

# Ejercicios de cinemática

- 1.- Un ciclista recorre 32,4 km. en una hora. Calcula su rapidez media en m/s. (9 m/s)
- 2.- La distancia entre dos pueblos es de 12 km. Un ciclista viaja de uno a otro a una rapidez media de 10 m/s. Determina en minutos el tiempo que tarda. (20 min.)
- 3.- Un coche tarda 5 horas en ir de A a B, y siete horas en volver. Si la distancia entre ambos puntos es de 400 Km., calcula:
  - a) La rapidez media a la ida y a la vuelta
  - b) La rapidez media en todo el recorrido ( 80 Km./h; 57,1 Km/h; 66,7 Km/h)
- 4.- Calcula la aceleración media de una moto de carreras si ésta alcanza 180 Km/h en 4 s partiendo del reposo. (12,5 m/s<sup>2</sup>)
- 6.- La siguiente tabla indica la distancia recorrida por un móvil en diferentes instantes de tiempo. Calcula la rapidez media en el intervalo de tiempo de 2 a 4 s y en el intervalo de 3 a 5 s. (12,4 m/s; 16 m/s)

|       |     |     |     |      |      |      |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|
| t (s) | 0,0 | 1,0 | 2,0 | 3,0  | 4,0  | 5,0  |
| s (m) | 0,0 | 2,0 | 8,0 | 18,0 | 32,9 | 50,0 |

- 7.- Un automóvil recorre 35 Km durante una hora y 85 Km durante las dos horas siguientes. Halla su velocidad media en el recorrido total. (40 Km/h)
- 8.- Un coche aumenta su velocidad de 60 Km/h a 100 Km/h en 3 s para efectuar un adelantamiento en línea recta. Calcula su aceleración media. (3,7 m/s<sup>2</sup>)
- 9.- Un coche de carreras que parte del reposo puede alcanzar una velocidad de 90 Km/h en 1,8 s y frenar luego hasta detenerse totalmente en 2,15 s. Calcula la aceleración media al arrancar y al frenar. (13,9 m/s<sup>2</sup>; 11,6 m/s<sup>2</sup>)
- 10.- Un coche de carreras se desplaza sobre una trayectoria rectilínea. La siguiente tabla recoge sus velocidades en varios instantes de tiempo.

|          |   |   |    |    |    |     |
|----------|---|---|----|----|----|-----|
| t (s)    | 0 | 1 | 2  | 3  | 4  | 5   |
| v (km/h) | 0 | 4 | 16 | 36 | 64 | 100 |

Determina la aceleración media:

- a) Entre los instantes  $t = 0$  s y  $t = 2$  s
- b) Entre los instantes  $t = 2$  s y  $t = 4$  s
- c) Entre los instantes  $t = 3$  s y  $t = 5$  s (2,2 m/s<sup>2</sup>; 6,7 m/s<sup>2</sup>; 8,9 m/s<sup>2</sup>)

