

### Problemas de Cinemática

- 1.- Elige razonadamente las afirmaciones que creas ciertas para un movimiento rectilíneo uniforme:
  - a) La distancia al origen aumenta en cada segundo en una misma cantidad.
  - b) La velocidad inicial es cero.
  - c) La velocidad media depende del tiempo.
  - d) La aceleración es constante.
- 2.- Determina las velocidades en m/s, en los siguientes casos:
  - a) Recorrido de 1.020 m en 2'5 minutos.
  - b) Recorrido de 160 km en 1'5 horas.
  - c) Recorrido de 36 cm en 0'75 segundos.
- 3.- Para medir la velocidad que lleva el automóvil en el que viajo voy contando los pilones de la autopista que hay cada 500 m. Si he contado 15 en 4 minutos y 20 segundos. ¿qué velocidad media he llevado en m/s y km/h?
- 4.- De la siguiente tabla, recogida del movimiento de un móvil, deduce qué tramos corresponden a un mru, y dibuja las gráficas s-t y v-t correspondientes.
 

s (m)	0	5	10	15	20	30	45	60	75	90	105	110	115
t (s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- 5.- Un coche está a 300 m del garaje, y se aleja todavía más a 90 km/h durante 16 s. calcula el desplazamiento y la posición a la que llega.
- 6.- Una moto viene por una carretera recta a 20 m/s. desde que la veo aparecer por un extremo de la carretera hasta que desaparece por el otro, que está a 320 m de donde yo estoy, transcurren 31 s. Calcula la posición inicial y la longitud de la recta.
- 7.- Un tractor está a 155 m y retrocede a 54 km/h hasta el campo donde ha dejado el remolque, que está 400 m por el otro lado. Calcula cuánto tarda en llegar.
- 8.- Calcula la velocidad, en km/h, de una moto que tarda 7'5 s en ir desde la marca de 100 m hasta la de 325 m.
- 9.- Calcula cuánto tarda una bici en recorrer 385 m a 63 km/h.
- 10.- Dos vehículos, A y B, viajan por una carretera en el mismo sentido. El vehículo A está a 40 m detrás de mí, y viaja a 25 m/s. El vehículo B está a 60 m delante de mí y viaja a 72 km/h. Calcula en qué posición e instante uno alcanza al otro. ¿Cuánto ha recorrido cada vehículo?
- 11.- Dos vehículos, separados una distancia de 300 m, viajan uno hacia el otro a 15 y 25 m/s respectivamente. Calcula cuándo se cruzan, en qué posición están y el desplazamiento de cada uno.
- 12.- Supón que en el problema anterior el coche más rápido tarda 2 s en salir. Calcula de nuevo en estas condiciones cuándo se cruzan, en qué posición están y el desplazamiento de cada uno de ellos.
- 13.- De dos puntos situados a una distancia entre sí de 400 m parten simultáneamente dos móviles: el de la izquierda con una velocidad de 3 m/s y el de la derecha con 5 m/s. Calcula a qué distancia del extremo de la izquierda se encontrarán y qué tiempo transcurre hasta dicho encuentro en los siguientes casos:
  - a) Los móviles se mueven uno hacia el otro.
  - b) Los dos móviles se desplazan hacia la izquierda.
  - c) Los dos móviles se desplazan hacia la derecha.
- 14.- Si quiero llegar lo antes posible a una ciudad distante de la mía 300 km, ¿qué me interesa más?
  - a) Tomar un tren a las 4 de la mañana que lleva una velocidad media de 80 km/h.
  - b) Tomar un avión 3 horas y cuarto más tarde con una velocidad media de 600 km/h
- 15.- Un móvil lleva una velocidad de 10 m/s y otro de 8 m/s. ¿Cuánto tiempo antes ha de comenzar su movimiento el más lento que el más rápido para que coincidan a los 500 m de partida?

- 16.- Dos móviles llevan velocidades constantes e iguales, respectivamente, a 72 km/h y 18 m/s. Si parten del mismo sitio simultáneamente, ¿con qué diferencia de tiempo recorren los primeros 1.000 metros?
