



1. El vector de posición de un móvil viene dado por: $\vec{r} = 2t^2\vec{i} + t^2\vec{j}$. Calcula la ecuación de la trayectoria.

Sol: $y = x / 2$

2. Un móvil que tiene un movimiento rectilíneo, se encuentra en un instante determinado en el punto P (2,6) y en un instante posterior, en P' (5,2). Calcula el vector desplazamiento y el espacio recorrido por el móvil.

Sol: $\Delta\vec{r} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$; $S = 5 \text{ m}$

3. Un móvil pasa por el punto A de su trayectoria con una velocidad (4,3) y 5 s después por el punto B con una velocidad (12,5). Sabiendo que las componentes de la velocidad están expresadas en U. S. I., calcula el vector aceleración media y su módulo.

Sol: $\vec{a}_m = (1,6\vec{i} + 0,4\vec{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; $a_m = 1,65 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

4. En el instante $t = 1 \text{ s}$, el vector de posición de un móvil es (3,4) y en el instante $t = 3 \text{ s}$, (6,2). Calcula el vector desplazamiento entre ambas posiciones, el vector velocidad media y su módulo. Supón que las componentes cartesianas de los vectores de posición están expresadas en metros.

Sol: $\Delta\vec{r} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$; $\vec{v}_m = (1,5\vec{i} - \vec{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $v_m = 1,8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

5. La velocidad instantánea de un móvil que describe una trayectoria plana es: $\vec{v} = 2t\vec{i} + 2\vec{j}$. Calcula el valor de la velocidad en los instantes $t = 2 \text{ s}$ y en $t = 3 \text{ s}$. Halla el vector aceleración media en ese intervalo de tiempo. Supón en todos los casos que empleamos U. S. I.

Sol: $\vec{v}(2) = (4\vec{i} + 2\vec{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $\vec{v}(3) = (6\vec{i} + 2\vec{j}) \frac{\text{m}}{\text{s}}$; $\vec{a}_m = 2\vec{i} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

6. Un niño hace girar una piedra atada a una cuerda en una circunferencia de 1 m de radio. ¿A cuántas revoluciones por minuto deberá girar la pelota si el módulo de su aceleración normal hacia el centro de la circunferencia vales $10 \text{ m} / \text{s}^2$?

Sol: $v \text{ ó } \omega = 30,2 \text{ rpm}$

7. Un automóvil recorre una pista circular de 200 m de diámetro con una velocidad constante de 54 km / h. Calcula:

- La velocidad angular del automóvil en rpm y en rad / s.
- El ángulo girado en un minuto.
- La distancia que recorre cada minuto.

Sol: (a) $\omega = 1,43 \text{ rpm} = 0,15 \text{ rad} / \text{s}$; (b) $\theta = 9 \text{ rad}$; (c) $S = 900 \text{ m}$

8. Un motorista alcanza la velocidad de 60 km / h en 20 s, acelerando uniformemente desde el reposo, en una pista circular de 80 m de diámetro. Calcula:



- a) La aceleración tangencial.
- b) El espacio recorrido en los primeros 20 s.
- c) La aceleración normal en el instante $t = 20$ s.

Sol: (a) $a_t = 0,83 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; (b) $S = 166$ m; (c) $a_n = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

9. Una rueda de 20 cm de radio, inicialmente en reposo, gira con movimiento uniformemente acelerado y alcanza una velocidad de 120 rpm al cabo de 30 s. Calcula:

- a) La velocidad lineal de un punto de la periferia de la rueda en el instante $t = 30$ s.
- b) El módulo de la aceleración normal en ese momento.

Sol: (a) $v = 2,52 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; (b) $a_n = 31,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

10. Dos personas se encuentran sobre una plataforma circular horizontal que gira sobre su eje con una velocidad constante de 20 rpm. La primera se encuentra situada a 1 m del eje de giro y la segunda, a 3 m. Calcula:

- a) La velocidad lineal de cada persona.
- b) La aceleración a la que está sometida cada una.

Sol: (a) $v_1 = 2,1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ y $v_2 = 6,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$; (b) $a_n^1 = 4,41 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ y $a_n^2 = 13,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

11. La distancia entre la Tierra y la Luna es de 385 000 km. La Luna tarda 28 días en dar la vuelta a la Tierra. Con estos datos, calcula:

- a) La velocidad angular de la Luna.
- b) Su velocidad lineal.
- c) Su aceleración normal.
- d) Su período y frecuencia.

