

EXAMEN DE SUFICIENCIA DE FÍSICA

2º BT

NOMBRE y APELLIDOS:

INSTRUCCIONES: (marcar con una x la opción escogida)

- SUBIDA DE NOTA GLOBAL**
 - ESCOGER UNA DE LAS DOS OPCIONES
 - DURACIÓN DEL EXAMEN: 1,5 h

- SUBIDA DE NOTA DE LA 3ª EVALUACIÓN**
 - PREGUNTAS: 2, 4 y 5 (OPCIÓN A), 2 y 5 (OPCIÓN B).
 - DURACIÓN DEL EXAMEN: 1,5 h

RECUPERACIONES:

- 1ª y 2ª EVALUACIONES**
 - **Nerea Morena.**
 - PREGUNTAS:
 - 1ªEV.- 1 (OPCIÓN A), 1 (OPCIÓN B).
 - 2ªEV.- 3 (OPCIÓN A), 3 (OPCIÓN B).
 - DURACIÓN DEL EXAMEN: 1,5 h

- 1ª y 3ª EVALUACIONES**
 - **Américo Bueno.**
 - PREGUNTAS:
 - 1ªEV.- 1 (OPCIÓN A), 1 (OPCIÓN B).
 - 3ªEV.- 2, 4 y 5a (OPCIÓN A), 2a y 5 (OPCIÓN B).
 - DURACIÓN DEL EXAMEN: 2 h

- 2ª y 3ª EVALUACIONES**
 - **Natividad Gómez.**
 - PREGUNTAS:
 - 2ªEV.- 3 (OPCIÓN A), 3 (OPCIÓN B).
 - 3ªEV.- 2, 4 y 5a (OPCIÓN A), 2a y 5 (OPCIÓN B).
 - DURACIÓN DEL EXAMEN: 2 h

- 1ª, 2ª y 3ª EVALUACIONES**
 - **Isabel Alcántara, Daniel Losa y Javier Martínez-Falero.**
 - PREGUNTAS:
 - 1ªEV.- 1 (OPCIÓN A), 1 (OPCIÓN B).
 - 2ªEV.- 3 (OPCIÓN A), 3 (OPCIÓN B).
 - 3ªEV.- 2a y 4a (OPCIÓN A), 2a y 5a (OPCIÓN B).
 - DURACIÓN DEL EXAMEN: 2 h

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Un cierto planeta esférico tiene una masa $M = 1,25 \times 10^{23}$ kg y un radio $R = 1,5 \times 10^6$ m. Desde su superficie se lanza verticalmente hacia arriba un objeto, el cual alcanza una altura máxima $h = R/2$. Despreciando rozamientos, determine:

- a) La velocidad con que fue lanzado el objeto.
- b) La aceleración de la gravedad en el punto más alto alcanzado por el objeto.

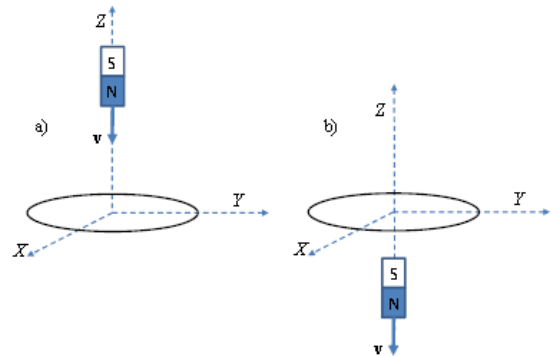
Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²

Pregunta 2.- Un objeto está unido a un muelle horizontal de constante elástica 2×10^4 Nm⁻¹. Despreciando el rozamiento:

- a) ¿Qué masa ha de tener el objeto si se desea que oscile con una frecuencia de 50 Hz? ¿Depende el periodo de las oscilaciones de la energía inicial con que se estire el muelle? Razone la respuesta.
- b) ¿Cuál es la máxima fuerza que actúa sobre el objeto si la amplitud de las oscilaciones es de 5 cm?

Pregunta 3.- Considérese, tal y como se indica en la figura, una espira circular, contenida en el plano X-Y, con centro en el origen de coordenadas. Un imán se mueve a lo largo del eje Z, tal y como también se ilustra en la figura. Justifíquese razonadamente el sentido que llevará la corriente inducida en la espira si:

- a) El imán se acerca a la espira, como se indica en la parte a) de la figura.
- b) El imán se aleja de la espira, como se indica en la parte b) de la figura.



Pregunta 4.-

- a) Explique, ayudándose de un diagrama de rayos, la formación de imágenes por parte de una lente convergente. En concreto, detalle la naturaleza de la imagen en función de la posición del objeto.
- b) Explique cómo funciona una lupa: dónde se ha de colocar el objeto, qué tipo de lente se utiliza y qué tipo de imagen se forma.

