

CINEMÁTICA

2) Un tren ha recorrido 30 km en 20 minutos. Si partió desde un punto alejado 10 km del sistema de referencia, determina:

- a) La velocidad en m/s.
- b) Ecuación matemática del movimiento (S.I.).
- c) Posición que ocupa el móvil a los 8 minutos de haber comenzado su movimiento.
- d) Desplazamiento producido por el móvil en ese tiempo.
- e) El tiempo que tarda en alcanzar el kilómetro 25 (respecto el sistema de referencia).

$$\Delta s = 30000 \text{ m} \quad \Delta t = 1200 \text{ s} \quad s_0 = 10000 \text{ m} \quad \text{mru: } s = s_0 + v(t - t_0)$$

$$\text{a) } v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{30000}{1200} \implies v = 25 \text{ m/s} \quad \text{b) } s = 10000 + 25t$$

$$\text{c) } t = 480 \text{ s} \quad s = 10000 + 25 \cdot 480 \implies s = 22000 \text{ m}$$

$$\text{d) } \Delta s = 22000 - 10000 \implies \Delta s = 12000 \text{ m}$$

$$\text{e) } s = 25000 \text{ m} \quad 25000 = 10000 + 25t \implies t = \frac{15000}{25} \implies t = 600 \text{ s}$$

26) Página 42.

Dos familias, en coche, van a visitar una ciudad que se encuentra a 450 km de su lugar de origen. Una de ellas va a 100 km/h de media, mientras que la otra va a 120 km/h.

- a) ¿Cuál debe salir primero para que al cabo de cierto tiempo se puedan encontrar en una gasolinera a 240 km del punto de partida?
- b) Si el coche que marcha a mayor velocidad sale 15 minutos más tarde, ¿cuánto tiempo tardará en alcanzar al otro?
- c) ¿Qué distancia han recorrido ambos en ese momento?
- d) Representa ambos movimientos en la misma gráfica.

$$\Delta s = 450000 \text{ m} \quad s_{01} = s_{02} = 0 \text{ m} \quad v_1 = \frac{100 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 27,8 \text{ m/s}$$

$$v_2 = \frac{120 \text{ km}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 33,3 \text{ m/s} \quad \text{mru (en cada caso): } s = s_0 + v(t - t_0)$$

- a) Tiene que salir primero el que lleve menor velocidad, es decir, el que va a 100 km/h.
- b) Tomamos cada móvil por separado, como si de 2 problemas diferentes se tratara:

Móvil 1. Sale en el instante $t_{01} = 0 \text{ s}$: $s_1 = 27,8t$

Móvil 2. Parte en el instante $t_{02} = 900 \text{ s}$: $s_2 = 33,3(t - 900)$

Una vez que se construye la ecuación de movimiento en cada uno de los móviles, el paso siguiente es relacionar ambas ecuaciones a través de la información que nos da el problema: “uno alcanza al otro”. En ese instante ambos se encuentran en la misma posición: $s_1 = s_2$

CINEMÁTICA

26) Página 42.

$$27,8t = 33,3(t - 900) \implies 27,8t = 33,3t - 33,3 \cdot 900 \implies 33,3t - 27,8t = 29970$$

$$5,5t = 29970 \implies t = \frac{29970}{5,5} \implies t = 5449 \text{ s}$$

c) $s_1 = 27,8 \cdot 5449 \implies s_1 = 151482,2 \text{ m}$ Debería haber salido lo mismo, pero la mínima diferencia que existe se debe a los decimales. Tomo $s_1 = s_2 = 151482 \text{ m}$

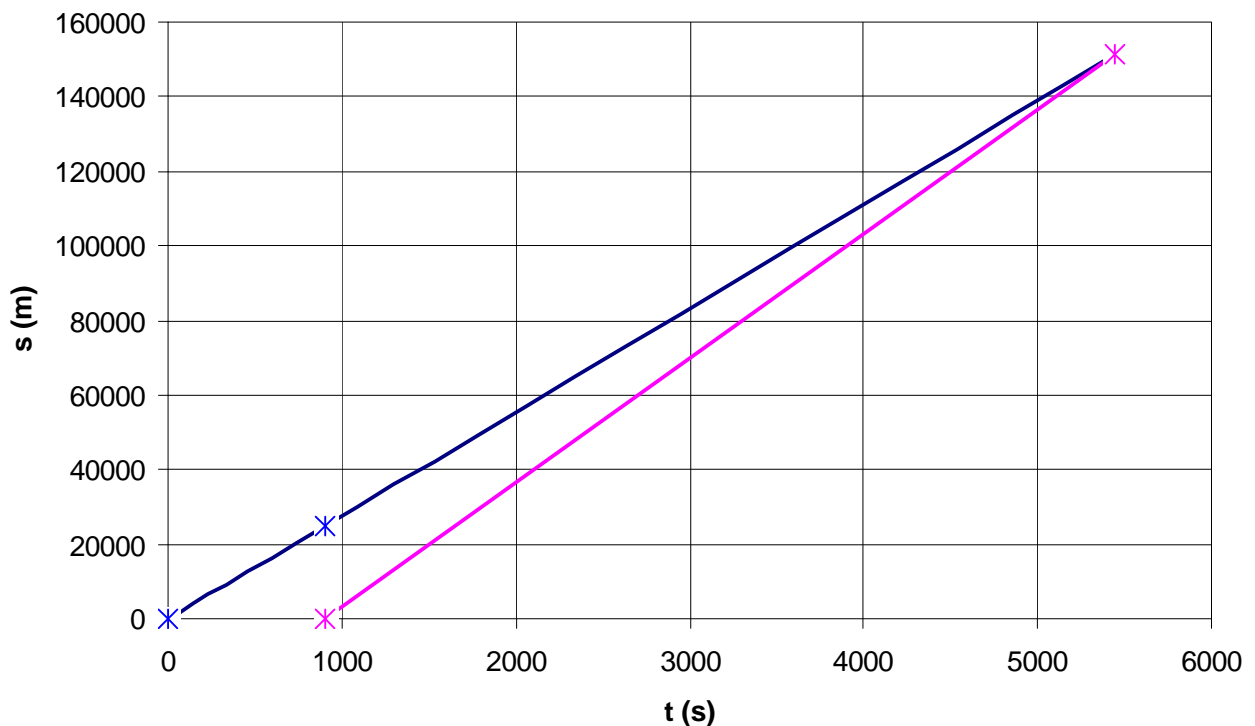
$s_2 = 33,3 \cdot (5449 - 900) \implies s_2 = 151481,7 \text{ m}$