- 
- 11.- Un avión que parte del reposo despegue a 300 Km/h. Si acelera a razón de 5 m/s cada segundo, ¿cuánto tiempo necesitará el avión para despegar? (16,7 s)
- 12.- Un móvil se encuentra en el punto de abscisa  $x=2\text{m}$  y se mueve en el sentido positivo del eje OX con velocidad constante de 5m/s. a) ¿Qué tipo de movimiento realiza el móvil?; b) halla el espacio recorrido en función del tiempo; c) representa la gráfica posición-tiempo. (MRU;  $s = 2 + 5t$ )
- 13.- Un tren se encuentra a 20 Km de la estación y se aleja de ella por una vía recta a una velocidad constante de 80 Km/h. Determina la distancia que lo separará de la estación al cabo de 2h y el tiempo que tardará en llegar a una distancia de 260 Km de la estación. (180Km; 3h)
- 14.- Un coche pasa por un semáforo con una velocidad de 50 Km/h. Una motocicleta pasa 5s después por el mismo lugar a 60Km/h. Si circulan por una calle recta, calcula: a) la distancia en metros entre el semáforo y el punto en el cual la motocicleta alcanza al coche; b) el tiempo que tarda la motocicleta en alcanzar al coche. (416,7m; 30s)
- 15.- Desde dos pueblos, A y B, separados por una distancia de 10Km, salen al encuentro dos coches con velocidades de  $72\text{Km}\cdot\text{h}^{-1}$  y  $108\text{Km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Calcula dónde y cuando se encontrarán, medido desde A. (200s; 4000m)
- 16.- Un motorista que circula a  $210\text{Km/h}$  frena con una aceleración constante de  $1,5\text{m/s}^2$ . Calcula:  
a) El tiempo que tarda en detenerse.  
b) La distancia que recorre hasta parar. (38,9 s; 1134,1 m)
- 17.- Un móvil que parte con velocidad inicial de 2 m/s y aceleración de  $5\text{m/s}^2$  recorre 225m. Calcula:  
a) La velocidad final que alcanza.  
b) El tiempo empleado. (47,5m/s; 9,1s)
- 18.- Un tren parte del reposo con aceleración de  $3\text{m/s}^2$  durante 5s. A continuación mantiene la velocidad constante durante 8s. Finalmente, frena con aceleración constante y se detiene en 3s. Dibuja la gráfica v-t.
- 19.- Un coche sale del punto A con velocidad constante de  $80\text{Km}\cdot\text{h}^{-1}$ . Un motorista sale de A 5 s después en la misma dirección y sentido que el coche y con aceleración constante de  $6\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Calcula:  
a) La distancia de A a la que la motocicleta alcanza al coche.  
b) El tiempo que tardan en encontrarse a partir de la salida del motorista. (351,7m; 10,8s)
- 20.- Desde una cierta altura se lanzan dos objetos con igual velocidad, uno hacia arriba y otro hacia abajo. Justifica si llegarán al suelo con la misma velocidad.

- 
- 21.- Desde una altura de 25 m, un tiesto cae al suelo. Calcula el tiempo que tarda en caer y la velocidad con la que llega al suelo. (2,3s; 22,5m/s)
- 22.- Desde el borde de un pozo se deja caer a su interior un cubo. Un segundo más tarde se deja caer otro cubo desde el mismo lugar.
- Calcula la distancia que separa a los dos cubos 2 s después de haber dejado caer el segundo, suponiendo que ninguno ha llegado aún al fondo. (24,5 m)
  - Representa gráficamente la velocidad y la posición de ambos cubos en función del tiempo durante los primeros 5 s de su movimiento.
- 23.- Un montañero situado a 1.200m de altura sobre el campamento lanza una cantimplora verticalmente hacia abajo con una velocidad de 0,5 m/s. Calcula:
- La velocidad de la cantimplora cuando llega al campamento.
  - El tiempo que tarda la cantimplora en llegar al campamento. (153,4m/s; 15,6s)
- 24.- Un muchacho trata de lanzar verticalmente un balón desde la acera de la calle a su hermana, que se encuentra asomada a la ventana de su casa, a 15 m de altura. Calcula:
- La velocidad con que debe lanzar el balón para que lo alcance su hermana.
  - El tiempo que tarda el balón en llegar a la ventana. (17,1 m/s; 1,7s)
- 25.- Desde el suelo se lanza verticalmente y hacia arriba una pelota. A través de una ventana situada en el tercer piso, a 9 m del suelo, un vecino la ve pasar con una velocidad de 5 m/s. Determina:
- La velocidad inicial con la que fue lanzada.
  - La altura máxima que alcanza.
  - El tiempo que tarda en llegar a la ventana. (14,2m/s; 10,3m; 0,9s)
- 26.- Desde una torre de 20m 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.
- Representa gráficamente la velocidad y la posición de ambos objetos en función del tiempo durante los primeros 2 s de movimiento.
  - Determina la posición y la velocidad de ambos objetos cuando se encuentran.
  - Halla el tiempo que tardan en encontrarse.  
( $s_1=s_2=0,4\text{m}$ ,  $v_1=19,6\text{m/s}$ ,  $v_2=9,6\text{m/s}$ ; 2s)
- 27.- Un ciclista circula por una carretera recta con una velocidad constante de 30 Km/h. Calcula:
- La distancia que recorre en 30 min. expresada en kilómetros
  - El tiempo que tarda en recorrer 45 Km expresado en min. (15 Km; 90 min.)
- 28.- Un móvil se encuentra en  $x = 3 \text{ m}$  y se mueve en el sentido positivo del eje OX con velocidad constante de 8 m/s. Calcula:
- Su posición al cabo de 10 s.
  - La distancia que recorre en ese tiempo (83 m; 80 m)

