

### Ejercicio nº 1

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

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

Calcula:

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

### Ejercicio nº 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.

### Ejercicio nº 3

Una piedra es lanzada verticalmente y hacia arriba con una velocidad de 12 m/s.

Determina:

- Ecuaciones del movimiento.
- Altura máxima alcanzada.
- Velocidad cuando se encuentra a 4 metros del suelo.

### Ejercicio nº 4

Un objeto se lanza verticalmente y hacia arriba con una velocidad inicial 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.

### Ejemplo nº 5

Se deja caer una pelota desde 80 metros 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.

### Ejercicio nº 6

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

### Ejercicio nº 7

Un objeto describe un MCU de 60 cm de radio tardando 3 s en dar cinco vueltas.

Calcula:

- El periodo y la frecuencia del movimiento
- La velocidad angular en rad/s
- La velocidad y la aceleración centrípeta
- El espacio recorrido en 1 minuto

### Ejercicio nº 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 segundos.
- c) La aceleración centrípeta

### Ejercicio nº 9

Un bote cruza un río de 38 metros de ancho que posee una corriente 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

### Ejercicio nº 10

Desde una ventana situada a 38 metros 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. Tomamos como referencia el suelo
- b) El punto en que toca el suelo.
- c) La velocidad con que llega al suelo.

### Ejercicio nº 11

Desde la azotea de un edificio de 55 metros 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. Tomamos como origen el suelo.
- b) El tiempo que tardará en alcanzar el suelo.
- c) La velocidad cuando se encuentra a 20 metros del suelo.

## RESPUESTAS

### Ejercicio nº 1

$$a) \vec{R}(4) = 60\vec{i} + 36\vec{j} \quad \text{y} \quad \vec{V}(4) = 10\vec{i} - 32\vec{j}$$

$$\vec{R}(0) = 20\vec{i} + 100\vec{j} \quad \text{y} \quad \vec{V}(0) = 10\vec{i}$$

$$b) \vec{V}_m = \frac{\Delta \vec{R}}{\Delta t} = \frac{\vec{R}(4) - \vec{R}(0)}{4} = \frac{40\vec{i} - 64\vec{j}}{4} = 10\vec{i} - 16\vec{j}$$

$$c) \vec{A}_m = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{\vec{V}(4) - \vec{V}(0)}{4} = \frac{-32\vec{j}}{4} = -8\vec{j}$$

### Ejercicio nº 2

$$V_0 = 55 \text{ km/h} = 15'3 \text{ m/s}; \quad V_f = 100 \text{ km/h} = 27'8 \text{ m/s}$$

$$V = V_0 + a \cdot t; \quad 27'8 = 15'3 + a \cdot 18 \rightarrow a = 0'7 \text{ m/s}^2$$

$$X = V_0 t + \frac{1}{2} a \cdot t^2 = 15'3 \cdot t + 0,34 \cdot t^2$$

$$X(18 \text{ s}) = 15'3 \cdot 18 + 0,34 \cdot 18^2 = 385,2 \text{ m}$$

**Ejercicio nº 3**

a)  $y = 12t - 4'9 \cdot t^2$

$V_y = 12 - 9'8t$

b)  $V_y = 0; 12 - 9'8t = 0 \rightarrow t = 1'2 \text{ s}$

$y(1'2 \text{ s}) = 12 \cdot 1'2 - 4'9 \cdot 1'2^2 = 7'3 \text{ m}$

c)  $4 = 12t - 4'9 \cdot t^2 \rightarrow t_1 = 0'39 \text{ s}$  y  $t_2 = 2'05 \text{ s}$

$V_y(0'39 \text{ s}) = 12 - 9'8 \cdot 0'39 = 8,1 \text{ m/s}$

$V_y(2'05 \text{ s}) = 12 - 9'8 \cdot 2,05 = -8,1 \text{ m/s}$

**Ejercicio nº 4**

$Y_1 = 20t - 4'9t^2$

$Y_2 = 40(t - 1) - 4'9(t - 1)^2$

$Y_1 = Y_2; 40(t - 1) - 4'9(t - 1)^2 = 20t - 4'9t^2 \rightarrow t = 1'5 \text{ s}$