$$\Delta s = 151482 - 0 \implies \Delta s = 151482 \text{ m}$$

d) A los 900 segundos comienza a moverse el móvil 2, ¿qué posición ocupa el móvil 1 en ese momento?

$$s_1 = 27,8 \cdot 900 \implies s_1 = 25020 \text{ m}$$

$t \text{ (s)}$	0	900	5449
$s_1 \text{ (m)}$	0	25020	151482
$s_2 \text{ (m)}$		0	151482

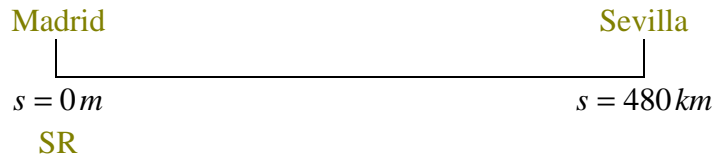


CINEMÁTICA

30) Página 43.

Dos trenes salen al mismo tiempo de Madrid y de Sevilla. El tren que sale de Madrid hacia Sevilla es un tren de mercancías que circula a una velocidad media de 110 km/h, mientras que el que sale de Sevilla hacia Madrid es el AVE, que circula a una velocidad media de 250 km/h. Sabiendo que la distancia Madrid-Sevilla es de 480 km, calcula:

- a) El tiempo que tardan en cruzarse.
- b) El espacio recorrido por cada tren en ese momento.



Móvil 1 (parte desde Madrid). $s_{01} = 0\text{ m}$ $v_1 = \frac{110\text{ km}}{1\text{ h}} \cdot \frac{1000\text{ m}}{1\text{ km}} \cdot \frac{1\text{ h}}{3600\text{ s}} = 30,6\text{ m/s}$

Su ecuación de movimiento (mru) es: $s_1 = 30,6t$

Móvil 2 (parte desde Sevilla). $s_{02} = 480000\text{ m}$ $v_2 = \frac{250\text{ km}}{1\text{ h}} \cdot \frac{1000\text{ m}}{1\text{ km}} \cdot \frac{1\text{ h}}{3600\text{ s}} = 69,4\text{ m/s}$

v_2 es negativa, pues este móvil lleva sentido contrario al anterior.

Su ecuación de movimiento (mru) es: $s_2 = 480000 - 69,4t$

- a) En el momento en que se cruzan ambos poseen la misma posición: $s_1 = s_2$

$$30,6t = 480000 - 69,4t$$

$$30,6t + 69,4t = 480000 \quad \Rightarrow \quad 100t = 480000 \quad t = 4800\text{ s}$$

b) $s_1 = 30,6 \cdot 4800 \quad \Rightarrow \quad s_1 = 146880\text{ m}$ $\Delta s_1 = 146880 - 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta s_1 = 146880\text{ m}$

$$s_2 = 480000 - 69,4 \cdot 4800 \quad \Rightarrow \quad s_2 = 146880\text{ m}$$

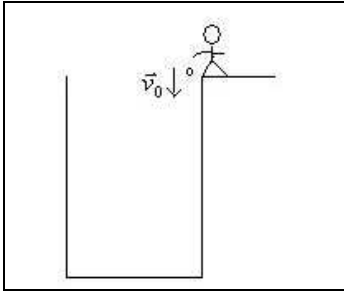
$$\Delta s_2 = |146880 - 480000| \quad \Rightarrow \quad \Delta s_2 = 333120\text{ m}$$

38) Página 43.

Calcula la profundidad de un pozo, sabiendo que cuando tiras una piedra al fondo del pozo tardas en oír el ruido que ésta hace al chocar contra el agua 4 segundos.

Dato: velocidad del sonido = 340 m/s.

CINEMÁTICA



Piedra

$$\Delta h = -5t_1^2$$

$$v = -10t_1$$

$$-5t_1^2 = -340(4 - t_1)$$

Sonido

$$-\Delta h = 340(4 - t_1)$$

$$5t_1^2 + 340t_1 - 1360 = 0 \implies t_1^2 + 68t_1 - 272 = 0$$

$$t_1 = \frac{-68 \pm \sqrt{68^2 + 1088}}{2} = \frac{-68 \pm 75,58}{2} \implies t_1 = \frac{7,58}{2} \implies \boxed{t_1 = 3,79 \text{ s}}$$

$$\Delta h = -5 \cdot 3,79^2 \implies \Delta h = -71,8 \text{ m}$$

$$\Delta h = -340(4 - 3,79) \implies \Delta h = -71,4 \text{ m}$$

Cuestión de decimales.