

Problemas de Cinemática I

(Bloque C)

1. Calcula la profundidad de un pozo sabiendo que al dejar caer una piedra desde la boca del mismo, escuchamos el impacto de la piedra con el fondo al cabo de 3 segundos. La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s.

Sol: 40'65 m

2. El vector posición de un punto, en función del tiempo, viene dado por:

$$\vec{r} = t \cdot \vec{i} + (t^2 + 2) \vec{j} \quad (\text{S.I.})$$

Calcula:

- La posición, velocidad y aceleración en el instante $t = 2$ s.
- La aceleración media entre 0 y 2 segundos.

$$\text{Sol: } \vec{r}_2 = 2 \vec{i} + 6 \vec{j} \text{ m; } \vec{v}_2 = \vec{i} + 4 \vec{j} \text{ m/s; } \vec{a}_2 = 2 \vec{j} \text{ m/s}^2; \vec{a}_m = 2 \vec{j} \text{ m/s}^2$$

3. El vector de posición de un móvil viene dado por: $\vec{r} = 2 \cdot t^2 \cdot \vec{i} - 4 \cdot \vec{j}$ (S.I.).

Calcula:

- La velocidad media entre los 3 y los 6 segundos;
- La velocidad instantánea;
- La aceleración a los 2 segundos
- El módulo de la aceleración tangencial.

$$\text{Sol: } 18 \vec{i} \text{ m/s; } 4t \vec{i} \text{ m/s; } 4 \vec{i} \text{ m/s}^2; 4 \text{ m/s}^2$$

4. La velocidad de un móvil viene dada por las ecuaciones: $\vec{v}_x = (3 + 2 \cdot t^2) \vec{i}$ y $\vec{v}_y = 3 \cdot t \vec{j}$ (S.I.). Calcular:

- La velocidad al cabo de 1 segundo;
- La aceleración instantánea y su módulo.

$$\text{Sol: } 5 \vec{i} + 3 \vec{j} \text{ m/s; } 4t \vec{i} + 3 \vec{j} \text{ m/s}^2; (16t^2 + 9)^{1/2} \text{ m/s}^2$$

5. La posición de un móvil viene dada por: $x = 2t$; $y = 2t^2 - 1$, en el S.I.

Determina:

- La ecuación de la trayectoria
- La velocidad instantánea
- La aceleración a los 10 segundos

$$\text{Sol: } y = \frac{1}{2} x^2 - 1; 2 \vec{i} + 4t \vec{j} \text{ m/s; } 4 \vec{j} \text{ m/s}^2$$

6. La velocidad de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea viene dada por la ecuación: $\vec{v} = (t^2 - 8t) \vec{j}$, en unidades del S.I.. Calcular: a) La aceleración media entre los instantes $t = 2$ s y $t = 4$ s. ; b) La aceleración instantánea en $t = 3$ s. y c) Las componentes intrínsecas de la aceleración en cualquier instante.

$$\text{Sol: } -2\vec{j} \text{ m/s}^2; -2\vec{j} \text{ m/s}^2; \vec{a}_n=0, \vec{a}_t= (2t - 8)\vec{i} \text{ m/s}^2$$

7. Un pájaro parado en un cable a 5 metros sobre el suelo deja caer un excremento libremente. Dos metros por delante de la vertical del pájaro, y en sentido hacia ella, va por la calle una persona a 5 Km/h. La persona mide 1,70 m. Calcula:

- ¿Le cae en la cabeza el excremento?
- ¿A qué velocidad debería ir para que le cayera encima?

Sol: No le cae; 2'47 m/s

8. Desde una azotea a 20 m de altura del suelo se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con velocidad de 25 m/s. Al mismo tiempo desde el suelo, se lanza otra piedra, también verticalmente hacia arriba, con una velocidad de 30 m/s. Calcula:

- la distancia del suelo a la que se cruzan y el tiempo que tardan en cruzarse;
- las velocidades de cada piedra en ese instante.

Sol: 41'6 m; 4 s; $-14'2\vec{j} \text{ m/s}$; $-9'2\vec{j} \text{ m/s}$

9. Desde un punto situado a 100 m. sobre el suelo se lanza horizontalmente un cohete a 400 m/s. Si se toma $g= 10 \text{ m/s}^2$. Determina a partir de las ecuaciones vectoriales del movimiento del cohete:

- El tiempo que tardará en caer
- El alcance horizontal
- La velocidad con que llegará al suelo

Sol: 4'47 s; 1788'8 $\vec{i} \text{ m}$; $\vec{v}= 400\vec{i} - 44'7\vec{j} \text{ m/s}$

10. Un avión, que vuela horizontalmente a 1.000 m de altura con una velocidad constante de 100 m/s, deja caer un saco de víveres para que dé sobre un barco a la deriva. Calcula a qué distancia de la nave, medida horizontalmente, debe soltar el saco si ésta: a) está parada y b) se aleja del avión a 72 Km/h.

Sol: 1414 m; 1131'2 m

11. Por la ventana de un edificio, a 15 metros de altura, se lanza horizontalmente una bola con una velocidad de 10 m/s. Hay un edificio enfrente, a 12 metros, más alto que el anterior. (Tomar $g= 10 \text{ m/s}^2$)

- ¿Choca la bola con el edificio de enfrente o cae directamente al suelo?
- Si tropieza contra el edificio ¿a qué altura del suelo lo hace?

Sol: Da en el edificio de enfrente; 7'8 m

12. Una niña da un puntapié a un balón que está a 20 cm del suelo, con un ángulo de 60° sobre la horizontal. A 3 metros, delante de ella, hay una

alambrada de un recinto deportivo que tiene una altura de 3 metros. ¿Cuál ha de ser el módulo de la velocidad para que el balón sobrepase la alambrada?

Sol: 8'64 m/s