

EJERCICIOS CINEMÁTICA 4ºESO:

1- Define brevemente los siguientes conceptos:

- Posición. Trayectoria. Espacio recorrido. Desplazamiento
- Velocidad media. Velocidad instantánea. Aceleración.
- Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). Ecuaciones. Representación gráfica espacio - tiempo y velocidad tiempo.
- Movimiento Uniforme Acelerado (MUA). Ecuaciones. Representación gráfica: espacio - tiempo y velocidad tiempo.
- Velocidad angular. Relación entre la velocidad lineal y angular.

2.- Responde de forma razonada a las siguientes preguntas:

- ¿Puede el desplazamiento ser cero aunque el móvil no haya estado en reposo?
- ¿Cómo es la gráfica posición-tiempo en un movimiento rectilíneo uniforme?
- ¿Coinciden en el movimiento rectilíneo uniforme el desplazamiento y el espacio recorrido?
- ¿Cómo es la gráfica posición-tiempo en un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado?
- ¿Coinciden, en el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, el desplazamiento y el espacio recorrido?

3- Calcula la velocidad constante con la que se desplaza un móvil sabiendo que 15 s después de comenzar su movimiento ha recorrido 200 m. Solución = 13,33 m/s

4- Dos coches están separados por una distancia de 5000 Km. Salen al encuentro uno del otro, el primero con una velocidad de 110 Km/h y el segundo a 90 km/h. Calcular:

- ¿Cuánto tiempo tardan en encontrarse? Solución = 25 h
- ¿Qué distancia ha recorrido cada uno de ellos? Solución = 2750 km y 2250 km

5- De dos puntos situados a 150 m parten simultáneamente en la misma dirección y sentido dos móviles con velocidades constantes $v = 16$ m/s y $v = 9$ m/s. Calcula el tiempo que tarda el más rápido en alcanzar al más lento y el espacio recorrido por cada uno de ellos hasta ese instante. Solución = 21,43 s; 342,86 m; 192,87 m

6- Dibuja en una gráfica espacio - tiempo, los movimientos siguientes:

- a) $s = -3 + 4.t$; b) $s = 5 - 2.t$; c) $s = -3.t$

7- Dibuja en una gráfica velocidad - tiempo, los movimientos siguientes:

- a) $s = 4 + 2.t$; b) $s = 5 - 4.t$; c) $s = 5.t$

8- ¿Qué aceleración es mayor, la de un coche que pasa de su posición de reposo a una velocidad de 40 m/s en 4 segundo, o la de una moto, que tarda 10,8 segundos en alcanzar una velocidad de 110 km./h? Solución = 10 m/s², 2,83 m/s²

9- Un coche, partiendo del reposo alcanza una velocidad 80 km/h en 9 segundos. Calcular la aceleración y el espacio recorrido en ese tiempo. Sol= 2,47 m/s²; 100 m.

10- .Al despegar un avión recorre 1600 m. sobre la pista en 20 segundos. Calcula:

- a) Aceleración con la que se mueve, supuesta constante. Solución = 8 m/s²

- b) Velocidad en el momento del despegue. Solución = 160 m/s
c) Tiempo que tarda en recorrer la primera mitad de la pista. Solución = 14,14 s

11- Calcula la aceleración de un móvil que, partiendo del reposo, alcanza una velocidad de 20 m/s en 5 s y el espacio recorrido en ese tiempo. Solución = 4 m/s^2 , 50 m

12- Un coche es obligado a detenerse en 3 s. Si durante ese tiempo recorre 12 m. ¿qué aceleración se le ha sometido? ¿Qué velocidad tenía inicialmente?
Solución = $-2,66 \text{ m/s}^2$; 7,98 m/s

13- Desde la parte más alta de un edificio dejamos caer una piedra. Si tarda 4 s en llegar al suelo, ¿cuál es la altura del edificio? Solución = 78,4 m.

14- Lanzamos verticalmente y hacia arriba un objeto con una velocidad inicial de 15 m/s. Calcula la altura máxima que alcanza y el tiempo empleado. Sol = 1,53 s; 11,47 m.

