

Encuentros de dos móviles

71) Dejamos caer verticalmente desde 60 m de altura un objeto.

Al mismo tiempo y desde debajo del anterior, lanzamos hacia arriba otro objeto a 30 m/s.

Calcular:

a) A qué distancia del suelo se encontrarán. Resultado: $r = 40 \text{ j}^- \text{ (m)}$

b) La velocidad de ambos en ese momento. Resultado: $v_A = -20 \text{ j}^- \text{ (m/s)}$ $v_B = 10 \text{ j}^- \text{ (m/s)}$

72) Dejamos caer verticalmente desde 60 m de altura un objeto.

Un segundo después y desde debajo del anterior, lanzamos hacia arriba otro objeto a 30 m/s.

Calcular:

a) A qué distancia del suelo se encontrarán. Resultado: $r = 31,79 \text{ j}^- \text{ (m)}$

b) La velocidad de ambos en ese momento.

Resultado: $v_A = -23,75 \text{ j}^- \text{ (m/s)}$ $v_B = 16,25 \text{ j}^- \text{ (m/s)}$

c) ¿Dónde se encontrarían si el segundo se lanza dos segundos después que el primero?

Resultado: $r = 20,8 \text{ j}^- \text{ (m)}$

73) Lanzamos verticalmente hacia abajo a 20 m/s y desde 60 m de altura un objeto.

Un segundo después y desde debajo del anterior, lanzamos hacia arriba otro objeto a 30 m/s.

Calcular:

a) A qué distancia del suelo se encontrarán. Resultado: $r = 15,92 \text{ j}^- \text{ (m)}$

b) La velocidad de ambos en ese momento. Result.: $v_A = -35,8 \text{ j}^- \text{ (m/s)}$ $v_B = +24,2 \text{ j}^- \text{ (m/s)}$

74) Lanzamos una bola verticalmente hacia abajo desde una cierta altura y llega al suelo 3 segundos después a una velocidad de 60 m/s. Hallar:

a) La velocidad a la que fue lanzada.

Resultado: $v_A = -30 \text{ j}^- \text{ (m/s)}$

b) La altura desde la que fue lanzada.

Resultado: $r = 135 \text{ j}^- \text{ (m)}$

75) Un coche va por una carretera a una velocidad constante de 126 km/h y pasa por delante de una moto que estaba detenida al costado de la carretera. En el momento de sobrepasarlo, la moto arranca con una aceleración constante de 4 m/s^2 . ¿Cuándo y dónde alcanzará la moto al coche?

Resultado: $t = 17,5 \text{ s}$; $r = 612,5 \text{ i}^- \text{ (m)}$

Dejamos caer verticalmente desde 60 m de altura un objeto.

Al mismo tiempo y desde debajo del anterior, lanzamos hacia arriba otro objeto a 30 m/s. Calcular:

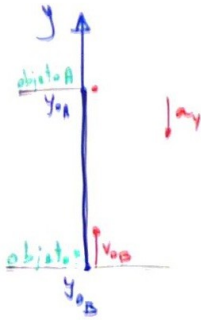
a) A qué distancia del suelo se encontrarán.

Resultado: $r = 40 \text{ j}^- (\text{m})$

b) La velocidad de ambos en ese momento.

Resultado: $v_A = -20 \text{ j}^- (\text{m/s})$ $v_B = 10 \text{ j}^- (\text{m/s})$

Suponemos movimientos rectilíneos
uniformemente acelerados



funciones generales

$$y = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{0y} t + y_0$$

$$v_y = a_y t + v_{0y}$$

objeto A: $v_{0A} = 0$ $y_{0A} = 60 \text{ m}$

$$\begin{cases} y_A = \frac{1}{2} (-10) t^2 + 0t + 60 \\ v_A = -10t + 0 \end{cases}$$

objeto B: $v_{0B} = 30 \text{ m/s}$ $y_{0B} = 0$

$$\begin{cases} y_B = \frac{1}{2} (-10) t^2 + 30t + 0 \\ v_B = -10t + 30 \end{cases}$$

$$a_y = -10 \text{ m/s}^2$$

a) Cuando se encuentren $y_A = y_B$

$$\frac{1}{2} (-10) t^2 + 60 = \frac{1}{2} (-10) t^2 + 30t$$

$$60 = 30t; t = \frac{60}{30} = 2 \text{ s}$$

$$y_A = -5 \cdot 2^2 + 60 = 40 \text{ m}$$

$$y_B = -5 \cdot 2^2 + 30 \cdot 2 = 40 \text{ m}$$

b) Cuando $t = 2 \text{ s}$

$$v_A = -10 \cdot 2 = -20 \text{ m/s}$$

$$v_B = -10 \cdot 2 + 30 = +10 \text{ m/s}$$

Dejamos caer verticalmente desde 60 m de altura un objeto.

Un segundo después y desde debajo del anterior, lanzamos hacia arriba otro objeto a 30 m/s.

Calcular:

a) A qué distancia del suelo se encontrarán.

