CINEMATICA

1. Un golfista logra un hoyo en uno tres segundos después de que la pelota fue golpeada. Si la pelota viajó con una rapidez promedio de 0.8 m/s, ¿Cuán lejos se encontraba el hoyo?

Solución:

Datos

$t = 3s$

$v = 0.8\frac{m}{s}$

Incógnita

$x = ?$

$$v = \frac{x}{t}$$

$$x = v \cdot t = 0.8\frac{m}{s} \cdot 3s = \frac{2.4ms}{s} = 2.4m$$

2. Un vehículo partió del reposo con una aceleración constante y al cabo de 4s alcanzó una rapidez de 20m/s. Asumiendo que el vehículo adquirió un MUA, calcular su aceleración y la distancia que recorrió durante esos 4s.

Solución:

$$a = \frac{v - v_o}{t} = \frac{20\,m/s - 0\,m/s}{4s} = 5\,m/s^2$$

$$x = v_o.t + \frac{a.t^2}{2} = \frac{a.t^2}{2} = \frac{(5\,m/s^2).(4s)^2}{2} = 40m$$

3. Un cuerpo que se mueve con una velocidad constante de 3 m/s y se encuentra situado a 15 m a la derecha del origen cuando comienza a contarse el tiempo. Escribe las ecuaciones que describen su movimiento.

Solución:

Ecuaciones generales para el movimiento rectilíneo y uniforme: $v = cons\tan te \quad x = x_o + v.t$

Valores de x_o y v para este caso: $x_o = 15m \quad v = 3\,m/s$

Ecuaciones particulares para este movimiento: $v = 3 \quad x = 15 + 3t$

4. Dos corredores, A y B, parten al mismo tiempo. A partió 30 metros delante de B, con una velocidad constante de 5 m/s. B sigue la misma trayectoria con una velocidad constante de 6 m/s. ¿A qué distancia del punto de partida el corredor B alcanzará a A?.

Solución:

$x_A = 30 + v_A t$
$x_B = v_B t$

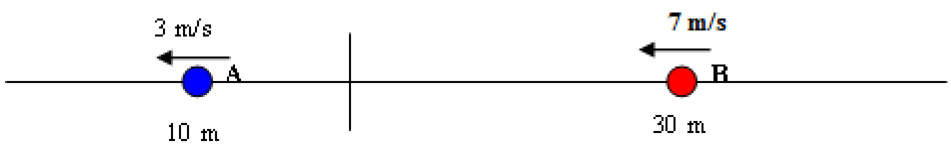
Distancia recorrida por A = Distancia recorrida por B.

$x_A = x_B$
$30 + v_A t = v_B t$
$30m + 5m/s.t = 6m/s.t$
$t = 30s$
Reemplazamos t en cualquiera de las dos ecuaciones:

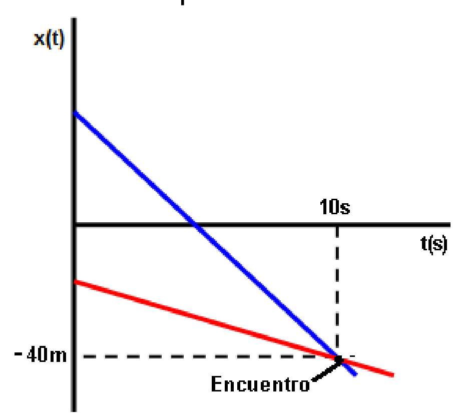
$x_B = 6m/s.30s$
$x_B = 180m$

El corredor B alcanzará al corredor A a los 180 m del punto de partida.

5. Dado el siguiente esquema



a) Escribir las ecuaciones que describen el movimiento de los puntos considerados.
b) ¿A qué distancia del origen se encuentran?



Solución:

a) Para el punto A: $x_o = -10m \quad v = -3\,m/s$
Luego: $x_A = -10 - 3t$
Para el punto B: $x_o = 30m \quad v = -7\,m/s$
Luego: $x_B = 30 - 7t$

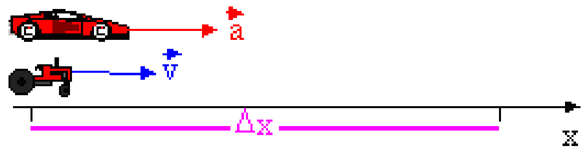
b) Cuando se encuentren, ambos estarán situados a la misma distancia del origen. Es decir:
$x_A = x_B \quad \Rightarrow -10 - 3t = 30 - 7t \Rightarrow 4t = 40 \Rightarrow t = 10s$
Se encuentran al cabo de 10s.

