

CINEMÁTICA

1. Un cuerpo celeste tiene como ecuación de movimiento $s = 3t^3 - t^2 + 1$. Calcula
 - Su posición inicial.
 - Su velocidad al cabo de 3 segundos.
 - Su aceleración en el instante inicial.
2. Un punto material se mueve según la ecuación $s = 4t^2 + 2t + 3$. Calcular:
 - A que distancia se encuentra el punto respecto al origen al iniciarse el movimiento.
 - Su velocidad inicial.
 - La velocidad en el instante $t = 2$ s
 - Su aceleración
3. El espacio recorrido por un móvil en el SI está representada por la ecuación $s = 2t^2 + 12t + 10$.
 - Representa la gráfica s-t.
 - Representa la gráfica a-t.
 - Decir en qué momentos la velocidad del móvil vale 4 m/s
4. Un movimiento en el plano XY queda descrito por las siguientes ecuaciones paramétricas:

$$x = \frac{t^2}{2} + 2 \quad y = t^2 - 1$$

Determina la ecuación de la trayectoria, la velocidad y la aceleración.

5. Un automóvil está parado en un semáforo. Cuando se pone la luz verde arranca con aceleración constante de 2 m/s². En el momento de arrancar es adelantado por un camión que se mueve con velocidad constante de 54 km/h. Calcula:
 - ¿A qué distancia del semáforo alcanzará el coche al camión?
 - ¿Qué velocidad posee el coche en ese momento?
6. Un traficante sale de Écija a 100 km/h en dirección a Córdoba. Diez minutos más tarde sale la policía en su persecución a 120 km/h.
 - ¿Cuál es la posición inicial del traficante en el momento de salir la policía?

- Escribe las ecuaciones de movimiento del traficante y del policía.
 - ¿Cuántos minutos tardará la policía en alcanzar al traficante? ¿Lo alcanzará antes de llegar a Córdoba (50 km)?
7. Un camionero sale de Madrid en dirección a Córdoba a las 15:00 horas, a 90 km/h. A las 15:30 sale otro camionero de Córdoba en sentido contrario, a 100 km/h. ¿Cuánto tiempo tardarán en cruzarse? Si de Madrid a Córdoba hay 400 km, en el momento de cruzarse ¿estarán más cerca de Córdoba o de Madrid?
8. Un avión inicia el aterrizaje a 240 km/h. ¿Qué longitud mínima (en metros) deberá tener la pista de aterrizaje, si la aceleración de los frenos es 4,5 m/s²?
9. Puede parecer que chocar a 40 km/h contra un obstáculo es poco dañino, pero no es así, especialmente para los motoristas. Calcula desde qué altura debe dejarse caer una persona para estrellarse a esa velocidad contra el suelo. Si suponemos que cada piso de un edificio son 3 m de altura, ¿a cuántas plantas equivale dicha altura? ¿De verdad crees que 40 km/h es una velocidad inofensiva?
10. ¿Qué aceleración debe tener un avión Airbus para despegar en una pista de 2500 m, si necesita alcanzar una velocidad de 300 km/h?
11. Durante la primera parte del lanzamiento de un cohete, el movimiento es acelerado, alcanzando los 30 m/s en 1,5 segundos. Una vez agotado el combustible, el cohete se va frenando hasta alcanzar su altura máxima.
- ¿Qué aceleración tiene el cohete en su primera parte del movimiento?
 - ¿A qué altura se le acaba el combustible?
 - ¿Qué altura máxima alcanza, contando desde el punto de lanzamiento?
12. Un cuerpo que se deja caer libremente desde cierta altura, tarda 10 segundos en llegar al suelo.
- ¿Desde qué altura se dejó caer?.
 - ¿Cuál es su velocidad cuando llega al suelo?.
13. Se deja caer una pelota desde una altura de 20 m.
- ¿Cuánto tarda en llegar al suelo?.
 - ¿Con qué velocidad llega?.