Resultado: $r = 31,79 \text{ j} \text{ (m)}$

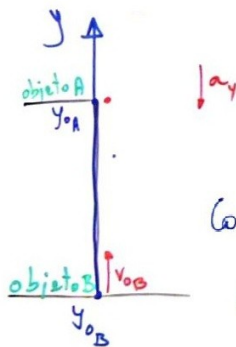
b) La velocidad de ambos en ese momento.

Resultado: $v_A = -23,75 \text{ j} \text{ (m/s)}$ $v_B = 16,25 \text{ j} \text{ (m/s)}$

c) ¿Dónde se encontrarían si el segundo se lanza dos segundos después que el primero?

Resultado: $r = 20,8 \text{ j} \text{ (m)}$

Suponemos movimientos rectilíneos
uniformemente acelerados



Como B sale un segundo después, su tiempo es $(t-1)$

$$t_B = t_A - 1$$

funciones generales

$$y = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{0y} t + y_0$$

$$v_y = a_y t + v_{0y}$$

objeto A: $v_{0A} = 0$
 $y_{0A} = 60 \text{ m}$

$$\begin{cases} y_A = \frac{1}{2}(-10)t^2 + 0 \cdot t + 60 \\ v_A = -10t + 0 \end{cases}$$

objeto B: $v_{0B} = 30 \text{ m/s}$
un segundo después $y_{0B} = 0$

$$\begin{cases} y_B = \frac{1}{2}(-10)(t-1)^2 + 30(t-1) + 0 \\ v_B = -10(t-1) + 30 \end{cases}$$

$$a_y = -10 \text{ m/s}^2$$

a) Chocan cuando $y_A = y_B$

$$\begin{aligned} -5t^2 + 60 &= -5(t-1)^2 + 30(t-1) \\ -5t^2 + 60 &= -5(t^2 - 2t + 1) + 30t - 30 \\ -5t^2 + 60 &= -5t^2 + 10t - 5 + 30t - 30 \end{aligned}$$

$$60 = 40t - 35 ; 40t = 60 + 35 = 95$$

$$t = \frac{95}{40} = 2,375 \text{ s}$$

$$y_A = -5(2,375)^2 + 60 = 31,79 \text{ m}$$

b) $v_A = -10 \cdot 2,375 = -23,75 \text{ m/s}$

$$v_B = -10(2,375 - 1) + 30 = 16,25 \text{ m/s}$$

c) Como B sale 2 segundos después, su tiempo es $(t-2)$

$$t_B = t_A - 2$$

objeto A: $v_{0A} = 0$
 $y_{0A} = 60 \text{ m}$

$$\begin{cases} y_A = \frac{1}{2}(-10)t^2 + 0t + 60 \\ v_A = -10t + 0 \end{cases}$$

objeto B: $v_{0B} = 30 \text{ m/s}$

2 segundos después $y_{0B} = 0$

$$\begin{cases} y_B = \frac{1}{2}(-10)(t-2)^2 + 30(t-2) + 0 \\ v_B = -10(t-2) + 30 \end{cases}$$

$$a_y = -10 \text{ m/s}^2$$

chocarán cuando $y_A = y_B$

$$-5t^2 + 60 = -5(t-2)^2 + 30(t-2)$$

$$-5t^2 + 60 = -5(t^2 - 4t + 4) + 30t - 60$$

$$-5t^2 + 60 = -5t^2 + 20t - 20 + 30t - 60$$

$$0 = 50t - 140 ; t = \frac{+140}{50} = 2,8 \text{ s}$$

$$y_A = -5 \cdot 2,8^2 + 60 = -39,2 + 60 = 20,8 \text{ m}$$

Lanzamos verticalmente hacia abajo a 20 m/s y desde 60 m de altura un objeto.

Un segundo después y desde debajo del anterior, lanzamos hacia arriba otro objeto a 30 m/s.

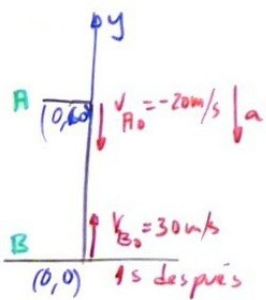
Calcular:

a) A qué distancia del suelo se encontrarán.

Resultado: $r = 15,92 \text{ j}^{\rightarrow} (\text{m})$

b) La velocidad de ambos en ese momento. Result.: $v_A^{\rightarrow} = -35,8 \text{ j}^{\rightarrow} (\text{m/s})$ $v_B^{\rightarrow} = +24,2 \text{ j}^{\rightarrow} (\text{m/s})$

