EXAMEN PARCIAL DE FÍSICA **2º BACHILLERATO (G1)**

1ª EVALUACIÓN

Nombre:
Apellidos:

CUESTIONES

1. La fuerza magnética que sufre una carga (q) en el interior de un campo magnético (**B**), viene determinada por la ley de Lorentz: $\vec{F} = q\,(\vec{v} \times \vec{B})$ **(3p)**
   a) ¿Bajo qué condiciones se anula dicha fuerza? Razona la respuesta.
   b) Analiza dimensionalmente el campo magnético y expresa su unidad en las unidades básicas del SI. *(Su unidad se llama Tesla (T)).*
   c) Una partícula de carga eléctrica $q = -4e$ que se desplaza a una velocidad constante de $3000\ ms^{-1}$ en la dirección resultante de sumar los vectores unitarios **i** – **k**, se ve sometida a un campo magnético **B**= $2\cdot10^{-3}$ **j** T. Calcula el vector fuerza magnética indicando dirección, sentido y módulo.

   Dato: valor absoluto de la carga del electrón $e = 1{,}6\cdot10^{-19}\ C$

2. Enuncia y explica las Leyes de Newton. **(3p)**

PROBLEMA

3. Un móvil de 20 kg se mueve según la ecuación de movimiento, expresada en unidades SI: $\mathbf{r}(t) = (2t^2 - 1)\,\mathbf{i} - (3t^3 - 2t)\,\mathbf{j} - (t^2 - 2)\,\mathbf{k}$, calcula: **(4p)**

   a) Su velocidad instantánea, su aceleración instantánea, su momento lineal y la fuerza que lo impulsa.
   b) El ángulo que forman los vectores **r** (2) y **v** (2).
   c) El módulo de la aceleración tangencial a los 3 s.
   d) El módulo de la aceleración normal a los 3 s y el radio de curvatura en ese instante.

EXAMEN PARCIAL DE FÍSICA **2º BACHILLERATO (G2)**

1ª EVALUACIÓN

Nombre:

Apellidos:

CUESTIONES

1. La fuerza magnética que sufre una carga (q) en el interior de un campo magnético (**B**), viene determinada por la ley de Lorentz: $\boldsymbol{\vec{F} = q\ (\vec{v} \times \vec{B})}$ **(3p)**
   a) ¿Bajo qué condiciones se anula dicha fuerza? Razona la respuesta.
   b) Analiza dimensionalmente el campo magnético y expresa su unidad en las unidades básicas del SI. *(Su unidad se llama Tesla (T)).*
   c) Una partícula de carga eléctrica $q = 4e$ que se desplaza a una velocidad constante de $2000\ ms^{-1}$ en la dirección resultante de sumar los vectores unitarios **i** + **k**, se ve sometida a un campo magnético **B**= $-3\cdot10^{-3}$ **j** T. Calcula el vector fuerza magnética indicando dirección, sentido y módulo.

   Dato: valor absoluto de la carga del electrón $e = 1{,}6\cdot10^{-19}$ *C*

2. Enuncia y explica las Leyes de Newton. **(3p)**

PROBLEMA

3. Un móvil de 10 kg se mueve según la ecuación de movimiento, expresada en unidades SI: **r**(t) = (t^2 – 2) **i** – (2 t^3– 3t) **j** + ($2t^2$ – 1) **k**, calcula: **(4p)**

   a) Su velocidad instantánea, su aceleración instantánea, su momento lineal y la fuerza que lo impulsa.
   b) El ángulo que forman los vectores **r** (2) y **v** (2).
   c) El módulo de la aceleración tangencial a los 3 s.
   d) El módulo de la aceleración normal a los 3 s y el radio de curvatura en ese instante.