Sol: (a) $\omega = 2,6 \times 10^{-6}$ rad / s; (b) $v = 1001$ m / s; (c) $a_n = 0,0026 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$; (d) $T = 2\,419\,200$ s y $\nu = 4,1 \times 10^{-7}$ Hz

12. Un móvil que tiene movimiento uniformemente acelerado, con una velocidad inicial de 10 m / s, alcanza una velocidad de 15 m / s tras recorrer 125 m desde el instante inicial. Calcula el tiempo que ha empleado en este recorrido y su aceleración.

Sol: (a) $t = 10$ s; (b) $a = 0,5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

13. Calcula la distancia de seguridad (= distancia de reacción + distancia de frenada) que debe dejar un conductor cuyo coche frena con una aceleración de 5 m / s², si viaja a 72 km / h y su tiempo de reacción es de 0,7 s.

Sol: $S = 54$ m



14. Se deja caer un objeto desde una altura de 20 m. Calcula:

- El tiempo que tarda en llegar al suelo.
- La altura a la que se encuentra cuando ha transcurrido la mitad del tiempo de caída.

Sol: (a) $t = 2$ s; (b) $S' = 15,1$ m

15. Una bola de acero se deja caer sobre un plano horizontal. Si la velocidad de la bola en el momento del choque es de 45 m / s, calcula la altura desde la que se dejó caer la bola.

Sol: $S = 103$ m

16. Una piedra se lanza verticalmente hacia abajo desde un puente con una velocidad inicial de 10 m / s y tarda 3 s en llegar al agua.

- ¿Con qué velocidad llega la piedra al agua?
- ¿Cuál es la altura del puente?

Sol: (a) $v = 39,4$ m / s; (b) $S = 74,1$ m

17. Un móvil que lleva una velocidad de 20 m / s comienza a frenar con $a = 5$ m / s².

- Escribe las ecuaciones que describen su movimiento.
- Calcula el espacio que recorre hasta que se detiene.

Sol: (a) $v = 20 - 5t$ y $S = 20t - 2,5t^2$; $S = 40$ m

18. ¿Con qué velocidad inicial hay que lanzar un cuerpo hacia arriba para que alcance una altura de 35 m desde el punto de partida? ¿Cuánto tiempo tardará en regresar al punto de partida?

Sol: (a) $v_0 = 26,2$ m / s; (b) $t = 2,67$ s

19. Calcula, en km / h la velocidad de una nave espacial al cabo de 4 min y 10 s de iniciado el despegue si durante ese tiempo mantuviese una aceleración constante de 40 m / s². ¿Cuál sería la distancia recorrida, suponiendo que su movimiento es rectilíneo?

Sol: $v = 36\ 000$ km / h; $S = 1\ 250$ km

20. En la investigación de un accidente de circulación se trata de determinar la velocidad a la que el coche circulaba, por lo que se mide la longitud de la frenada (marca de los neumáticos en el asfalto), obteniéndose 40 m. Suponiendo que durante la frenada la aceleración fuera constante e igual a 6 m / s², ¿cuál sería la velocidad con la que circulaba el vehículo?

Sol: $v = 78,87$ km / h

21. Un peatón corre con $v = 4$ m / s intentando coger un autobús. Cuando está a 10 m de él, el bus se pone en marcha con $a = 0,8$ m / s². ¿Logrará alcanzarlo? ¿Cuánto tiempo tardará? ¿Logrará alcanzar el bus si cuando éste arranca el peatón se encuentra a 12 m de distancia?

Sol: (a) Sí; (b) $t = 5$ s; (c) No



22. Un piragüista quiere cruzar un canal de 36 m de ancho en el que la corriente tiene una velocidad de 2 m / s. Si el piragüista desarrolla una velocidad constante de 6 m / s en dirección perpendicular a la orilla, calcula:

- El tiempo que tardará en cruzar el río.
- La distancia que ha sido arrastrado aguas abajo.
- El módulo del vector velocidad de la piragua.

Sol: (a) $t = 6$ s; (b) $x = 12$ m; (c) $v = 6,3$ m / s

23. Un avión se encuentra en el instante $t = 0$ s en la posición, de coordenadas (0,1) y se mueve con una velocidad de 1 200 km / h en la dirección y sentido del eje positivo de la X. Al mismo tiempo sopla un viento de velocidad 120 km / h en la dirección y sentido del eje positivo de la Y. Calcula:

- La velocidad resultante del avión.
- Su posición después de 2 s (Las coordenadas están expresadas en kilómetros).