Pregunta 5.- El Co-60 es un elemento radiactivo cuyo período de semidesintegración es de 5,27 años. Se dispone inicialmente de una muestra radiactiva de Co-60 de 2 g de masa. Calcule:

- a) La masa de Co-60 desintegrada después de 10 años.
- b) La actividad de la muestra después de dicho tiempo.

Dato: Número de Avogadro: $N = 6,023 \times 10^{23}$ mol⁻¹

OPCIÓN B

Pregunta 1.- Una nave espacial de 800 kg de masa describe una órbita circular de 6000 km de radio alrededor de un planeta. Sabiendo que la energía mecánica de la nave es $E_M = -3,27 \times 10^8$ J, determine:

- a) La masa del planeta.
- b) La velocidad angular de la nave en su órbita.

Datos: Constante de la Gravitación Universal, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ N m² kg⁻²

Pregunta 2.- La función matemática que representa una onda transversal que avanza por una cuerda es $y(x, t) = 0,3 \text{ sen}(100\pi t - 0,4\pi x + \phi_0)$, donde todas las magnitudes están expresadas en unidades del SI. Calcule:

- a) La separación entre dos puntos cuya diferencia de fase, en un determinado instante, es de $\pi/5$ radianes.
- b) La diferencia de fase entre dos vibraciones de un mismo punto del espacio separadas por un intervalo de tiempo de 5 ms.

Pregunta 3.- Una esfera maciza no conductora, de radio $R = 20$ cm, está cargada uniformemente con una carga de $Q = +1 \times 10^{-6}$ C.

- a) Utilice el teorema de Gauss para calcular el campo eléctrico en el punto $r = 2R$ y determine el potencial eléctrico en dicha posición.
- b) Si se envía una partícula de masa $m = 3 \times 10^{-12}$ kg, con la misma carga $+Q$ y velocidad inicial $v_0 = 1 \times 10^5$ m s⁻¹, dirigida al centro de la esfera, desde una posición muy lejana, determine la distancia del centro de la esfera a la que se parará dicha partícula.

Datos: $K = 9 \times 10^9$ N m² C⁻²

Pregunta 4.-

- a) Describa brevemente los fenómenos de refracción y dispersión de la luz. ¿Con un rayo de luz monocromática se pueden poner de manifiesto ambos fenómenos?
- b) ¿Por qué no se observa dispersión cuando un haz de rayos paralelos de luz blanca atraviesa una lámina de vidrio de caras planas y paralelas?

Pregunta 5.- Una radiación monocromática de longitud de onda $\lambda = 10^{-7}$ m incide sobre un metal cuya frecuencia umbral es 2×10^{14} Hz. Determine:

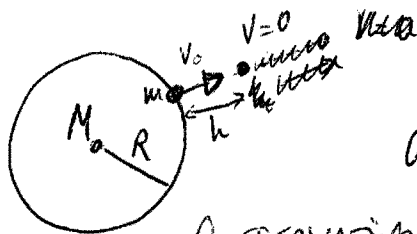
- a) La función de trabajo y la energía cinética máxima de los electrones.
- b) El potencial de frenado.

Dato: Constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J s

OPCIÓN A

PREGUNTA 1-

$M = 1,25 \cdot 10^{23} \text{ kg}$
 $R = 1,5 \cdot 10^6 \text{ m}$
 $h = R/2$
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$



a) AL TRATARSE DE UN CAMPO

CONSERVATIVO, PODEMOS APLICAR EL TA DE CONSERVACIÓN DE EM:

$$E_{m_0} = E_{m_f}$$

$$E_{P_{sup}} + E_{c_0} = E_{P_h} + E_{c_f}$$

$$-\frac{GMm}{R} + \frac{1}{2} m v_0^2 = -\frac{GMm}{r}$$

(EL CUERPO DEJARÁ DE SUBIR AL ALCANZAR SU VELOCIDAD, ENTONCES ALCANZARÁ SU ALTIMA MÁXIMA).

