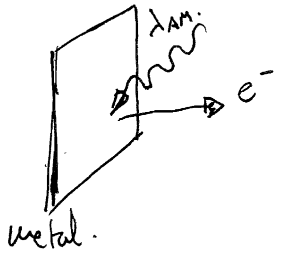
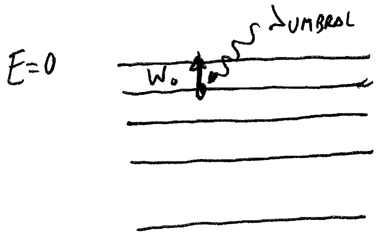
1-



a) Ec. Efecto fotoeléctrico $\boxed{E_c = hf - W}$

$$c = \lambda f \Rightarrow \boxed{\lambda = c/f}$$

La afirmación es <u>FALSA</u>. Al duplicar la intensidad luminosa, $I = P/S$, estamos duplicando la energía total del haz, no la energía individual de cada fotón $\left(E = hf = \frac{hc}{\lambda}\right)$. Cada fotón transmite energía a un electrón, por lo tanto, al duplicar la energía del haz, tenemos el doble de fotones con la misma energía individual. Además, la <u>longitud de onda umbral</u>, es la longitud de onda máxima que permite que se produzca el efecto fotoeléctrico para este metal, por lo tanto es la que permite excitar a los electrones más externos sin dotarlos de energía cinética.



Longitud de onda umbral (W₀ es la función de trabajo del metal).

$$\boxed{E_c = 0} \rightarrow \frac{hc}{\lambda_u} - W_0 = 0$$

$$\boxed{\lambda_u = \frac{hc}{W_0}}$$

b) La luz UV está situada en el espectro E.M. por encima de los límites de frecuencias del visible. Eso implica que la energía individual de cada fotón UV es mayor que la del fotón amarillo. Si tenemos en cuenta lo que ocurre con las longitudes de onda $(\lambda = c/f)$, al ser invers. proporcional a la frecuencia $\Rightarrow$ $\boxed{\lambda_{AM} > \lambda_{UV}}$ podemos afirmar que el enunciado es <u>FALSO</u>, puesto que no sólo se producirá emisión de electrones, sino que éstos (los más externos) tendrán una energía cinética a su salida.

Radiofrecs	Micro	IR	VIS	UV	RX	Rγ

Aumenta f $\longrightarrow$

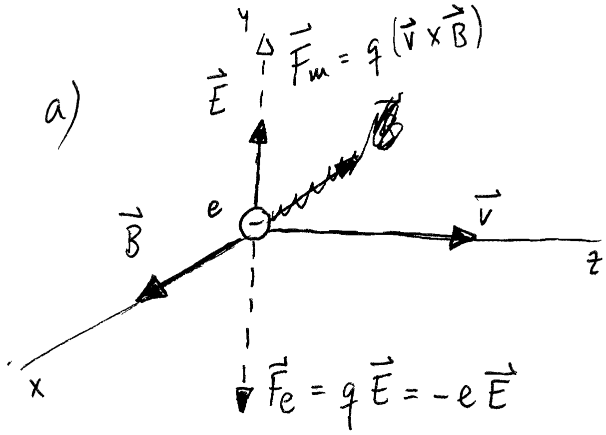
λ_{AM}: Longitud de onda umbral

$$\Rightarrow E_{UV} > E_{AM}$$

$$\boxed{E_c = \frac{hc}{\lambda_{UV}} - W_0 > 0}$$

2-

a)



$$\boxed{\begin{array}{l}\text{1ª LEY DE NEWTON (PPIO. INERCIA)}\\ \text{Si } \vec R = \vec 0 \Rightarrow \vec v = cte\end{array}}$$

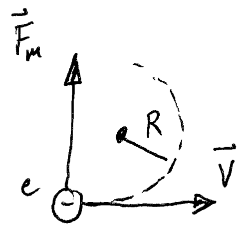
$$\vec R = \vec F_e + \vec F_m = \vec 0 \Rightarrow \vec F_e = -\vec F_m$$