15- Dejamos caer una pelota desde una altura de 20 metros. Calcular:

- Cuánto tiempo tarda en realizar el recorrido. Solución = 2,02 s
- Con qué velocidad llega al suelo. Solución = $-19,796 \text{ m/s}$

16- Se deja caer una pelota desde lo alto de una torre, si el tiempo que tarda en caer es de 5 segundos. Calcular la altura de la torre y la velocidad de llegada al suelo.
Solución = 122,5 m; -49 m/s

17- Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba, alcanzando una altura de 35 m. Calcular la velocidad con que se lanzó y el tiempo que tarda en alcanzar la altura máxima.
Solución = 2,67 s; 26,166 m/s

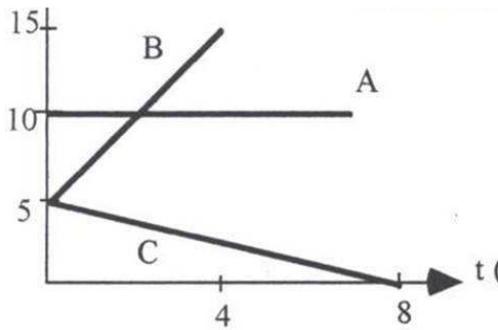
18- Calcula la velocidad angular constante de un móvil que se desplaza por una pista circular de 15 m de radio con una velocidad lineal de 60 m/s. Soluc = 4 rad/s

19- Una rueda gira a 23 rpm, determinar la velocidad angular en unidades del sistema internacional. Si el radio de la rueda mide 0,25 m, calcular la velocidad lineal que lleva.
Solución = 2,41 rad/s; 0,6025 m/s

20- Una rueda de 0,3 metros de radio, lleva una velocidad angular de 20 rad/s. Si esta girando durante 15 segundos.
Calcular: a) Ángulo barrido. b) Espacio recorrido. c) Velocidad lineal de la rueda.
Solución = 300 rad; 90 m; 6 m/s.

21.- Define aceleración, velocidad angular. ¿Qué tipos de aceleración hay? ¿En que clases de movimiento?

22.- Describe el movimiento realizado por cada uno de los tres móviles y escribe la ecuación de movimiento de cada móvil. En ordenadas e (m) y en abscisas t(s)



R: $e=10t$; $e=5t+1,25t^2$; $e=5t-0,312t^2$

23.- Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba con una velocidad de 20 m/s desde el tejado de un edificio de 30 m de altura. Calcula:

1. El tiempo necesario para alcanzar la altura máxima sobre el suelo.
2. La máxima altura alcanzada sobre el suelo.
3. El tiempo total transcurrido hasta que el cuerpo llega al suelo.
4. La velocidad al llegar al suelo.

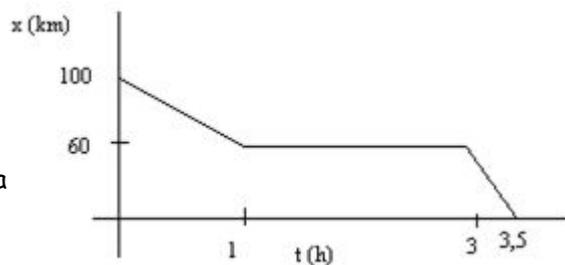
R: $t=2,04$ s; $h=50,4$ m; $t=5,25$ s; $v=-31,45$ m/s

24.- Un conductor viaja en caravana a una velocidad de 15 m/s. Los coches de delante se detienen de repente ("en seco") y su organismo tarda un segundo en procesar la información y mandar la señal al pie para que frene. Si el coche frena en tres segundos, calcula la aceleración del vehículo y la distancia de seguridad que debe de dejar.

R: $a=-5\text{m/s}^2$; $e=37,5$ m.

25.- Define: vector de posición, desplazamiento, velocidad media, velocidad instantánea, trayectoria, espacio recorrido.

26.- Dada la gráfica, que corresponde a un movimiento rectilíneo, descríbela, indicando para cada tramo la posición inicial, la final y la velocidad.