(LA MASA DEL OBJETO NO INFLUYE EN LA VELOC. DE LANZAMIENTO)

$$r = R + h = R + R/2 = \frac{3R}{2}$$

$$v_0 = \sqrt{2GM \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{3R/2} \right)}$$

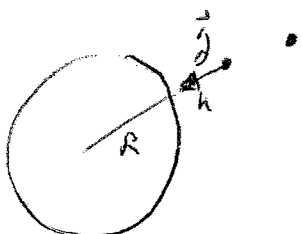
$$v_0 = \sqrt{2GM \left(\frac{1}{3R} \right)} = \sqrt{\frac{2 \cdot 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,25 \cdot 10^{23}}{3 \cdot 1,5 \cdot 10^6}} = 1,93 \cdot 10^3 \text{ m/s}$$

b) LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD O INTENSIDAD DE CAMPO GRAVITATORIO SE DEFINE:

$$\vec{g} = -\frac{GM}{r^2} \hat{u}_r$$

SO MEDIDA \Rightarrow

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



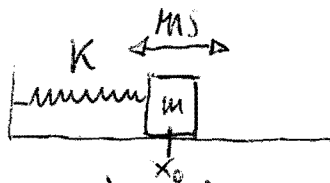
Como $r = \frac{3R}{2}$

$$g_h = \frac{GM}{\left(\frac{3R}{2}\right)^2} = \frac{4}{9} \frac{GM}{R^2}$$

TIENE UN VALOR DE $\frac{4}{9} g_0$ LA INTENS. SOBRE LA SUPERFIE.

$$g_h = \frac{4}{9} \cdot \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 1,25 \cdot 10^{23}}{(1,5 \cdot 10^6)^2} = 1,65 \text{ m/s}^2$$

PREGUNTA 2-



$K = 2 \cdot 10^4 \text{ N/m}$

a) $f = 50 \text{ Hz}$

UN OBJETO DE MASA m SOMETIDO A LA FUERZA ELÁSTICA PROVOCADA POR UN MUELLE REALIZA UN M.A.S.:

con $x_0 = 0 \text{ m}$:

LEY HOOKE 2ª LEY NEWTON
 $\vec{F} = -Kx \hat{i} = ma \hat{i}$

$m \frac{d^2x}{dt^2} = -Kx$

$-Kx = -m\omega^2 x$

$x = A \text{ sen}(\omega t + \phi_0)$

$K = m\omega^2$

$a = \frac{d^2x}{dt^2} = -A\omega^2 \text{ sen}(\omega t + \phi_0)$

LA FRECUENCIA ANGULAR, O PULSACIÓN \Rightarrow
 $\omega = 2\pi f$

$m = \frac{K}{\omega^2}$

$a = -\omega^2 x$

$m = \frac{K}{4\pi^2 f^2} = \frac{2 \cdot 10^4}{4\pi^2 \cdot 50^2} = 0,2 \text{ kg}$

LA ENERGÍA CON LA QUE SE ESTIRA EL MUELLE INICIALMENTE ES LA ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA

$W = \int_{x_0}^x \vec{F} \cdot d\vec{x} = \int_0^x -Kx dx = -\frac{1}{2} Kx^2 = -\Delta E_p \Rightarrow E_p = \frac{1}{2} Kx^2$

LA POSICIÓN LÍMITE LA QUE SE ESTIRA EL MUELLE $x = A$ (MÁX. AMPLITUD.)

EL PERÍODO ES EL INVERSO DE LA FREC. \Rightarrow
 $\omega = 2\pi/T$

$K = m\omega^2$
 $K = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$

$E_{p_0} = \frac{1}{2} \frac{4\pi^2 m}{T^2} A^2 \Rightarrow$

$T = \pi A \cdot \sqrt{\frac{2m}{E_{p_0}}}$

b) $A = 5 \text{ cm} \Rightarrow$ LA FUERZA MÁXIMA APARECE EN LAS POSICIONES DE MÁXIMA ELONGACIÓN

$\vec{F}_{\text{máx}} = \pm KA \hat{i}$

\Rightarrow la reacción

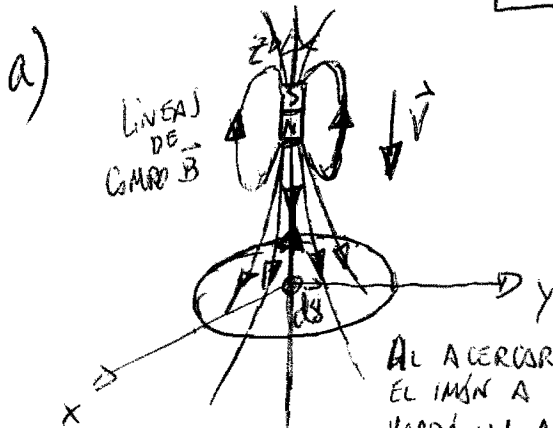
$F_{\text{máx}} = KA = 2 \cdot 10^4 \cdot 5 \cdot 10^{-2}$