LOS MÓDULOS DE AMBAS FUERZAS DEBEN SER IGUALES:

$$F_e = F_m \Rightarrow \cancel{q}E = \cancel{q}\, v B \,\cancel{\text{sen } 90°}^{\,1}$$

$$\boxed{v = E/B} \qquad \boxed{v = \frac{3,5\cdot 10^5}{2} = 1,75\cdot 10^5 \text{ m/s}}$$

b)



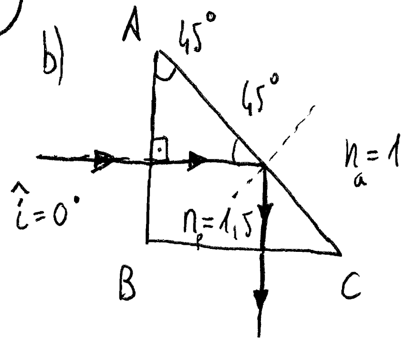
$$\vec F_m = \vec F_c$$
$$\Downarrow$$
$$F_m = F_c$$

AL ACTUAR LA FUERZA MAGNÉTICA PERPENDICULARMENTE A LA VELOCIDAD, PROVOCA UNA ACELERACIÓN CENTRÍPETA QUE CAMBIA LA DIRECCIÓN DE $\vec v$, PERO NO SU VELOCIDAD.

$$e\cancel{v}B\,\text{sen } 90° = \frac{m_e v^{\cancel{2}}}{R} \rightarrow R = \frac{m_e v}{e B} = \frac{9,1\cdot 10^{-31}\cdot 1,75\cdot 10^5}{1,6\cdot 10^{-19}\cdot 2} = \boxed{4,98\cdot 10^{-7} \text{ m}}$$

3-

b)

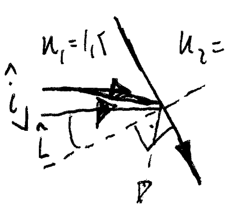


a) LA INCIDENCIA DEL RAYO EN LA CARA AB ES NORMAL ($\hat i = 0°$), ASÍ QUE SEGÚN LA LEY DE REFRACCIÓN DE SNELL, NO SE DESVIARÁ.

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

POR SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS, LA INCIDENCIA EN LA CARA AC FORMA 45° CON LA NORMAL. EL FENÓMENO DE <u>REFLEXIÓN TOTAL</u> SE PRODUCE CUANDO UN RAYO QUE SE PROPAGA POR UN MEDIO CON ÍNDICE DE REFRACCIÓN MAYOR LLEGA A LA SUPERFICIE DE SEPARACIÓN CON OTRO MEDIO DE ÍNDICE DE REFRACCIÓN MENOR, EN UN DETERMINADO ÁNGULO (O SUPERIORES), LLAMADO <u>ÁNGULO LÍMITE</u>.

PARA ESTE PRISMA:



$$n_1 \text{ sen } \hat L = n_2 \text{ sen } 90° \Rightarrow \boxed{\text{sen } \hat L = \frac{n_2}{n_1}}$$

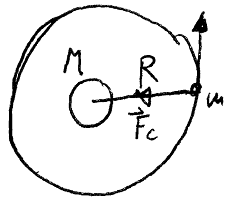
$$\text{sen } \hat L = \frac{1}{1,5} \Rightarrow \boxed{\hat L = 41,82°}$$

AL SER LA INCIDENCIA MAYOR QUE EL ÁNGULO LÍM. SÍ SE PRODUCE RT

4-

a) <u>3^a LEY DE KEPLER (LEY DE LOS PERÍODOS):</u> EL CUADRADO DEL PERIODO ORBITAL DE UN SATÉLITE ALREDEDOR DE UN PLANETA ES PROPORCIONAL AL CUBO DEL RADIO DE LA ÓRBITA. $\boxed{T^2 = KR^3}$

(También es aplicable en el caso de estrellas y planetas).



