## TEORIA

**T.1** Producto escalar de vectores. Condición de perpendicularidad y ángulo entre vectores. **(1 punto)**

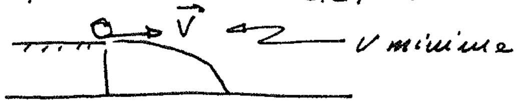
**T.2** Leyes de Newton. **(1 punto)**

## CUESTIONES

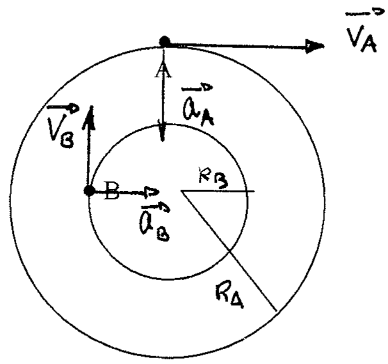
**C.1** Justifique en qué punto de la trayectoria de un lanzamiento horizontal es menor el módulo de la velocidad **(1 punto).**

En cualquier punto $\vec{v} = v_x\vec{i} + v_y\vec{j} \rightarrow v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

Como $v_x$ es cte la variación de $v$ se produce por variación de $v_y$ por tanto $v$ será menor cuando $v_y = 0$ y eso sucede al comienzo del lanzamiento en el punto más alto




**C.2.** La rueda de la figura gira en el sentido de las agujas del reloj con velocidad 0,5 rad/s. Dibuje los vectores velocidad y aceleración lineal de los puntos A y B. Calcule su valor sabiendo que los radios son 15cm y 30 cm. **(1 punto)**




$V_A = \omega \cdot R_A = 0{,}5 \text{ rad/s} \cdot 0{,}30 \text{ m} = 0{,}15 \text{ m/s}$

$V_B = \omega R_B = 0{,}5 \text{ rad/s} \cdot 0{,}15 \text{ m} = 0{,}075 \text{ m/s}$

Las aceleraciones son normales

$a_A = \omega^2 R_A = (0{,}5 \text{ rad/s})^2 \, 0{,}30 \text{ m} = 0{,}25 \cdot 0{,}30 \text{ m/s}^2$

$a_A = 0{,}075 \text{ m/s}^2$

$a_B = \omega^2 R_B = (0.5 \text{ rad/s})^2 \, 0{,}15 \text{ m} = 0{,}25 \cdot 0{,}15 \text{ m/s}^2$

$a_B = 0{,}038 \text{ m/s}^2$

## PROBLEMAS

**P.1.** Un objeto es lanzado desde una altura h=5m con una velocidad $v_0$=7m/s y un ángulo de 30° . Calcule:

a) Ecuaciones paramétricas del movimiento del objeto y ecuaciones de la velocidad. **(1 punto).**

ECUACIONES PARAMÉTRICAS

EJE X (MRU) $x = v_x t = v_0 \cos\alpha \, t$

EJE Y (MRUA) $y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} g t^2 = y_0 + v_0 \sin\alpha \, t - \frac{1}{2} g t^2$

SUSTITUYENDO VALORES

$x(t) = 7\cos 30° \, t \text{ m} = 7\frac{\sqrt{3}}{2} t \text{ m}$

$y(t) = 5 + 7\sin 30° t - 4{,}9 t^2 \text{ m} = 5 + 3{,}5t - 4{,}9t^2 \text{ m}$

ECUACIONES VELOCIDAD

$V_x = V_{0x} = \frac{7}{2}\sqrt{3} \text{ m/s}$

$V_y = V_{0y} - g t = \frac{7}{2} - 9{,}8t \text{ m/s} = 3{,}5 - 9{,}8t \text{ m/s}$

b) Vectores velocidad y posición cuando el objeto vuelve a atravesar la línea B. **(1 punto).**

Cuando atraviesa la línea B $y = 5 \text{ m}$

$\cancel{5 \text{ m}} = (\cancel{5} + 3{,}5t - 4{,}9t^2) \cancel{\text{m}} \longrightarrow (3{,}5 - 4{,}9t)t = 0$

$t = 0 \rightarrow$ INSTANTE INICIAL

$3{,}5 - 4{,}9t = 0$

$t = \frac{3{,}5}{4{,}9} = 0{,}71 \text{ s}$

PARA ESE INSTANTE

$V_x = \frac{7}{2}\sqrt{3} \text{ m/s}$ $\quad V_y = (3{,}5 - 9{,}8 \cdot 0{,}71) \text{ m/s} = -3{,}5 \text{ m/s}$