$F_{\text{máx}} = 1000 \text{ N}$

PREGUNTA 3-

DE ACUERDO CON LA LEY DE FARADAY-LENZ, LA FUERZA ELECTROMOTRIZ INDUCIDA EN UN CIRCUITO ES IGUAL AL CAMBIO DE FLUJO MAGNÉTICO POR UNIDAD DE TIEMPO QUE ATRAVIESA LA SUPERFICIE ENCERRADA POR EL CIRCUITO. EL SENTIDO DE LA CORRIENTE INDUCIDA SE OPONE A LA CAUSA QUE LO PRODUCE.

$$\mathcal{E}_{ind} = - \frac{d\Phi}{dt}$$

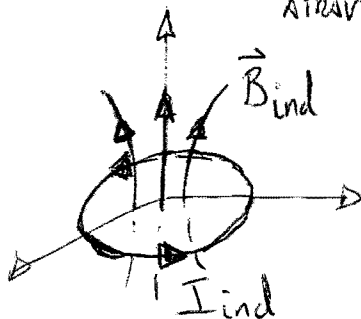
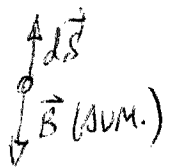


EL FLUJO MAGNÉTICO A TRAVÉS DE UNA ESPIRA CIRCULAR:

$$\Phi = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

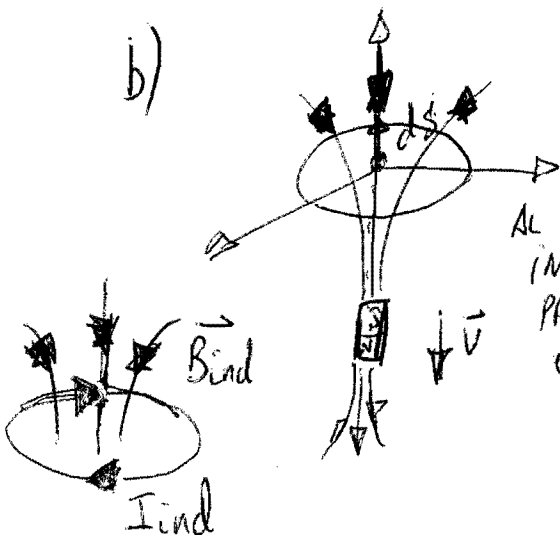
AL ACERCARSE EL IMÁN A LA ESPIRA HABRÁ UN AUMENTO DE LÍNEAS DE CAMPO ATRAVESANDO LA SUPERFICIE DE LA ESPIRA

EL CAMBIO DE FLUJO ES NEGATIVO:



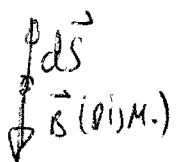
LA FUERZA ELECTROMOTRIZ SERÁ POSITIVA; POR LO TANTO LA CORRIENTE INDUCIDA TE

SENTIDO ANTIHORARIO Y A SU VEZ INDUCIRÁ UN CAMPO MAGNÉTICO OPUESTO A LA CAUSA QUE LO PRODUJO.



AL ALEJARSE EL IMÁN DE LA ESPIRA PRODUCE UNA DISMINUCIÓN EN EL NO. DE LÍNEAS DE CAMPO, EN EL MISMO SENTIDO QUE EN EL APROXIMO a).

EL CAMBIO DE FLUJO ES NEGATIVO:



SENTIDO HORARIO

PREGUNTA 4 -

a) EN UNALENTE CONVERGENTE HAY DIFERENTES CASOS EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA OBJETO:

i) $|S_1| > |2f_1|$

OBJETOS SITUADOS MÁS ALLÁ DEL DOBLE DE LA DISTANCIA FOCAL:

AVANCE LATERAL = $A_L = \frac{y_2}{y_1}$

IMAGEN $\left\{ \begin{array}{l} \text{REAL} \\ \text{INVERTIDA } A_L < 0 \\ \text{DISMINUIDA } |A_L| < 1 \\ \text{IGUAL SI } |S_1| = |2f_1| \end{array} \right.$

ii) $|2f_1| \leq |S_1| < |f_1|$

ENTRE EL DOBLE DE LA DISTANCIA FOCAL Y LA DISTANCIA FOCAL

IMAGEN $\left\{ \begin{array}{l} \text{REAL} \\ \text{INVERTIDA} \\ \text{AUMENTADA } |A_L| > 1 \end{array} \right.$

iii) $|S_1| = |f_1|$

SI EL OBJETO SE COLOCA SOBRE EL FOCO IMAGEN =

IMAGEN $\left\{ \begin{array}{l} \text{NO SE FORMA} \end{array} \right.$

• UNA IMAGEN ES REAL SI SE FORMA CON LA INTERSECCIÓN DE LOS RAYOS REFRACTADOS Y VIRTUAL SI HAY QUE PROLONGAR LOS RAYOS REFRACT. PARA QUE INTERSECCIONEN.