EL PERIODO EN UN MCU: $\boxed{T = \frac{2\pi R}{V}}$

$$\vec{F}_c = \vec{F}_g$$

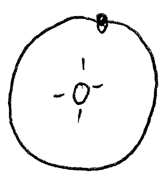
$$\frac{\cancel{m} V^2}{\cancel{R}} = \frac{GM\cancel{m}}{R^{\cancel{2}}} \Rightarrow \boxed{V = \sqrt{\frac{GM}{R}}}$$ VELOCIDAD ORBITAL

SI SUSTITUIMOS LA VELOCIDAD ORBITAL EN EL PERIODO:

$$T = \frac{2\pi R}{\sqrt{\frac{GM}{R}}} \Rightarrow \boxed{T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} R^3}$$

ES INDEPENDIENTE DE LA MASA DEL SATÉLITE

b)

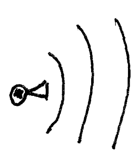


$$M_s = \frac{4\pi}{G}\frac{R^3}{T^2} = \frac{4\pi^2}{6{,}67\cdot 10^{-11}} \cdot \frac{(1{,}49\cdot 10^{11})^3}{(3{,}15\cdot 10^7)^2} = \boxed{1{,}97\cdot 10^{30} kg}$$

$R = 1{,}49 \cdot 10^8 \text{ Km} = 1{,}49 \cdot 10^{11} m$

$T = 1 \text{ año} = 365 d \cdot 24 h \cdot 3600 s = 3{,}15 \cdot 10^7 s$

5-



a) $\underline{R = 8m}$ $I = \frac{P}{S} = \frac{0{,}1}{4\pi \cdot 8^2} = \boxed{1{,}24 \cdot 10^{-4} W/m^2}$ INTENSIDAD SONORA

$P = 0{,}1 W$

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \frac{1{,}24\cdot 10^{-4}}{10^{-12}} = \boxed{80{,}95 dB}$$

ES UN FRENTE DE ONDAS ESFÉRICO: $S = 4\pi R^2$

$I_0 = 10^{-12} W/m^2$

b) Si $\beta = 60 dB \Rightarrow 60 = 10 \log \frac{I}{I_0}$

$$\log I - \log I_0 = 6$$

LA POTENCIA ES LA MISMA:
(despejando R_{min}):

$$R \geq \sqrt{\frac{P}{4\pi I}} \geq \sqrt{\frac{0{,}1}{4\pi \cdot 10^{-6}}} \geq \boxed{89{,}21 m}$$

$$\log I = 6 + \log I_0 = 6 - 12 = -6$$

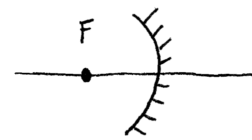
$$\boxed{I = 10^{-6} W/m^2}$$

REPERTORIO A:

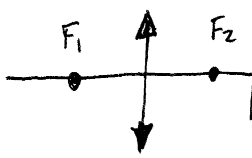
1-

$S_1 = -2\,cm$

a) $|f| = 5\,cm$



ESPEJO CÓNCAVO



LENTE CONVERGENTE

ECUACIÓN DE LOS ESPEJOS ESFÉRICOS (LA FOCAL IMAGEN Y LA FOCAL OBJETO COINCIDEN)

$$\boxed{\frac{1}{f} = \frac{1}{S_2} + \frac{1}{S_1}}$$

ECUACIÓN DE LAS LENTES DELGADAS

$$\boxed{\frac{1}{f_2} = \frac{1}{S_2} - \frac{1}{S_1}}$$

$$P = \frac{1}{f_2(m)} = \frac{1}{5\cdot 10^{-2}}$$

$$\boxed{P = 20\,\text{dioptrías}}$$

EL AUMENTO LATERAL SE DEFINE:

$$\boxed{A_L = \frac{Y_2}{Y_1}}$$

$$\boxed{A_{L_{ESP.}} = -\frac{S_2}{S_1}} \qquad \boxed{A_{L_{LEN.}} = \frac{S_2}{S_1}}$$

$$A_{L_{ESP}} = -\frac{3{,}33}{-2} = \boxed{1{,}67} \qquad A_{L_{LEN}} = \frac{-3{,}33}{-2} = \boxed{1{,}67}$$