- 17.- Un automóvil parte de un lugar con una velocidad constante de 54 km/h; 20 minutos más tarde sale del mismo sitio en su persecución otro automóvil con velocidad constante de 72 km/h. ¿A qué distancia del punto de partida le alcanzará?
- 18.- Unos delincuentes huyen a una velocidad media de 100 km/h, y la policía sale en su persecución media hora más tarde. Calcula su velocidad media para poder alcanzarles antes de distanciarse 300 km de la ciudad. Representa el movimiento de ambos vehículos en la misma gráfica s-t.
- 19.- Señala las afirmaciones que sean ciertas para un mrua:
- Los espacios recorridos son proporcionales a los tiempos empleados en recorrerlos.
  - La aceleración es proporcional al tiempo
  - La velocidad es proporcional al tiempo
  - El aumento de velocidad es proporcional al tiempo
- 20.- Un móvil lleva una aceleración de  $0,6 \text{ m/s}^2$ . Si parte del reposo ¿qué velocidad llevará a los diez minutos expresada en km/h?
- 21.- Un coche puede alcanzar la velocidad de 100 km/h en 20 segundos. Calcula su aceleración media.
- 22.- Un automóvil alcanza los 100 km/h de velocidad en 100 m. Calcula su aceleración, suponiendo que ésta ha sido constante.
- 23.- Un automóvil arranca del reposo y alcanza los 54 km/h en 15 segundos. Circula durante los 10 segundos siguientes a dicha velocidad y se detiene en 5 segundos. Calcula:
- La aceleración en los primeros 15 segundos.
  - La aceleración en los 5 últimos segundos.
  - Espacio total recorrido.
  - Representa la gráfica v-t del movimiento.
- 24.- En la siguiente tabla se indican valores de velocidad y tiempo correspondientes a un movimiento. Dibuja la gráfica correspondiente. Calcula la aceleración en cada tramo, y el espacio recorrido a los 4 s y a los 11 s.
- |         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| v (m/s) | 0 | 2 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | 2 | 0 | 0  | 0  |
| t (s)   | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
- 25.- Un motorista aumenta su velocidad de 63 km/h a 90 km/h de forma constante durante 10 segundos. Calcular la aceleración y el espacio recorrido en dicho tiempo.
- 26.- Un móvil con una velocidad de 40 m/s la disminuye uniformemente a razón de 5 m/s en cada segundo. Calcula:
- La velocidad al cabo de 6 segundos.
  - La velocidad media durante los 6 segundos.
  - Distancia recorrida en los 6 segundos
- 27.- Un cuerpo cae desde el reposo y libremente durante 5 segundos. Calcula la distancia que recorre en total y la que recorre en el último segundo.
- 28.- Se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con una velocidad de 50 m/s. Calcula:
- La altura máxima que alcanza.
  - El tiempo que tarda en regresar al punto de partida.
  - Los tiempos a partir de ser lanzada que emplea en adquirir una velocidad de 30 m/s.
- 29.- Se lanza verticalmente hacia arriba un objeto de forma que a los 4 segundos regresa al punto de partida. Calcula la velocidad con que se lanza.
- 30.- Dos móviles parten simultáneamente de un mismo punto en la misma dirección y sentido: uno con velocidad constante de 2 m/s y el otro con una aceleración constante de  $1 \text{ m/s}^2$ , partiendo del reposo. ¿A qué distancia volverán a encontrarse? ¿Qué velocidad llevará cada uno? ¿Qué distancia les separa a los 20 segundos? ¿Y cuando ambos lleven la misma velocidad?

- 31.- A través de una ventana de 2 m de abertura vertical se ve caer una piedra que tarda 0'2 segundos en cruzar la ventana. ¿desde qué altura cae?
- 32.- Dos piedras caen desde un mismo punto, pero con dos segundos de diferencia. ¿Qué distancia les separa a los 15 segundos de empezar a caer la primera? ¿Con qué diferencia de tiempo llegarán al suelo que está a 100 m por debajo?
