



# Universidad Tecnológica del Perú

## Solucionario Sesión Integradora.

Para el curso de Mecánica Clásica.

Luis Huatay Salcedo.

hsluis4326@gmail.com

U24218809 - 24229

Cristian Miguel Cristóbal Blas.

18 de abril de 2025

Mg. Jonathan Joas Zapata Campos.

## 1. Problema 1

S.I.

①  $v = \frac{30 \text{ km}}{\text{h}}$

M<sub>1</sub> 

$x_{M_1} = 0 \text{ km}$

$v = \frac{25 \text{ km}}{\text{h}}$

M<sub>2</sub> 

$x_{M_2} = 10 \text{ km}$

Ecuación DEL MOVIMIENTO M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>

Movil 1º M<sub>1</sub>      Movil 2º M<sub>2</sub>

$r(t) = \frac{30 \text{ km}}{\text{h}} t$        $r(t) = 10 \text{ km} + \frac{25 \text{ km}}{\text{h}} t$

TIEMPO DE ENCUENTRO?

$$r_{M_1}(t) = r_{M_2}(t)$$

$$\frac{30 \text{ km}}{\text{h}} t = 10 \text{ km} + \frac{25 \text{ km}}{\text{h}} t$$

$$\frac{5 \text{ km}}{\text{h}} t = 10 \text{ km}$$

$$t = \frac{10 \text{ km}}{\frac{5 \text{ km}}{\text{h}}} = 2 \text{ h}$$

Posición DE ENCUENTRO?

CON RESPECTO al M<sub>1</sub>:

$$r(t) = \frac{30 \text{ km}}{\text{h}} \cdot 2 \text{ h}$$

$$r(t) = 60 \text{ km} \cdot \frac{2000 \text{ m}}{\text{km}} = 60.000 \text{ m} = 6 \times 10^4 \text{ m}$$

## 2. Problema 2

②

Desaceleración:

$$x(t) = 10,5 + 15,8t - 4,00t^2$$

Velocidad Inicial:

De la forma de la  
Ecuación:

$$x_t = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$\therefore 15,8 \frac{m}{s}$$

Posición Inicial:

$$x_0 = 10,5 \text{ m}$$

Aceleración:

$$\ddot{a} = -8,00 \frac{m}{s^2} \hat{i}$$

Ecuación de la Velocidad:

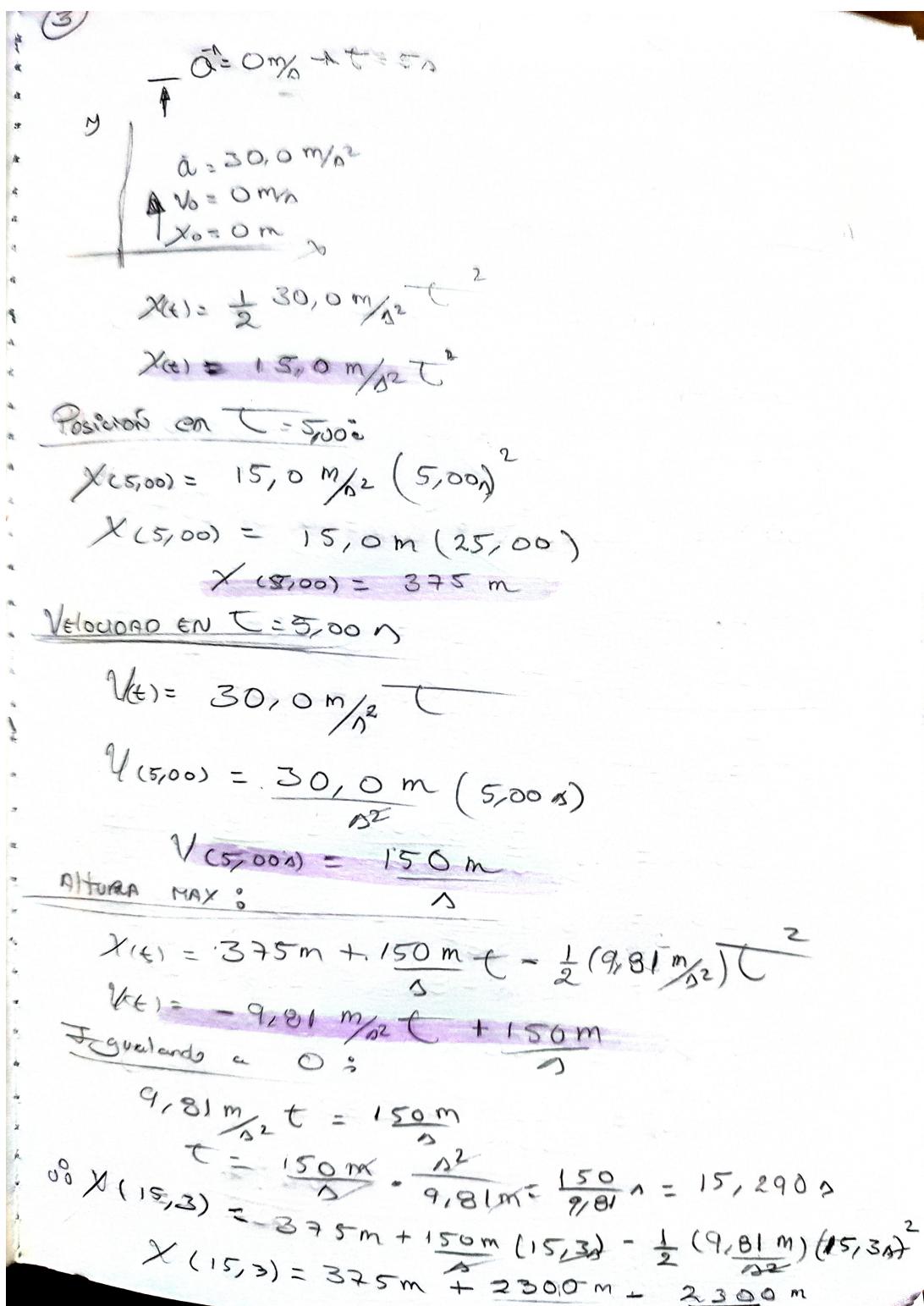
$$v(t) = \frac{dx}{dt} = -8,00t + 15,8$$

