

- 1° Una locomotora eléctrica de juguete se mueve con velocidad constante de 0.35 m/s. ¿Qué espacio recorre en 2 minutos? **Sol:** 42 m.
- 2° Un coche sube un puerto de 5 km en 0.24 h y tarda 0.08 h en bajar los 6 km que tiene el otro lado. ¿Qué velocidad media llevó en el trayecto completo? **Sol:** 34.4 km/h.
- 3° Un ciclista se desplaza en línea recta pasando por un punto que dista  $r_1 = 8$  m respecto a la salida en  $t_1 = 2$  s, por un punto que dista  $r_2 = 40$  m en  $t_2 = 12$  s, y por el punto  $r_3 = 80$  m a los  $t_3 = 28$  s. Si las posiciones están expresadas en metros, calcula las velocidades medias del ciclista en km/h para:
- El intervalo de tiempo  $t_2 - t_1$ .
  - El intervalo de tiempo  $t_3 - t_1$ .
- Sol:** a) 11.5 km/h; b) 9.97 km/h.
- 4° La luz viaja a  $3 \cdot 10^8$  m/s. El año luz es la distancia recorrida por la luz en un año. El objeto estelar más cercano a la Tierra está situada a cuantos años luz. ¿A qué distancia se encuentra? **Sol:**  $3.78 \cdot 10^{16}$  m.
- 5° Un monorriel recorre los 2 km que separan dos puntos de un recinto ferial con una velocidad media de 60 km/h. ¿Cuánto tarda? **Sol:** 2 min.
- 6° Un chico circula en bicicleta a 15 km/h. En el instante en el que se comienza a contar tiempos, empieza a frenar deteniéndose tras recorrer 10 m.
- ¿Con qué aceleración de frenado ha realizado este movimiento?
  - Escribe la ecuación de velocidad de este movimiento.
  - ¿Qué tiempo tarda en parar?
- Sol:** a)  $0.87 \text{ m/s}^2$ ; b)  $v(t) = 4.17 - 0.87t$ ; c) 4.8 s.
- 7° Por un punto pasa un cuerpo con una velocidad constante de 20 m/s. Dos segundos más tarde, parte del mismo punto en la misma dirección y sentido otro cuerpo con aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ . Calcular:
- Tiempo que tarda el segundo cuerpo en alcanzar al primero.
  - ¿A qué distancia lo alcanza?
  - Velocidad de cada uno en ese instante.
- Sol:** a) 21.83 s; b) 476.6 m; c) El primero 20 m/s y el segundo 43.66 m/s.
- 8° La ecuación de un movimiento uniforme es:
- $$r(t) = 25 - 5t \text{ m}$$
- Indica que significado tiene cada uno de los coeficientes de la ecuación.
  - ¿En qué instante pasa el móvil por el origen?
- Sol:** a) La posición inicial es 25 m del origen y la velocidad inicial  $-5$  m/s; b) 5 s.
- 9° La ecuación de un movimiento en unidades del SI es:
- $$r(t) = 28 - 6t \text{ m}$$
- ¿De qué tipo de movimiento se trata?
  - ¿En qué instante pasa el móvil por el origen de coordenadas?
- Sol:** a) Movimiento rectilíneo uniforme; b) 4.7 s.
- 10° Una partícula se mueve en una dimensión siguiendo la ecuación:
- $$r(t) = -5t^2 + 100t + 220 \text{ m}$$
- Calcula:
- La velocidad instantánea en función del tiempo.
  - La posición y la velocidad en el instante  $t = 0$  s.
  - Los instantes en que el móvil pasa por el origen.
  - El instante en que el móvil invierte el sentido de su movimiento y la posición que ocupa en ese momento.
- Sol:** a)  $v(t) = -10t + 100$  m/s; b) 220 m y 100 m/s; c) 22 s y  $-2$  s; d) 10 s y 720 m.