- 33.- En un movimiento se ha obtenido la siguiente tabla de valores para los espacios y los tiempos correspondientes. Dibuja la gráfica correspondiente. Distingue los tramos y calcula la velocidad media en cada uno y la aceleración.
- |       |   |    |    |    |    |    |    |    |
|-------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| s (m) | 0 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 25 | 40 |
| t (s) | 0 | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
- 34.- En un movimiento se han obtenido los siguientes valores de velocidad y tiempo. Calcula la aceleración en cada tramo, así como el espacio total recorrido.
- |         |   |   |    |    |    |    |    |    |   |
|---------|---|---|----|----|----|----|----|----|---|
| v (m/s) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 20 | 20 | 10 | 0 |
| t (s)   | 0 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8 |
- 35.- Una motocicleta que circula a 54 km/h acelera hasta adquirir una velocidad de 72 km/h medio minuto después. Calcula la aceleración media de la motocicleta durante ese tiempo.
- 36.- Un automóvil que circula a 36 km/h acelera hasta aumentar su velocidad a 90 km/h en un minuto. Calcula su aceleración media en ese tiempo.
- 37.- El velocímetro de un automóvil señala 70 km/h cuando se pone en marcha el cronómetro. A los 10 s el velocímetro señala 80 km/h, y en el instante  $t = 25$  s, la velocidad es 90 km/h. ¿Lleva el automóvil movimiento uniformemente acelerado?
- 38.- El velocímetro de una motocicleta señala 50 km/h cuando se pone en marcha el cronómetro. El velocímetro señala 70 km/h cuando el cronómetro indica 20 s y 90 km/h cuando indica 30 s. ¿Lleva la motocicleta movimiento uniformemente acelerado?
- 39.- Un automóvil que circula a 60 km/h mantiene una aceleración constante de  $0'8 \text{ m/s}^2$  durante 15 s. Calcula la velocidad que ha alcanzado al cabo de ese tiempo.
- 40.- Un camión circula a una velocidad de 90 km/h. El conductor frena y detiene el vehículo en 12 s. Calcula el valor de la aceleración que los frenos han aplicado al camión suponiendo que ha sido constante.
- 41.- Un ciclista, que circula a 18 km/h, mantiene una aceleración constante de  $0'4 \text{ m/s}^2$  durante 10 s. Calcula la velocidad que ha alcanzado al cabo de ese tiempo.
- 42.- Un automóvil circula a una velocidad de 72 km/h. El conductor frena y detiene el vehículo en 10 s con un mrua. Calcula el valor de la aceleración aplicada sobre el automóvil.
- 43.- Del mrua cuyos datos se recogen en la tabla:
- | t (s) | v (m/s) | s (m) |
|-------|---------|-------|
| 0     | 2       | 0     |
| 1     | 4       | 3     |
| 2     | 6       | 8     |
| 3     | 8       | 15    |
| 4     | 10      | 24    |
| 5     | 12      | 35    |
| 6     | 14      | 48    |
- a) Calcula la aceleración y la velocidad que tendrá el móvil en el instante  $t = 10$  s.
- b) Representa las gráficas  $v-t$  y  $s-t$  del mrua descrito en la tabla.
- c) Determina sobre la gráfica  $s-t$  que acabas de representar cuál es la distancia recorrida por el móvil en el instante  $t = 2'5$  s.
- 44.- Un automóvil inicialmente en reposo acelera durante 10 s con una aceleración constante de  $0'8 \text{ m/s}^2$ . ¿Qué distancia recorre en ese tiempo? ¿Cuál es su velocidad al cabo de los 10 segundos?
- 45.- Un motorista que lleva una velocidad de 60 km/h acelera hasta alcanzar una velocidad de 100 km/h en 20 s manteniendo una aceleración constante. Halla el valor de la aceleración y la distancia recorrida.
- 46.- Un móvil se mueve sobre una línea recta con una aceleración constante de  $6 \text{ m/s}^2$ . En el instante  $t = 0$  se encuentra a 2 m del origen y lleva una velocidad de 2 m/s. Escribe la ecuación del movimiento y calcula la velocidad y la posición del móvil en el instante  $t = 3$  s.