$\vec{v} = 6{,}02\vec{i} - 3{,}5\vec{j} \text{ m/s}$

$x = 6{,}02 \cdot 0{,}71 \text{ m} = 4{,}27 \text{ m}$

$y = 5 + 3{,}5 \cdot 0{,}71 - 4{,}9 \cdot 0{,}71^2 = 5{,}02 \text{ m}$

$\vec{r} = 4{,}27\vec{i} + 5{,}02\vec{j} \text{ m}$

c) Cuando el objeto toca el suelo ¿A que distancia está del origen? **(1 punto).**

Cuando toca el suelo $y=0$

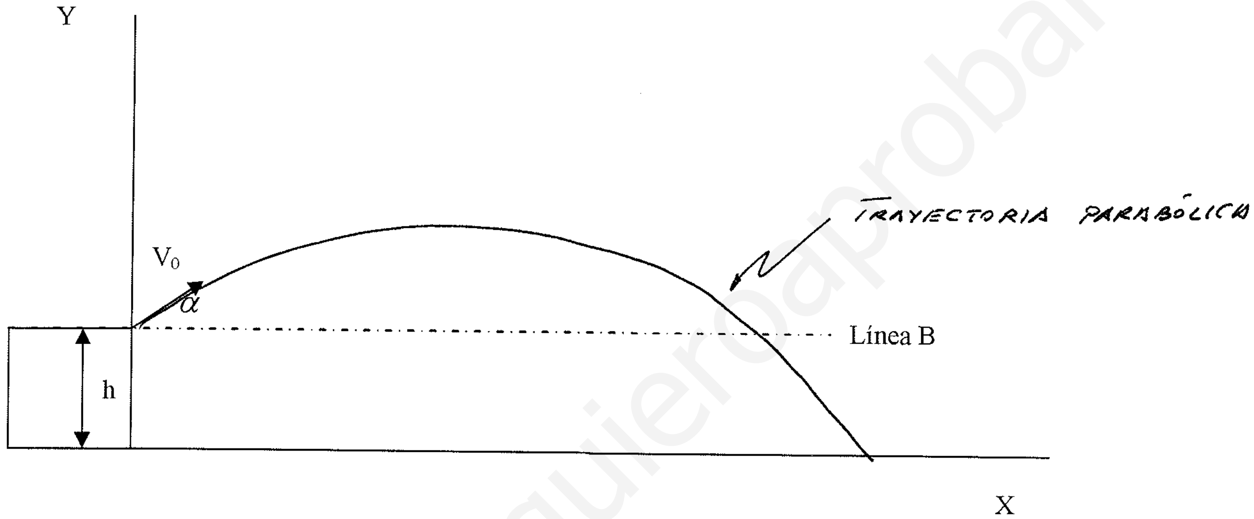
$0 = 5 + 3{,}5t - 4{,}9t^2 \longrightarrow 4{,}9t^2 - 3{,}5t - 5 = 0$

$t = \dfrac{3{,}5 \pm \sqrt{3{,}5^2 + 20 \cdot 4{,}9}}{9{,}8} = \dfrac{3{,}5 \pm \sqrt{110{,}25}}{9{,}8} = \dfrac{3{,}5 \pm 10{,}5}{9{,}8} =$ $1{,}43\,s$ / $-0{,}71\,s$

Antes de comenz. el mov.

Para $t = 1{,}43\,s$ calculamos el valor de $x$

$x = \left(\frac{7}{2}\sqrt{3} \cdot 1{,}43\right) m = 8{,}66\ m$



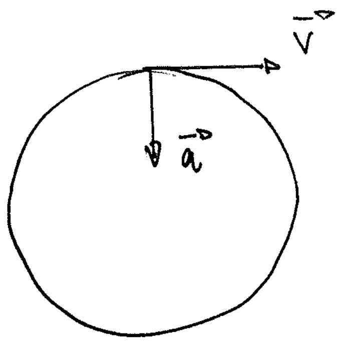

**P.2.** Una polea de 25 cm de radio gira con una velocidad angular constante de $\frac{\pi}{6} rad/s$ Determine:

a) Periodo y frecuencia de giro **(1 punto)**

$\omega = \frac{\pi}{6}\ rad/s \longrightarrow \nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\pi/6}{2\pi}\ s^{-1} = \frac{1}{12}\ Hz = 0{,}08\ Hz$

$T = \frac{1}{\nu} = 12\ s$

b) Velocidad y aceleración de un punto de la periferia. **(1 punto).**




$V = \omega \cdot R = \frac{\pi}{6}\ rad/s \cdot 0{,}25\ m = \frac{\pi}{24}\ m/s = 0{,}13\ m/s$

Como se mueve con velocidad angular constante, su aceleración tangencial es cero y toda la aceleración es normal

$a = a_N = \omega^2 R = \left(\frac{\pi}{6}\ rad/s\right)^2 0{,}25\ m = \frac{\pi^2}{36}\frac{1}{4}\ m/s^2 = \frac{\pi^2}{144}\ m/s^2$

$a = 0{,}07\ m/s^2$