$V_1 = 20 - 9'8 \cdot 1'5 = 5'3 \text{ m/s}$

$V_2 = 40 - 9'8(1'5 - 1) = 35'1 \text{ m/s}$

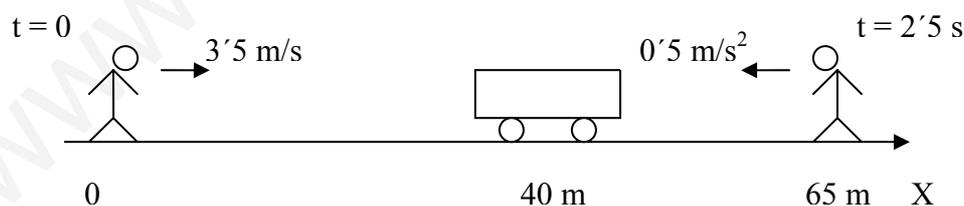
**Ejercicio nº 5**

$Y_1 = 80 - 4'9 \cdot t^2$

$Y_2 = 40(t - 1) - 4'9(t - 1)^2$

$Y_1 = Y_2; 80 - 4'9 \cdot t^2 = 40(t - 1) - 4'9(t - 1)^2 \rightarrow t = 2'5 \text{ s}$

$Y_1(2'5 \text{ s}) = 80 - 4'9 \cdot 2'5^2 = 49'1 \text{ m}$

Espacio recorrido por el primero:  $e_1 = 80 - 49'1 = 30'9 \text{ m}$ Espacio recorrido por el segundo:  $e_2 = Y_2(2'5 \text{ s}) = 49'1 \text{ m}$ **Ejercicio nº 6**

$X_1 = 3'5 \cdot t$

$X_2 = 65 - \frac{1}{2} 0'5 \cdot (t - 2'5)^2$

Calculamos el tiempo que tarda el primero en llegar a  $x = 40 \text{ m}$ 

$40 = 3'5t \rightarrow t = 11'4 \text{ s}$

Calculamos la posición del segundo a los 11'4 segundos:

$X_2(11'4 \text{ s}) = 65 - 0'25(11'4 - 2'5)^2 = 45,1 \text{ m}$  (faltan 5'1 m para llegar al taxi)

**Ejercicio nº 7**

- a)  $T = 3/5 = 0'6 \text{ s}$ ;  $f = 1/T = 1'67 \text{ Hz}$   
b)  $\omega = 2\pi/T = 2\pi/0'6 \text{ rad/s}$   
c)  $V = \omega R = (2\pi/0'6)0'6 = 6'3 \text{ m/s}$   
 $A = V^2/R = 66'1 \text{ m/s}^2$   
d)  $V = e/t$ ;  $e = V \cdot t = 6'3 \cdot 60 = 378 \text{ m}$

**Ejercicio nº 8**

- a)  $\omega = 2\pi f = 2\pi \cdot 0'25 = \pi/2 \text{ rad/s}$ ;  $V = \omega R = 0'55 \text{ m/s}$   
b)  $\varphi = \omega t$ ;  $\varphi(5 \text{ s}) = (\pi/2)5 = 5\pi/2 \text{ rad}$   
c)  $a = V^2/R = 0'55^2/0'35 = 0'86 \text{ m/s}^2$

**Ejercicio nº 9**

- a)  $x = 5t$ ;  $38 = 5 \cdot t \rightarrow t = 7'6 \text{ s}$   
b)  $y(7'6 \text{ s}) = 2'5 \cdot t = 2'5 \cdot 7'6 = 19 \text{ m}$   
c)  $e = \sqrt{38^2 + 19^2} = 42'5 \text{ m}$

**Ejercicio nº 10**

- a)  $x = 18t$   
 $y = 38 - 4'9t^2$ ;  $V_y = -9'8t$   
b)  $0 = 38 - 4'9t^2 \rightarrow t = 2'8 \text{ s}$   
 $X(2'8 \text{ s}) = 18 \cdot 2'8 = 50'4 \text{ m}$   
c)  $V_x = 18 \text{ m/s}$   
 $V_y = -9'8 \cdot 2'8 = -27'4 \text{ m/s}$   
 $V = \sqrt{18^2 + 27'4^2} = 32'8 \text{ m/s}$

**Ejercicio nº 11**

- a)  $V_{0x} = V_0 \cos 60 = 8 \cdot \cos 60 = 4 \text{ m/s}$   
 $V_{0y} = V_0 \sin 60 = 8 \cdot \sin 60 = 6'9 \text{ m/s}$   
 $X = V_{0x} \cdot t = 4 \cdot t$   
 $Y = Y_0 + V_{0y} \cdot t - 4'9 \cdot t^2 = 55 + 6'9t - 4'9 \cdot t^2$   
 $V_y = 6'9 - 9'8 \cdot t$   
b)  $0 = 55 + 6'9t - 4'9t^2 \rightarrow t = 4'1 \text{ s}$   
c)  $20 = 55 + 6'9t - 4'9t^2 \rightarrow t = 3'5 \text{ s}$   
 $V_y(3'5 \text{ s}) = 6'9 - 9'8 \cdot 3'5 = -27'4 \text{ m/s}$   
 $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{4^2 + 27'4^2} = 27'7 \text{ m/s}$