

## Problema cinemática

1.- Un chico se encuentra en la terraza de un tercer piso, situada a 2.5 m sobre el suelo y lanza una pelota verticalmente hacia arriba. Su amigo está en una terraza superior 0.8 m por encima de él.

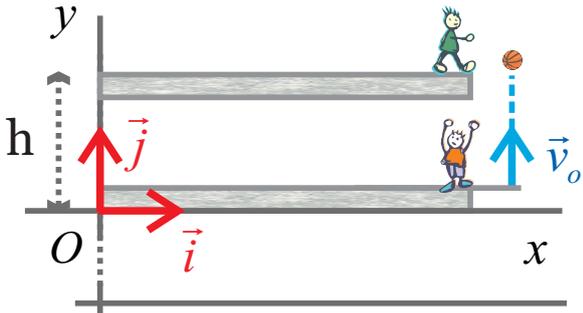
a) ¿Con qué velocidad mínima debe lanzar la pelota para que llegue a su amigo?

Si la lanza hacia arriba con una velocidad de 2 m/s

b) ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo? ¿Con qué velocidad lo hace?

c) ¿A qué distancia está del suelo cuando lleva una velocidad de  $-5.74 \text{ j m/s}$ ?

a)



$$\vec{r}_0 = 0 \quad \vec{v}_0 = v_0 \vec{j} \quad \vec{a} = -g \vec{j} = -9.8 \vec{j} \text{ m/s}^2$$

Ecuaciones del movimiento  
uniformemente acelerado (1 dim.)

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2 \Rightarrow y = v_0 t - \frac{1}{2} 9.8 t^2$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t \Rightarrow v = v_0 - 9.8 t$$

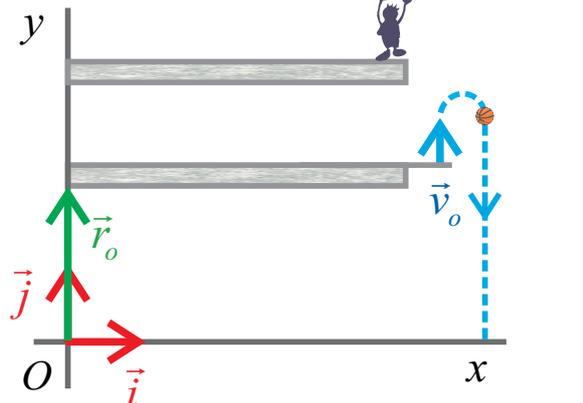
Para calcular la  $v_0$  mínima hacemos que llegue arriba con  $v = 0$

$$v = v_0 - 9.8 t = 0 \Rightarrow t = \frac{v_0}{9.8}$$

En ese tiempo se debe cumplir  $y = 0.8$ , sustituimos y despejamos  $v_0$

$$0.8 = v_0 \left( \frac{v_0}{9.8} \right) - \frac{1}{2} 9.8 \left( \frac{v_0}{9.8} \right)^2 = \frac{1}{2} \frac{v_0^2}{9.8} \Rightarrow v_0 = 3.96 \quad \boxed{\vec{v}_0 = 3.96 \vec{j}} \text{ m/s}$$

b)



Tomamos el origen en el suelo (unidades S.I.)

$$\vec{r}_0 = 2.5 \vec{j} \quad \vec{v}_0 = 2 \vec{j} \quad \vec{a} = -9.8 \vec{j}$$

$$\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2 \Rightarrow y = 2.5 + 2t - \frac{1}{2} 9.8 t^2$$

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t \Rightarrow v = 2 - 9.8 t$$

Para que llegue al suelo ( $y = 0$ )

$$y = 2.5 + 2t - \frac{1}{2} 9.8 t^2 = 0 \Rightarrow \boxed{t = 0.98} \text{ s}$$

$$v = 2 - 9.8 t \Big|_{t=0.98} = -7.6 \quad \boxed{\vec{v} = -7.6 \vec{j}} \text{ m/s}$$

c) Calculamos para qué valor de  $t$  se cumple:  $\vec{v} = -5.74 \vec{j}$

$$v = v_0 - g t \quad -5.74 = 2 - 9.8 t \Rightarrow t = 0.79 \text{ s}$$

Coordenada  $y$  en ese instante:

$$y = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} g t^2 = 2.5 + 2t - 4.9 t^2 \Big|_{t=0.79} = 1.02 \approx 1 \quad \boxed{y = 1 \text{ m}}$$