- 29.- Dibuja las gráficas s-t y v-t de un objeto cuyo movimiento es rectilíneo y obedece a la siguiente tabla de datos

|       |    |     |    |     |     |
|-------|----|-----|----|-----|-----|
| t (s) | 0  | 0,5 | 1  | 1,5 | 2   |
| s (m) | 40 | 60  | 80 | 100 | 120 |

- 30.- Desde dos pueblos A y B separados 1 Km, parten dos coches en el mismo instante con velocidades constantes de 108 Km/h y 36 Km/h, en la misma dirección y sentido de A a B. Calcula:
- El tiempo que tardan en encontrarse.
  - La distancia a la cual se encuentran medida desde A.
  - Dibuja el diagrama s-t de los dos movimientos. (50 s; 1500 m)
- 31.- Un móvil parte del punto A con velocidad de 2 m/s en dirección al punto B. Simultáneamente otro móvil sale desde el punto B, situado a 30 m de A, en dirección al punto A con velocidad 3 m/s. Calcula
- El tiempo que tardan en encontrarse.
  - La distancia a la cual se encuentran medida desde A.
  - Dibuja el diagrama s-t de los dos movimientos. (6 s; 12 m)
- 32.- Un avión que parte del reposo, antes de despegar, recorre 547,2 m de pista con aceleración constante durante 12 s. Calcula:
- La aceleración.
  - La velocidad de despegue en Km/h (7,6 m/s<sup>2</sup>; 328,3 Km/h)
- 33.- Un automóvil circula a 54 Km/h cuando acelera para efectuar un adelantamiento. Si la aceleración es de 4,5 m/s<sup>2</sup> y completa el adelantamiento en 250 m, calcula:
- La velocidad del automóvil al finalizar el adelantamiento
  - El tiempo durante el cual está adelantando. (49,7 m/s; 7,7 s)
- 34.- Un tren de mercancías entra en un túnel recto de doble vía de 1km de longitud con velocidad constante de 43,2 Km/h. En ese mismo instante, desde el otro extremo del túnel parte del reposo en sentido contrario un tren de viajeros con aceleración de 1,5 m/s<sup>2</sup>. Calcula:
- la distancia a la cual se encuentran, medida desde el primer extremo del túnel:
  - la velocidad del tren de viajeros cuando se cruzan. (352,6m; 44m/s)
- 35.- En el momento en que un semáforo cambia a verde, un automóvil arranca con aceleración constante de 2m/s<sup>2</sup>. En ese mismo instante, el automóvil es adelantado por una motocicleta que circula a una velocidad constante de 57,6 Km/h. Calcula:
- la distancia, medida desde el semáforo, a la cual el coche alcanza a la motocicleta;
  - la velocidad del coche en el instante del encuentro. (256m; 32m/s)
- 36.- Desde una torre de 200 m de altura se deja caer un objeto. Calcula:
- el tiempo que tarda en llegar al suelo.
  - la velocidad con la que llega al suelo. (6,4s; 62,6m/s)

- 37.- Desde una azotea a 20m de altura del suelo se lanza hacia arriba una piedra con velocidad de 25m/s. Al mismo tiempo, desde el suelo, se lanza otra piedra, también hacia arriba, con una velocidad de 30m/s. Calcula: a) la distancia del suelo a la que se cruzan y el tiempo que tardan en cruzarse; b) las velocidades de cada piedra en ese instante. (41,6m, 4s; 14,2m/s, 9,2m/s)
- 38.- Lanzamos una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad de 6m/s. Un segundo después lanzamos otra pelota con una velocidad de 4m/s en la misma dirección y sentido. Calcula a qué distancia del suelo se encuentran y cuánto tiempo tardan en encontrarse. (0,47m; 1,14s)
- 39.- Un barquero desea cruzar un río de 100 m de ancho con una barca cuyo motor desarrolla una velocidad de 3 m/s perpendicularmente a una corriente de 1m/s. Calcula:  
a) el tiempo que tarda en atravesar al río;  
b) la velocidad de la barca; c) la distancia que recorre la barca.  
(33,3s; 3,2m/s; 105,4m)
- 40.- Un coche circula a 110km/h cuando el conductor ve un obstáculo sobre la carretera y frena con aceleración constante de  $6,2\text{m/s}^2$ . Determina la distancia que recorre hasta detenerse.  
(75,3m)
- 41.- La posición de una partícula, que se mueve en línea recta, está determinada por la ecuación:  $x_t = t^2 - 2t - 3$  m. Calcula la posición, velocidad y aceleración en los instantes 0 y 3s. El desplazamiento y la distancia recorrida entre los instantes 0 y 6s.
- 42.- Un móvil está situado en una posición a 40m del origen de coordenadas. Parte del reposo y en línea recta con aceleración constante hasta alcanzar, al cabo de 10s, una velocidad de 20m/s. Mantiene esa velocidad durante 15s, para, a continuación, pararse, después de transcurrir otros 5s. Dibuja los diagramas a-t y v-t. Calcula la distancia recorrida en cada fase del movimiento y la posición al final de cada tramo.
- 43.- Un globo se eleva con velocidad constante de 4m/s y, cuando se encuentra a 200m de altura, a un pasajero se le cae la brújula. Si se desprecia el rozamiento del aire, calcula: la velocidad del objeto al llegar al suelo, el tiempo que tarda en caer, la velocidad media y la rapidez media.
- 44.-. Rellena la tabla para un movimiento en línea recta:

