

CINEMÁTICA

Ejercicio nº 1

Los vectores de posición de un móvil en dos instantes son $R_1 = -i + 10j$ y $R_2 = 2i + 4j$. Calcula el vector desplazamiento y el espacio recorrido.

Ejercicio nº 2

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

Ejercicio nº 3

Un móvil pasa por el punto A de su trayectoria con una velocidad (4,3) y 5 segundos después pasa por el punto B con una velocidad (12,5). Las componentes de la velocidad están expresadas en m / s. Halla el vector aceleración media y su módulo.

Ejercicio nº 4

En el instante $t = 1$ s, el vector de posición de un móvil es (3,4) y en el instante $t = 3$ s, (6,2). Calcula:

- El vector desplazamiento entre ambas posiciones.
- El vector velocidad media.
- El módulo del vector velocidad media.

Las componentes cartesianas de los vectores de posición están expresadas en m.

Ejercicio nº 5

La velocidad instantánea de un móvil que describe una trayectoria plana es $v = 2t i + 2 j$

- Calcula el valor numérico de la velocidad en los instantes $t = 2$ s y en $t = 3$ s.
- Halla el vector aceleración media en ese intervalo de tiempo.

Ejercicio nº 6

Una piedra atada al extremo de una cuerda gira uniformemente 3 vueltas por segundo con un radio de 1m. Calcula:

- La velocidad angular de la piedra en rpm y en rad /s.
- El ángulo girado en una décima de segundo.
- La velocidad lineal de la piedra.
- El arco que recorre cada décima de segundo.

Ejercicio nº 7

Un automóvil recorre una pista circular de 100 m de diámetro con una velocidad constante de 36 km /h. Calcula:

- La frecuencia del movimiento.
- El período.
- El ángulo subtendido cada segundo.
- El tiempo necesario para recorrer un arco de 200 m.

Ejercicio nº 8

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.

Ejercicio nº 9

Calcula la distancia de seguridad 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 respuesta es de 0,7 m.

Ejercicio nº 10

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.

Ejercicio nº 11

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.

Ejercicio nº 12

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:

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

Ejercicio nº 13

Un ciclista da vueltas en un velódromo circular de 100 m de diámetro con una velocidad constante de 36 km /h. Calcula la aceleración centrípeta que actúa sobre la bicicleta.

Ejercicio nº 14

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

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

Ejercicio nº 15

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

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

Ejercicio nº 16

La distancia entre la Tierra y la Luna es 385000 Km. La Luna tarda 28 días en dar la vuelta a la Tierra. Con estos datos, calcula:

- La velocidad angular de la Luna.
- Su velocidad lineal.
- Su aceleración.
- Su período y su frecuencia.

Ejercicio nº 17

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 necesita para atravesar el canal.
- La distancia que ha sido arrastrado aguas abajo.
- El módulo del vector velocidad de la piragua.

Ejercicio nº 18

Un piragüista a bordo de una piragua, quiere cruzar un río de 50 m de ancho que posee una corriente de 3 m/s. La piragua se desplaza con un MRU de 5 m/s perpendicular a la corriente. Calcula:

- El tiempo que tardará en cruzar el río.
- La distancia que es arrastrado río abajo.
- El tipo de trayectoria que describe.

Ejercicio nº 19

Se suelta un objeto desde el techo de un ascensor de 2 m de altura que desciende a 1 m/s. Calcula el tiempo que tarda el objeto en llegar al suelo del ascensor.

Ejercicio nº 20

Un avión se encuentra en el instante $t = 0$ s en la posición de coordenadas (0,1) y se mueve con una velocidad de 1200 km/h en la dirección y sentido del eje X positivo. Al mismo tiempo sopla un viento de velocidad 120 km/h en la dirección y sentido del eje Y positivo. Calcula:

- La velocidad resultante del avión.
- Su posición después de 2 s.

Las coordenadas están expresadas en kilómetros.

Ejercicio nº 21

Un globo aerostático asciende con una velocidad constante de 5 m/s. Se deja caer un objeto desde el globo cuando su altura sobre el suelo es de 400 m. Calcula:

- El tiempo que tarda el objeto en llegar al suelo.
- Su velocidad en ese instante.

No se tiene en cuenta la resistencia del aire.

Ejercicio nº 22

Un globo asciende con una velocidad constante de 8 m/s. Se deja caer un lastre desde el globo cuando su altura sobre el suelo es de 500 m. Calcula:

- El tiempo que tarda el lastre en llegar al suelo.
- La velocidad con que llega al suelo.

Ejercicio nº 23

Un avión, que vuela con una velocidad horizontal de 250 m/s a una altura de 2000 m sobre el suelo, se dispone a dejar caer un paquete sobre un objetivo. Calcula:

- El tiempo que tarda el paquete en llegar al suelo.
- La distancia al objetivo.

Ejercicio nº 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 con ángulo de 30° con la horizontal. Halla:

- Las ecuaciones de movimiento.

- b) El tiempo que tarda el objeto en alcanzar su altura máxima.
- c) El valor de la altura máxima respecto al suelo.
- d) El tiempo que tarda en llegar al suelo.
- e) La distancia entre la base del edificio y el punto de impacto en el suelo.
- f) La velocidad con la que llega al suelo.

Ejercicio nº 25

Se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 150 m/s y con una elevación de 30° sobre la horizontal desde un acantilado situado a 60 m de altura sobre el mar. Calcula:

- a) El tiempo que tarda el proyectil en caer al mar.
- b) La distancia horizontal al punto de impacto.
- c) La altura máxima adquirida por el proyectil sobre el nivel del mar.