Sol: (a) $v = 1\,206$ km / h; (b) $\vec{r} = (666\vec{i} - 1066,6\vec{j})\text{km}$

24. Se lanza un objeto desde el punto más alto de un edificio de 30 m de altura, con una velocidad inicial de 30 m / s y formando un ángulo de 30° con la horizontal. Halla:

- Las ecuaciones del movimiento.
- El tiempo que tarda el objeto en alcanzar su altura máxima.
- El valor de la altura máxima respecto al suelo.
- El tiempo que tarda en llegar al suelo.
- La distancia entre la base del edificio y el punto de impacto en el suelo.
- La velocidad con que llega al suelo.

Sol: (a) $x = 26t$; $y = 30 + 15t - 4,9t^2$; (b) $t = 1,53$ s; (c) $y_{\text{máx}} = 41,5$ m; (d) $t' = 4,44$ s; (e) $x = 115$ m; (f) $v = 38,06$ m / s

25. Se lanza una flecha desde el punto más alto de un edificio de 50 m de altura con una velocidad inicial de 30 m / s. Calcula el tiempo que tarda la flecha en llegar al suelo y la velocidad que tiene en ese momento si se lanza:

- Verticalmente hacia arriba.
- Verticalmente hacia abajo.
- Horizontalmente.

Sol: (a) $t = 7,5$ s; $v = 43,5$ m / s; (b) $t = 1,4$ s; $v = 43,7$ m / s; (c) $t = 3,2$ s; $v = 43,4$ m / s

26. Se golpea una pelota de golf de manera que su velocidad inicial forme un ángulo con la horizontal de 45° . La pelota alcanza el suelo a una distancia de 180 m del punto en que se lanzó. Calcula:

- La velocidad inicial de la pelota.
- Su tiempo de vuelo.

Sol: (a) $v_0 = 42$ m / s; (b) $t = 6,06$ s

27. Un cañón dispara un proyectil cuya velocidad de salida es de 400 m / s y forma con la horizontal un ángulo de 30° . Calcula:



- a) El alcance máximo.
- b) La altura máxima.
- c) La velocidad, en módulo, a los 4 s del lanzamiento.

Sol: (a) $x_{\text{máx}} = 14\,139,2$ m; (b) $y_{\text{máx}} = 2\,041,2$ m; (c) $v = 381,9$ m / s

28. Un balón de rugby es lanzado por un jugador con una velocidad de 20 m / s y formando un ángulo de 45° con la horizontal. Un jugador del equipo contrario, situado a 55 m de distancia del primer jugador, corre en busca del balón. ¿Cuál debe ser su velocidad para recoger el balón antes de que llegue al suelo?

Sol: $v = 4,9$ m / s (como mínimo)

29. Una catapulta lanza una piedra que alcanza una altura máxima de 40 m y un alcance de 190 m. ¿Cuánto vale la velocidad inicial?

Sol: $v_0 = 43,5$ m / s

30. Se lanza un objeto con una velocidad inicial de 200 m / s y con una elevación de 45° sobre la horizontal. El punto de lanzamiento se encuentra sobre un acantilado de 150 m de altura sobre el mar. Calcula:

- a) ¿Cuánto tarda el proyectil en caer al mar?
- b) ¿Cuál es la distancia horizontal al punto de impacto?
- c) ¿Qué altitud máxima sobre el mar adquiere el proyectil?

Sol: (a) $t = 29,9$ s; (b) $x_{\text{máx}} = 4\,228,5$ m; (c) $y_{\text{máx}} = 1\,170,4$ m

31. Una avioneta vuela a 800 m de altura con una velocidad horizontal de 300 km / h y deja caer un objeto. Calcula:

- a) ¿Cuánto tiempo tarda el objeto en llegar al suelo?
- b) ¿Con qué velocidad llega dicho objeto al suelo?
- c) ¿A qué distancia, antes de un punto determinado en el suelo, se debe dejar caer el objeto para que éste caiga en él?
- d) ¿Dónde está la avioneta cuando el objeto llega al suelo?

Sol: (a) $t = 12$ s; (b) $v = 125,2$ m / s; (c) $x = 1\,064,9$ m; (d) Sobre la vertical del punto citado en el apartado (c)