- 11° Dos vehículos salen a la misma hora de dos puntos que distan entre si 40 km en línea recta. El vehículo 1 se mueve con  $v_1 = 90$  km/h y el vehículo 2 con  $v_2 = 60$  km/h. Calcula el instante y la posición (respecto al punto de partida del vehículo 1) en que se produce el encuentro:
- Si los vehículos van en el mismo sentido.
  - Si los vehículos van en sentidos contrarios.
- Sol:** a) 1.33 h y a 119.7 km; b) 0.267 h y a 24 km.
- 12° Un coche lleva una velocidad de 72 km/h y se encuentra con un muro a 50 m. Si frena con una aceleración negativa a  $2 \text{ m/s}^2$ . ¿Se para antes de chocar? **Sol:** No.
- 13° Un tren que se desplaza por una vía recta, en el momento en que empezamos a contar tiempos, lleva una velocidad de 36 km/h. Un observador que va en la cabina de mandos comprueba que cada 15 s el tren aumenta su velocidad en 18 km/h.
- Calcula la aceleración del tren.
  - Escribe la ecuación de la velocidad.
  - Calcula su velocidad tras 15 s.
- Sol:** a)  $0.33 \text{ m/s}^2$ , b)  $v(t) = 10 + 0.33t \text{ m/s}$ ; c) 15 m/s.
- 14° Un tren se mueve en línea recta y acelera pasando de 18 km/h a 90 km/h en 2 minutos. Calcula:
- La aceleración media del tren.
  - La velocidad media del tren.
  - ¿Qué distancia ha recorrido en esos 2 min?
  - ¿Qué velocidad tiene el tren a los 45 s?
  - Si después de 2 min continúa con movimiento uniforme, ¿qué espacio recorre en 10 min empezando a contar en el momento en que la velocidad es 18 km/h?
- Sol:** a)  $0.167 \text{ m/s}^2$ ; b) 15.02 m/s; c) 1802.4 m; d) 12.515 m/s; e) 13.8 km.
- 15° Una pelota choca perpendicularmente contra una pared con velocidad de 10 m/s y rebota con una velocidad de 6 m/s. Si la duración del choque es de 0.4 s, calcula:
- La variación de la velocidad en el choque.
  - La aceleración media de la pelota durante el choque.
- Sol:** a) 16 m/s; b)  $40 \text{ m/s}^2$ .
- 16° Se lanza una pelota verticalmente hacia arriba con una velocidad de 20 m/s. Calcula el tiempo que tarda en llegar al suelo. **Sol:** 4 s.
- 17° Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con velocidad inicial de 15 m/s. Calcula:
- La altura máxima alcanzada.
  - El tiempo que tarda en alcanzar esa altura.
  - La velocidad con que llega al suelo y el tiempo que tarda en caer.
- Sol:** a) 11.47 m; b) 1.53 s; c)  $-15 \text{ m/s}$  y tarda 3.06 s.
- 18° Ana lanza hacia arriba una pelota, que llega hasta la ventana de su casa, situado a 7.4 m del punto de lanzamiento. ¿Con qué velocidad lanzó Ana la pelota y al cabo de cuánto tiempo vuelve a recuperarla? **Sol:** 12 m/s; 2.44 s.
- 19° Se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad de 200 m/s, al cabo de 4 s, se lanza otro igual con la misma velocidad. Calcula:
- La altura a la que se encuentran.
  - El tiempo que tardan en encontrarse.
  - La velocidad de cada cuerpo en el momento en que se encuentran.
- Sol:** a) 2019 m; b) 18.4 s; c)  $v_1 = -19.7 \text{ m/s}$  y  $v_2 = 19.5 \text{ m/s}$ .