Para saber a qué distancia del origen se encuentran, sustituimos el valor obtenido para el tiempo en cualquiera de las ecuaciones, entonces
$x_A = -10 - 3t = -10 - 3(10) = -10 - 30 = -40m$, luego, se encuentran a 40 m a la izquierda del origen.

6. En el instante que un automóvil parte del reposo con aceleración constante de 2 m/s^2, un tractor pasa a su lado con velocidad constante de 10 m/s.

a) ¿Al cabo de cuanto tiempo, el automóvil alcanza al tractor?

b) ¿Qué velocidad tendrá en ese momento el automóvil?



Solución:

a) En el instante que el automóvil alcanza al tractor, los dos vehículos han realizado el mismo desplazamiento Δx. Si representamos con la letra "A" al tractor y con la letra "B" al automóvil, nos queda:

$$\left.\begin{array}{l} x_A = v_A.t \\ x_B = \dfrac{a.t^2}{2} \end{array}\right\} v_A.t = \frac{a.t^2}{2} = v_A = \frac{a.t}{2} \Rightarrow t = \frac{2.v_A}{a} = \frac{2.(10\,m/s)}{2\,m/s^2} 10s \Rightarrow t = 10s$$

Al cabo de 10s el automóvil vuelve a alcanzar al tractor.

b) $v_B = a.t = (2\,m/s^2).(10s) = 20\,m/s \Rightarrow v_B = 20\,m/s$

El automóvil tiene una velocidad de 20m/s al momento de alcanzar al tractor.

7. Desde una altura de 50m se deja caer una piedra. Calcular el tiempo que utiliza para llegar al suelo.

Solución:

$$Datos \qquad y = \frac{g.t^2}{2} \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{2.(50m)}{10\,m/s^2}} = \sqrt{\frac{100}{10}s^2} = 3{,}16s$$

$$y = h = 50m$$

$$g = 10\,m/s^2$$

8. Desde una altura de 25m se deja caer una piedra. Otra es lanzada verticalmente hacia abajo a una altura de 35m. Las dos llegan al suelo al mismo tiempo. Calcular la velocidad inicial de la segunda piedra.

Solución:

1ª piedra: $y = 25m - \frac{10(m/s^2).t^2}{2}$; $v = -10(m/s^2).t$

2ª piedra: $y = 35m + v_0.t - \frac{10(m/s^2).t^2}{2}$ $v = v_0 - 10(m/s^2).t$

Con la primera piedra se va a calcular el tiempo que utilizan ambas para llegar al suelo, el cual es el tiempo final.

1ª piedra: $y = 0m = 25m - \frac{10(m/s^2).t^2}{2} = 25m - 5(m/s^2).t^2$

$5(m/s^2).t^2 = 25m$

$t^2 = 5s^2$

$t = 2,24s$

Ahora reemplazamos en la ecuación de posición de la segunda piedra:

$y = 35m + v_0.t - 5(m/s^2).t^2$

$0 = 35m + v_0.2,24s - 5(m/s^2).(2,24s)^2$

$0 = 35m + v_0.2,24s - 25m$

$0 = 10m + v_0.2,24s$

$v_0 = 4,46m/s$

9. Un cuerpo se lanza verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial $v_o = 200\,m/s$; despreciando la resistencia del aire, determine:

a) La velocidad del cuerpo al cabo de 10s
b) La velocidad del cuerpo al cabo de 30s
c) La posición del cuerpo a los 15s del lanzamiento
d) El tiempo de subida hasta la altura máxima
e) La altura máxima que puede alcanzar

Solución:

a) $v_f = v_o + g.t \quad \Rightarrow \quad v = 200\,m/s + (-10\,m/s^2).(10\cancel{s}) = 100\,m/s$

b) $v_f = v_o + g.t \quad \Rightarrow \quad v = 200\,m/s + (-10\,m/s^2).(30\cancel{s}) = -100\,m/s$ el signo menos significa que el cuerpo viene en dirección contraria a la inicial, o sea que ya viene descendiendo

c) $y = v_o.t + \frac{g.t^2}{2} = (200).(15) + \frac{(-10).(15)^2}{2} = 3.000m - 1.125m = 1.875m$

d) La máxima altura se alcanza cuando $v_f = 0$. Como $v_f = v_0 + g.t = 200(m/s) - 10(m/s^2).t$, tenemos:

$0 = 200(m/s) – 10(m/s^2).t$
$10(m/s^2).t = 200(m/s)$
$t = 20s$

e) Reemplazamos t en la ecuación de posición:

$$y_{máx} = v_0.t + g.t^2/2 = (200m/s).(20s) + \frac{(-10m/s^2).(20s)^2}{2} = 4.000m – 2.000m$$

$y_{máx} = 2.000\ m$