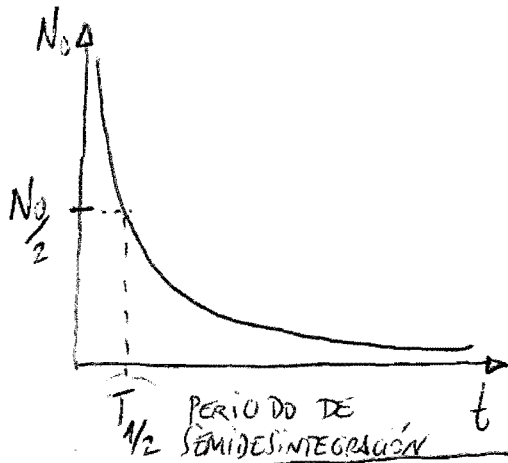
b) UNA LUPA CONSISTE EN UNA LENTE CONVERGENTE EN LA QUE EL OBJETO SE COLOCA ENTRE EL FOCO Y EL VÉRTEICE DE LA LENTE. SE TRATARÍA DEL ÚLTIMO CASO DEL APARTADO a)

$|S_1| < |f_1|$

CUANTO MÁS CERCA DEL FOCO SE SITÚE EL OBJETO, MAYOR SERÁ LA IMAGEN

IMAGEN $\left\{ \begin{array}{l} \text{VIRTUAL} \\ A_L > 0 \\ |A_L| > 1 \end{array} \right.$

PREGUNTA 5-



UN ELEMENTO RADIOACTIVO SE DESINTEGRA PROPORCIONALMENTE AL NÚMERO DE NÚCLEOS QUE HAYA EN LA MUESTRA:

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N \Rightarrow \frac{dN}{N} = -\lambda dt$$

Cte. RADIOACTIVA

$$\int_{N_0}^N \frac{dN}{N} = \int_0^t -\lambda dt$$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N}{N_0} = e^{-\lambda t} \Leftrightarrow \ln \frac{N}{N_0} = -\lambda t$$

a) C_0-60

LA ECUACIÓN OBTENIDA TAMBIÉN ES VÁLIDA PARA MASAS YA QUE:

masas
 λ

$$T_{1/2} = 5,27 \text{ años}$$

$$N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$M_{\text{molar}} = 60 \text{ g/mol}$$

$$M_0 = 2 \text{ g}$$

$$M = \frac{N}{N_A} \cdot M_{\text{molar}} \Rightarrow M_0 = \frac{N_0}{N_A} \cdot M_{\text{molar}}$$

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$$

↓ si multiplicamos en ambos miembros por el mismo factor de conversión

$$\frac{M_0}{2} = \frac{M_0}{2} e^{-\lambda T_{1/2}}$$

$$\ln 1 - \ln 2 = -\lambda T_{1/2}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = 0,132 \text{ años}^{-1}$$

$$M(t) = M_0 e^{-\lambda t}$$

$$M(10 \text{ años}) = 2 \cdot e^{-0,132 \cdot 10}$$

$$M(10 \text{ años}) = 0,534 \text{ g}$$

b) LA ACTIVIDAD DE LA MUESTRA:

$$A = \left| \frac{dN}{dt} \right| = \lambda N$$

$$N(10 \text{ años}) = M(10 \text{ años}) \cdot \frac{N_A}{M_{\text{molar}}} = 0,534 \text{ g} \cdot \frac{6,022 \cdot 10^{23}}{60 \text{ g}} = 5,36 \cdot 10^{21} \text{ nuc.}$$

$$A(10 \text{ años}) = \lambda \cdot N(10 \text{ años}) = 0,132 \text{ años}^{-1} \cdot \frac{1 \text{ año}}{365 \text{ d}} \cdot \frac{1 \text{ d}}{24 \text{ h}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \cdot 5,36 \cdot 10^{21} \text{ nuc.}$$

$$A(10 \text{ años}) = 2,24 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$$

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ desint./s}$$

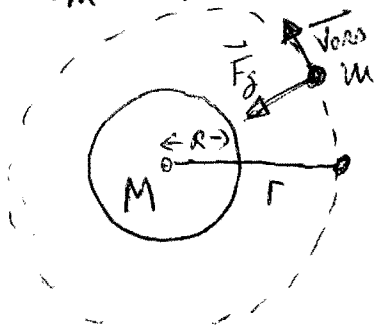
OPCIÓN B

PREGUNTA 1-

$$m = 800 \text{ kg}$$

$$r = 6000 \text{ km} = 6 \cdot 10^6 \text{ m}$$

$$E_m = -3,27 \cdot 10^8 \text{ J}$$



AL SER LA FUERZA GRAVITATORIA UNA FUERZA CENTRÍPETA, PODEMOS DEDUCIR LA EXPRESIÓN DE LA VELOCIDAD ORBITAL:

$$F_c = F_g \Rightarrow \frac{m v^2}{r} = \frac{G M m}{r^2} \Rightarrow v_{orb} = \sqrt{\frac{G M}{r}}$$

$$v_{orb} = 904 \text{ m/s}$$

a) LA ENERGÍA MECÁNICA ORBITAL:

$$E_m = E_c + E_p$$

$$E_m = \frac{1}{2} m v_{orb}^2 - \frac{G M m}{r} = -\frac{1}{2} \frac{G M m}{r}$$

$$E_c = \frac{1}{2} m \left(\sqrt{\frac{G M}{r}} \right)^2 = \frac{1}{2} \frac{G M m}{r}$$

DESPEJANDO

$$M = \frac{-2 E_m \cdot r}{G \cdot m}$$

$$M = \frac{-2 \cdot (-3,27 \cdot 10^8) \cdot 6 \cdot 10^6}{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 800}$$

$$M = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$$

b) AL TRATARSE DE UN MOVIMIENTO CIRCULAR Y UNIFORME:

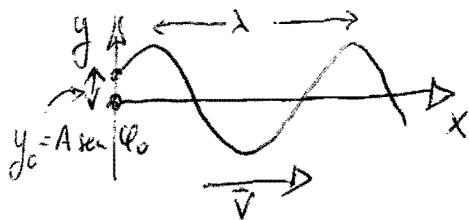
T.B. SE
PUEDE
SUSTITUIR

$$v = \omega \cdot r$$

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{\sqrt{\frac{G M}{r}}}{r} = \sqrt{\frac{G M}{r^3}}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{6(-2 E_m \cdot r)}{G m r^3}} = \sqrt{-\frac{2 E_m}{m \cdot r^2}} = \sqrt{-\frac{2(-3,27 \cdot 10^8)}{800 \cdot (6 \cdot 10^6)^2}} = 1,51 \cdot 10^{-4} \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

PREGUNTA 2-



LA ECUACIÓN DE UNA ONDA ARMÓNICA

$$y(x,t) = A \text{ sen } (\underbrace{\omega t - kx + \phi_0}_{\text{FASE}})$$

a) $\Delta\psi = \pi/5 \text{ rad}$

EL DESFASE ENTRE DOS PUNTOS DE LA CUERDA EN UN INSTANTE DADO ($t = \text{cte}$):

$$y(x,t) = 0,3 \text{ sen } (100\pi t - 0,4\pi x + \phi_0)$$

por comparación

$$y(x_1, t) = A \text{ sen } (\omega t - kx_1 + \phi_0)$$

$$y(x_2, t) = A \text{ sen } (\omega t - kx_2 + \phi_0)$$

$$A = 0,3 \text{ m}$$

$$\omega = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$k = 0,4\pi \text{ m}^{-1} = \frac{2\pi}{5} \text{ m}^{-1}$$

$$\Delta\psi = |\psi_1 - \psi_2| = |(\omega t - kx_1 + \phi_0) - (\omega t - kx_2 + \phi_0)|$$

$$\Delta\psi = k \Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{\Delta\psi}{k}$$

$$\Delta x = \frac{\pi/5 \text{ rad}}{2\pi/5 \text{ m}^{-1}} = \frac{1}{2} \text{ m} = 0,5 \text{ m}$$

b) LA DIFERENCIA DE FASE ENTRE DOS VIBRACIONES DE UN MISMO PUNTO ($x = \text{cte}$).

$$y(x, t_1) = A \text{ sen } (\omega t_1 - kx + \phi_0)$$

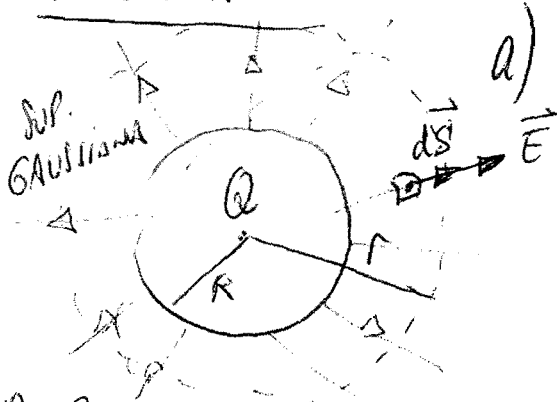
$$y(x, t_2) = A \text{ sen } (\omega t_2 - kx + \phi_0)$$

$$\Delta t = 5 \text{ ms} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$\Delta\psi = |\psi_1 - \psi_2| = |(\omega t_1 - kx + \phi_0) - (\omega t_2 - kx + \phi_0)|$$

$$\Delta\psi = \omega \Delta t = 100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 5 \cdot 10^{-3} \text{ s} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