R: $X_0=100$ km; $X_f=60$ km; $V= -40\text{km/h}$; $X_0=60$ km; $X_f=60$ km; $V= 0$ km/h; $X_0=60$ km $X_f=0$ km; $V= -120\text{km/h}$

27.- Se lanza verticalmente y hacia arriba un cuerpo con una velocidad de 5 m/s. Calcula:

1. Altura máxima alcanzada y tiempo transcurrido.
2. Tiempo que tarda en alcanzar la mitad de la altura y velocidad en ese instante.

R: $h=1,22$ m; $t=0,51$ s; $t=0,14$ s; $v=3,61$ m/s

28.- Una persona realiza el siguiente recorrido: Sale de su casa con una velocidad

constante de 1 m/s que mantiene durante 20 minutos; descansa durante 5 minutos y luego regresa corriendo con una velocidad de 12 km/h.

1. Calcula la distancia que ha recorrido a la ida.
2. Calcula el tiempo que ha tardado en regresar.
3. Dibuja una gráfica posición-tiempo y una gráfica velocidad-tiempo, de su movimiento.

R: $e=1200\text{m}$; $t=360\text{ s}$

29.- Desde lo alto de una torre de 40 m de altura se lanza hacia arriba, con una velocidad inicial de 10 m/s, un objeto. Determina:

1. El tiempo que tarda en caer
2. La velocidad con que llega al suelo. $g=10\text{ m/s}^2$.

R: $t=4\text{ s}$; $v=-30\text{m/s}$

30.- Un tren lleva una velocidad de 72 km/h cuando frena y se detiene en 25 s. Calcular:

1. La aceleración con que frena.
2. La distancia recorrida en ese tiempo.
3. La velocidad que lleva a los 20 s de empezar a frenar.

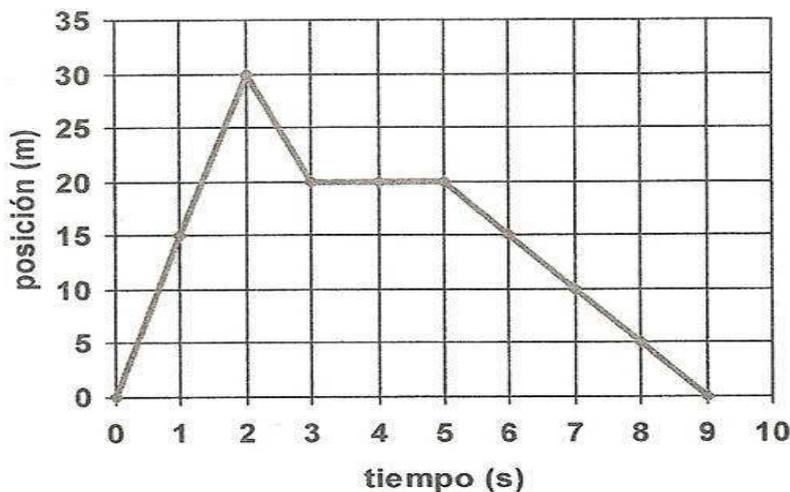
R: $a=-0,8\text{ m/s}^2$; $e=250\text{ m.}$; $v=4\text{m/s}$

31.- Un disco gira a razón de 2000 r.p.m. y tiene un radio de 14 cm. Calcular:

1. La frecuencia y el periodo
2. la velocidad angular.
3. la velocidad de una partícula de su borde.
4. la aceleración de un punto de la periferia.

R: $f=33,33\text{Hz}$; $T=0,03\text{s}$; $w=66,66\pi\text{rad/s}$; $v=9,33\pi\text{m/s}$; $a=622\pi^2\text{m/s}^2$

32.-



1. ¿Qué tipo de movimiento lleva el móvil encada tramo?
2. Dibuja la gráfica v-t para cada uno de los tramos.
3. Diferencia claramente entre magnitud escalar y vectorial

R: $v_1=15$ m/s; $v_2=-10$ m/s; $v_3=0$ m/s; $v_4=-5$ m/s;

33.- Dos ciclistas salen de Zaragoza y Huesca, uno al encuentro del otro, manteniendo movimientos rectilíneos uniformes de 20 y 25 km/h respectivamente. La distancia entre ambas ciudades es de 70 km.

