

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 $v \rightarrow v(t) = 3 + 7t$

$$a_t = \frac{dv}{dt} = 7 \text{ m/s}^2 \quad \vec{a}_t = 7 \vec{u}_t \text{ m/s}^2$$

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

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

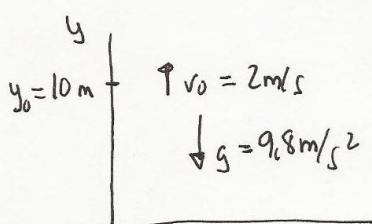
$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

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

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 bocado. A) Calcular el tiempo que tarda el bocado en llegar al suelo B) ¿ Con qué velocidad lo hará?.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

A) Vertical hacia arriba



En el suelo $y = 0$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

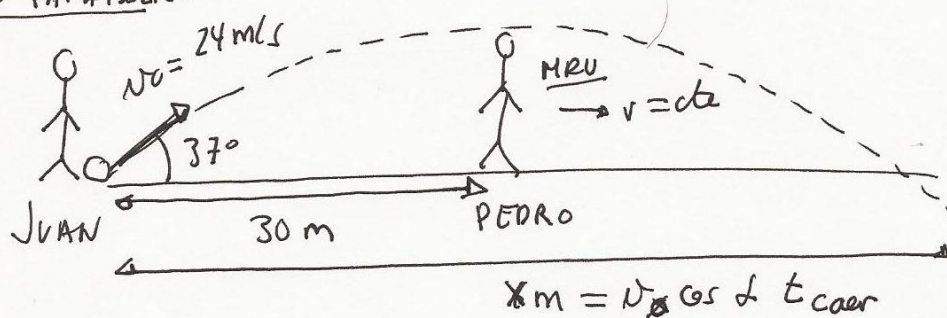
$$\boxed{\alpha = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2\varphi} = \frac{0 - (100\pi)^2}{2 \cdot 100\pi} = -50\pi \text{ rad/s}^2}$$

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

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

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 37° 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



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

$$y = v_0 \sin \alpha t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$0 = 24 \sin 37^\circ t - \frac{1}{2} \cdot 9.8 t^2$$

$$0 = 14.44 t - 4.9 t^2$$

$$t (14.44 - 4.9 t) = 0$$

$$t=0 \quad 14.44 - 4.9 t = 0 \quad t = \frac{14.44}{4.9} = 2.94 \text{ s}$$

$$x_m = v_0 \cos \alpha t_c = 24 \cdot \cos 37^\circ \cdot 2.94 = 56.35 \text{ m}$$

Pedro tiene que recorrer $56.35 \text{ m} - 30 \text{ m} = 26.35 \text{ m}$ en 2.94 s

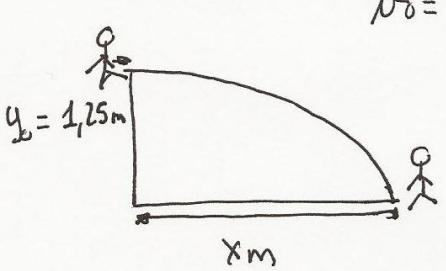
$$\boxed{v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{26.35 \text{ m}}{2.94 \text{ s}} = 8.97 \text{ m/s}}$$

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

$v_0 = 200 \text{ m/s}$



$y_0 = 1,25 \text{ m}$

x_m

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

$$y = y_0 - \frac{1}{2} g t^2$$
$$0 = 1,25 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 \cdot t^2$$
$$0 = 1,25 - 4,9 t^2$$
$$1,25 = 4,9 t^2$$
$$t = \sqrt{\frac{1,25}{4,9}} = 0,51 \text{ s}$$

$\boxed{x_m = v_x t_c = v_0 t_c = 200 \text{ m/s} \cdot 0,51 \text{ s} = 102 \text{ m}}$