EXAMEN PARCIAL I DE FÍSICA **2º BACHILLERATO**

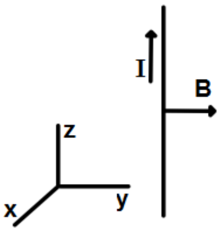
1ª EVALUACIÓN

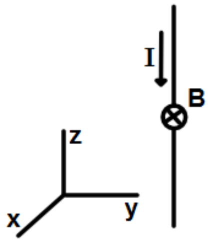
Nombre:

Apellidos:

1. La fuerza magnética que sufre un cable de longitud *l* que es circulado por una corriente eléctrica de intensidad *I* en el interior de un campo magnético $\vec{\boldsymbol{B}}$, viene determinada por la siguiente expresión: $\vec{\boldsymbol{F}} = \boldsymbol{I}\,(\vec{\boldsymbol{l}} \times \vec{\boldsymbol{B}})$ **(3p)**

   a) Analiza gráfica y analíticamente, conforme a las propiedades de esta operación: el módulo, la dirección y el sentido de la fuerza que sufre el cable en los siguientes casos:

   a. 

   b. 

   b) Analiza dimensionalmente el campo magnético y expresa su unidad en función de las unidades básicas del SI. *(Su unidad se llama Tesla (T)).*

   c) Una cable de *0,5 m* de longitud es circulado por una corriente eléctrica de *3 mA* en la dirección resultante del vector: $2\boldsymbol{i} - \boldsymbol{j} - \boldsymbol{k}$, está inmerso en un campo magnético $\boldsymbol{B} = -0{,}2\ \boldsymbol{j}\ T$. Calcula el vector fuerza magnética y su módulo.

2. Un móvil oscilante sigue la siguiente ecuación de movimiento: $x(t) = 2\ \cos\ (\pi t)\ m.$ Calcula: **(3p)**

   a) La amplitud y la frecuencia angular. Representa gráficamente la función e indica su significado en el gráfico.

   b) Las ecuaciones de velocidad y aceleración.

   c) La velocidad máxima y la aceleración máxima que alcanza el móvil.

3. Un móvil de 5 kg se mueve según la ecuación de movimiento, expresada en unidades SI: $\mathbf{r}(t) = (-2\,t^2 + 2t)\,\mathbf{i} - (t^3 - 2\,t^2)\,\mathbf{j} - (t - 3)\,\mathbf{k}$, calcula: **(4p)**

   a) La velocidad instantánea, la aceleración instantánea, el momento lineal y la fuerza que impulsa al móvil.

   b) El ángulo que forman entre sí los vectores **r** (0) y **v** (1).

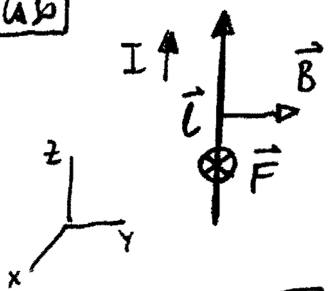
   c) El módulo de la aceleración tangencial a los 2 s.

   d) El trabajo que realiza la fuerza que actúa sobre el móvil entre los instantes 2 a 4 s.

(1-)

a) $\boxed{\vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B})}$

$\boxed{1^{er}\text{ caso}}$



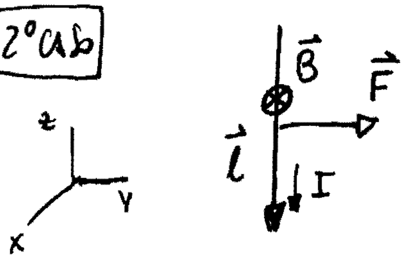
$\vec{F} = \begin{cases} \bullet \text{ MÓDULO: } F = I\,l\,B \text{ sen } 90° = \underline{\overline{I\,l\,B}} \\ \bullet \text{ DIRECCIÓN: } \hat{u}_x = \hat{i} \; (\perp \text{ a } \vec{B} \text{ y } \vec{l}) \\ \bullet \text{ SENTIDO: NEGATIVO (REGLA MANO IZQ.)} \end{cases}$

$\vec{l} = l\,\hat{k}$

$\vec{B} = B\,\hat{j}$

$\boxed{\vec{F} = I \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0 & l \\ 0 & B & 0 \end{vmatrix} = -I\,l\,B\,\hat{i}}$

