del vacío al medio con un cierto ángulo de incidencia se debe verificar que

$$n_{vacio} \cdot \sin \theta_i = n_{medio} \cdot \sin \theta_r$$

Se producirá reflexión total interna cuando θ_r = 90º, por tanto

$$1 \cdot \sin \theta_i = 1{,}33 \cdot 1 \;\; ; \;\; \sin \theta_i = 1{,}33$$

Como la función seno tiene como valor máximo 1, concluimos que no es posible que se produzca reflexión total interna cuando el rayo penetra del vacío al medio material.

Pregunta 5.- Una cierta célula fotoeléctrica emite electrones con una energía máxima de 2,5 eV al ser iluminada con un haz de luz laser de 350 nm de longitud de onda. Determine:

a) El trabajo de extracción del material de la célula.

b) El potencial de frenado necesario para detener a los electrones emitidos.

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

a) La energía cinética de los electrones emitidos será

$$E_{cin} = 2{,}5 \text{ eV} = 2{,}5 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19} = 4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

La energía de los fotones del haz laser

$$E_{fotón} = h\nu = h\frac{c}{\lambda} = 6{,}63 \cdot 10^{-34} \frac{3 \cdot 10^{8}}{350 \cdot 10^{-9}} = 5{,}68 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

El trabajo de extracción será, por tanto

$$W_{ext} = E_{fotón} - E_{cin} = 1{,}68 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

b) Puesto que la energía cinética de los electrones de los electrones emitidos es 2,5 eV, el potencial necesario para frenarlos es de 2,5 V.

SOLUCIONES- FÍSICA
OPCIÓN B

Pregunta 1.- Dos partículas m_1 = 8 kg y m_2 = 1 kg se encuentran en el vacío separadas 40 cm.

a) Calcule la energía potencial gravitatoria del sistema y el trabajo realizado por la fuerza gravitatoria al aumentar la distancia entre las dos masas a 80 cm.

b) Dónde habría que situar otra masa m_3 para que la fuerza sobre ella debida a las masas m_1 y m_2 fuese cero cuando estas están separadas 80 cm.

Dato: Constante de Gravitación Universal, G = 6,67·10^-11 N m^2 kg^{-2}.

a) La energía potencial del sistema será

$$U_{40\text{ cm}} = -G\frac{m_1 \cdot m_2}{r} = -6{,}67 \cdot 10^{-11}\frac{8 \cdot 1}{40 \cdot 10^{-2}} = -1{,}33 \cdot 10^{-9}\text{ J}$$

El trabajo será

$$W = -\Delta U = -(U_{80\text{ cm}} - U_{40\text{ cm}})$$

$$U_{80\text{ cm}} == -G\frac{m_1 \cdot m_2}{r} = -6{,}67 \cdot 10^{-11}\frac{8 \cdot 1}{80 \cdot 10^{-2}} = -6{,}67 \cdot 10^{-10}\text{ J}$$

$$W = -\Delta U = -(U_{80\text{ cm}} - U_{40\text{ cm}}) = -6{,}63 \cdot 10^{-10}\text{ J}$$

b) La partícula debe estar situada en un punto intermedio en la línea que une a las dos partículas. La fuerza que ejercería cada partícula debe ser la misma, pero de sentido opuesto. Llamando x a la distancia de m_3 a m_1.

$$G\frac{m_1 \cdot m_3}{x^2} = G\frac{m_2 \cdot m_3}{(80-x)^2}$$

$$\frac{m_1}{x^2} = \frac{m_2}{(80-x)^2}$$

$$m_1(80-x)^2 = m_2x^2\ ;\ x = 8\text{ cm}$$

La solución x = -8 cm no tiene sentido físico.

Pregunta 2.- Un perro ladra con una potencia de 1 mW a 6 metros de distancia nuestra. Determine:

a) La intensidad y el nivel de intensidad sonora que mediremos.
b) El nivel de intensidad sonora que mediremos si en lugar de un perro hay 6 perros ladrando cada uno con 1 mW de potencia.