Ejercicio nº 26

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:

- a) Verticalmente hacia arriba.
- b) Verticalmente hacia abajo.
- c) Horizontalmente.

Ejercicio nº 27

Un cañón lanza un proyectil que alcanza una altura máxima de 600 m y un alcance de 6000 m. Calcula:

- a) La velocidad inicial del proyectil.
- b) Su tiempo de vuelo.

Ejercicio nº 28

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 medido horizontalmente.
- b) La altura máxima alcanzada.
- c) La velocidad a los 4 segundos del lanzamiento.

Ejercicio nº 29

Un pastor lanza una piedra con una honda alcanzando un objetivo que está a 200 m en la horizontal del tiro. Si el ángulo de salida fue 45°, calcula la velocidad de lanzamiento. Calcula también la altura máxima alcanzada y el tiempo de vuelo.

Ejercicio nº 30

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

Ejercicio nº 31

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.

- 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?

Ejercicio nº 32

Un avión de aprovisionamiento vuela a 5000 m de altura sobre una isla con una velocidad horizontal de 200 m/s. Se desea dejar caer un paquete sobre la isla. Calcula:

- a) El tiempo que tardará el paquete en llegar al suelo.
- b) La distancia a la que debe soltar el paquete.

RESPUESTAS

- Solución nº 1** $\Delta R = 3i - 6j$; El espacio recorrido no puede calcularse sin conocer la trayectoria.
- Solución nº 2** a) $\Delta R = 3i - 4j$; el espacio es 5m coincide con el desplazamiento.
- Solución nº 3** $a = 1'6i + 0'4j$; $|a| = 1'65 \text{ m/s}^2$
- Solución nº 4** $\Delta R = 3i - 2j$ $V = 1'5i - j$ $1'8 \text{ m/s}$
- Solución nº 5** a) $V(2) = 4i + 2j$; $V(3) = 6i + 2j$ b) $a = 2i$
- Solución nº 6** a) $\omega = 180 \text{ rpm} = 18'8 \text{ rad/s}$; b) $1'88 \text{ rad}$; c) $18'8 \text{ m/s}$; d) $1,88 \text{ m}$
- Solución nº 7** a) $0'032 \text{ Hz}$ b) $T = 31'2 \text{ s}$; c) $0'2 \text{ rad}$; d) 20 s
- Solución nº 8** a) $\omega = 0'15 \text{ rad/s} = 1'43 \text{ rpm}$; b) 9 rad ; c) 900 m
- Solución nº 9** 64 m
- Solución nº 10** $t = 10 \text{ s}$; $a = 0'5 \text{ m/s}^2$
- Solución nº 11** a) 2 s ; b) $15'1 \text{ m}$
- Solución nº 12** a) $0'83 \text{ m/s}^2$; b) 166 m ; c) 7 m/s^2
- Solución nº 13** 2 m/s^2
- Solución nº 14** a) $2'52 \text{ m/s}$; b) $31'8 \text{ m/s}^2$
- Solución nº 15** a) $v_1 = 2'1 \text{ m/s}$ y $v_2 = 6'3 \text{ m/s}$; b) $a_1 = 4'41 \text{ m/s}^2$ y $a_2 = 13'2 \text{ m/s}^2$
- Solución nº 16** a) $2'6 \cdot 10^{-6} \text{ rad/s}$; b) 1001 m/s ; c) $0'0026 \text{ m/s}^2$; d) $T = 2419200 \text{ s}$ y $f = 4'1 \cdot 10^{-7} \text{ Hz}$
- Solución nº 17** a) 6 s ; b) 12 m ; c) $6'3 \text{ m/s}$
- Solución nº 18** a) 10 s ; b) 30 m ; c) la trayectoria es rectilínea.
- Solución nº 19** $0'64 \text{ s}$
- Solución nº 20** a) 1206 Km/h ; b) $R = 666i + 1066'6j$
- Solución nº 21** a) $9'6 \text{ s}$; b) $V = -8'9j$
- Solución nº 22** a) 11 s ; b) $99'8 \text{ m/s}$
- Solución nº 23** a) $20'2 \text{ s}$; b) 5050 m
- Solución nº 24** a) $x = 26t$; $y = 30 + 15t - 4'9t^2$; b) $1'53 \text{ s}$; c) $41'5 \text{ m}$; d) $4'44 \text{ s}$; e) 115 m ; f) $38'6 \text{ m/s}$
- Solución nº 25** a) $16,07 \text{ s}$; b) $2089,1 \text{ m}$; c) 347 m
- Solución nº 26** a) $7'5 \text{ s}$ y $43'5 \text{ m/s}$; b) $1'4 \text{ s}$ y $43'7 \text{ m/s}$; c) $3'2 \text{ s}$ y $43'4 \text{ m/s}$
- Solución nº 27** a) 293 m/s ; b) $22'1 \text{ s}$
- Solución nº 28** a) $14139'2 \text{ m}$; b) $2041'2 \text{ m}$; c) $381'9 \text{ m/s}$
- Solución nº 29** $44'72 \text{ m/s}$; 50 m ; $6'32 \text{ s}$
- Solución nº 30** $43'5 \text{ m/s}$
- Solución nº 31** a) $29,9 \text{ s}$; b) $4228,5 \text{ m}$; c) $1170,4 \text{ m}$
- Solución nº 32** a) 32 s ; b) 6400 m