

1) Un móvil se mueve sobre un plano, las componentes de la velocidad son: $v_x = t^2$ (m/s); $v_y = 2$ m/s. Calcular:

a) El módulo de la aceleración media durante el primer segundo.

b) Vector aceleración y su módulo para $t = 1$ s.

c) El módulo de la aceleración tangencial para $t=1$ s.

Puntuación máxima por apartado: a) y c) 0,75 puntos ; b) 0,5 puntos

a) $v_x = t^2$ m/s $v_y = 2$ m/s

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} = t^2 \vec{i} + 2 \vec{j}$$

$$\vec{a}_m = \frac{\vec{v}(1) - \vec{v}(0)}{1-0} = \frac{(1\vec{i} + 2\vec{j}) - 2\vec{j}}{1} = 1\vec{i} \text{ m/s}^2$$

$$\vec{v}(1) = 1^2 \vec{i} + 2\vec{j} = \vec{i} + 2\vec{j} \quad \vec{v}(0) = 2\vec{j}$$

b) $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 2t\vec{i}$

$$\vec{a}(1) = 2\vec{i}$$

$$a(1) = \sqrt{2^2} = 2 \text{ m/s}^2$$

c) $a_t = \frac{dv}{dt}$ $v = \sqrt{(t^2)^2 + 2^2} = \sqrt{t^4 + 4}$

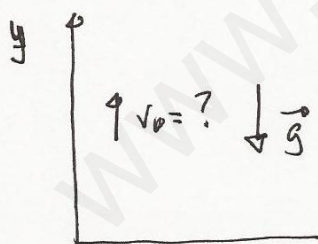
$$a_t = \frac{4t^3}{2\sqrt{t^4+4}}$$

$$a_t(1) = \frac{4 \cdot 1^3}{2\sqrt{1^4+4}} = \frac{4}{2\sqrt{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}} = 0,894 \text{ m/s}^2$$

2) Lanzamos desde el suelo una piedra verticalmente hacia arriba, alcanzando una altura de 20 m. Tómese $g = 10 \text{ m/s}^2$

a) ¿Con qué velocidad se lanzó? b) ¿Qué tiempo tarda en alcanzar su altura máxima?

Puntuación máxima por apartado: 1 punto



$$y_{\text{max}} = 20 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

a) $v^2 = v_0^2 - 2g(y - y_0)$

$$y_{\text{max}} \rightarrow v = 0$$

$$0^2 = v_0^2 - 2 \cdot 10 (20 - 0)$$

$$0 = v_0^2 - 400$$

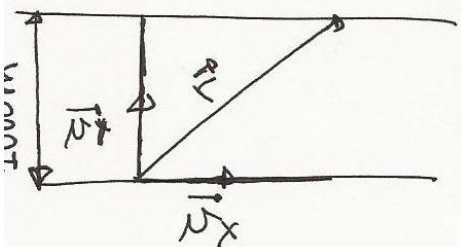
$$v_0 = \sqrt{400} = 20 \text{ m/s}$$

b) $v = v_0 - gt$

$$t = \frac{v_0 - v}{g} = \frac{20 - 0}{10} = 2 \text{ s}$$

3) Una barca cruza un río de 1000 m de ancho navegando siempre perpendicular a la orilla. Si la velocidad media que imprime el motor a la barca es de 25 km/h y el río fluye a 1,5 m/s. ¿Qué distancia a lo largo del río habrá recorrido la barca cuando llegue al otro lado?

Puntuación máxima: 2 puntos



$$v_y = 25 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 6,94 \text{ m/s}$$

$$v_x = 1,5 \text{ m/s}$$

$$x = v_x t$$

$$y = v_y t$$

Calculamos el tiempo que tarda la barca en cruzar el río.

$$y = v_y t \quad t = \frac{y}{v_y} = \frac{1000 \text{ m}}{6,94 \text{ m/s}} = 144 \text{ s}$$

$$x = v_x t = 1,5 \text{ m/s} \cdot 144 \text{ s} = 216 \text{ m}$$

$$\vec{r} = x \vec{i} + y \vec{j} = 216 \vec{i} + 1000 \vec{j}$$

$$r = \sqrt{216^2 + 1000^2} = 1023,06 \text{ m}$$

4) Una sierra eléctrica gira con una velocidad de 1000 rpm. Al desconectarla, se acaba parando en 5 s. Calcular:

a) La aceleración angular de frenado.

b) La aceleración lineal de los dientes de la hoja si ésta tiene un diámetro de 30 cm.

Puntuación máxima por apartado: 1 punto

M C U A

$$\omega_0 = 1000 \text{ r.p.m.} = 1000 \frac{\text{vueltas}}{\text{min}} \cdot \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ vuelta}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 104,72 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$t = 5 \text{ s} \quad \omega = 0$$

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

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t} = \frac{0 - 104,72}{5} = -20,94 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

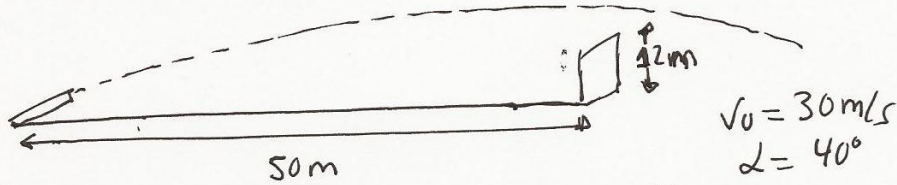
b) $D = 30 \text{ cm} \quad R = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$

$$a_t = \alpha \cdot R = -20,94 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \cdot 0,15 \text{ m} = -3,14 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

5)

Puntuación máxima: 2 puntos Una catapulta dispara proyectiles con una velocidad de 30 m/s y ángulo de 40° con la horizontal contra una muralla. Esta tiene 12 m de altura y está situada a 50 m. ¿Pasarán los proyectiles por encima de la muralla?

TIRO PARABÓLICO



Calculamos el tiempo que tarda en llegar el proyectil a la muralla

$$x = v_x t = v_0 \cos \alpha t$$

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} = \frac{50}{30 \cdot \cos 40^\circ} = 2,18 \text{ s}$$

Ahora hallamos a qué altura pasa el proyectil cuando llega a la muralla

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

$$y = 30 \sin 40^\circ \cdot 2,18 - \frac{1}{2} \cdot 9,8 (2,18)^2 = 18,75 \text{ m}$$

Pasan por encima