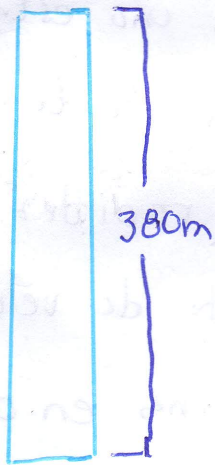


## Ejemplos

- a) Supongamos que un objeto se deja caer a partir del reposo (esto es, su velocidad inicial es cero) desde de una altura de 380m sobre el nivel de la calle. Se demuestra en física con los supuestos de simplificación adecuados, la altura  $h$  en metros del objeto sobre el nivel de la calle  $t$  segundos después de que se deja caer puede modelarse mediante la función de posición.

$$h(t) = f(t) = 380 - 5t^2$$



Observamos que el objeto no ha llegado al suelo en  $t=5$  segundos y encuentra su velocidad instantánea en ese tiempo.

Obtenemos primero la altura en  $t=5$

$$h(5) = 380 - 5(25) = 380 - 125 = 255$$

por lo que sigue cayendo

Una primera aproximación sería obtener

la velocidad promedio en el intervalo

$$t=5 \text{ y } t=6$$

$$\text{Velocidad promedio} = \frac{h(s+1) - h(s)}{1} = \frac{h(6) - h(5)}{1} = \frac{200 - 255}{1} = -55 \text{ m/s}$$

si tomamos

$$\begin{aligned} t_0 &= 5 \\ t_1 &= 5.01 \end{aligned} \quad \text{Velocidad promedio} = \frac{h(5.01) - h(5)}{0.1} = \frac{254.4995 - 255}{0.1} = \frac{-0.5005}{0.1} = -50.05$$

si tomamos

$$\begin{aligned} t_0 &= 5 \\ t_1 &= 5.0001 \end{aligned} \quad \text{Velocidad promedio} = \frac{h(5.0001) - h(5)}{0.0001} = \frac{-0.00500005}{0.0001} = -50.0005$$

Si observamos las velocidades promedio se van aproximando al límite.  $0 - 50 \frac{m}{s}$

si  $t_1 = 5+h$  y  $t_0 = 5$  colocado

$$\text{Velocidad promedio} = \frac{h(5+h) - h(5)}{h} = \frac{300 - 5(5+h)^2 - 255}{h}$$

si  $h \rightarrow 0$

$$\begin{aligned} \text{Velocidad instantánea} &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(5+h) - h(5)}{h} \\ &= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{300 - 5(5+h)^2 - 255}{h} = \end{aligned}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{125 - 5(s+h)^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{125 - 5(25 + 10h + h^2)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{125 - 125 - 50h - 5h^2}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{-50h - 5h^2}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{h(-50 - 5h)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} -50 - 5h = -50$$

La velocidad instantánea después de 5s es  $-50 \frac{m}{s}$