1. Escribe las ecuaciones del movimiento (posición y velocidad) para cada ciclista. (Previamente debes de fijar el sistema de referencia)
2. Calcula el tiempo que tardarán en encontrarse
3. ¿A que distancia de Zaragoza se encontrarán?

R: $e_z=20t$; $e_H=70-25t$; $v_z=20$; $v_H=-25$; $t=1,55$ h. $e_z=31$ km

34.- Desde la azotea de un edificio, a 180 m de altura, dejamos caer una pequeña pelota con cuidado de no lastimar a ningún viandante. Toma $g=10\text{m/s}^2$.

1. Escribe las ecuaciones del movimiento después de fijar el sistema de referencia.
2. ¿Cuánto tiempo durará la caída de la pelota hasta llegar al suelo, despreciando la resistencia del aire?
3. ¿Con qué velocidad final chocará con el suelo, despreciando la resistencia del aire?

R: $h=180-5t^2$; $v=-10t$; $t=6$ s; $v=-60$ m/s

35.- Una rueda de bicicleta de 30 cm de radio describe un movimiento circular uniforme dando 180 vueltas en un minuto.

1. Calcula la frecuencia en hercios y el periodo.
2. Calcula la velocidad angular y el ángulo descrito en un minuto.
3. Calcula la velocidad lineal y la distancia recorrida por la bicicleta en el minuto.

4. Calcula la aceleración normal de la rueda.

R: $f=3\text{Hz}$; $T=1/3\text{ s}$; $w=6\pi\text{ rad/s}$; $\varphi=360\pi\text{ rad}$; $v=1,8\pi\text{m/s}$; $e=108\pi\text{ m}$; $a_n=10,8\pi^2\text{ m/s}^2$.

36.- La posición de un móvil que lleva movimiento rectilíneo viene dada por la ecuación: $e = -8 + 12t$

Determina:

1. Su posición en el instante inicial.
2. La velocidad del móvil
3. La posición que tiene en los instantes $t = 2\text{ s}$ y $t = 7\text{ s}$.

R: $e(0) = -8\text{m}$; $v=12\text{ m/s}$; $e(2)=16\text{m}$; $e(7)=76\text{m}$

37.- a) ¿A qué se debe la aceleración centrípeta en un movimiento?

b) ¿Cuál es la unidad de aceleración? Defínela

c) ¿Qué es el periodo en el movimiento circular uniforme? ¿Y la frecuencia? ¿En qué se miden?

38.- La ecuación de un móvil es: $e = 5 + 3t - 2t^2$. Dadas las magnitudes en el S.I:

1. ¿Qué tipo de movimiento llevará?
2. ¿Cuál es su velocidad inicial? ¿Y la aceleración? ¿Dónde estaba al empezar a contar el tiempo?
3. Calcula la posición a los 4 s.
4. Calcula el desplazamiento a los 4 s.

R: $v=3\text{m/s}$; $a=-4\text{m/s}^2$; $e(0)=5\text{m}$; $e(4)= -15\text{m}$; $e(4)-e(0)= -20\text{m}$

39.- a) ¿Qué ángulo en radianes ha girado un móvil que ha recorrido un cuarto de vuelta en una circunferencia?

b) Una motocicleta esta girando en un circuito de forma circular de 80 m. de radio a velocidad constante. Si ha dado una vuelta completa en 19 s. ¿Cuánto valdrá su aceleración normal?

R: $\pi/2\text{rad}$; $a_n= 8,7\text{ m/s}^2$

40.- El conductor de un coche que se encuentra parado en un semáforo en rojo acelera cuando cambia el disco a verde consiguiendo una velocidad de 72 km/h en medio minuto. A continuación mantiene esa velocidad durante 40 segundos más.

Representa las gráficas a) posición-tiempo b) velocidad-tiempo c) aceleración-tiempo.

41.- Al despegar un avión recorre 1600 m. sobre la pista en 20 segundos. Calcula:

- a) Aceleración con la que se mueve, supuesta constante.
- b) Velocidad en el momento del despegue.
- c) Tiempo que tarda en recorrer la pista.

