

## TEMA 2: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS SENCILLOS

1. Determina el vector de posición y su módulo para los puntos del plano XY:  $P_1(2, 3)$ ,  $P_2(1, -3)$ . Las coordenadas se dan en unidades del S.I.

Sol.:  $2\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ ; 3,6 m;  $\mathbf{i} - 3\mathbf{j}$ ; 3,2 m

2. El vector de posición de un móvil viene dado por la expresión  $\mathbf{r}(t) = (2t + 1)\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ , en unidades del S.I.. Calcula el vector de posición para  $t = 1$  y  $t = 3$  s, y el vector desplazamiento entre esos instantes.

Sol.:  $3\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ ;  $7\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$ ;  $4\mathbf{i}$

3. Las ecuaciones paramétricas de la trayectoria de un móvil son:

$$x = 2 - t$$

$$y = t^2$$

en unidades del S.I.:

a) Calcula las coordenadas de la posición para  $t = 0$  y  $t = 2$  s

b) Calcula el módulo del vector desplazamiento entre estas posiciones

c) Determina la ecuación de la trayectoria

Sol.: a)  $(2, 0)$ ;  $(0, 4)$  b) 4,5 m c)  $y = (2 - x)^2$

4. El vector de posición de un móvil es  $\mathbf{r}_0 = (5\mathbf{i} - 4\mathbf{j})$  m en un instante determinado y, 5 s más tarde es  $\mathbf{r} = (10\mathbf{i} + 6\mathbf{j})$  m. Calcula el vector velocidad media en ese intervalo de tiempo y su módulo

Sol.:  $\mathbf{i} + 2\mathbf{j}$ ; 2,2 m/s

5. La velocidad de un móvil en un instante determinado es  $\mathbf{v}_0 = (-2\mathbf{i} - 2\mathbf{j})$  m/s y, dos segundos después, es  $\mathbf{v} = (4\mathbf{i} + 10\mathbf{j})$  m/s. Calcula el vector aceleración media entre estos instantes y su módulo

Sol.:  $3\mathbf{i} + 6\mathbf{j}$ ;  $6,6 \text{ m/s}^2$

6. La velocidad de un móvil es  $\mathbf{v}(t) = 8t\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$  en unidades del S.I.. Calcula el vector aceleración media entre los instantes  $t = 1$  y  $t = 3$  s, y su módulo

Sol.:  $8\mathbf{i}$ ;  $8 \text{ m/s}^2$

7. La velocidad de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea varía con el tiempo según la ecuación:  $\mathbf{v}(t) = (t^2 - 8t + 15)\mathbf{j}$  en unidades del S.I.. Determina la aceleración media entre los instantes  $t = 2$  y  $t = 4$  s

Sol.:  $2 \text{ m/s}^2$

8. Un disco gira en un tocadiscos a 33 r.p.m.. Calcular:

a) La velocidad angular en rad/s

b) El número de vueltas que da el disco en 10 minutos

Sol.: a) 3,5 rad/s b) 330 vueltas

9. Un coche toma una curva de 250 m de radio a una velocidad constante de 73,8 Km/h. Determina:

a) La velocidad angular

b) La aceleración normal

Sol.: a) 0,082 rad/s b)  $1,68 \text{ m/s}^2$

10. Calcula la velocidad angular con que la Tierra gira sobre si misma. ¿Cuál será la velocidad lineal, debida al giro de la Tierra sobre si misma, de un punto situado en el Ecuador?. ¿Y de uno situado en el Polo Norte?

Radio de la Tierra: 6.380 Km

Sol.:  $7,3 \cdot 10^{-5} \text{ rad/s}$ ; 464 m/s, 0 m/s

**11.** Una rueda de 10 cm de radio comienza a girar, partiendo del reposo, con una aceleración angular constante. Al cabo de 5 s su velocidad angular es de 3000 r.p.m.. Calcular su aceleración angular y la longitud de arco recorrida por un punto de periferia de la rueda durante dicho tiempo.

Sol.:  $62,8 \text{ rad/s}^2$ ; 78,9 m

**12.** Una rueda que gira a razón de 1500 r.p.m. se detiene con aceleración constante. Calcular su aceleración de frenado y el tiempo que ha tardado en pararse sabiendo que durante el movimiento de frenado ha dado 25 vueltas.

