

## PAUTA TAREA N° 3 – FÍSICA MECÁNICA

## Pregunta 1

Se lanza un proyectil desde un cañón con una velocidad inicial de 200 m/s y una inclinación, sobre la horizontal, de  $30^\circ$ . Suponiendo despreciable la pérdida de velocidad con el aire, calcular:

- ¿Cuál es la altura máxima que alcanza la bala?.
- ¿A qué distancia del lanzamiento alcanza la altura máxima?.
- ¿A qué distancia del lanzamiento cae el proyectil?.

Las ecuaciones de movimiento son:

$$(1) X = X_0 + V_{0X} \times t \quad (a_{0X} = 0)$$

$$(2) Y = Y_0 + V_{0Y} \times t - (g \times t^2)/2$$

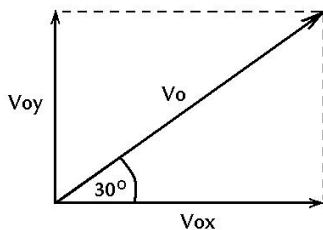
$$(3) V_X = V_{0X}$$

$$(4) V_Y = V_{0Y} - g \times t$$

Solución:

$$a) \text{ Datos: } X_0 = 0; Y_0 = 0; \theta = 30^\circ$$

Descomponemos la velocidad inicial  $V_0$  en los ejes X e Y:



$$V_{0X} = V_0 \cos 30^\circ = 200 \times 0,87$$

$$V_{0Y} = V_0 \sin 30^\circ = 200 \times 0,5$$

$$V_{0X} = 174 \text{ m/s}$$

$$V_{0Y} = 100 \text{ m/s}$$

En el instante  $t_*$  en que se alcanza la altura máxima,  $V_Y = 0$ . Reemplazamos en (4):

$$0 = 100 - 10 \times t_*$$

$$10 \times t_* = 100$$

$$t_* = 10 \text{ s}$$

Luego, reemplazamos  $t_*$  en (2).

$$Y_{\text{máx}} = 0 + 100 \times 10 - (10 \times 10^2)/2 = 1.000 - 1.000/2$$

$$Y_{\text{máx}} = 500 \text{ m}$$

b) Sabemos que alcanza la altura máxima en  $t_* = 10 \text{ s}$ , por lo que reemplazamos en (1):

$$X = 0 + 174 \times 10$$

$$X = 1.740 \text{ m}$$

c) Sabemos que en el instante en que alcanza la altura máxima, ha recorrido la mitad de su trayectoria:

$$X_{\text{máx}} = 2 \times 1.740$$

$$X_{\text{máx}} = 3.480 \text{ m}$$

### Pregunta 2

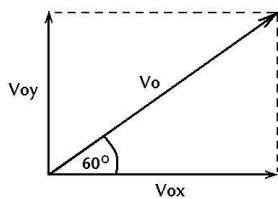
Se dispone de una catapulta que forma un ángulo de  $60^\circ$  con la horizontal. El objetivo se encuentra en lo alto de una torre de 26 m de altura y a 200 m de la catapulta. Determinar:

a) ¿Con qué velocidad debe salir el proyectil?.

Solución:

a) Datos:  $X_0 = 0$ ;  $Y_0 = 0$ ;  $\theta = 60^\circ$

Descomponemos la velocidad inicial:



$$V_{0X} = V_0 \cos 60^\circ = V_0 \times 0,5$$

$$V_{0Y} = V_0 \sin 60^\circ = V_0 \times 0,87$$

En el instante  $t_{\text{Torre}}$  en que el proyectil llega a la torre, ha recorrido una distancia  $X = 200 \text{ m}$  y está a una altura  $Y = 26 \text{ m}$ . Usamos las ecuaciones (1) y (2) dadas en la pregunta 1:

$$(5) X = 200 \text{ m} = 0 + 0,5 \times V_0 \times t_{\text{Torre}}$$

$$(6) Y = 26 \text{ m} = 0 + 0,87 \times V_0 \times t_{\text{Torre}} - 5 \times t_{\text{Torre}}^2$$

De (5):

$$V_0 \times t_{\text{Torre}} = 200/0,5 = 400$$

$$(7) V_0 \times t_{\text{Torre}} = 400$$

$$t_{\text{Torre}} = 400/V_0 \quad \text{Reemplazamos en (6):}$$

$$26 = 0,87 \times V_0 \times 400/V_0 - 5 \times t_{\text{Torre}}^2 = 0,87 \times 400 - 5 \times t_{\text{Torre}}^2$$

$$26 = 348 - 5 \times t_{\text{Torre}}^2$$

$$5 \times t_{\text{Torre}}^2 = 322$$

$$t_{\text{Torre}} = \sqrt{\frac{322}{5}}$$

$$t_{\text{Torre}} = 8,02 \text{ s}$$

Reemplazamos  $t_{\text{Torre}}$  en (7):

$$V_0 \times 8,02 = 400$$

$$V_0 = 400/8,02$$

$$V_0 = 49,88 \text{ m/s}$$