Suponemos un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y objetos puntuales



a) Cuando se encuentren, $y_A = y_B$

$$-5t^2 - 20t + 60 = -5(t-1)^2 + 30(t-1)$$

$$-5t^2 - 20t + 60 = -5(t^2 - 2t + 1) + 30t - 30$$

$$-5t^2 - 20t + 60 = -5t^2 + 10t - 5 + 30t - 30$$

$$-20t - 10t - 30t = -5 - 30 - 60$$

$$-60t = -95$$

$$t = \frac{-95}{-60} = 1,58 \text{ s}$$

Funciones y parámetros

$$a = -10 \text{ m/s}^2$$

$$y_{A0} = 60 \text{ m}$$

$$v_{A0} = -20 \text{ m/s}$$

$$y_{B0} = 0$$

$$v_{B0} = +30 \text{ m/s}$$

$$y_A = -5(1,58)^2 - 20 \cdot 1,58 + 60 =$$

$$= -12,48 - 31,6 + 60 = 15,92 \text{ m}$$

b) Usando las funciones de velocidad:

$$v_A = -10 \cdot 1,58 - 20 = -35,8 \text{ m/s}$$

$$v_B = -10 \cdot (1,58) + 30 = 24,2 \text{ m/s}$$

$$A \begin{cases} y_A = \frac{1}{2}(-10)t^2 - 20t + 60 \\ v_A = -10t - 20 \end{cases}$$

$$B \begin{cases} y_B = \frac{1}{2}(-10)(t-1)^2 + 30(t-1) + 0 \\ v_B = -10(t-1) + 30 \end{cases}$$

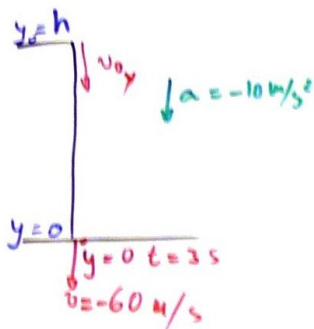
Lanzamos una bola verticalmente hacia abajo desde una cierta altura y llega al suelo 3 segundos después a una velocidad de 60 m/s. Hallar:

- a) La velocidad a la que fue lanzada.
- b) La altura desde la que fue lanzada.

Resultado: $v_A = -30 \text{ j} \text{ (m/s)}$

Resultado: $r = 135 \text{ j} \text{ (m)}$

Suponemos objetos puntuales sin rozamiento. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado



Funciones y parámetros

$$\begin{cases} y = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{0y} t + y_0 \\ v = a_y t + v_{0y} \end{cases}$$

$$a_y = -10 \text{ m/s}^2$$

$$\text{para } t = 3 \text{ s, } y = 0 \quad v_y = -60 \text{ m/s}$$

a) Cálculo de v_{0y} .

Sabemos que $v_y = -10t + v_{0y}$
para $t = 3 \text{ s}$ $v_y = -60 \text{ m/s}$

$$-60 = -10 \cdot 3 + v_{0y}$$

$$-60 = -30 + v_{0y}$$

$$-60 + 30 = v_{0y}$$

$$v_{0y} = -30 \text{ m/s}$$

b) Cálculo de y_0 .

Sabemos que $y = \frac{1}{2} (-10) t^2 - 30t + y_0$
para $t = 3 \text{ s}$, $y = 0$

$$0 = -5 \cdot 3^2 - 30 \cdot 3 + y_0$$

$$0 = -45 - 90 + y_0$$

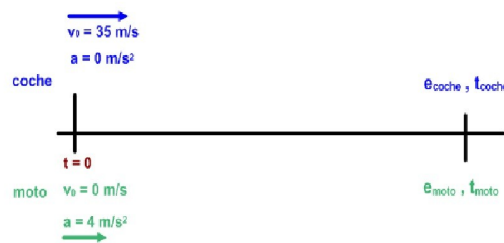
$$y_0 = 45 + 90 = 135 \text{ m}$$

75) Un coche va por una carretera a una velocidad constante de 126 km/h y pasa por delante de una moto que estaba detenida al costado de la carretera. En el momento de sobrepasarlo, la moto arranca con una aceleración constante de 4 m/s². ¿Cuándo y dónde alcanzará la moto al coche?

Resultado: $t = 17,5 \text{ s}$; $r = 612,5 \text{ m}$

Modelo de mrua:

$$\begin{cases} e = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + e_0 \\ v = a t + v_0 \\ a = \text{constante} \end{cases}$$



Parámetros:

$$\text{coche} \begin{cases} a = 0 \\ v_0 = 126 \text{ km/h} = 35 \text{ m/s} \\ e_0 = 0 \end{cases}$$

$$\text{moto} \begin{cases} a = 4 \text{ m/s}^2 \\ v_0 = 0 \\ e_0 = 0 \end{cases}$$

Cambiamos unidades

$$126 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 35 \text{ m/s}$$

Obtenemos las funciones:

$$e_{\text{coche}} = 35 t$$

$$e_{\text{moto}} = \frac{1}{2} 4 t^2 = 2 t^2$$

cuando se alcanzan $e_{\text{moto}} = e_{\text{coche}}$; $t_{\text{moto}} = t_{\text{coche}}$

$$35 t = 2 t^2 ; 35 = 2 t ; t = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ s}$$

Sustituimos en las funciones de espacio:

$$e_{\text{coche}} = 35 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \cdot 17,5 \text{ (s)} = 612,5 \text{ m}$$

$$e_{\text{moto}} = 2 \cdot 17,5^2 = 612,5 \text{ m}$$