- 47.- Un ciclista inicialmente en reposo acelera durante 15 s con una aceleración constante de  $0'5 \text{ m/s}^2$ . Calcula qué distancia recorre durante ese tiempo y qué velocidad alcanzará.

- 48.- Un camión que circula a 60 km/h acelera hasta 100 km/h manteniendo una aceleración constante de  $3 \text{ m/s}^2$ . Determina el tiempo empleado y la distancia recorrida.
- 49.- Un tren sale de una estación con una aceleración de  $6 \text{ m/s}^2$ . ¿Qué velocidad alcanzará en 10 s? ¿Qué espacio ha recorrido en ese tiempo?
- 50.- Un motorista va a 72 km/h, y accionando el acelerador consigue en un tercio de minuto la velocidad de 108 km/h. ¿Cuál ha sido la aceleración durante ese tiempo? ¿Qué espacio ha recorrido durante el tiempo que ha estado acelerando?
- 51.- ¿Qué velocidad lleva un coche que sometido a una aceleración de  $-0,4 \text{ m/s}^2$ , sigue rodando 15 metros? ¿Cuánto tiempo tarda en pararse?
- 52.- Un coche comienza a subir una cuesta a 60 km/h, llega a la parte más alta a 20 km/h habiendo disminuido su velocidad de manera uniforme. Halla la longitud de la cuesta si tardó 10 minutos en subirla.
- 53.- Un automóvil necesita 40 s para alcanzar una velocidad de 90 km/h partiendo del reposo. Calcula:
- La aceleración
  - El espacio que recorre en un minuto si una vez alcanzada esa velocidad la mantiene después invariable.
- 54.- Un móvil se mueve sobre una línea recta con una aceleración constante de  $4 \text{ m/s}^2$ . Su posición inicial es 3 m y su velocidad inicial es  $0,5 \text{ m/s}$ . Escribe la ecuación del movimiento y halla su velocidad y la posición del móvil en el instante  $t = 6 \text{ s}$ .
- 55.- Se lanza verticalmente hacia arriba, desde el suelo, una piedra con una velocidad inicial de 20 m/s. Calcula qué altura alcanza y cuánto tiempo tarda en llegar a esa altura.
- 56.- ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo un objeto que cae desde una altura de 50 m?
- 57.- Una piedra lanzada verticalmente desde el suelo alcanza una altura de 30 m. Calcula la velocidad inicial con que se lanzó y el tiempo que ha tardado en llegar a esa altura.
- 58.- Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 40 m/s. ¿Qué altura alcanzará? ¿Cuánto tiempo tardará en llegar de nuevo al suelo?
- 59.- ¿Con qué velocidad hay que lanzar un cuerpo hacia arriba para que llegue a la altura de 45 m del punto de partida? Di cuánto tiempo tardará en volver a pasar por el punto de partida.
- 60.- Calcula el espacio recorrido en el sexto segundo por un cuerpo que cae libremente.
- 61.- Se deja caer una piedra desde 20 m de alto. Calcula la velocidad y el tiempo que tarda en llegar al suelo y el instante en que su altura es la mitad.
- 62.- Calcula la altura de una torre si una piedra tarda 6 s en llegar al suelo al caer desde el punto más alto.
- 63.- Un objeto es lanzado sobre una superficie horizontal helada a 20 m/s. Si se detiene a los 200 m, ¿cuál ha sido la aceleración?
- 64.- Un vehículo circula por una autovía con una velocidad de 144 km/h cuando a una distancia de 500 m ve a la Guardia Civil dispuesta a ponerle una multa por exceso de velocidad. Pisa el freno y consigue reducir su velocidad a 108 km/h en 250 m. Los otros 250 m los recorre con esa velocidad y los guardias le saludan al pasar.
- Usando las ecuaciones de posición y velocidad calcula la aceleración y el tiempo empleado en los 250 primeros metros.
  - Calcula el tiempo empleado en los otros 250 m.
  - Representa las gráficas v-t y s-t del recorrido total.