Tiempo para la cual la  $v_t = 0$ :

$$0 = -8,00t + 15,8$$

$$t = \frac{15,8}{8,00} = 1,975 \text{ s} = t = 1,98 \text{ s}$$

## 3. Problema 3



$$x_{(15,5)} = 1525 \text{ m}$$

Altura max: 1525 m

Velocidad en el tiempo de  
chocar con la Tierra:

$$x_{(t)} = 1525 \text{ m} - \frac{1}{2} \left( \frac{9,81 \text{ m}}{\text{s}^2} \right) t^2$$

$$0 = 1525 \text{ m} - \frac{1}{2} \left( \frac{9,81 \text{ m}}{\text{s}^2} \right) t^2$$

$$\frac{9,81 \text{ m}}{2 \text{s}^2} t^2 = 1525 \text{ m}$$

$$t^2 = 1525 \text{ m} \cdot \frac{2 \text{s}^2}{9,81 \text{ m}}$$

$$t^2 = \frac{3050 \text{s}^2}{9,81 \text{m}} = \frac{3000 \text{s}^2}{9,81}$$

$$\sqrt{t^2} = \sqrt{305,81 \text{s}^2}$$

$$|t| = 17,5 \text{s}$$

$$t = 17,5 \text{s}$$

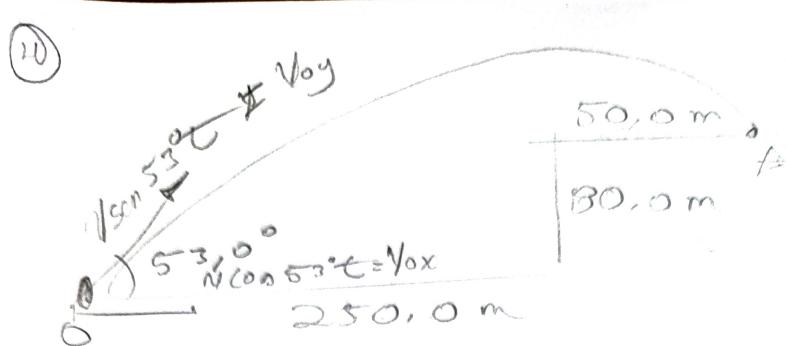
$$V_t = \frac{dx}{dt} = - \frac{9,81 \text{ m}}{\text{s}^2} t$$

$$V(t=17,5 \text{s}) = - \frac{9,81 \text{ m}}{\text{s}^2} (17,5 \text{s})$$

$$V(t=17,5 \text{s}) = \underline{\underline{172 \text{ m}}}$$

Velocidad cuando el cohete choca  
contra la Tierra.