$\boxed{2^{o}\text{ caso}}$



$\vec{F} = \begin{cases} \bullet \text{ MÓDULO: } F = I\,l\,B \text{ sen } 90° = \underline{\overline{I\,l\,B}} \\ \bullet \text{ DIRECCIÓN: } \hat{u}_y = \hat{j} \\ \bullet \text{ SENTIDO: POSITIVO} \end{cases}$

$\vec{l} = -l\,\hat{k}$

$\vec{B} = -B\,\hat{i}$

$\vec{F} = I \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0 & -l \\ -B & 0 & 0 \end{vmatrix} = I\,l\,B\,\hat{j}$

b) $[\vec{B}] = [B] \Rightarrow \vec{F} = I(\vec{l} \times \vec{B}) \Rightarrow \boxed{F = I\,l\,B \text{ sen } \alpha}$

$B = \dfrac{F}{I\,l \text{ sen } \alpha} \Rightarrow \boxed{[B] = \dfrac{[F]}{I \cdot L \cdot [\text{sen } \alpha]} = \underline{M\,T^{-2}\,I^{-1}}}$

$\Downarrow$

$[F] = M\,L\,T^{-2}$ (HECHO EN CLASE)

$[\text{sen } \alpha] = 1$

$\boxed{1\,T = 1\,Kg/s^2 \cdot A}$

c) $\vec{l} = \begin{cases} l = 0{,}5\,m \\ \hat{u}_l = \dfrac{2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}}{|2\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}|} = \dfrac{(2,-1,-1)}{\sqrt{6}} = (0'82, -0'41, -0'41) \end{cases}$

$I = 3\,mA = 3 \cdot 10^{-3}\,A$

$\vec{l} = l\,\hat{u}_l = (0'41, -0'20, -0'20)\,m$

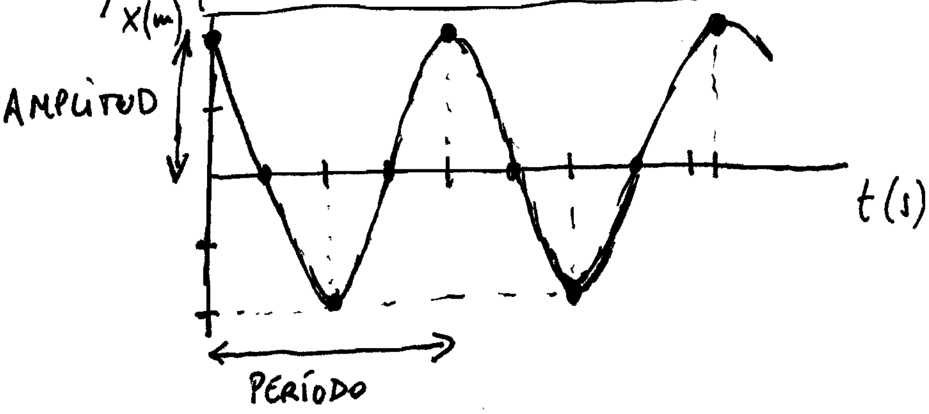
$\vec{B} = -0{,}2\,\hat{j}\;T$

$$\vec{F} = I\,(\vec{l} \times \vec{B}) = 3\cdot 10^{-3} \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0'41 & -0'2 & -0'2 \\ 0 & -0'2 & 0 \end{vmatrix} = (-1{,}20\cdot 10^{-4}\,\hat{i} - 2{,}46\cdot 10^{-4}\,\hat{k})\,N$$

$$\boxed{\vec{F} = (-1'20, 0, -2'46) \cdot 10^{-4}\,N} \Rightarrow \boxed{F = 2{,}74\cdot 10^{-4}\,N}$$

2-

a) $\boxed{x(t) = 2\cos(\pi t) \quad m}$



t	x
0	2
1	-2
2	2
3	-2
1/2	0

$$\boxed{\begin{aligned} A &= 2\,m \\ \omega &= \pi\ rad/s \end{aligned}} \qquad \boxed{T = \frac{2\pi}{\omega} = 2s}$$