PREGUNTA 3-



$$R = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$Q = +1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$r = 2R = 0,4 \text{ m}$$

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

a) SEGÚN EL TEOREMA DE GAUSS, EL FLUJO ELÉCTRICO QUE ATRAVIESA UNA SUPERFICIE CERRADA, ES PROPORCIONAL A LA CARGA NETA ENCERRADA POR DICHA SUPERFICIE:

$$\Phi = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q_{\text{net}}}{\epsilon_0}$$

EN ESTE CASO: $\oint_S E \cdot dS \cdot \cos 0^\circ = E \cdot \oint dS = E \cdot 4\pi r^2$

EL CAMPO ELÉCTRICO ES IGUAL EN MAGNITUD PARA CADA dS

$$E = \frac{Q}{4\pi r^2 \epsilon_0} = \frac{KQ}{r^2} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{(0,4)^2} = 5,6 \cdot 10^3 \text{ N/C}$$

EL POTENCIAL ELÉCTRICO:

$$V = \int_{\infty}^r \vec{E} \cdot d\vec{r} = \int_{\infty}^r \frac{KQ}{r^2} \hat{u}_r \cdot d\vec{r} = \frac{KQ}{r}$$

$$V = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{0,4} = 2,3 \cdot 10^4 \text{ V}$$

b)

$$m = 3 \cdot 10^{-12} \text{ kg}$$

$$Q = +1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$$

$$v_0 = 1 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

AL TRATARSE DE UN CAMPO CONSERVATIVO:

SE CONSERVA LA ENERGÍA MECÁNICA

$$\Delta E_m = 0$$

$$E_{m0} = E_{mf} \quad (\text{REPO})$$

Posición inicial muy lejana ($r \rightarrow \infty$) $V_0 = 0 \text{ V}$

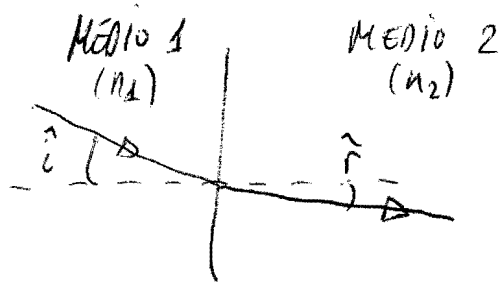
$$E_{p0} + E_{c0} = E_{pf} + E_{cf}$$

$$\frac{1}{2} m v_0^2 = KQ^2 / r$$

$$r = 3R \leftarrow r = \frac{2KQ^2}{m v_0^2} = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9 \cdot (1 \cdot 10^{-6})^2}{3 \cdot 10^{-12} \cdot (1 \cdot 10^5)^2} = 0,6 \text{ m}$$

PREGUNTA 4-

a) REFRACCIÓN: CAMBIO DE DIRECCIÓN EN LA PROPAGACIÓN DE LA LUZ AL ATRAVESAR UN MEDIO CON DIFERENTE ÍNDICE DE REFRACCIÓN AL INCIDENTE.

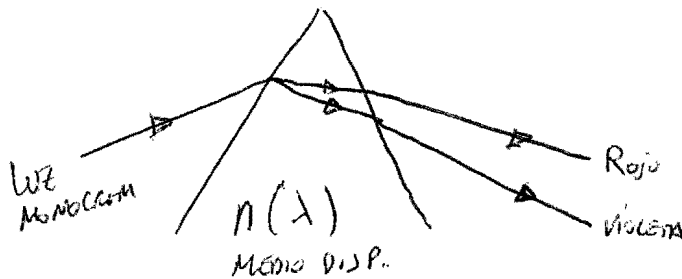


$$n = \frac{c}{v}$$

SIGUE LA LEY DE SNELL:

$$n_1 \text{ sen } \hat{i} = n_2 \text{ sen } \hat{r}$$

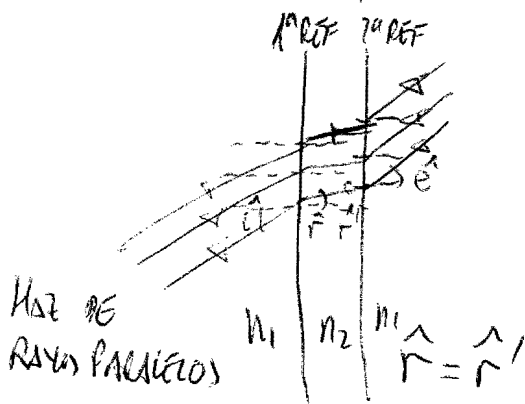
DISPERSIÓN: SEPARACIÓN EN COMPONENTES MONOCROMÁTICAS DE UNA LUZ NO MONOCROMÁTICA AL ATRAVESAR LA LUZ UN MEDIO DISPERSIVO.