- 65.- Un automóvil pasa por un punto a la velocidad de 72 km/h que mantiene constante. En ese momento arranca una moto en la misma dirección y sentido, logrando la velocidad de 108 km/h en 10 s, manteniendo después constante esta velocidad.
- ¿Cuánto tarda la moto en alcanzar al automóvil y a qué distancia del punto donde salió la misma?
  - A los 100 m se detienen ambos vehículos. ¿Cuál ha sido la aceleración de cada uno?
  - Realiza la gráfica v-t de la moto.

- 66.- Se lanza un objeto verticalmente hacia arriba y un observador situado en un primer piso (4 m de altura) lo ve pasar al cabo de 0'4 s.
- Hallar la velocidad inicial del lanzamiento.
  - Hallar la velocidad al pasar por el primer piso.
  - Hallar el tiempo que tarda en llegar al tercer piso (10 m de altura).
- 67.- Dos proyectiles se lanzan hacia arriba con 2 s de intervalo; el primero con velocidad inicial  $v_1 = 50$  m/s y el segundo con  $v_2 = 80$  m/s. Calcula:
- El tiempo transcurrido hasta que los dos se encuentren a la misma altura.
  - La altura a que se encuentran.
  - La velocidad de ambos proyectiles en ese momento.
- 68.- Una piedra que cae libremente desde una altura desconocida pasa frente a un observador situado a 300 m sobre el suelo y 2 s después frente a otro observador que está a 200 m sobre el suelo. Calcula:
- La altura de la que cae la piedra.
  - El momento en que llega al suelo contando desde que empieza a caer.
  - La velocidad con que llega al suelo.
- 69.- Una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba desde lo alto de un puente de altura desconocida con una velocidad de 12 m/s:
- Halla las ecuaciones de la posición y la velocidad de la piedra en cualquier instante.
  - Halla la altura máxima que alcanza y el tiempo que tarda en hacerlo.
  - Calcula la altura del puente si tarda 13 segundos en llegar al río desde que fue lanzada.
  - Calcula la velocidad con la que entra en el agua.
- 70.- Un objeto sale desde un punto en línea recta con una velocidad constante de 27 km/h. 3 segundos más tarde sale un segundo móvil con aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$  y partiendo del reposo. Calcular la distancia recorrida y la velocidad de ambos móviles en el momento en que el segundo alcanza al primero. Hacer las gráficas de posición y velocidad de ambos móviles.
- 71.- Una persona ve un autobús en la parada y echa a correr partiendo del reposo, con una aceleración de 2 m/s<sup>2</sup>; pero cuando alcanza los 18 km/h ya no puede seguir acelerando y mantiene esta velocidad hasta llegar a la puerta del bus. Si se encontraba a 15 m, calcula el tiempo que tarda en llegar.
- 72.- Desde un montacargas de una obra que sube con velocidad constante de 8 m/s cae una herramienta que tarda 3'5 s en llegar al suelo. Calcula la velocidad con la que llega al suelo y la altura a la que se encontraba el montacargas.
- 73.- Desde un grifo de 40 cm de altura caen dos gotas separadas por 0'2 s. Calcula la posición de la segunda gota cuando la primera llega al suelo.
- 74.- Calcula la distancia de frenado de un coche capaz de frenar con  $-4 \text{ m/s}^2$  cuando circula por ciudad a 50 km/h y por carretera a 100 km/h.
- 75.- Se lanza un objeto hacia arriba y tras 6 s regresa al suelo. Calcula la velocidad inicial y la altura máxima que alcanzó.
- 76.- De un móvil con mrua no sabemos ni su posición inicial, ni su velocidad inicial ni su aceleración, pero sabemos que a los 3 s está en la posición 20 m, y en el instante  $t = 5$  s su velocidad es 14 m/s y está en la posición 53 m. Calcula  $s_0$ ,  $v_0$  y  $a$ .
- 77.- Desde lo alto de un edificio de 50 m de altura se deja caer un objeto al mismo tiempo que desde el suelo se lanza verticalmente y hacia arriba otro objeto con una velocidad de 40 m/s. Halla:
- La altura a la que se cruzan ambos objetos.