Sol.:  $78,5 \text{ rad/s}^2$ ; 2 s

**13.** Un móvil puntual describe una circunferencia de 40 cm de radio. Partiendo del reposo se mueve con una aceleración angular constante de  $0,05 \text{ rad/s}^2$ . Calcular su aceleración normal, aceleración tangencial y aceleración total al cabo de 4 s

Sol.:  $0,016 \text{ m/s}^2$ ;  $0,020 \text{ m/s}^2$ ;  $0,026 \text{ m/s}^2$

### TEMA 3: ESTUDIO DE MOVIMIENTOS COMPUESTOS

1. Los motores de un avión lo impulsan a 900 Km/h en dirección norte. A la altura a la que vuela sopla un viento en dirección suroeste que lo empuja con una velocidad de 200 Km/h.

a) Calcula la velocidad con que se mueve el avión respecto al suelo, así como la rapidez del movimiento

b) ¿En qué dirección se mueve el avión respecto al suelo?

Sol.: a)  $-141 \mathbf{i} + 759 \mathbf{j}$  (km/h); 772 km/h b) Se desvía hacia el oeste  $11^\circ$

2. Una barca pretende cruzar un río con una velocidad de 12 m/s perpendicular a la corriente. La velocidad de la corriente es de 10 m/s. Calcular:

a) El tiempo que tarda en atravesar el río si este tiene una anchura de 150 m

b) La distancia que recorre la barca

Sol.: a) 12,5 s b) 195 m

3. Desde dos pueblos A y B separados por una distancia de 10 Km salen al encuentro dos automóviles con velocidades de 72 Km/h y 108 Km/h.

a) Calcula el tiempo que tardan en encontrarse y su posición en ese instante medida desde A

b) Dibuja las gráficas x-t de los dos automóviles

Sol.: a) 200 s; 4 km b)

4. Un tren entra en un túnel recto de doble vía y 1 Km de longitud con velocidad constante de 43,2 Km/h. En el mismo instante, desde el extremo opuesto parte otro tren en sentido contrario con aceleración  $1,5 \text{ m/s}^2$ . Calcula.

a) La distancia a que se encuentran medida desde el primer extremo del túnel

b) La velocidad del segundo tren cuando se cruzan

Sol.: a) 352,6 m b) 158,6 km/h

5. En el momento en que un semáforo cambia a verde un automóvil arranca con aceleración  $2 \text{ m/s}^2$ . En ese mismo instante, el automóvil es adelantado por una motocicleta que circula a 57,6 Km/h. Calcular:

a) La distancia, medida desde el semáforo a la cual el coche adelantará a la motocicleta

b) La velocidad del coche en ese momento

Sol.: a) 256 m b) 115 km/h

6. Desde una torre de 20 m de altura se deja caer un lápiz. Al mismo tiempo desde el suelo se lanza verticalmente hacia arriba una tiza con una velocidad inicial de 10 m/s.

a) Determina la posición y la velocidad de ambos objetos cuando se encuentran

b) Halla el tiempo que tardan en encontrarse

Sol.: a) 0,4 m;  $-19,6 \text{ m/s}$ ;  $-9,6 \text{ m/s}$  b) 2 s

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

a) La distancia del suelo a la que se cruzan y el tiempo que tardan en cruzarse

b) La velocidad de cada piedra en ese instante

Sol.: a) 41,6 m; 4 s b)  $-14,2 \text{ m/s}$ ;  $-9,2 \text{ m/s}$

8. Un futbolista chuta hacia la portería con una velocidad de 15 m/s y un ángulo de inclinación de  $30^\circ$  en el momento que se encuentra a 15,6 m de la misma. Calcula la altura que alcanza el balón cuando pasa por la línea de meta y su velocidad en ese instante.

Sol.: 1,9 m; 13,7 m/s

**9.** El arquero que encendió la llama olímpica lanzó la flecha en una dirección que formaba un ángulo de  $53^\circ$  con la horizontal. ¿Con qué velocidad la impulsó si debía llegar a la antorcha, situada a 80 m de distancia (horizontal) y 50 m por encima del nivel en que se encontraba?

Sol.: 39,2 m/s

**10.** Un proyectil sale despedido desde el suelo con una velocidad de 200 m/s y un ángulo de inclinación de  $45^\circ$ . A 565 m del punto de lanzamiento hay una pared. Calcula cuál debe ser la altura máxima de la pared para que el proyectil pase por encima

Sol.: 487 m

**11.** Imagina que una fortaleza se encuentra a 800 m de distancia, pero 100 m por debajo del nivel de una catapulta. Calcula la velocidad con que tendría que lanzar los objetos la catapulta si el ángulo de lanzamiento respecto a la horizontal es de  $37^\circ$ . ¿Cuál es la expresión del vector velocidad que corresponde al objeto cuando llega a la fortaleza?

Sol.:  $66,9 \mathbf{i} - 66,9 \mathbf{j}$