$f = -5\,cm \rightarrow$ ESPEJO:

$$-\frac{1}{5} = \frac{1}{S_2} - \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{S_2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{5-2}{10} = \frac{3}{10}$$

$$\boxed{S_{2_{ESP.}} = \frac{10}{3}\,cm = 3{,}33\,cm}$$

LENTE: $f_2 = 5\,cm$

$$\frac{1}{5} = \frac{1}{S_2} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{S_2} = \frac{1}{5} - \frac{1}{2} = \frac{2-5}{10} = -\frac{3}{10}$$

$$\boxed{S_{2_{LEN}} = -\frac{10}{3}\,cm = -3{,}33\,cm}$$

$$\boxed{S_{2ESP} = -S_{2LEN}}$$

$$\boxed{\frac{S_{2LEN.}}{S_{2ESP}} = -1}$$

$$\frac{A_{LLEN}}{A_{LESP}} = \frac{\frac{-3{,}33}{-2}}{-\frac{3{,}33}{-2}} = \boxed{1}$$

b)

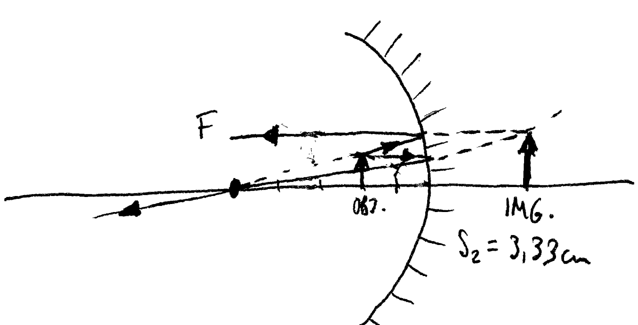


IMAGEN VIRTUAL (se forma con las prolongaciones de los rayos reflejados), MAYOR TAMAÑO ($A_{L_{ESP}} > 1$) y DERECHA ($A_{L_{ESP.}} > 0$).

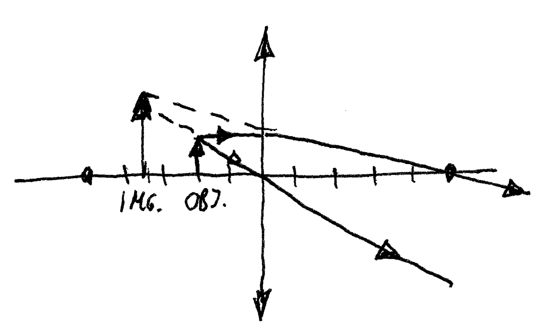


IMAGEN VIRTUAL (se forma con las prolongaciones de los rayos refractados), MAYOR TAMAÑO ($A_{L_{LEN}} > 1$) Y DERECHA ($A_{L_{LEN.}} > 0$).

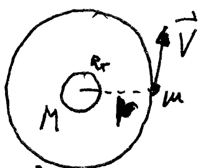
2-) $R_T = 6{,}37 \cdot 10^6\, m$

$m = 100\, kg$

$V = 7{,}5\, Km/s = 7{,}5 \cdot 10^3\, m/s$

$G = 6{,}67 \cdot 10^{-11}\, N \cdot m^2 \cdot kg^{-2}$

$M_T = 5{,}98 \cdot 10^{24}\, kg$



a) LA VELOCIDAD ORBITAL SE OBTIENE A PARTIR DEL HECHO DE QUE LA FUERZA GRAVITATORIA ESTÁ PROVOCANDO UN GIRO, ES DECIR, ACTÚA COMO FUERZA CENTRÍPETA.

$$\vec{F_g} = \vec{F_c} \Rightarrow \boxed{F_g = F_c} \Rightarrow \frac{G M_T \cancel{m}}{r^{\cancel{2}}} = \frac{\cancel{m} V^2}{\cancel{r}}$$

$$\boxed{V = \sqrt{\frac{G M_T}{r}}}$$

$$r = \frac{G M_T}{V^2} = \frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 5{,}98 \cdot 10^{24}}{(7{,}5 \cdot 10^3)^2}$$

$$\boxed{r = 7{,}09 \cdot 10^6\, m}$$

b)

$$\boxed{E_p = -\frac{G M_T m}{r}} \Rightarrow E_p = -\frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 5{,}98 \cdot 10^{24} \cdot 100}{7{,}09 \cdot 10^6} = \boxed{-5{,}63 \cdot 10^9\, J}$$

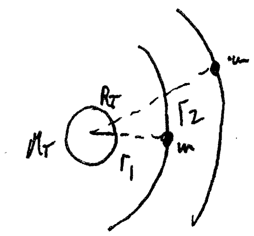
c)

