



PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD MATERIAS DE MODALIDAD: FASES GENERAL Y ESPECÍFICA

CURSO 2017 – 2018 CONVOCATORIA:

MATERIA: FÍSICA

De las dos opciones propuestas, sólo hay que desarrollar una opción completa. Cada problema correcto vale tres puntos: un punto por cada apartado correcto. Cada cuestión correcta vale un punto.

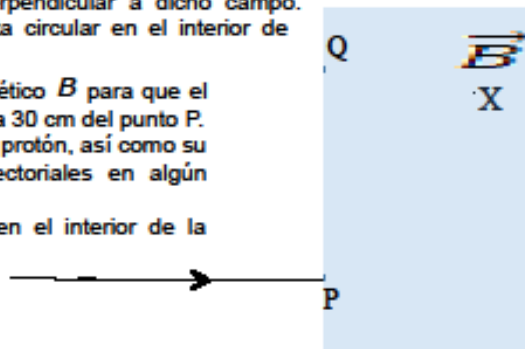
OPCIÓN A

Problemas

1.- Un protón se mueve en una región del espacio libre de campos de fuerzas con una velocidad de $10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, en la dirección y sentido indicados en la figura. Al alcanzar el punto P entra en una región donde hay un campo magnético uniforme, perpendicular al papel y hacia dentro, siendo la velocidad del protón perpendicular a dicho campo. Sabiendo que el protón describe una órbita circular en el interior de dicha región (ver figura), determine:

- La intensidad o módulo del campo magnético B para que el protón llegue al punto Q (ver figura) situado a 30 cm del punto P.
- El módulo de la fuerza que actúa sobre el protón, así como su aceleración. Dibuje ambas magnitudes vectoriales en algún punto de la trayectoria.
- El tiempo que permanecerá el protón en el interior de la región donde hay campo magnético.

Datos: $m_p = 1.67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$



2.- Una onda sinusoidal y transversal se propaga en un medio material con una amplitud de 2 cm y una velocidad de 1.5 m/s. Si se observa que la distancia entre crestas consecutivas es de 50 cm, determine:

- El periodo y la frecuencia de la onda.
- La ecuación de la onda, sabiendo que la elongación en el instante inicial ($t=0$) es nula en el origen ($x=0$).
- La velocidad de una partícula del medio que se encuentra en el origen en el instante $t=2 \text{ s}$.

Cuestiones

1.- Una nave espacial parte desde la Tierra hacia un cúmulo globular situado a 100 años-luz de distancia. Si el viaje se realiza a una velocidad de $0,995\cdot c$. ¿cuánto tiempo se ha empleado en el viaje para observadores terrestres? ¿Y para los pasajeros de la nave?

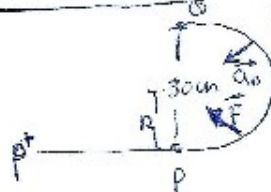
2.- Enuncie la ley de Gravitación Universal en forma vectorial, indicando el significado de cada una de las variables. Señale cuatro analogías y/o diferencias entre las interacciones gravitatoria y electrostática.

3.- Describa en qué consiste la miopía y la hipermetropía en el ojo humano. Ayúdese de un diagrama de rayos en el que se visualicen los elementos del ojo que considere importantes, e indique qué tipo de lentes se emplean para corregir ambos defectos.

4.- Deduzca, a partir de la segunda ley de Newton, la expresión para la velocidad v que lleva un cuerpo de masa m que describe una órbita circular de radio R alrededor de un planeta de masa M_p . Determine el radio de un planeta de masa $M_p = 2 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, sabiendo que un satélite orbita a su alrededor con una velocidad de 10^2 m/s a una altura de 500 km.

OPÇÃO A

PROBLEMA 1:



$$\vec{F}_H = \vec{F}_n$$

$$q v B \sin \alpha = m \cdot a_n$$

$$q v B = m \cdot \frac{v^2}{R} \quad B = \frac{m v}{q R} = \frac{1.67 \cdot 10^{-27} \cdot 10^8}{1.6 \cdot 10^{-19} \cdot 0.15}$$

$$B = 6.95 \text{ (T)}$$

$$b) F = q v B \sin \alpha = 1.6 \cdot 10^{-19} \times 10^8 \times 6.95 = 1.12 \cdot 10^{-10} \text{ (N)}$$

$$a_n = \frac{F}{m} = \frac{1.12 \cdot 10^{-10}}{1.67 \cdot 10^{-27}} = 6658.10^{16} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$c) T = \frac{2 \pi R}{v} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 0.15}{10^8} = 9.4 \cdot 10^{-9} \text{ (s)}$$

$$t = \frac{T}{2} = 4.7 \cdot 10^{-9} \text{ (s)}$$

PROBLEMA 2.