|        |    |    |    |     |
|--------|----|----|----|-----|
| t(s)   | 0  | 1  | 5  |     |
| v(m/s) |    | 20 | 24 |     |
| e(m)   | 10 |    |    | 250 |

- 
- 45.- Un peatón que lleva una velocidad de  $6\text{ m/s}$  ve un autobús parado en un semáforo a  $25\text{ m}$ . En ese instante el autobús acelera con  $a = 1\text{ m/s}^2$ . ¿Cogerá el peatón el autobús?
- 46.- Un coche circula a  $72\text{ Km/h}$  por una carretera. A  $100\text{ m}$  ve encenderse la luz ámbar de un semáforo. Si el semáforo tarda  $2\text{ s}$  en cambiar a rojo y el coche frena con  $2\text{ m/s}^2$ , ¿crees que cometerá infracción?
- 47.- Un coche circula por una carretera recta a  $90\text{ Km/h}$  en un punto donde el límite de velocidad es  $50\text{ Km/h}$ . Un coche de la policía, parado en ese punto, arranca y lo persigue con una aceleración de  $1,2\text{ m/s}^2$ . Calcula el tiempo que tarda en alcanzarlo, la distancia recorrida por la policía y la velocidad del coche de la policía.
- 48.- Un tren eléctrico se pone en marcha y acelera a  $3\text{ m/s}^2$  durante  $4\text{ s}$ ; después acelera a  $4\text{ m/s}^2$  durante  $2\text{ s}$ ; a continuación, mantiene la velocidad constante durante  $10\text{ s}$ ; y frena, parándose en  $6\text{ s}$ . Dibuja las gráficas  $a-t$  y  $v-t$ .
- 49.- Halla las ecuaciones de un movimiento uniformemente variado, sabiendo que la aceleración es  $8\text{ m/s}^2$ , que la velocidad se anula para  $t = 3\text{ s}$ , y que para  $t = 11\text{ s}$  la posición es cero.
- 50.- Lanzamos una pelota hacia arriba con  $v_0 = 10\text{ m/s}$ , y en ese instante, se deja caer otra, partiendo del reposo desde  $10\text{ m}$  de altura. Calcula el punto de encuentro y la velocidad en ese instante de las pelotas.
- 51.- Desde que dejamos caer una piedra en un pozo, hasta que nos llega el sonido del choque con el agua, transcurren  $2\text{ s}$ . Calcula la profundidad del pozo. ( $v_{\text{sonido}} = 340\text{ m/s}$ )
- 52.- Se arroja una piedra hacia arriba con  $v = 5\text{ m/s}$  y  $0,5$  segundos mas tarde se lanza otra, siguiendo la misma trayectoria, con velocidad de  $4\text{ m/s}$ . Calcula dónde y cuándo se encontrarán.
- 53.- Un ascensor sube con  $v = 2\text{ m/s}$ . En un instante se suelta una lámpara del techo. Calcula el tiempo que tarda en chocar contra el suelo del ascensor. Resuelve el mismo ejercicio cuando el ascensor está parado y cuando baja con  $v = 2\text{ m/s}$ .