- 20° Se lanzan dos cuerpos verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 400 m/s y con un intervalo de 20 s. Calcula:
- Tiempo que tarda en alcanzar la máxima altura.
  - La altura máxima alcanzada.
  - El tiempo que los dos cuerpos tardan en cruzarse y la distancia desde ese punto de cruce al de lanzamiento.
  - La velocidad de cada cuerpo en el punto de cruce.
- Sol:** a) 40.8 s; b) 8155 m; c) 50.7 s desde el lanzamiento del primero; d) El primero con  $-97.4$  m/s y el segundo con  $98.8$  m/s.
- 21° Desde una altura de 80 m se deja caer una piedra. Dos segundos después se lanza otra desde el suelo en la misma vertical con una velocidad de 50 m/s. Calcular:
- El tiempo que tardan en encontrarse.
  - La altura a la que se produce el encuentro.
- Sol:** a) 2.86 s; b) 39.38 m.
- 22° Desde un globo que se está elevando a 2 m/s se deja caer una piedra cuando el globo se encuentra a 50 m de altitud. Calcular:
- ¿Cuánto tiempo tarda la piedra en llegar al suelo?
  - ¿Con qué velocidad llega?
- Sol:** a) 3.4 s; b)  $-31.32$  m/s.
- 23° Desde un globo que está ascendiendo a 5 m/s se suelta un saco de lastre en el instante en que se encuentra a 100 m de altura. Despreciando el rozamiento con el aire, calcula con qué velocidad chocará el saco contra el suelo. **Sol:**  $-45$  m/s.
- 24° Un globo que asciende verticalmente a una velocidad constante de 15 m/s, deja caer de él un saco, que llega al suelo al cabo de 20 s. Despreciando el rozamiento con el aire, determina a que altura estaba el globo cuando se dejó caer el saco. **Sol:** 1662 m.
- 25° Desde la azotea de un edificio de 120 m de altura se lanza hacia abajo una pequeña bola que lleva una velocidad inicial de 20 m/s. Calcula:
- El tiempo que tarda en llegar al suelo.
  - La velocidad que tiene en ese momento.
- Sol:** a) 3.31 s; b)  $-52.47$  m/s.
- 26° Desde la azotea de un edificio de 30 m se cae un cuerpo. En el mismo instante y desde el suelo se lanza, en vertical y hacia arriba, otro cuerpo con una velocidad inicial de 20 m/s. ¿Cuándo y donde se cruzan los dos cuerpos? **Sol:** Tras 1.5 s y 18.95 m.
- 27° Se lanza desde el suelo hacia arriba una piedra al mismo tiempo que se deja caer otra desde una altura de 60 m. ¿Con qué velocidad se debe lanzar la primera para que las dos lleguen al mismo tiempo al suelo? **Sol:** 17.1 m/s.
- 28° Un automóvil está parado en un semáforo. Cuando se enciende la luz verde arranca con aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ . En el momento de arrancar, un camión con velocidad constante de 54 km/h lo adelanta. Calcula:
- ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que el coche adelanta al camión?
  - ¿A que distancia del semáforo lo alcanza?
  - ¿Qué velocidad tiene el coche en ese momento?
- Sol:** a) 15 s; b) 225 m; c) 108 km/h.
- 29° Imagina que estás situado sobre un puente de una autovía recta. En un instante dado, pasa por debajo de él un camión a 80 km/h. A los 15 s pasa un coche en el mismo sentido y a 120 km/h.
- ¿En qué instante adelanta el coche al camión?
  - ¿En qué posición se produce el adelantamiento?
- Sol:** a) 45 s; b) 1000 m.

- 30° Imagina que estás situado sobre un puente de una autovía recta. Divisas dos coches que circulan en sentido contrario y con velocidades de 90 km/h y 110 km/h. A los 35 s se cruzan debajo del puente en el que estás. ¿A que distancia estaban al principio?  
**Sol:** 1944.6 m.
- 31° Un testigo que está en la calle ha visto llegar al suelo una maceta (Que ha caído desde la ventana de una casa) y ha podido casualmente medir su velocidad de llegada 20.3 m/s mediante una cámara de video. El juez exculpa al vecino del tercer piso al que habían acusado de imprudencia. ¿En qué se basó? Suponer que hay una altura de 3.5 metros entre piso y piso.  
**Sol:** Una maceta no puede llegar al suelo con esa velocidad desde esa altura.
- 32° Un coche lleva una velocidad de 70 km/h, frena y para en 8 s. ¿Con qué aceleración frena? ¿Qué espacio recorre has pararse? **Sol:**  $-2.43 \text{ m/s}^2$ ; 77.44 m.
- 33° Un coche viaja de noche a 72 km/h y de repente encuentra un camión estacionado a 30 m de distancia. Frena con la máxima aceleración negativa de  $5 \text{ m/s}^2$ . Calcular:  
a) El tiempo que tarda en detenerse.  
b) ¿Choca contra el camión?  
**Sol:** a) 4 s; b) si.
- 34° Un gamberro ha robado el bolso de una señora. Cuando el gamberro esta a 20 m de la señora, un policía que se encontraba despistado justo al lado de la pobre mujer sale en persecución del caco, si el policía corre a 12 km/h y el gamberro a 10 km/h, ¿Cuánto tiempo tardará en alcanzarle? **Sol:** 36 s.
- 35° En un cruce existe una limitación de velocidad a 40 km/h. Un coche pasa por él a una velocidad de 72 km/h, que mantiene constante. En ese momento arranca una moto de la policía en la misma dirección y sentido, alcanzando una velocidad de 108 km/h en 10 s y manteniendo constante esta velocidad. ¿Cuánto tarda la moto en alcanzar al coche? ¿a que distancia lo alcanza respecto al punto de donde salió? A los 100 m de alcanzarse se detienen ambos vehículos, ¿cuál ha sido la aceleración de cada uno?  
**Sol:** 15 s y 500 m; automóvil frena con  $-2 \text{ m/s}^2$  y motocicleta con  $-4.5 \text{ m/s}^2$ .
- 36° Un coche circula a 54 km/h cuando está a 55 m de un semáforo, en este momento frena porque el semáforo se ha puesto rojo. Si el conductor tarda en comenzar a frenar en 1 s, ¿qué aceleración de frenado debe emplear para pararse? **Sol:**  $-2.8 \text{ m/s}^2$ .
- 37° Se dispara un proyectil verticalmente hacia arriba con velocidad  $v_0 = 100 \text{ m/s}$ . Medio segundo después, con la misma arma, se dispara un segundo proyectil en la misma dirección y con idéntica velocidad. Determinar:  
a) La altura a la que se encuentran ambos proyectiles.  
b) La velocidad de cada uno al encontrarse.  
c) El tiempo transcurrido desde el primer disparo hasta el choque.  
Se desprecian los rozamientos. **Sol:** a) 510 m; b)  $-2.41 \text{ m/s}$ ,  $2.49 \text{ m/s}$ . c) 10.25 s
- 38° Un automóvil alcanza en línea recta los 100 km/h en 5 s partiendo del reposo.  
a) ¿Qué aceleración media ha tenido?  
b) ¿Cuánto vale la velocidad media?  
c) ¿Qué velocidad tiene a los 2 s de iniciado el movimiento?  
d) ¿Qué distancia ha recorrido en ese tiempo?  
**Sol:** a)  $5.55 \text{ m/s}^2$ ; b)  $13.88 \text{ m/s}$ ; c)  $11.1 \text{ m/s}$ ; d) 69.4 m
- 39° Una persona observa un objeto que pasa frente a una ventana de 1.5 m, primero de subida y luego de bajada. Si el tiempo total que ve el objeto es de 0.2 s, hallar a que altura sube sobre la ventana. **Sol:** 10.51 m.