1-

a) $\boxed{\vec{F} = q\,(\vec{v} \times \vec{B})}$ LEY DE LORENTZ

$\vec{F} = \vec{0}$ si

$\boxed{F = q\,v\,B\,\text{sen}\,\alpha}$

- $q = 0 \Rightarrow$ LA CARGA ELÉCTRICA ES NULA.
- $V = 0 \Rightarrow$ LA PARTÍCULA ESTÁ EN REPOSO
- $B = 0 \Rightarrow$ EL CAMPO MAGNÉTICO ES NULO.
- $\text{Sen}\,\alpha = 0 \Rightarrow \left.\begin{matrix}\alpha = 0^\circ \\ \alpha = 180^\circ\end{matrix}\right\}$ LA VELOCIDAD ES PARALELA AL CAMPO MAGNÉTICO.

b) PUEDO HACER EL ANÁLISIS A PARTIR DEL MÓDULO:

$$B = \frac{F}{q\,v\,\text{Sen}\,\alpha}$$

$[F] = MLT^{-2}$

$[V] = LT^{-1}$

$[q] = I \cdot T$

$[\text{Sen}\,\alpha] = 1$

$$[B] = \frac{MLT^{-2}}{I \cdot \cancel{T} \cdot \cancel{L}\cancel{T^{-1}}} = \boxed{MT^{-2}I^{-1}}$$

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

G1 c) $q = -4e = -4 \cdot 1{,}6 \cdot 10^{-19}\,C = -6{,}4 \cdot 10^{-19}\,C$

EN PRIMER LUGAR CALCULO EL UNITARIO $\hat{v}$ EN LA DIRECCIÓN $\hat{i} - \hat{k}$

$\vec{v} \left\{\begin{matrix} V = 3000\,m/s \\ \text{DIR. } \hat{i} - \hat{k} \end{matrix}\right. \Rightarrow \vec{V} = V\,\hat{V} = \boxed{1500\sqrt{2}\,(1, 0, -1)\ m/s}$

$\hat{i} - \hat{k} = (1, 0, -1) \qquad |\hat{i} - \hat{k}| = \sqrt{2}$

$\boxed{\hat{V} = \frac{1}{\sqrt{2}}\,(1, 0, -1)} = \frac{\sqrt{2}}{2}\,(1, 0, -1)$

$\vec{B} = 2 \cdot 10^{-3}\,\hat{j}\ T$

$$\vec{F} = q\,(\vec{v} \times \vec{B}) = -6{,}4 \cdot 10^{-19} \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1500\sqrt{2} & 0 & -1500\sqrt{2} \\ 0 & 2 \cdot 10^{-3} & 0 \end{vmatrix} =$$

$$= -6{,}4 \cdot 10^{-19} \cdot 1500\sqrt{2} \cdot 10^{-3} \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \end{vmatrix} = -1{,}36 \cdot 10^{-18}\,(2\hat{i} + 2\hat{k}) = \boxed{(-2'72, 0, -2'72) \cdot 10^{-18}\ N}$$

EL MÓDULO:

$\boxed{F = 3{,}84 \cdot 10^{-18}\,N}$

G2 c) $q = 4e = \boxed{6{,}4 \cdot 10^{-19}\, C}$

$\left\{ \begin{array}{l} V = 2000\ m/s \\ \hat{i} + \hat{k} \end{array} \right.$ $\boxed{\vec{V} = 1000\sqrt{2}\,(1, 0, 1)\ m/s}$

$\vec{B} = -3 \cdot 10^{-3}\, \hat{j}\ T$

$$\vec{F} = 6{,}4 \cdot 10^{-19} \cdot 1000\sqrt{2} \cdot (-3 \cdot 10^{-3}) \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix} = (-2'72, 0, -2'72) \cdot 10^{-18} N$$

$$\boxed{F = 3{,}84 \cdot 10^{-18} N}$$

2- TEORÍA

3- G1 $m = 20\ Kg$

$\vec{r}(t) = (2t^2 - 1, -3t^3 + 2t, -t^2 + 2)\ m$

a) $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = \boxed{(4t, -9t^2 + 2, -2t)\ m/s}$

$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \boxed{(4, -18t, -2)\ m/s^2}$

$\vec{p} = m\vec{v} = \boxed{(80t, -180t^2 + 40, -40t)\ Kg \cdot m/s}$

$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \boxed{(80, -360t, -40)\ N}$

b) $\vec{r}(2) = (7, -20, -2)\ m$

$\vec{v}(2) = (8, -34, -4)\ m/s$

$r(2) = \sqrt{7^2 + (-20)^2 + (-2)^2} = \sqrt{453}\ m$

$v(2) = \sqrt{8^2 + (-34)^2 + (-4)^2} = \sqrt{1236}\ m/s$

$\cos\alpha = \frac{\vec{r}(2) \cdot \vec{v}(2)}{r(2)\, v(2)} = \frac{56 + 680 + 8}{748{,}3} = 0{,}99$