14. Desde una altura de 80 m se deja caer un objeto. Dos segundos más tarde se lanza otro desde el suelo hacia arriba en la misma vertical con una velocidad de 20 m/s.
 - ¿A qué altura se cruzan?
 - ¿Qué velocidad tiene cada objeto en ese instante?
 - ¿Dónde se encuentra el segundo objeto cuando el primero llega al suelo?
15. En un duelo de película, un pistolero dispara horizontalmente una bala con una velocidad de 200 m/s desde una altura de 1,5 m. Calcula la distancia mínima entre los dos adversarios situados en el plano horizontal, para que la presunta víctima no sea alcanzada.
16. Un disco gira a 33 *r.p.m.* (revoluciones por minuto). Expresa la velocidad angular en *rad/s*. Calcula la velocidad lineal de un punto de la periferia si su radio es de 15 *cm*.
17. Un disco gira a 45 *r.p.m.* ¿Cuál es la velocidad lineal y angular de un punto situado a 10 *cm* del centro?. ¿Y de uno situado a 15 *cm* del centro?. ¿Cuál de los dos puntos tiene velocidad lineal mayor?. ¿Por qué?.
18. La velocidad angular de un motor de coche aumenta uniformemente de 1200 rpm a 2800 rpm en 12 s. Calcula:
 - La aceleración angular.
 - Las vueltas que ha dado el motor en este tiempo.
19. Un volante de 0,2 m de radio se pone en movimiento con una aceleración de $0,3 \text{ rads}^{-2}$. Calcula la velocidad angular cuando han transcurrido siete segundos y la aceleración total 7 s después de iniciado el movimiento.
20. Una pelota se lanza con una velocidad de 100 m/s y con un ángulo de 30° con respecto a la horizontal. Determina:
 - La posición y la velocidad de la pelota a 2,5 s del lanzamiento.
 - En qué instante la pelota alcanza el punto más alto de la trayectoria y la altitud de dicho punto.
 - En qué instante la pelota se encuentra a 50 m de altura y la velocidad que tiene.
 - El alcance de la pelota.
 - Con qué velocidad llega a la horizontal del punto de lanzamiento.

21. Para realizar el equilibrado de una rueda de coche de 60 cm de diámetro se la hace girar a 90 r.p.m. En un determinado momento se desconecta la máquina y la rueda tarda en pararse 1 min. Calcula:
- La aceleración angular de la rueda.
 - La velocidad angular 20 s después de desconectarse la máquina.
 - La aceleración tangencial y normal de una pequeña piedra encajada en el dibujo del neumático.
22. Una lámpara se desprende del techo de la cabina de un ascensor y cae al suelo desde una altura de 2 m. Calcula el tiempo que tarda en caer suponiendo que la velocidad del ascensor en ese momento es de 3 m s^{-1} y que:
- Sube a velocidad constante.
 - Sube acelerando con $a=2 \text{ m s}^{-2}$.
23. Un jugador de golf lanza una pelota desde el suelo con un ángulo de 60° con respecto al horizonte y con una velocidad de 60 m / s. Calcula:
- La velocidad de la pelota en el punto más alto de la trayectoria.
 - La altura máxima alcanzada.
 - El alcance máximo.
24. Desde un acantilado de 100 m de altura se lanza horizontalmente un cuerpo con una velocidad de 15 m/s. Calcula:
- ¿Dónde se encuentra el cuerpo 2 s después?
 - ¿Qué velocidad tiene en ese instante?
 - ¿Cuánto tiempo tarda en llegar a la superficie?
 - ¿Con qué velocidad llega al agua?
25. Un avión vuela a 800 m de altura y deja caer un paquete 1000 m antes de sobrevolar el objetivo haciendo blanco en él. ¿Qué velocidad tiene el avión?
26. Un jugador de baloncesto pretende realizar una canasta de tres puntos. Para ello lanza la pelota desde una distancia de 6,5 m y a una altura de 1,9 m del suelo. Si la canasta está situada a una altura de 2,5 m, ¿con qué velocidad debe realizar el tiro si lo hace con un ángulo de elevación de 30° ?
27. Un móvil describe una circunferencia de 4 m de radio con una velocidad angular constante de 2 m/s. En un instante dado frena con una aceleración constante de $0,5 \text{ m/s}^2$ hasta detenerse. Calcula:

- La aceleración del móvil antes de empezar a frenar.
 - La aceleración 2 segundos después de comenzar a frenar.
 - La aceleración angular mientras frena y el tiempo que tarda hasta detenerse.
28. Una partícula está sometida a dos movimientos definidos por las siguientes ecuaciones expresadas en el SI:

$$x = 4t \quad y = 2t^2 - 1$$

- ¿Qué tipo de movimiento tiene la partícula en cada eje?
 - ¿Donde se encuentra la partícula y que velocidad tiene al cabo de 2 segundos?
 - Dibuja la trayectoria que recorre.
29. Un ventilador que gira a 360 rpm se desenchufa y tarda 35 s en pararse. Calcula:
- ¿Qué aceleración angular tiene?
 - ¿Con qué velocidad gira 15 s de apagarlo?
 - ¿Cuántas vueltas da hasta que se pare?
30. El récord mundial de salto de altura está en 2,44 m. ¿Cuál debe ser la velocidad mínima del saltador para sobrepasar dicha altura?
31. El récord mundial de salto de longitud está en 8,95 m. ¿Cuál debe ser la velocidad mínima del saltador para sobrepasar dicha distancia?. El ángulo que forma el saltador con la horizontal es de 45°.
32. En un campo de golf un hoyo está situado a 200 m horizontalmente del punto de lanzamiento y a una altitud de 4 m. ¿Cuál debe ser el valor de la velocidad y el ángulo de elevación si la pelota cae en el hoyo a los 5 s de ser golpeada?
33. Un motorista asciende por una rampa que forma 20° con la horizontal y cuando está a 2 metros sobre el nivel del suelo despega para salvar un río de 10 metros de ancho. ¿Con qué velocidad inicial debe salir para alcanzar la orilla contraria sin mojarse?
34. Una bola que rueda sobre una mesa horizontal de 0,9 metros de altura cae al suelo en un punto situado a una distancia horizontal de 1,5 metros del borde de la mesa. ¿Qué velocidad tenía la bola en el momento de abandonar la mesa?

35. La aceleración centrípeta o normal de una centrifugadora es seis veces mayor que el valor de la aceleración de la gravedad. Si el radio de giro de la centrifugadora es de 150 cm, calcula:
- La velocidad angular en rpm de la centrifugadora.
 - El periodo y la frecuencia de este movimiento.

36. Una partícula describe un movimiento cuya ecuación en el SI es:

$$x = 5,0 \sin\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$$

Calcula la velocidad y la aceleración de la partícula cuando $x=2,5$ m.

37. Una partícula efectúa un movimiento armónico simple cuyo período es igual a 1 s. Sabiendo que en el instante $t=0$ su elongación es 0,70 cm y su velocidad 4,39 cm/s, calcule:
- La amplitud y la fase inicial.
 - La máxima aceleración de la partícula.

38. Un muelle se comprime 5 cm desde la posición de equilibrio ($x=0$) y se deja en libertad. Determine:
- La expresión de la posición de la masa en función del tiempo, $x=x(t)$
 - Los módulos de la velocidad y de la aceleración de la masa en un punto situado a 2 cm de la posición de equilibrio.

39. Una onda tiene de ecuación de movimiento en unidades del SI

$$x = 0,5 \cos(0,4t + 0,1)$$

Calcula la frecuencia, la amplitud, la fase inicial y la posición de la partícula a $t=10$ s.

40. Una partícula vibra a lo largo de un segmento de 10 cm de longitud tienen en el instante inicial su máxima velocidad que es de 20 cm/s. Determina la amplitud, fase inicial, pulsación, frecuencia y período. Escribe las expresiones de elongación, velocidad y aceleración y halla sus correspondientes valores para $t = 1,75\pi$ s.