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{G M_T m}{r} = \frac{1}{2} m \left(\sqrt{\frac{G M_T}{r}}\right)^2 - \frac{G M_T m}{r} = \boxed{-\frac{1}{2} \frac{G M_T m}{r}}$$

$$E_m = \frac{1}{2} E_p = \boxed{-2{,}82 \cdot 10^9\, J}$$

d)

LA ENERGÍA NECESARIA PARA CAMBIAR DE ÓRBITA EL SATÉLITE, SERÁ IGUAL A LA DIFERENCIA DE ENERGÍA MECÁNICA ENTRE AMBAS ÓRBITAS.



$r_2 = 2 r_1$

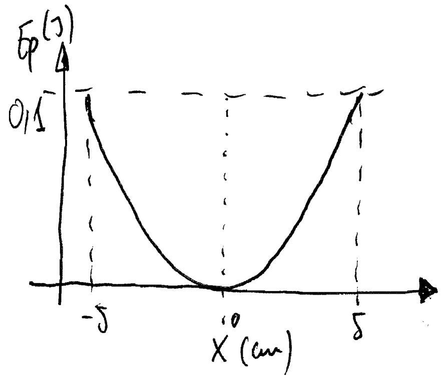
$$\Delta E = E_{m_2} - E_{m_1} = -\frac{1}{2} G M_T m \left(\frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1}\right) = -\frac{1}{2} G M_T m \left(\frac{1}{2r_1} - \frac{1}{r_1}\right) =$$

$$= -\frac{1}{2} G M_T m \left(-\frac{1}{2r_1}\right) = \frac{1}{4} \frac{G M_T m}{r_1}$$

$$\Delta E = -\frac{1}{4} E_{p_1} = \frac{5{,}63 \cdot 10^9}{4} = \boxed{1{,}41 \cdot 10^9\, J}$$

REPERTORIO B:

1-



$m = 200g = 0{,}2Kg$

a) La energía potencial elástica: $\boxed{E_p = \frac{1}{2} K x^2}$
(donde x es la elongación).

$\longrightarrow$ Si $X = 5cm \Rightarrow E_p = 0{,}1\ J$

$$K = \frac{2E_p}{X^2} = \frac{2 \cdot 0{,}1}{(5 \cdot 10^{-2})^2} = \boxed{80\ N/m}$$

b) La aceleración máxima de un MAS. se da en los extremos, ya que su dinámica sigue la ley de Hooke: $\boxed{\vec{F} = -K\vec{r}}$

Utilizando la segunda ley de Newton: $\boxed{\vec{F} = m\vec{a}}$

$$F_{máx} = K \cdot X_{máx}$$

$X_{máx} = 5cm$ (módulo)

$$m\, a_{máx} = K\, X_{máx}$$

$$a_{máx} = \frac{K}{m} X_{máx}$$

Se trata del módulo de la aceleración, cuya dirección será la de oscilación y el sentido opuesto al desplazamiento (hay dos posiciones de $|\vec{a}_{máx}|$: $X = \pm 0{,}5$)

$$\boxed{a_{máx} = \frac{80}{0{,}2} \cdot 0{,}05 = 20 m/s^2}$$

c) $E_c = \frac{1}{2} m v^2$
$E_p = \frac{1}{2} K x^2$
En un M.A.S. se conserva la E_m.

$$E_m = E_c + E_p = \boxed{\frac{1}{2} KA^2}$$

$x = 2{,}3cm \rightarrow E_p(2{,}3) = \frac{1}{2} K \cdot (2{,}3 \cdot 10^{-2})^2 = 2{,}17 \cdot 10^{-2}\ J$

$$\boxed{E_c = E_m - E_p = 7{,}83 \cdot 10^{-2}\ J}$$

$$E_{p\,máx} = E_m = \frac{1}{2} K \cdot (5 \cdot 10^{-2})^2 = 0{,}1\ J$$

d) $A = 5cm$
$V = \frac{1}{4} V_{max}$

Cuando el móvil lleva esa velocidad, la energía mecánica sigue siendo constante:

$$E_m = E_c + E_p = \frac{1}{2} KA^2$$

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot mV^2 = \frac{1}{2} m \left(\frac{1}{4} V_{máx}\right)^2 = \frac{1}{16} E_{c\,máx} = \frac{1}{16}\left(\frac{1}{2} KA^2\right)$$

$$E_{c\,máx} = \frac{1}{2} m V_{máx}^2 = \frac{1}{2} KA^2$$

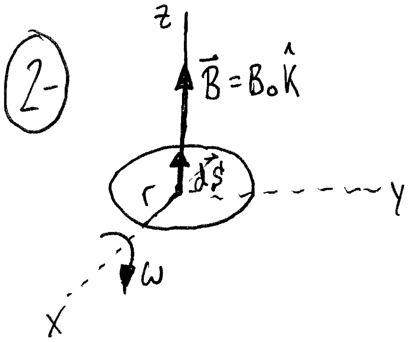
$$\frac{1}{16}\left(\cancel{\frac{1}{2}} KA^2\right) + \cancel{\frac{1}{2}} K x^2 = \cancel{\frac{1}{2}} KA^2$$

$$x^2 = \left(1 - \frac{1}{16}\right) A^2 = \frac{15}{16} A^2$$

$$X = \pm \frac{\sqrt{15}}{4} A$$

$$\boxed{X = \pm 4{,}84\ cm}$$

2-



$r = 5\,cm = 5\cdot 10^{-2}\,m$

$R = 0{,}5\,\Omega$

$B_0 = 2\,T$

$\omega = \pi\ rad/s$

$S_{esp} = \pi r^2 = 2{,}5\pi\cdot 10^{-3}\,m^2$

a) $\Phi = \oint_S \vec{B}\cdot d\vec{S} = \oint_S B_0\,\hat{k}\cdot \vec{dS}\,\hat{k}$

La dirección de $d\vec{S}$ cambia con el tiempo. ($\alpha(t)$ es el ángulo girado en función del tiempo). SE TRATA DE UN MCU: $\boxed{\alpha = \omega\cdot t}$

$$\Phi(t) = \oint_{S'} B_0\, dS' \cos\alpha(t) = \int$$

$$\Phi(t) = B_0 \cos\omega t \oint_{S'} dS' = \boxed{B_0\, S_{esp.} \cos\omega t}$$

$$\boxed{\Phi(t) = 5\pi\cdot 10^{-3}\cos\pi t \ \ Wb} = \boxed{0{,}016 \cos\pi t \ \ Wb}$$

b) LA CORRIENTE INDUCIDA EN FUNCIÓN DEL TIEMPO SE PUEDE DEDUCIR A PARTIR DE LA LEY DE OHM: $\boxed{\mathcal{E} = I\cdot R}$

PARA ELLO NECESITAMOS CONOCER LA FUERZA ELECTROMOTRIZ ($\mathcal{E}$) GENERADA EN LA ESPIRA POR EL HECHO DE MOVERSE GIRANDO EN EL SENO DE UN CAMPO MAGNÉTICO. ESTE FENÓMENO VIENE DESCRITO POR LA LEY DE FARADAY-LENZ.

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

LA F.E.M. INDUCIDA EN UNA ESPIRA TIENDE A OPONERSE A LA CAUSA QUE LO PRODUCE Y ES IGUAL AL CAMBIO INSTANTÁNEO DEL FLUJO MAGNÉTICO QUE ATRAVIESA LA ESPIRA.

COMBINANDO AMBAS LEYES, OBTENEMOS LA EXPRESIÓN DE LA INTENSIDAD EN FUNCIÓN DEL TIEMPO:

$$\boxed{I = \frac{\mathcal{E}}{R} = -\frac{1}{R}\frac{d\Phi}{dt}}$$

PARA NUESTRO CASO:

$$I(t) = -\frac{1}{0{,}5}\frac{d}{dt}\left(5\pi\cdot 10^{-3}\cos\pi t\right) = \boxed{+\,10\pi^2\cdot 10^{-3}\,\text{sen}\,\pi t \ \ A}$$

$$\boxed{I(t) = 0{,}099\ \text{sen}\,\pi t \ \ A}$$

INTENSIDAD MÁXIMA INDUCIDA.