40° Un cohete se dispara verticalmente y sube con aceleración de  $20 \text{ m/s}^2$  durante un minuto. en ese instante se acaba el combustible y sigue moviéndose como partícula libre. Calcular:

- La altura máxima alcanzada.
- El tiempo que está el cohete en el aire.

**Sol:** a) 109.5 km; b) 331 s.

41° Un globo se eleva verticalmente con velocidad de 5 m/s y abandona un peso en el instante en que el globo está a 20 m del suelo. Calcular:

- La posición y la velocidad del peso al cabo de 1 s de soltar la masa.
- El tiempo que tarda en llegar al suelo.
- La velocidad del peso cuando llega al suelo.

**Sol:** a) 20 m,  $-4.81 \text{ m/s}$ ; b) 2.6 s; c)  $-20.4 \text{ m}$ .

42° Un móvil que comienza en línea recta y desde el origen de coordenadas tiene por ecuación de velocidad:

$$v(t) = 40 - 5t \text{ m/s}$$

Determine, en unidades del SI:

- La velocidad cuando se empieza a cronometrar.
- El tiempo en que la velocidad es cero.
- La ecuación de la posición si el móvil inicia su movimiento desde  $x_0 = 0 \text{ m}$ .
- ¿En que instantes el móvil pasa por el origen del sistema de referencia?
- La velocidad, el desplazamiento y el espacio recorrido en 16 s.

**Sol:** a) 40 m/s; b) 8 s; c)  $r(t) = 40t - 2.5t^2 \text{ m}$ ; d) 0 s y 16 s; e)  $-40 \text{ m/s}$ , 0 m, 320 m.

43° Cupido lanza una flecha que incide sobre San Valentín produciendo un grito de dolor. Si Cupido oye este grito exactamente un segundo después de disparar su flecha y la velocidad media de la flecha es de 40 m/s, ¿qué distancia les separa? Dato: Velocidad del sonido 340 m/s. **Sol:** 35.8 m

44° Determinar la profundidad de un pozo seco, cuando al dejar caer una piedra se oye el golpe de esta con el suelo al cabo de 1 s. Velocidad del sonido 340 m/s. **Sol:** 4.86 m

45° Desde el borde de una sima se deja caer una piedra con el fin de medir la profundidad. Desde que se suelta hasta que se oye el impacto con el suelo pasan 4 s. Sabiendo que la velocidad del sonido es 330 m/s, determina dicha profundidad. **Sol:** 71.6 m.

46° Se cae una piedra en un pozo tardando 3.5 s en percibirse el sonido del impacto con el fondo. Calcula su profundidad. Dato: Velocidad del sonido 340 m/s. **Sol:** 54.6 m.

47° Desde un precipicio se lanza verticalmente hacia abajo una piedra, con una velocidad de 5 m/s. El sonido ( $v_s = 340 \text{ m/s}$ ) de la piedra al chocar con el suelo se oye a los 6.5 s de soltarla. ¿Desde que altura se lanzó? **Sol:** 200.4 m.