Dato: Intensidad umbral de audición, $I_0 = 10^{-12}$ W m^{-2}.

a) La intensidad será

$$I_1 = \frac{P}{4\pi d^2} = \frac{10^{-3}}{4\pi 6^2} = 2{,}2 \cdot 10^{-6} \text{ W m}^{-2}$$

El nivel de intensidad sonora

$$\beta_1 = 10 \log\left(\frac{2{,}2 \cdot 10^{-6}}{10^{-12}}\right) = 63{,}44 \text{ dB}$$

b) Cuando haya 6 perros ladrando la intensidad que habrá a 6 m de distancia será

$$I_6 = 6 \cdot I_1 = 13{,}2 \cdot 10^{-5} \text{ W m}^{-2}$$

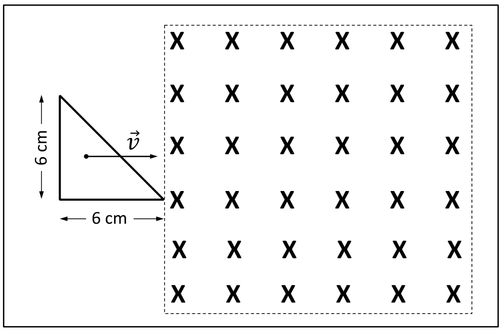
Y por tanto, el nivel de intensidad sonora

$$\beta_6 = 10 \log\left(\frac{6 \cdot I_1}{10^{-12}}\right) = 10 \log\left(\frac{13{,}2 \cdot 10^{-5}}{10^{-12}}\right) = 71{,}2 \text{ dB}$$

Pregunta 3.- Una espira triangular comienza a entrar con una velocidad uniforme de 3 cm s^{-1} a una región donde existe un campo magnético homogéneo, B_0 Teslas, tal y como se indica en la figura. Determine:

a) La fuerza electromotriz inducida en la espira a los 1,5 segundos de haber empezado a entrar en la región donde hay campo magnético.

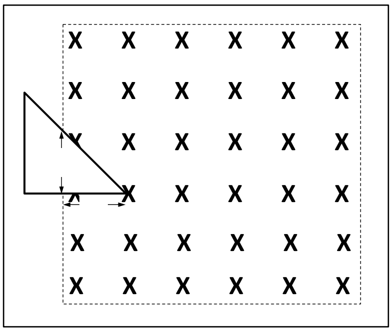
b) El valor del campo magnético, B_0, si en el instante t = 2 s el valor de la fuerza electromotriz inducida es de 0,2 mV y el valor de la fuerza electromotriz después de t = 2 s.



a) La fuerza electromotriz inducida vendrá dada por

$$\varepsilon = \frac{d\phi}{dt}$$

Donde ϕ es el flujo de campo magnético a través de la espira. El área de espira que entra en el campo magnético depende del tiempo. En un cierto instante el área de la espira que estará dentro del campo magnético es



$$S = \frac{1}{2}(v \cdot t) \cdot (v \cdot t)$$

y como el campo magnético es perpendicular a la espira el flujo en un cierto instante de tiempo será

$$\phi = B_0 \cdot S = B_0 \cdot \frac{1}{2}(v \cdot t) \cdot (v \cdot t)$$

Por tanto

$$\varepsilon = \frac{d\phi}{dt} = \frac{d}{dt}\left[B_0 \cdot \frac{1}{2}(v \cdot t) \cdot (v \cdot t)\right] =$$
$$= \frac{B_0}{2} v^2 \cdot 2t = B_0 v^2 t$$

En consecuencia, para t = 1,5 s

$$\varepsilon(t = 1{,}5\ s) = B_0 (3 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 1{,}5 = 1{,}35 \cdot 10^{-3} B_0 \ \text{V}$$

b) De acuerdo con la expresión anterior, a los 2 s

$$0{,}2 \cdot 10^{-3} = 1{,}35 \cdot 10^{-3} B_0$$
$$B_0 = \frac{0{,}2 \cdot 10^{-3}}{1{,}35 \cdot 10^{-3}} = 0{,}15 \ \text{T}$$

Después de t = 2 s habrá entrado toda la espira en la región donde existe campo magnético y en consecuencia el flujo magnético a través de ella permanecerá constante. Por tanto

$$\varepsilon = \frac{d\phi}{dt} = 0$$

Pregunta 4.- Un sistema óptico está formado por dos lentes convergentes separadas 60 cm y cada una con una distancia focal de 15 cm.

a) Calcule el tamaño de la imagen de un objeto de 10 cm de alto y situado a 30 cm a la izquierda del sistema.

b) Haga un dibujo del trazado de rayos correspondiente.