42.- Un grupo de espeleólogos desea saber la profundidad de un barranco y para ello dejan caer una piedra verticalmente, tardando 6,5 s. en chocar con el suelo. ¿Cuál es la profundidad del barranco? ¿Cuál es la velocidad final?

43.- Calcula la velocidad constante con la que se desplaza un móvil sabiendo que 8 s después de comenzar su movimiento ha recorrido 200 m.

44.- De dos puntos situados a 220 m parten simultáneamente en la misma dirección y sentido dos móviles con velocidades constantes $v = 20$ m/s y $v = 10$ m/s. Calcula el tiempo que tarda el más rápido en alcanzar al más lento y el espacio recorrido por cada uno de ellos hasta ese instante.

45.- Calcula la aceleración de un móvil que, partiendo del reposo, alcanza una velocidad de 20 m/s en 5 s.

46.- Un coche que viajaba a velocidad constante es obligado a detenerse en 5 s. Si durante ese tiempo recorre 6 m, ¿a qué aceleración se le ha sometido?

47.- Expresa las siguientes velocidades a las unidades mostradas:

- a) 108 Km / h \rightarrow m / s
- b) 300 m / min \rightarrow cm / h
- c) 8,5 Km / s \rightarrow m / día
- d) 900 mm / min \rightarrow Km / día

Sol: 30; 1,8E6; 7,344E8; 1,296

48.- Un móvil viaja en línea recta con una velocidad media de 1.200 cm/s durante 9 s, y luego con velocidad media de 480 cm/s durante 7 s, siendo ambas velocidades del mismo sentido. Calcula:

- a) ¿Cuál es el desplazamiento total en el viaje de 16 s?
- b) ¿Cuál es la velocidad media del viaje completo?
- c) ¿Cuál será el espacio recorrido por el móvil?

Sol: 14160 cm; 885cm/s; 14160 cm

49.- Resolver el problema anterior suponiendo que las velocidades son de distinto sentido.

Sol.: 7440 cm; 465 cm/s; 14160 cm

50.- Un móvil sigue una trayectoria rectilínea a velocidad constante. En los instantes $t_0 = 0$ s y $t_1 = 4$ s sus posiciones son $s_0 = 9,5$ cm y $s_1 = 25,5$ cm. Determinar:

- a) Velocidad del móvil.
- b) La ecuación de la velocidad.

c) Su posición en $t = 1$ s.

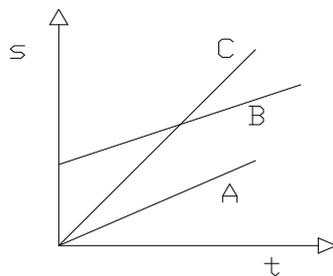
d) Las gráficas $V-t$ y $s-t$ (velocidad-tiempo y posición-tiempo).

Sol.: 4 cm/s; 4 cm/s; 13,5 cm; horiz; inclin.

51.- Si el sonido se propaga en el agua de mar a una velocidad de 1460 m/s, calcula la profundidad del océano en el que se encuentra un buque de la marina cuyo sonar recibe el eco del sonido a los 8,42 s de haber sido enviado.

Sol.: 6146,6 m

52.- Observando la siguiente gráfica, contesta a las cuestiones:



e) ¿Cuál de los tres móviles (A, B y C) se encuentra más adelantado en el instante inicial?

f) ¿Cuál de los móviles lleva mayor velocidad?

g) ¿Se producirá algún cruce entre los móviles en algún instante?

Sol.: B; C; si.

53.- Dos ciudades A y B distan 300 Km entre sí. A las 9 de la mañana parte de la ciudad A un coche hacia la ciudad B con una velocidad constante de 90 Km/h y de la ciudad B parte otro a la misma hora hacia la ciudad A con una velocidad constante de 60 Km/h. Suponiendo que ambos coches circulan por una misma carretera y que ésta es perfectamente rectilínea y que ya parten con las velocidades expuestas, calcular:

h) El tiempo que tardan en encontrarse.

i) Hora del encuentro.

j) Distancia medida desde la ciudad A a la que se encontrarán.