$$A = 0.02 \text{ (m)}$$

$$V = 1.5 \text{ (m/s)}$$

$$\lambda = 0.5 \text{ (m)}$$

$$a) V = \frac{\lambda}{T}, \quad T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.5}{1.5} = \frac{1}{3} \text{ (s)}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{1/3} = 3 \text{ (Hz)}$$

$$b) Y(x, t) = 0.02 \sin(\omega t \pm kx)$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{1/2} = 4\pi \text{ (rad/m)}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/3} = 6\pi \text{ (rad/s)}$$

$$Y(x, t) = 0.02 \sin(6\pi t \pm 4\pi x)$$

$$c) V(x, t) = 0.02 \cdot 6\pi \cos(6\pi t \pm 4\pi x)$$

$$V(0, 2) = 0.02 \cdot 6\pi \cos(12\pi) = 0.377 \text{ (m/s)}$$

Fórmulas (0.6)

Cálculo (0.4)

Falta de unidades (-0.4 uma só vez)

CUESTIONES OPCIÓN A

1.) $\gamma = \sqrt{1 - \frac{(0.995c)^2}{c^2}} = \sqrt{1 - (0.995)^2} = 0.0998 \quad (0.2)$

$L_0 = 100. \quad c = 100. \quad 365. \quad 24. \quad 3600. \quad 3 \cdot 10^8 \quad (m)$

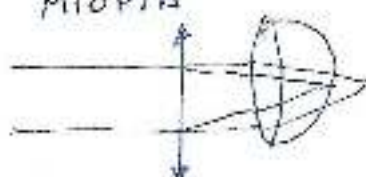
$L' = \gamma \cdot L_0 = 0.0998 \cdot 100. \quad c = 9.98 \quad c \quad (0.2)$

$t' = \frac{L'}{v'} = \frac{9.98 \quad c}{0.995 \quad c} = 10.030 \text{ años-luz} \quad (0.6)$

2.) $\vec{F} = -\frac{G M \cdot m}{r^2} \hat{u}_r$ Palabras o Fórmula (0.2)
Parámetros (0.4)

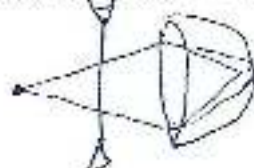
405 AMBIBIAS (0.4)

3.) MIOPÍA



DIBUJOS BIEN (0.6)
CONCEPTOS (0.4)

HIPERMETROPIA



4.) $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$

$-\frac{G M m}{r^2} \hat{u}_r = -m \cdot a_n \hat{u}_r \quad \left| \quad \frac{G M}{r^2} = \frac{v^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G M}{r}} \quad (0.5)$

$v = \sqrt{\frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 2 \cdot 10^{20}}{R + h}} = (10^2)^2 \quad (0.5)$

$1.334 \cdot 10^{10} = 10^4 (R + 5 \cdot 10^5)$

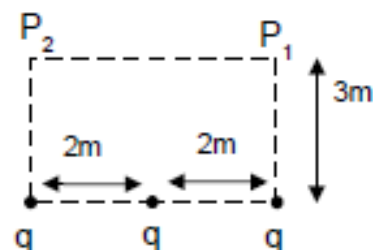
$R = \frac{1.33 \cdot 10^{10}}{10^4} - 5 \cdot 10^5 = 1.33 \cdot 10^6 - 5 \cdot 10^5 = 8.3 \cdot 10^5$

OPCIÓN B

Problemas

1.- Se tienen tres cargas puntuales idénticas localizadas en los puntos que se indican en el dibujo adjunto. Calcule:

- El potencial eléctrico en el punto P_2 .
- La intensidad del campo eléctrico en el punto P_1 .
- El trabajo necesario que debe realizar el campo eléctrico para trasladar una cuarta carga q' desde el infinito hasta el punto P_2 .



Datos: $q=+1\mu\text{C}$; $q'=2\mu\text{C}$; $K=9\cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$; $1\mu\text{C}=10^{-6}\text{C}$

2.- Un objeto luminoso de 3 mm de altura está situado a 4 m de distancia de una pantalla. Entre el objeto y la pantalla se coloca una lente delgada, de distancia focal desconocida, de tal manera que se produce sobre la pantalla una imagen de 9 mm de altura.

- Indique la naturaleza de la lente y el tipo de imagen producida, y realice la construcción del diagrama de rayos.
- Calcule el aumento lateral y las distancias objeto-lente y lente-imagen.
- Calcule la distancia focal de la lente y su potencia.

Cuestiones

1.- La ecuación de una onda viene dada por $y(x,t) = 0,5 \sin(0,628 t - 0,785 x)$, donde la posición x está expresada en metros y el tiempo t en segundos. Obtenga la amplitud, la longitud de onda, el periodo, la fase inicial y la velocidad de la onda.

2.- Deduzca, a partir de la ley de conservación de la energía, la expresión para la velocidad de escape de un cuerpo de masa m respecto de un planeta de masa M y radio R .

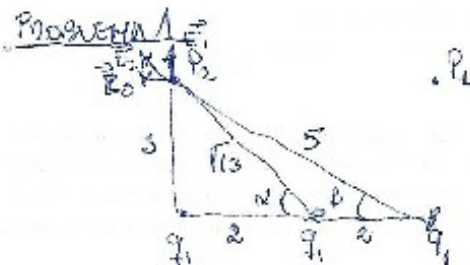
3.- Una barra metálica mide 10 cm de longitud y tiene 10 g de masa cuando está en reposo respecto de un observador. A continuación, la barra se aleja de dicho observador a una velocidad constante de $0.7c$. Qué nueva longitud y masa mide el observador en estas condiciones.