$\boxed{\alpha = 6{,}12°}$

c) $\boxed{a_t = \frac{dV}{dt}}$ LA ACELERACIÓN TANGENCIAL ES LA DERIVADA DEL MÓDULO DE LA VELOCIDAD.

$$V(t) = \sqrt{(4t)^2 + (-9t^2+2)^2 + (-2t)^2} = \sqrt{16t^2 + 81t^4 - 36t^2 + 4 + 4t^2}$$

$$\boxed{V(t) = \sqrt{81t^4 - 16t^2 + 4} \ \ m/s}$$

$$\boxed{a_t = \frac{324t^3 - 32t}{2\sqrt{81t^4 - 16t^2 + 4}} \ m/s^2} \qquad a_t(3) = \frac{8652}{2\sqrt{6421}} = \boxed{53{,}99\, m/s^2}$$

d) $\boxed{a_n = \frac{V^2}{\rho}}$ LA ACELERACIÓN NORMAL ES IGUAL AL MÓDULO DE LA VELOCIDAD AL CUADRADO ENTRE EL RADIO DE CURVATURA.

LA ACELERACIÓN INSTANTÁNEA: $\boxed{a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}}$

$$\vec{a}(3) = (4, -54, -2)\ m/s^2$$

$$\boxed{a(3) = 54{,}18\ m/s^2}$$

$$a_n(3) = \sqrt{a^2(3) - a_t^2(3)} = \sqrt{(54{,}18)^2 - (53{,}99)^2} = \boxed{4{,}53\ m/s^2}$$

$$V(3) = \sqrt{6421} = 80{,}13\, m/s \qquad \rho(3) = \frac{V^2(3)}{a_n(3)} = \frac{6421}{4{,}53} = \boxed{1420\ m}$$

---

(62) a) $m = 10\,kg$

$$\vec{r}(t) = (t^2-2,\ -2t^3+3t,\ 2t^2-1)\ m$$

$$\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}}{dt} = \boxed{(2t,\ -6t^2+3,\ 4t)\ m/s}$$

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}}{dt} = \boxed{(2,\ -12t,\ 4)\ m/s^2}$$

$$\vec{p} = m\vec{v} = \boxed{(20t,\ -60t^2+30,\ 40t)\ kg\cdot m/s}$$

$$\vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt} = \boxed{(20,\ -120t,\ 40)\ N}$$

b) $\vec{r}(2) = (2, -10, 7)$ m $\qquad |\vec{r}(2)| = \sqrt{153} = 12,37$ m

$\vec{v}(2) = (4, -21, 8)$ m/s $\qquad |\vec{v}(2)| = \sqrt{521} = 22,83$ m/s

$$\cos\alpha = \frac{\vec{r}(2)\cdot\vec{v}(2)}{r(2)\cdot v(2)} = \frac{8+210+56}{282,33} = 0,97$$

$$\boxed{\alpha = 13,96^\circ}$$

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

$$v(t) = \sqrt{(2t)^2 + (-6t^2+3)^2 + (4t)^2} =$$
$$= \sqrt{4t^2 + 36t^4 - 36t^2 + 9 + 16t^2}$$
$$= \sqrt{36t^4 - 16t^2 + 9} \text{ m/s}$$

$$a_t = \frac{144t^3 - 32t}{2\sqrt{36t^4-16t^2+9}} =$$
$$= \frac{72t^3 - 16t}{\sqrt{36t^4-16t^2+9}} \text{ m/s}^2 \Rightarrow a_t(3) = \frac{1896}{\sqrt{2781}} = \underline{35,95 \text{ m/s}^2}$$

d) $\boxed{a_n = \dfrac{v^2}{\rho}}$

$$\vec{a}(3) = (2, -36, 4) \text{ m/s}^2$$
$$a(3) = \sqrt{1316} = \underline{36,28 \text{ m/s}^2}$$

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} \Rightarrow a_n(3) = \sqrt{a^2(3) - a_t^2(3)} = \sqrt{1316 - 35,95^2} =$$
$$= \boxed{4,86 \text{ m/s}^2}$$

$$\rho(3) = \frac{v(3)^2}{a_n(3)} = \frac{2781}{4,86} = \boxed{572,22 \text{ m}}$$

$\vec{v}(3) = (6, -51, 12)$ m/s

$v(3) = \sqrt{2781}$