

PROBLEMAS DE CINEMÁTICA

- 1) Los vectores de posición y velocidad de un móvil en función del tiempo son:

$$\vec{r} = (20 + 10t)\vec{i} + (100 - 4t^2)\vec{j} \quad \text{y} \quad \vec{v} = 10\vec{i} - 8t\vec{j}$$

Calcular:

- a) Posición y velocidad en el instante inicial y a los 4 segundos.
- b) Vector velocidad media de 0 a 4 segundos.
- c) Vector aceleración media de 0 a 4 segundos.

SOLUCIONES: $\vec{r}(0) = 20\vec{i} + 100\vec{j} \text{ m}$; $\vec{r}(4) = 60\vec{i} + 36\vec{j} \text{ m}$

$$\vec{v}(0) = 10\vec{i} \frac{\text{m}}{\text{s}}; \quad \vec{v}(4) = (10\vec{i} - 32\vec{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_m = (10\vec{i} - 16\vec{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}; \quad \vec{a}_m = -8\vec{j} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

- 2) Un coche circula a 55 km/h. Al entrar en la autopista acelera y logra una velocidad de 100 km/h en 18 segundos. Calcula el espacio recorrido.

SOLUCIÓN: $e = 352,87 \text{ m}$.

- 3) Una piedra es lanzada verticalmente y hacia arriba con una velocidad de 12 m/s. Determina:

- a) Ecuaciones del movimiento.
- b) Altura máxima alcanzada.
- c) Velocidad cuando se encuentra a 2 m del suelo.

SOLUCIONES: b) 7,35 m; c) 10,29 m/s

- 4) Un objeto se lanza verticalmente y hacia arriba con una velocidad de 20 m/s. Un segundo más tarde se lanza otro con velocidad doble que el primero. Calcula en qué posición se encuentran los dos objetos y la velocidad de cada uno.

SOLUCIONES: $e = 18,98 \text{ m}$; $v_1 = 5,3 \text{ m/s}$; $v_2 = 35,1 \text{ m/s}$.

- 5) Se deja caer una pelota desde 80 m de altura. Un segundo más tarde una segunda pelota se lanza desde el suelo verticalmente y hacia arriba con una velocidad inicial de 40 m/s. Determina el punto en el que se encuentran las dos pelotas y el espacio recorrido por cada una.

SOLUCIONES: $e_1 = 24,15 \text{ m}$; $e_2 = 56,09 \text{ m}$.

- 6) Un hombre que se encuentra a 40 m de un taxi corre con velocidad constante de 3,5 m/s intentando cogerlo. Cuando pasan 2,5 segundos otro hombre, que se encuentra a 25 m del taxi, se pone en marcha con una aceleración de 0,5 m/s². ¿Quién llegará primero al taxi?

SOLUCIÓN: llega antes el primero (pero hay que demostrarlo)

- 7) Un objeto describe un MCU de 60 cm de radio, tardando 3 s en dar cinco vueltas. Calcula:

- a) El período y la frecuencia del movimiento.
- b) La velocidad angular en rad/s.
- c) La velocidad y la aceleración centrípeta.
- d) El espacio recorrido en 1 minuto.

SOLUCIONES: a) $T = 0,6 \text{ s}$; $f = 1,67 \text{ s}^{-1} \text{ (Hz)}$; b) $\omega = 3,3 \pi \text{ rad/s}$; c) $v = 2\pi \text{ m/s}$; $a_c = 6,67\pi^2 \text{ m/s}^2$; d) $e = 120\pi \text{ m}$.

8) Un objeto describe un MCU de 35 cm de radio con una frecuencia de 0,25 Hz. Calcula:

- a) La velocidad angular y la velocidad lineal.
- b) El ángulo girado en 5 s.
- c) La aceleración centrípeta.

SOLUCIONES: a) $\omega = \pi/2 \text{ rad/s}$; $v = 0,175\pi \text{ m/s}$; b) $\theta = 2,5\pi \text{ rad}$; c) $a_c = 0,088\pi^2 \text{ m/s}^2$.

9) Un hombre cruza un río de 38 m de ancho cuya corriente es de 2,5 m/s. El bote se desplaza a 5 m/s en dirección perpendicular a la orilla del río. Calcula:

- a) El tiempo que tardará en cruzar el río.
- b) La distancia que es arrastrado río abajo.
- c) El espacio recorrido.

SOLUCIONES: a) $t = 7,6 \text{ s}$; b) $e = 19 \text{ m}$; c) $d = 42,5 \text{ m}$

10) Desde una ventana situada a 38 m sobre el suelo se lanza horizontalmente un objeto con una velocidad de 18 m/s. Determina:

- a) Las ecuaciones que describen el movimiento del objeto, tomando como referencia el suelo.
- b) El punto en que toca el suelo.
- c) La velocidad con que llega al suelo.

SOLUCIONES: b) $x = 50 \text{ m}$; c) $v = 32,65 \text{ m/s}$.

11) Desde la azotea de un edificio de 55 m de altura se lanza una pelota con una velocidad de 8 m/s formando un ángulo de 60° con la horizontal. Determina:

- a) Las ecuaciones que describen el movimiento de la pelota, tomando como referencia el suelo.
- b) El tiempo que tardará en alcanzar el suelo.
- c) La velocidad cuando se encuentra a 20 m del suelo.

SOLUCIONES: b) $t = 4,13 \text{ s}$; c) $v = 27,4 \text{ m/s}$.