Dato: $c=3\cdot 10^8 \text{ m/s}$.

4.- En una región del espacio hay un campo magnético uniforme de 5 T. Calcule el flujo del campo magnético a través de un cuadrado de lado 1 m dispuesto de forma:

- Perpendicular al campo magnético.
- Formando un ángulo de 45° con el campo magnético.

OPCIÓN B



$$\cos \alpha = \frac{2}{\sqrt{13}}, \quad \sin \alpha = \frac{3}{\sqrt{13}}$$

$$\cos \beta = \frac{4}{5}, \quad \sin \beta = \frac{3}{5}$$

$$a) V = K \frac{q_i}{r} \quad V_{P_2} = V_1 + V_2 + V_3 = K q_1 \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{\sqrt{13}} + \frac{1}{5} \right) = 7296 \text{ (V)}$$

$$b) \vec{E} = K \frac{q_i}{r^2} \vec{u}_i$$

$$\vec{E}_1 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{3^2} \left(\vec{j} \right) = 1000 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

$$\vec{E}_2 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{(\sqrt{13})^2} \left(-\cos \alpha \vec{i} + \sin \alpha \vec{j} \right) = -384 \vec{i} + 576 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

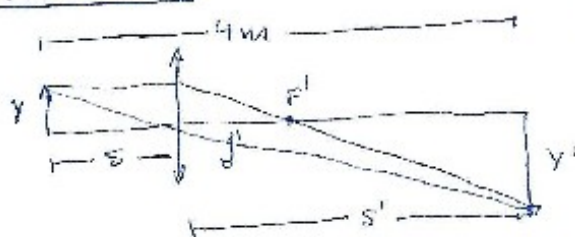
$$\vec{E}_3 = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1 \cdot 10^{-6}}{5^2} \left(-\cos \beta \vec{i} + \sin \beta \vec{j} \right) = -288 \vec{i} + 216 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

$$\vec{E}_R = -672 \vec{i} + 792 \vec{j} \text{ (N/C)}$$

$$c) V_{P_1} = V_{P_2} = 7296 \text{ (V)}$$

$$W_{\infty \rightarrow P_2} = q' (V_{\infty} - V_{P_2}) = 2 \cdot 10^{-6} (0 - 7296) = -0.0146 \text{ (J)}$$

PROBLEMA 2.



a) IMAGEN 3 VECES MAYOR, REAL E INVERSA

$$b) (-s) + s' = 4$$

$$s' = -3s$$

$$-s + (-3s) = 4$$

$$s = -4/4 = -1 \text{ (m)}$$

$$s' = -(-1) = +1 \text{ (m)}$$

$$A_L = \frac{3}{-1} = -3$$

$$c) P = \frac{1}{s'} - \frac{1}{s}$$

$$P = \frac{1}{1} - \frac{1}{-1} = \frac{1}{1} + 1 = \frac{4}{3} \text{ Dp}$$

$$f' = \frac{1}{P} = \frac{1}{4/3} = \frac{3}{4} \text{ (m)}$$

FORMULAS (0.6)

CÁLCULO (0.4)

FALTA DE UNIDADES (-0.1 UNA SOLA VEZ)

CUESTIONES OPCIÓN B.

$$1) Y(x,t) = 0.5 (0.620t - 0.785x)$$

$$A = 0.5 \text{ (m)}, \quad \varphi_0 = 0 \text{ (rad)}, \quad \lambda = \frac{2\pi}{0.785} \approx 8 \text{ (m)}, \quad T = \frac{2\pi}{0.620} \approx 10.13 \text{ (s)}$$

$$V = \frac{8}{10.13} \approx 0.79 \text{ (m/s)}$$

$$2) EM_1 = EM_{\infty} \rightarrow 0$$

$$\frac{1}{2} m v_e^2 - \frac{E_H m}{R} = 0 \Rightarrow v_e = \sqrt{\frac{2 E_H}{R}}$$

$$3) \beta = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \sqrt{1 - \frac{(0.7c)^2}{c^2}} = \sqrt{1 - 0.49} = 0.714$$

$$L' = L_0 \beta = 10 \cdot 0.714 = 7.14 \text{ (cm)}$$

$$m' = \frac{m_0}{\beta} = \frac{10}{0.714} = 14 \text{ (gr)}$$

$$4) \Phi = \vec{B} \cdot \vec{S} = |\vec{B}| |\vec{S}| \cos \alpha \quad S = 1 \times 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$a) \Phi = B \cdot S \cos 0 = 5 \cdot 1 = 5 \text{ Wb (T} \cdot \text{m}^2)$$

$$b) \Phi = B \cdot S \cos 45^\circ = 5 \cdot 1 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 3.53 \text{ Wb (T} \cdot \text{m}^2)$$