Sol.: 2h; 11:00 AM; 180 Km

54.- Un cazador descubre una liebre situada a 20 metros de distancia y de inmediato su perro sale tras ella. La madriguera de la liebre se encuentra a 300 metros en línea recta del lugar donde fue descubierta y la liebre corre a refugiarse a una velocidad constante de

40 Km/h mientras el perro la persigue a una velocidad constante de 9 m/s. Suponiendo que tanto el perro como la liebre parten con las velocidades expuestas, determinar:

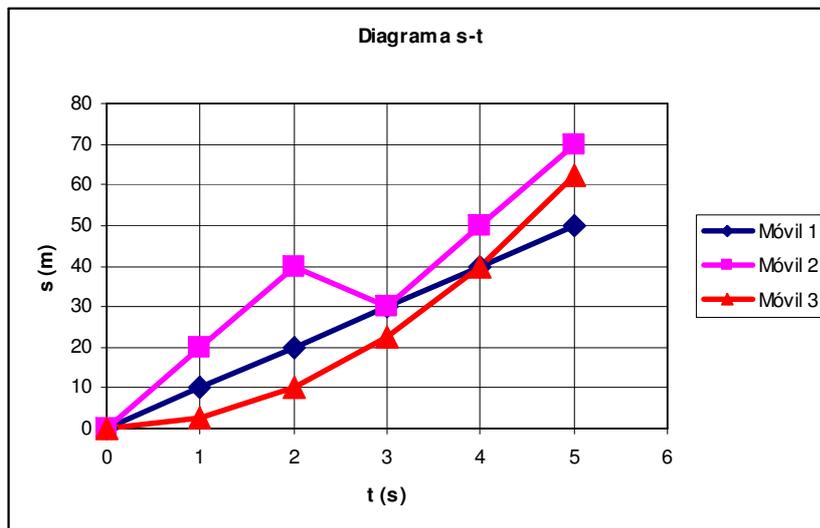
- a) ¿Alcanzará el perro a la liebre?
- b) En caso de que la alcance, ¿qué distancia le faltó por recorrer a la liebre para poder salvarse?

Sol.: 117.57 m < 300 m (Si); 182,43 m

55.- Un coche de policía está parado y en ese momento le adelanta un coche robado que circula con una velocidad constante de 90 km/h. La policía se pone en marcha y sale a por ellos con una aceleración de 4,5 m/s². ¿Cuándo y dónde la policía alcanza al ladrón?

Sol.: 5,56 s; 139 m

56.- Justifica cuál/es de los siguientes móviles poseería un M.R.U.A. :



Sol: 3

57.- Un automóvil partiendo del reposo se pone a 60 km/h en 50 metros. Determina su velocidad cuando haya recorrido 100 metros.

Sol.: 23,58 m/s

58.- Un coche parte del reposo y recorre 80 metros en 5 segundos. Calcular:

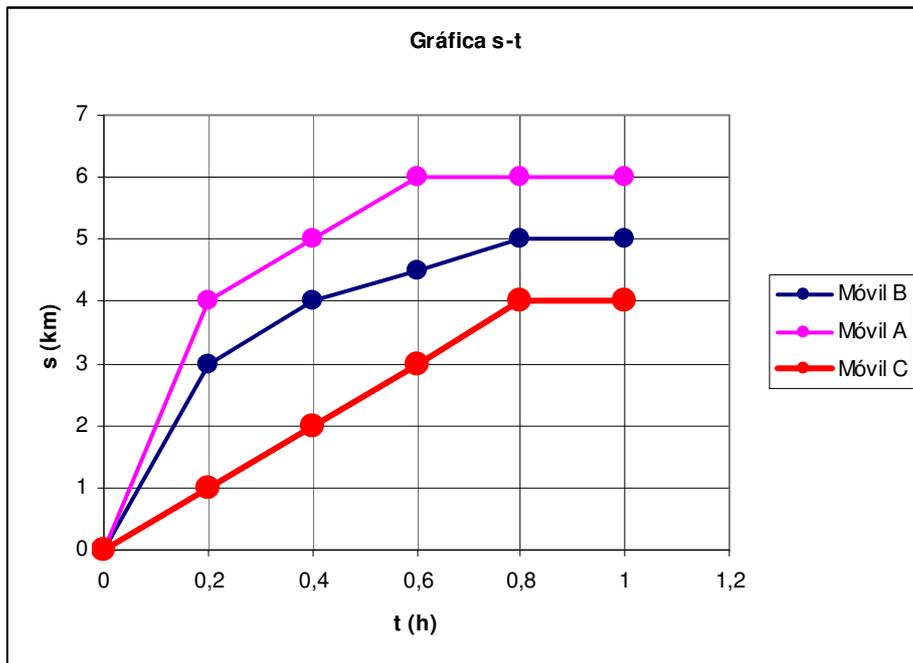
- a) Su velocidad 2 segundos después de arrancar.
- b) Tiempo que tarda en recorrer los 10 primeros metros.