  - El tiempo que tardan en cruzarse.
- 78.- ¿Qué ángulo ha girado un móvil que ha recorrido un cuarto de vuelta sobre una circunferencia?
- 79.- ¿Cuál es la velocidad angular en el SI de un motor que gira a 2.000 rpm?
- 80.- Un móvil describe una circunferencia con mcv con un período de 4 s. ¿Cuál es la frecuencia del movimiento?

- 81.- Calcula la frecuencia en Hz y la velocidad angular media en rad/s del horario, minuterero y segundero de un reloj.
- 82.- Halla la velocidad angular de la Tierra en rad/s en su giro sobre su eje.
- 83.- Un disco gira a 33 rpm. Calcula su velocidad angular en rad/s.
- 84.- Un punto material describe una trayectoria circular de 2 m de radio, 30 veces por minuto. Calcula su periodo, la frecuencia, la velocidad angular y la velocidad lineal.
- 85.- Un ciclista corre a 30 km/h. Halla  $\omega$ , T y f de las ruedas si el radio es de 85 cm. Calcula también la aceleración centrípeta o normal de un punto exterior de la rueda.
- 86.- Una rueda de 10 cm de radio gira a razón de 100 rpm. Halla la velocidad angular de la rueda, el período, la frecuencia, la velocidad lineal de un punto situado en el extremo del radio.
- 87.- Una rueda de coche tiene 80 cm de diámetro y gira a 716 rpm. Halla la velocidad del coche en km/h.
- 88.- Un ciclista recorre una pista circular de 20 m de radio con una velocidad constante de 36 km/h. Calcula:
- La distancia que recorre sobre la circunferencia en 3 s y el ángulo que ha descrito en ese tiempo.
  - La velocidad angular que lleva.
- 89.- Una motocicleta da vueltas a una pista circular de 50 m de diámetro con una velocidad constante de 54 km/h. Calcula:
- El espacio que recorre sobre la circunferencia cada 10 s y el ángulo que describe en ese tiempo.
  - La velocidad angular.
- 90.- Halla la velocidad angular de un motor que gira a 1.000 rpm.
- 91.- Un ciclista que mantiene una velocidad constante de 35 km/h recorre una pista circular de 30 m de radio. Halla la velocidad angular y el tiempo que tarda en dar una vuelta.
- 92.- La frecuencia de un móvil que describe una circunferencia con mcu es 25 Hz. ¿Cuál es su período?
- 93.- Un coche toma una curva de 50 m de radio con una velocidad de 45 km/h. ¿Qué aceleración centrípeta actúa sobre el vehículo y sobre los pasajeros?
- 94.- Una motocicleta entra en una curva de 80 m de radio con una velocidad de 50 km/h. ¿Qué aceleración centrípeta actúa sobre la motocicleta?
- 95.- Una noria tarda 15 s en dar una vuelta. Si su velocidad angular es constante, calcula:
- La velocidad angular en rad/s.
  - La velocidad lineal de un viajero situado a 10 m del eje de giro.
  - La aceleración centrípeta a que está sometido.
  - El ángulo descrito en 2 s, expresado en radianes y en grados sexagesimales.
- 96.- Demuestra que en un mcu el período T, la frecuencia f y la velocidad angular  $\omega$  están relacionados por las siguientes expresiones:
- $$\omega = 2\pi \cdot f = \frac{2\pi}{T}$$
- 97.- Calcula la velocidad angular de las ruedas de un coche que circula a 60 km/h, sabiendo que tienen un diámetro de 80 cm.
- 98.- La rueda de una bicicleta tiene 1 m de diámetro. ¿Qué distancia recorre cada minuto la bici cuando la rueda gira con velocidad angular de 10 rad/s?
- 99.- Un cochecito de feria da 3 vueltas por minuto con un radio de 3 m. Calcula su aceleración.
- 100.- Un automóvil toma una curva de 40 m de radio con una velocidad constante de 60 km/h. ¿Cuánto vale la aceleración que actúa sobre el automóvil?