1) Un asteroide entra el campo gravitatorio terrestre con una velocidad cuyo modulo cambia en el tiempo según la ley v (t)= 3 +7t, en unidades SI. **A)** Calcula su aceleración tangencial. **B)** Si la curva que describe tiene un radio de curvatura de 275 m, halla la aceleración normal de asteroide y el módulo de su aceleración instantánea en t= 3s.

Puntuación máxima por apartado: A) 0,5 puntos B) 1,5 puntos

A) Módulo de $v \rightarrow v(t) = 3 + 7t$

$$a_t = \frac{dv}{dt} = 7\ m/s^2 \qquad \boxed{\vec{a_t} = 7\vec{u_t}\ m/s^2}$$

B) $R = 275\ m$

$$a_n(3) = \frac{v^2(3)}{R} = \frac{(24\ m/s)^2}{275\ m} = \boxed{2,09\ m/s^2}$$

$$v(3) = 3 + 7 \cdot 3 = 24\ m/s$$

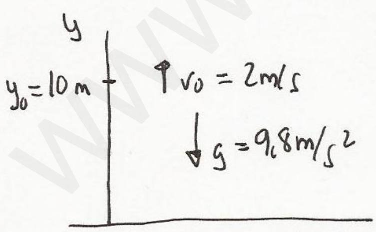
$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

$$a(3) = \sqrt{a_t(3)^2 + a_n(3)^2} = \sqrt{7^2 + (2,09)^2} = \boxed{7,3\ m/s^2}$$

2) Una grúa eleva a un albañil con una velocidad vertical de 2 m/s. Cuando se halla a 10 m sobre el suelo, se le cae el bocadillo. **A)** Calcular el tiempo que tarda el bocadillo en llegar al suelo **B)** ¿ Con qué velocidad lo hará?.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

A) Vertical hacia arriba



$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = 10 + 2t - \frac{1}{2} \cdot 9,8\ t^2$$

$$y = 10 + 2t - 4,9t^2$$

En el suelo $\boxed{y = 0}$

$$0 = 10 + 2t - 4,9t^2$$

$$4,9t^2 - 2t - 10 = 0$$

$$t = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 196}}{9,8} = \boxed{1,65\ s}$$

B) $v = v_0 - gt = 2 - 9,8 \cdot 1,65 = \boxed{-14,17\ m/s}$

3) Un volante gira a 3000 rpm y mediante la acción de un freno se logra detenerlo después de dar 50 vueltas.

A) ¿Qué tiempo empleó en el frenado? **B)** ¿Cuánto vale su aceleración angular?

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

$$\omega_0 = 3000 \text{ r.p.m} = 3000 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 100\pi \text{ rad/s}$$

$$\varphi = 50 \text{ vueltas} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} = 100\pi \text{ rad}$$

$$\omega = 0$$

MCUA

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\varphi$$

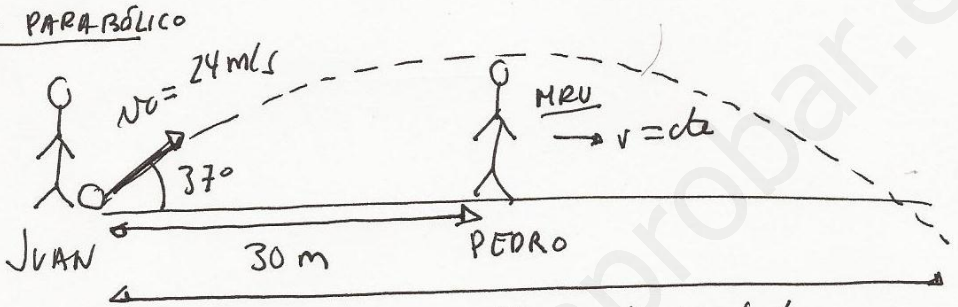
$$\boxed{\alpha = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\varphi} = \frac{0 - (100\pi)^2}{2 \cdot 100\pi} = -50\pi \text{ rad/s}^2}$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\boxed{t = \frac{\omega - \omega_0}{\alpha} = \frac{0 - 100\pi}{-50\pi} = 2 \text{ s}}$$

4) En un partido de futbol, Juan lanza hacia Pedro (que se encuentra 30 m por delante) un balón en profundidad formando un ángulo de 37º con la horizontal y a una velocidad inicial de 24 m/s. Pedro arranca a correr con movimiento uniforme en el mismo instante del lanzamiento. ¿Qué velocidad debe llevar para alcanzar al balón en el momento en que éste toque el suelo? Puntuación máxima: 2 puntos

TIRO PARABÓLICO



$$x_m = v_0 \cos\alpha \ t_{caer}$$

$$t_{caer} \rightarrow \boxed{y = 0}$$

$$y = v_0 \operatorname{sen}\alpha \, t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = 24 \operatorname{sen} 37º \, t - \frac{1}{2} \cdot 9{,}8 \, t^2$$

$$0 = 14{,}44 \, t - 4{,}9 t^2$$

$$t(14{,}44 - 4{,}9 t) = 0$$

$$t = 0 \qquad 14{,}44 - 4{,}9 t = 0 \qquad t = \frac{14{,}44}{4{,}9} = 2{,}94\ s$$

$$x_m = v_0 \cos\alpha \ t_c = 24 \cdot \cos 37º \cdot 2{,}94 = 56{,}35\ m$$

Pedro tiene que recorrer $56{,}35\ m - 30\ m = 26{,}35\ m$ en $2{,}94\ s$

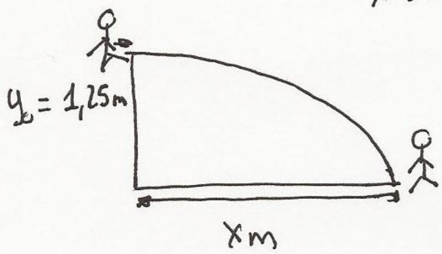
$$\boxed{v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{26{,}35\ m}{2{,}94\ s} = 8{,}97\ m/s}$$

5) En un duelo del lejano Oeste un pistolero dispara horizontalmente una bala con velocidad de 200 m/s desde una altura de 1,25 m. Calcular la distancia mínima entre los adversarios situados en plano horizontal, para que la presunta víctima no sea alcanzada. ..

Puntuación máxima: 2 puntos

TIRO HORIZONTAL

$v_0 = 200\ m/s$



$t_c \Rightarrow \boxed{y = 0}$

$$y = y_0 - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = 1,25 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2$$

$$0 = 1,25 - 4,9\, t^2$$

$$1'25 = 4,9 t^2$$

$$t = \sqrt{\frac{1,25}{4,9}} = 0,51 s$$

$$\boxed{X_m = v_x t_c = v_0 t_c = 200\ m/s \cdot 0'51 s = 102 m}$$