Sol.: 12,8 m/s; 1,77 s

59.- Tres móviles producen los diagramas espacio tiempo representados en la figura. Responder a las siguientes preguntas:

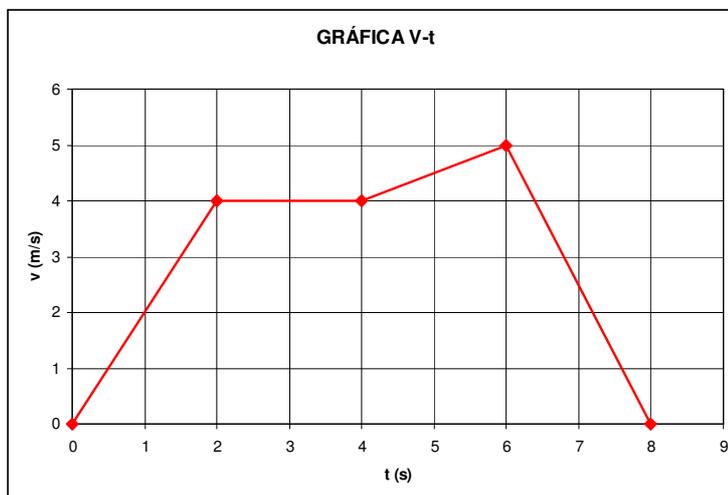
- a) ¿Cuál de ellos se para antes?
- b) ¿Cuál de ellos llega más lejos?

c) Determinar la velocidad en cada tramo para cada una de los móviles así como la velocidad media.



Sol.: A,A,(6,5,4)

60.- El movimiento rectilíneo de un coche puede describirse según la gráfica velocidad tiempo que se indica. Calcular el espacio total recorrido por el coche:



Sol.: $4+8+9+5=26\text{m}$

61.- Desde lo alto de un edificio cae un ladrillo de 1 kg de masa hasta el suelo, y tarda 2,5 s en ese recorrido. Si cayera una baldosa de 2 kg desde la misma altura, su velocidad al llegar a suelo sería:

- El doble que la del ladrillo, es decir, 49 m/s.
- La misma que la del ladrillo, es decir, 24,5 m/s.

- c) La mitad que la del ladrillo, es decir, 49 m/s.
- d) La misma que la del ladrillo, es decir, 12,25 m/s.

Sol.: b)

62.- Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba, con una velocidad inicial de 30,0 m/s.
Halla:

- a) Posición que ocupa y velocidad al cabo de 1 s.
- b) La altura máxima que alcanza y el tiempo empleado.
- c) Velocidad cuando llega al suelo y tiempo total empleado.
- d) ¿Qué relación hay entre los tiempos calculados en los apartados b y c?

Sol.: 25,1 m; 20,2 m/s; 45,92 m; 3,06 s; 30 m/s; 6,12 s; doble.

63.- Un método que puede utilizarse para determinar la profundidad de un pozo consiste en dejar caer una piedra y contar el tiempo que transcurre hasta que se oye su choque con el fondo. Supón que, realizada la experiencia hemos obtenido un tiempo de 4 s. Calcula la profundidad del pozo, teniendo en cuenta que la velocidad del sonido es 340 m/s.

Sol.: 70,38 m

64.- Un coche eléctrico en reposo acelera durante 4 segundos a 3 m/s^2 . A continuación mantiene la velocidad constante durante 10 s y finalmente se detiene, parándose en 5 s. Dibujar las gráficas velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.