a) El tamaño de la imagen vendrá dado por

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s}$$

Y las posiciones de las imágenes por la ecuación para las lentes delgadas

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

Aplicando ambas fórmulas a la primera lente

$$\frac{1}{s_1{}'} - \frac{1}{s_1} = \frac{1}{f'} \;\; ; \;\; \frac{1}{s_1{}'} - \frac{1}{-30} = \frac{1}{15} \;\; ; \;\; s_1' = 30 \text{ cm}$$

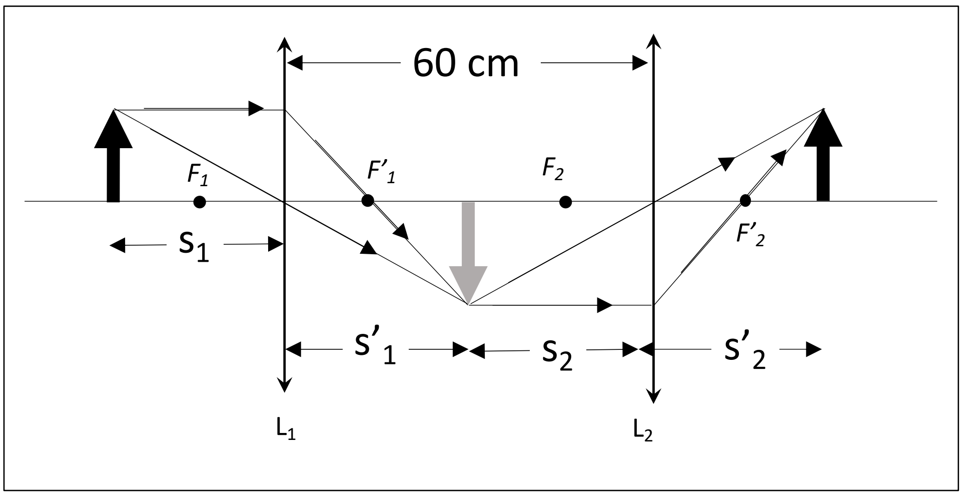
$$\frac{y_1{}'}{y_1} = \frac{s_1{}'}{s_1} \;\; ; \;\; y_1' = 10 \cdot \frac{30}{-30} = -10 \text{ cm}$$

Y haciendo lo mismo para la segunda lente

$$\frac{1}{s_2{}'} - \frac{1}{s_2} = \frac{1}{f'} \;\; ; \;\; \frac{1}{s_2{}'} - \frac{1}{-(60 - s_1{}')} = \frac{1}{f'} \;\; ; \;\; \frac{1}{s_2{}'} - \frac{1}{-30} = \frac{1}{15} \;\; ; \;\; s_2' = 30 \text{ cm}$$

$$\frac{y_2{}'}{y_2} = \frac{s_2{}'}{s_2} \;\; ; \;\; \frac{y_2{}'}{y_1'} = \frac{s_2{}'}{-(60 - s_1{}')} \;\; ; \;\; y_2' = -10 \cdot \frac{30}{-30} = 10 \text{ cm}$$

b)



Pregunta 5.- El ^{131}I se utiliza en medicina inyectando una pequeña cantidad en los pacientes con objeto de obtener gammagrafías. Sabiendo que el periodo de semidesintegración de este isótopo es de 13,2 h, determine:

a) La constante desintegración del ^{131}I y su vida media. La fracción de isótopo que permanece en el cuerpo del paciente después de 24 horas.

b) El tiempo que ha de transcurrir para que la concentración inicial de isótopos se reduzca a la mitad y el tanto por ciento de isótopo que permanece en el cuerpo del paciente después de 24 horas.

a) La constante de desintegración del ^{131}I será

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} \;\; ; \;\; \lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{13{,}2} = 5{,}25 \cdot 10^{-2}\ \mathrm{h}^{-1}$$

La vida media

$$\tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{5{,}25 \cdot 10^{-2}} = 19\ \mathrm{h}$$

b) La definición de periodo de semidesintegración es el tiempo necesario para que la concentración de isótopo se reduzca a la mitad, en consecuencia, el tiempo que ha de transcurrir para que la concentración sea la mitad de la inicial es de 13,2 h.

La ley de desintegración permite obtener la fracción de isótopos que quedan en el paciente después de un cierto tiempo

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$$
$$N_{24\ \mathrm{h}} = N_0 \cdot e^{-5{,}25 \cdot 10^{-2} \cdot 24} = N_0 \cdot 0{,}28 = 28\%\ N_{24\ \mathrm{h}}$$
$$\frac{N_{24\ \mathrm{h}}}{N_{24\ \mathrm{h}}} = 28\%$$