## 4. Problema 4



$$\text{Opción de Impacto: } 300,0 \hat{i} + 80,0 \hat{j}$$

• Considerando g

$$x(t) = x_0 + V_{0x}t \quad ; \quad y(t) = y_0 + V_{0y}t - \frac{1}{2} \left( 9,81 \frac{m}{s^2} \right) t^2$$

$$300m = V_{0x} \cos 53^\circ t \quad ; \quad 80m = V_{0y} \sin 53^\circ t - \frac{1}{2} (9,81) t^2$$

$$300m = V_{0x} \frac{3}{5} t$$

$$\frac{5(300m)}{3} = V_{0x}t$$

$$\frac{500m}{V_{0x}} = t$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 80m = V_{0y} \frac{4}{5} t - \frac{9,81}{2} t^2 \\ \text{Reemplazando} \end{array} \right.$$

$$80m = V_{0y} \frac{4}{5} \left( \frac{500m}{V_{0x}} \right) - \frac{9,81}{2} \left( \frac{500m}{V_{0x}} \right)^2$$

$$80m = V_0 \left( \frac{400m}{V_0} \right) - 9,81 \left( \frac{250000m^2}{V_0^2} \right)$$

$$0 = 400m - 80m - \frac{1226250m}{V_0^2}$$

$$\frac{1226250m}{V_0^2} = 360m$$

$$(V_0)^2 = \frac{122625}{360m} = 33832$$

$$V_0 = \sqrt{33832} = 61,9m$$

Tiempo de vuelo

$$t = \frac{2V_0 \sin 53^\circ}{g} = ?$$

Tiempo de Vuelo:

$$x^{\circ} \quad 300 \text{ m} = \frac{61,9 \text{ m}}{\text{s}} \cos 53^\circ t$$

$$300 \text{ m} = \frac{61,9 \text{ m}}{\text{s}} \cdot \frac{3}{5} t$$

$$t = \frac{5(300) \text{ m}}{61,9 \text{ m}} = \frac{500 \text{ s}}{61,9 \text{ m}} = 8,08 \text{ s}$$

Velocidad con la que golpea el punto A:

$$V_{(x)} = V_0 \cos 53^\circ \text{ (Primeras derivadas)}$$

$$V_{(x)} = 61,9 \text{ m} \cdot \frac{3}{5}$$

$$V_{(x)} = \frac{37,1 \text{ m}}{\text{s}}$$

$$V_{(y)} = V_0 \sin 53^\circ - g \frac{t^2}{2} (8,08 \text{ s})$$

$$V_{(y)} = \frac{61,9 \text{ m}}{\text{s}} \cdot \frac{4}{5} - \frac{79,3 \text{ m}}{\text{s}}$$

$$V_{(y)} = \frac{49,5 \text{ m}}{\text{s}} - \frac{79,3 \text{ m}}{\text{s}} = \frac{-29,8 \text{ m}}{\text{s}}$$

Velocidad Resultante:

$$|\vec{v}_R| = \sqrt{V_{(x)}^2 + V_{(y)}^2}$$

$$|\vec{v}_R| = \sqrt{\left(\frac{37,1 \text{ m}}{\text{s}}\right)^2 + \left(\frac{-29,8 \text{ m}}{\text{s}}\right)^2}$$

$$|\vec{v}_R| = \sqrt{\frac{2264 \text{ m}^2}{\text{s}^2}} \approx \frac{47,6 \text{ m}}{\text{s}}$$

## 5. Problema 5

5) Dado:  $\theta_a = 0,15 + 2,32t + 3,60t^2$

Aceleración y Aceleración angular para  $t = 3,00 \text{ s}$

$$\dot{\theta}(t) = \frac{d\theta}{dt} = 7t + 2,32 = \omega(t)$$

$$\omega(t = 3,00 \text{ s}) = 2,32 + 7(3,00) = 2,32 + 21,6$$

$$\omega(t) = 23,9 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\alpha(t) = \frac{d\omega}{dt} = 7 \Rightarrow \alpha = 7 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

Aceleración angular y centrípeta

Aceleración Angular  $\Rightarrow$  Acel. Centrípeta

$$\alpha(t) = \frac{7 \text{ rad}}{\text{s}^2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha_c = (\omega)^2 r \\ \alpha_c = (23,9)^2 r \end{array} \right.$$

$$\alpha_c = 572 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} (r)$$

Aceleración total  $\Rightarrow t = 3,00 \text{ s}$

- A tangencial  $\Rightarrow a_t = \alpha(r) = \frac{7 \text{ rad}}{\text{s}^2} (r)$
- Centrípeta  $\Rightarrow a_c = \frac{572 \text{ m}}{\text{s}^2} (r)$

$$|a_{\text{total}}| = \sqrt{(\frac{7 \text{ rad}}{\text{s}^2})(r)^2 + (\frac{572 \text{ m}}{\text{s}^2})(r)^2}$$

$$|a_{\text{total}}| = \frac{572 \text{ m}}{\text{s}^2} (r)$$

r = radio