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: $\vec{r} = 40\ \vec{j}$ (m)

b) La velocidad de ambos en ese momento. Resultado: $\vec{v_A} = -20\ \vec{j}$ (m/s) $\vec{v_B} = 10\ \vec{j}$ (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: $\vec{r} = 31{,}79\ \vec{j}$ (m)

b) La velocidad de ambos en ese momento.
Resultado: $\vec{v_A} = -23{,}75\vec{j}$ (m/s) $\vec{v_B} = 16{,}25\ \vec{j}$ (m/s)

c) ¿Dónde se encontrarían si el segundo se lanza dos segundos después que el primero?
Resultado: $\vec{r} = 20{,}8\ \vec{j}$ (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: $\vec{r} = 15{,}92\ \vec{j}$ (m)

b) La velocidad de ambos en ese momento. Result.: $\vec{v_A} = -35{,}8\ \vec{j}$ (m/s) $\vec{v_B} = +24{,}2\ \vec{j}$ (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: $\vec{v_A} = -30\ \vec{j}$ (m/s)

b) La altura desde la que fue lanzada. Resultado: $\vec{r} = 135\ \vec{j}$ (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?

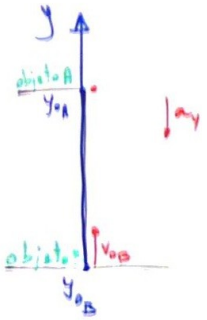
Resultado: t = 17,5 s ; $\vec{r} = 612{,}5\ \vec{i}$ (m)

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: $\vec{r} = 40\,\vec{j}$ (m)

b) La velocidad de ambos en ese momento. Resultado: $\vec{v_A} = -20\,\vec{j}$ (m/s) $\vec{v_B} = 10\,\vec{j}$ (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: $v_{0A} = 0$, $y_{0A} = 60\,m$ $\begin{cases} y_A = \frac{1}{2}(-10)t^2 + 0t + 60 \\ v_A = -10t + 0 \end{cases}$

objeto B: $v_{0B} = 30\,m/s$, $y_{0B} = 0$ $\begin{cases} y_B = \frac{1}{2}(-10)t^2 + 30t + 0 \\ v_B = -10t + 30 \end{cases}$

$a_y = -10\,m/s^2$

a) Cuando se encuentren $y_A = y_B$

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

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

$$y_A = -5 \cdot 2^2 + 60 = 40\,m$$

$$y_B = -5 \cdot 2^2 + 30 \cdot 2 = 40\,m$$

b) Cuando $t = 2\,s$

$$v_A = -10 \cdot 2 = -20\,m/s$$

$$v_B = -10 \cdot 2 + 30 = +10\,m/s$$

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

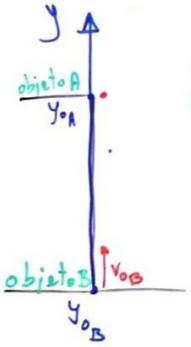
b) La velocidad de ambos en ese momento.

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

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

Resultado: $\vec{r} = 20{,}8\,\vec{j}$ (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: $v_{0A} = 0$, $y_{0A} = 60\,m$

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

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

Un segundo después

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

$a_y = -10\,m/s^2$

a) Chocan cuando $y_A = y_B$

$$-5t^2+60 = -5(t-1)^2+30(t-1)$$
$$-5t^2+60 = -5(t^2-2t+1)+30t-30$$
$$-5t^2+60 = -5t^2+10t-5+30t-30$$

$$60 = 40t-35 \; ; \; 40t = 60+35 = 95$$
$$t = \frac{95}{40} = 2{,}375 \, s$$
$$y_A = -5(2{,}375)^2+60 = 31{,}79 \, m$$

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

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

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

$t_B = t_A - 2$

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

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

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

2 segundos después $y_{0B} = 0$

$a_y = -10 \, m/s^2$

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

chocarán cuando $y_A = y_B$

$$-5t^2+60 = -5(t-2)^2+30(t-2)$$
$$-5t^2+60 = -5(t^2-4t+4)+30t-60$$
$$-5t^2+60 = -5t^2+20t-20+30t-60$$

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

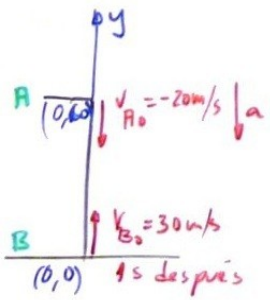
$$y_A = -5 \cdot 2{,}8^2+60 = -39{,}2+60 = 20{,}8 \, m$$

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: $\vec{r}$= 15,92 $\vec{j}$ (m)

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

Supuemos un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado y objetos puntuales



Funciones y parámetros

$a = -10\ m/s^2$

$y_{A_0} = 60\ m$

$v_{A_0} = -20\ m/s$

$y_{B_0} = 0$

$v_{B_0} = +30\ m/s$

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

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

a) Cuando se encuentren, $y_A = y_B$

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

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

$$\cancel{-5t^2} - 20t + 60 = \cancel{-5t^2} + 10t - 5 + 30t - 30$$

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

$$-60t = -95$$

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

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

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

b) Usando las funciones de velocidad:

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

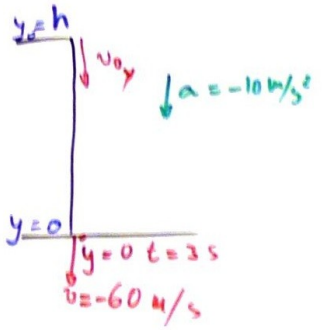
$$v_B = -10 \cdot (0,58) + 30 = 24,2\ m/s$$

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: $\vec{v_A} = -30\,\vec{j}$ (m/s)

b) La altura desde la que fue lanzada. Resultado: $\vec{r} = 135\,\vec{j}$ (m)

Suponemos objetos puntuales sin rozamiento. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado



Funciones y parámetros

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

$a_y = -10\ m/s^2$

para $t = 3\ s$, $y = 0$ $v_y = -60\ m/s$

a) Cálculo de v_{y_0}.

Sabemos que $v_y = -10t + v_{0y}$

para $t = 3s$ $v_y = -60\ m/s$

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

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

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

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

b) Cálculo de y_0.

Sabemos que $y = \frac{1}{2}(-10)t^2 - 30t + y_0$

para $t = 3s$, $y = 0$

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

$0 = -45 - 90 + y_0$

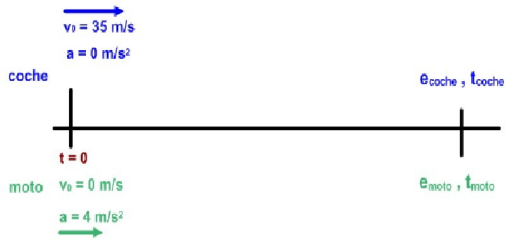
$y_0 = 45 + 90 = 135\ m$

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 s ; $\vec{r}$ = 612,5 $\vec{i}$ (m)

Modelo de mrua:

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



Parámetros:

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

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

Cambiamos unidades $126\,\frac{km}{h} \cdot \frac{1000\,m}{1\,km} \cdot \frac{1\,h}{3600\,s} = 35\,m/s$

Obtenemos las funciones:

$e_{coche} = 35t$

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

cuando se alcancen $e_{moto} = e_{coche}$; $t_{moto} = t_{coche}$

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

Sustituimos en las funciones de espacio:

$e_{coche} = 35(m/s) \cdot 17,5(s) = 612,5\,m$

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