DE AMBAS DEFINICIONES SE DEDUCE QUE UN RAYO MONOCROMÁTICO SE PUEDE REFRACTAR PERO NO DISPERSAR.

b)

PORQUE EL ÁNGULO DE EMERGENCIA ES IGUAL AL DE INCIDENCIA, Y LA LÁMINA (POR DEFINICIÓN, DELGADA) AUNQUE SEA DISPERSIVA, NO ALEJA LOS RAYOS LO SUFICIENTE.



1ª REF

$$n_1 \text{ sen } \hat{i} = n_2 \text{ sen } \hat{r}$$

2ª REF → ángulos iguales

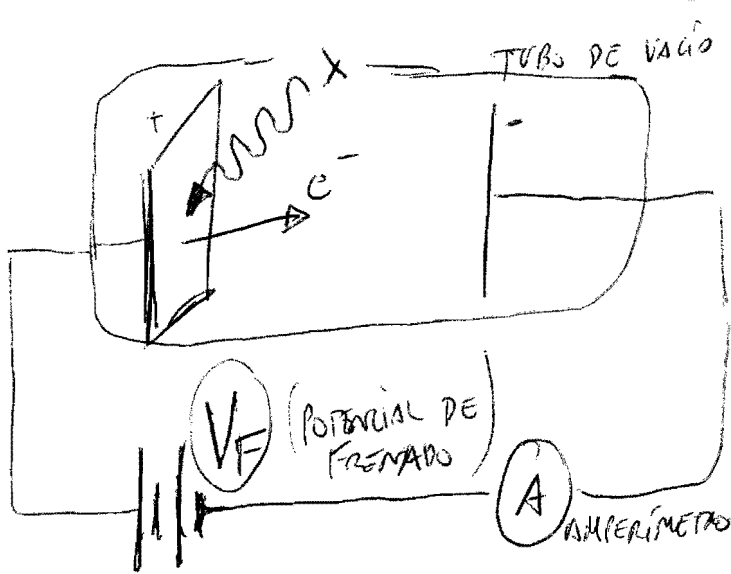
$$n_2 \text{ sen } \hat{r} = n_1 \text{ sen } \hat{e}$$

$$n_1 \text{ sen } \hat{i} = n_1 \text{ sen } \hat{e}$$

$$\boxed{\hat{i} = \hat{e}}$$

PREGUNTA 5.-

$\lambda = 10^{-7} \text{ m}$
 $f_u = 2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$



a) EL EFECTO ELÉCTRICO SE PRODUCE CUANDO UNA RADIACIÓN EM A PARTIR DE UNA DETERMINADA FRECUENCIA UMISCL, CI APAR DE ARRANCAR ELECTRONES DE UN METAL:

$$E_c = hf - W$$

PARA LOS e^- MAS EXTERNOS DEL METAL → TRABAJO DE EXTRACCIÓN
 E. CIN. DEL e^- E FOTON (H.F. PLANCK)

LA FRECUENCIA DE Onda EM MINIMA PARA QUE SE PRODUZA EF. FOTOELÉCTRICO

$E_{c_{máx}} = hf - W_0$ $E_{c_{máx}} = 0$
 $hf_u = W_0$

LA FRECUENCIA DE LA Onda
 $c = \lambda \cdot f$
 $f = \frac{c}{\lambda}$

FUNCION TRABAJO

$W_0 = 663 \cdot 10^{-34} \cdot 2 \cdot 10^{14}$
 $W_0 = 1,33 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

$E_{c_{máx}} = h \left(\frac{c}{\lambda} - f_u \right) = 6,63 \cdot 10^{-34} \cdot \left(\frac{3 \cdot 10^8}{10^{-7}} - 2 \cdot 10^{14} \right)$

$E_{c_{máx}} = 1,86 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

b) EL POTENCIAL DE FRENADO ES LA ENERGÍA POTENCIAL ELÉCTRICA POR UNIDAD DE CARGA QUE ES NECESARIO APLICAR AL CIRCUITO PARA FRENAR AL MÁS RÁPIDO (EXTERNO) DE LOS e^- .

Cons. Em $\Rightarrow E_{c_{máx}} = e V_F$
 $V_F = \frac{E_{c_{máx}}}{e} = \frac{1,86 \cdot 10^{-18} \text{ J}}{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 11,6 \text{ V}$