b) $$\boxed{V = \frac{dx}{dt} = -2\pi\ \text{sen}(\pi t)\ m/s}$$

$$\boxed{a = \frac{dv}{dt} = -2\pi^2\cos(\pi t)\ m/s^2}$$

c) LA $V_{máx}$ SE PRODUCIRÁ CUANDO $\text{sen}(\pi t) = -1$

$$V_{máx} = |A\omega| = 2\pi\ m/s = \boxed{6{,}28\ m/s}$$

LA $a_{máx}$ SE PRODUCIRÁ CUANDO $\cos(\pi t) = -1$

$$a_{máx} = |A\omega^2| = 2\pi^2\ m/s^2 = \boxed{19{,}7\ m/s^2}$$

3-

$m = 5\ kg\ ; \quad \vec{r}(t) = (-2t^2+2t,\ -t^3+2t^2,\ -t+3)\ m$

a) $\boxed{\vec{v}(t) = \dfrac{d\vec{r}}{dt} = (-4t+2,\ -3t^2+4t,\ -1)\ m/s}$

$\boxed{\vec{p} = m\vec{v} = (-20t+10,\ -15t^2+20t,\ -5)\ kg\cdot m/s}$

$\boxed{\vec{a}(t) = \dfrac{d\vec{v}}{dt} = (-4,\ -6t+4,\ 0)\ m/s^2}$

$\boxed{\vec{F} = m\vec{a} = \dfrac{d\vec{p}}{dt} = (-20,\ -30t+20,\ 0)\ N}$

b) $\vec{r}(0) = (0,\ 0,\ 3)\ m$

$\vec{v}(1) = (-2,\ 1,\ -1)\ m/s$

$\cos\alpha = \dfrac{\vec{r}(0)\cdot\vec{v}(1)}{r(0)\cdot v(1)}$ *

* OBSERVA QUE:
$[\cos\alpha] = \dfrac{L^2T^{-1}}{L^2T^{-1}} = 1$

$\cos\alpha = \dfrac{-3}{3\cdot\sqrt{6}} \Rightarrow \boxed{\alpha = 114^\circ}$

c) $\boxed{a_t = \dfrac{dv}{dt}}$

$v(t) = \sqrt{(-4t+2)^2+(-3t^2+4t)^2+(-1)^2} =$

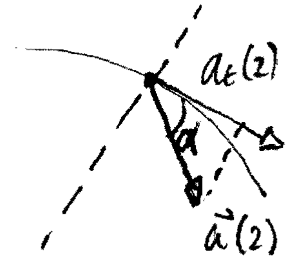
$= \sqrt{16t^2-16t+4+9t^4-24t^3+16t^2+1}$

$= \sqrt{9t^4-24t^3+32t^2-16t+5}$

$a_t = \dfrac{36t^3-72t^2+64t-16}{2\sqrt{9t^4-24t^3+32t^2-16t+5}}$

$\boxed{a_t(2) = \dfrac{112}{2\sqrt{53}} = 7{,}69\ m/s^2}$

AUNQUE TB. SE PUEDE:



$\left.\begin{array}{l}\vec{a}(2) = (-4,\ -8,\ 0)\ m/s^2\\ \vec{v}(2) = (-6,\ -4,\ -1)\ m/s\end{array}\right\}\ \alpha = 30{,}68^\circ$

$\Rightarrow \boxed{\vec{a}_t = \vec{a}\cos\alpha} = (-3'4,\ -6'9,\ 0)\ m/s^2$

$\boxed{a_t = 7{,}69\ m/s^2}$

d) $\boxed{W} = \int \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_2^4 \vec{F} \cdot \vec{v} \cdot dt = \int_2^4 (90t^3 - 180t^2 + 160t - 40)\, dt =$

$= \left(22{,}5t^4 - 60t^3 + 80t^2 - 40t\right)\Big|_2^4 =$

$= 3040 - 120 = \boxed{2920\ J}$

$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \Rightarrow d\vec{r} = \vec{v} \cdot dt$

$\vec{F} = (-20, -30t + 20, 0)\ N$

$\vec{v} = (-4t + 2, -3t^2 + 4t, -1)\ m/s$

$\vec{F} \cdot \vec{v} = 80t - 40 + 90t^3 - 60t^2 - 120t^2 + 80t = 90t^3 - 180t^2 + 160t - 40$

Ó USANDO EL Tª DE LAS FUERZAS VIVAS:

$\boxed{W} = \Delta E_c = E_c(4) - E_c(2) = \frac{1}{2} m \left[V^2(4) - V^2(2)\right] = \frac{1}{2} \cdot 5 \left[1221 - 53\right] = \boxed{2920\ J}$

$\vec{v}(4) = (-14, -32, -1)\ m/s \Rightarrow v^2(4) = 1221\ m^2/s^2$

$\vec{v}(2) = (-6, -4, -1)\ m/s \Rightarrow v^2(2) = 53\ m^2/s^2$