48° Un ciclista circula a 20 km/h por una carretera recta. Se cruza con otro, en la misma dirección y sentido contrario, que circula a 10 km/h. Indica la velocidad relativa entre ambos. **Sol:** 30 km/h.

49° El tiempo de detención se define como la suma del tiempo de reacción de un conductor más el tiempo de frenado de su vehículo. Un coche marcha a 70 km/h y debe parar en 60 m. Si el tiempo de reacción del conductor es de 1.5 s, ¿cuál será la aceleración de frenado? **Sol:**  $-6.13 \text{ m/s}^2$ .

50° Un coche que va a 120 km/h recorre, antes de parar uniformemente sobre una carretera seca, un mínimo de 112 m. Suponiendo que el tiempo de respuesta del conductor es de 0.3 s, calcula:

- La aceleración de frenado del coche.
- El tiempo total que el coche tarda en detenerse.

**Sol:** a)  $-5.4 \text{ m/s}^2$ ; b) 6.5 s.

- 51° En la propaganda de un coche se indica que tarda 5.5 s en alcanzar los 100 km/h. Calcula la aceleración del coche y el espacio que recorre en ese tiempo. **Sol:** 5.05 m/s<sup>2</sup>; 76.38 m.
- 52° En el instante en que un semáforo cambia a luz verde, un automóvil arranca con una aceleración constante de 2.2 m/s<sup>2</sup>. En ese momento un camión, que viaja a una velocidad constante de 9.5 m/s, pasa al automóvil. Calcula:
- ¿A que distancia del semáforo el automóvil alcanza al camión?
  - ¿Qué velocidad lleva el automóvil en ese instante?
- Sol:** a) 82 m; b) 19 m/s.
- 53° En la piscina, un chico se deja caer desde un trampolín y llega al agua con una velocidad de 7.7 m/s.
- ¿A que altura estaba el trampolín?
  - Al llegar al agua, tarda 1.8 s en perder toda la velocidad. Calcula la aceleración que ha soportado al entrar en el agua.
- Sol:** a) 3 m; b) -4.3 m/s<sup>2</sup>.
- 54° Expresa en una ecuación de velocidad y de posición el siguiente movimiento: un móvil que marcha a la velocidad de 7 m/s aumenta su velocidad a razón de 2 m/s y parte inicialmente a 20 m de nuestra posición. **Sol:**  $r(t) = 20 + 7t + t^2$  y  $v(t) = 7 + 2t$ .
- 55° Calcula la velocidad inicial de una motocicleta que frena con una aceleración constante de 8 m/s<sup>2</sup>, sabiendo que se para a los 3 s de iniciar la frenada. **Sol:** 24 m/s.
- 56° En la ecuación de velocidad:
- $$v(t) = 15 - 3t \text{ m}$$
- Indica el significado de 15 y el de -3.
- Sol:** 15 representa velocidad inicial y -3 es una aceleración de frenado.
- 57° Una chica va en bicicleta a una velocidad de 15 km/h, en un momento dado y a 10 m de ella, se le cruza un niño detrás de una pelota. Calcula:
- ¿Con qué aceleración debe frenar?
  - ¿Qué tiempo tarda en parar?
  - Escribe la ecuación de la posición respecto de un sistema de referencia cuyo origen se encuentra en el niño.
- Sol:** a) 0.87 m/s<sup>2</sup>; b) 4.8 s; c)  $r(t) = -10 + 4.2t - 0.435t^2$ .
- 58° Alicia ve el autobús que debe tomar en la parada y sale corriendo para subir a él a 6 m/s. Cuando se encuentra a 10 m del autobús, este arranca con una aceleración uniforme de 0.5 m/s<sup>2</sup>. Calcula el tiempo que Alicia tardará en alcanzarlo. **Sol:** 1.8 s.
- 59° Un conductor viaja en un vehículo a una velocidad de 54 km/h. El coche que circula delante se detiene de repente y el conductor tarda 2 s en reaccionar y pisar el freno. A partir de ese momento, su coche para en 3 s. Halla la aceleración de frenado del vehículo y la distancia de seguridad que debería llevar para no chocar con el de delante. **Sol:** -5 m/s; 52.5 m.
- 60° Durante una tormenta se ve un relámpago y poco después se oye un trueno. Calcula la distancia a la que nos encontramos de la zona donde cayó un relámpago si oímos el trueno a los 30 s. Datos: velocidad del sonido 340 m/s. **Sol:** 10200 m.
- 61° Una chica situada entre dos montañas emite un sonido y oye ecos del mismo al cabo de 4 y 5.5 s. Cual es la distancia entre las dos montañas. **Sol:** 935 m.