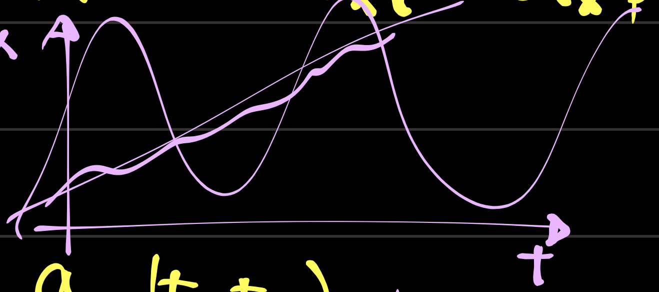
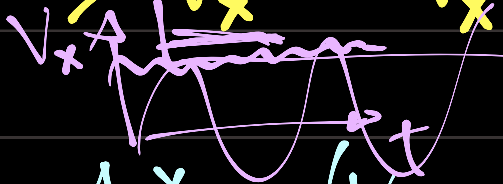
Movimiento Uniformemente Acelerado

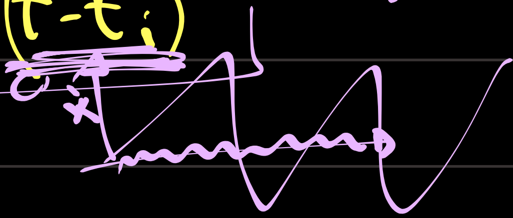
$$a_x = const = a_{xi} = a_{xf}$$

$$\boxed{\frac{\Delta V_x}{\Delta t} = a_x}$$



$$\Rightarrow V_x = V_{xi} + a_x(t - t_i)$$





$$\frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{(V_{xf} + V_{xi})}{2}$$

$$\Rightarrow X_f = X_i + V_{xi}(t_f - t_i) + \frac{1}{2}a_x(t_f - t_i)^2$$

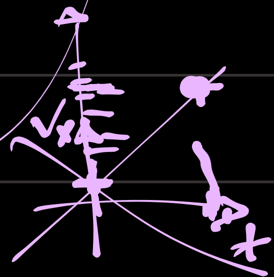
$\Delta t \longrightarrow t$ $\qquad t_i = 0$

$$\boxed{V_x = V_{xi} + a_x t} \Rightarrow t = \frac{V_x - V_{xi}}{a_x}$$

$$2a_x\left(X = X_i + \frac{1}{2}(V_x + V_{xi})\frac{(V_x - V_{xi})}{a_x}\right)$$

$$2a_x(x - x_i) = V_x^2 - V_{xi}^2$$

$$x = x_i + V_{x\,prom}\, t$$



$$x = x_i + \frac{(V_x + V_{xi})}{2}\, t \qquad V_x = V_{xi} + a_x t$$

$$x = x_i + V_{xi}t + \frac{1}{2}a_x t^2 \qquad V_x^2 = V_{xi}^2 + 2a_x(x - x_i)$$

Aterrizaje en portaaviones:

Un Jet aterriza en un portaaviones a $63\frac{m}{s}$. ¿Cuál es su aceleración (constante) si se detiene en 2,0 s debido a un cable de arresto que traba al Jet y lo deja en reposo?

$V_{xi} = 63\frac{m}{s}$ $\quad V_{xf} = 0{,}0$

$t = 2{,}0\,s$

$V_{xf} = V_{xi} + a_x t$ $\quad a_x = \frac{V_{xf} - V_{xi}}{t}$

$0 = 63\frac{m}{s} + a_x 2{,}0\,s$ $\quad = \frac{0 - 63}{2}\frac{m}{s^2}$

$a_x = -\frac{63}{2}\frac{m}{s^2} = -32\frac{m}{s^2}$ $\quad = -32\frac{m}{s^2}$

Si el Jet toca al portaaviones en la posición $x_i = 0$, ¿Cuál será su posición final?

$x_f = \cancel{x_i} + \frac{v_{xi} + \cancel{V_{xf}}}{2} t = \frac{V_{xi}\,t}{2}$

$= \frac{63 \cdot \cancel{2}}{\cancel{2}} m$

Un artículo en una revista afirma que los guepardos son los animales terrestres más rápidos del mundo y que se han llegado a observar algunos que aceleran desde el reposo hasta los 70 km/h en 2,0 s. $\sim 19{,}4 \frac{m}{s}$

El artículo afirma también que el animal recorrió 59 metros durante dicho intervalo de 2,0 s, ¿qué aceleración constante supondría esa afirmación? ¿Concuerda con el resultado de la parte anterior?

Es difícil que un animal o un vehículo de tracción terrestre alcancen aceleraciones sustancialmente mayores que la de la gravedad ya que para aceleraciones mayores hay una tendencia a resbalar incluso en terrenos muy rugosos. Con esta información ¿se puede adivinar lo que el autor se proponía escribir?

$V_{xi} = 0 \quad V_{xf} = 19 \frac{m}{s}$

$$V_{xf} = \cancel{V_{xi}}^{\,0} + a_x t$$

$$a_x = \frac{V_{xf}}{t} = \frac{19{,}44}{2} \frac{m}{s^2}$$

$$\boxed{a_x = 9{,}7 \frac{m}{s^2}}$$

La Aceleración de la Gravedad

$$a_x = -g \; ; \; g = 9{,}81 \, \frac{m}{s^2}$$

1) Es igual para todos los objetos

Video

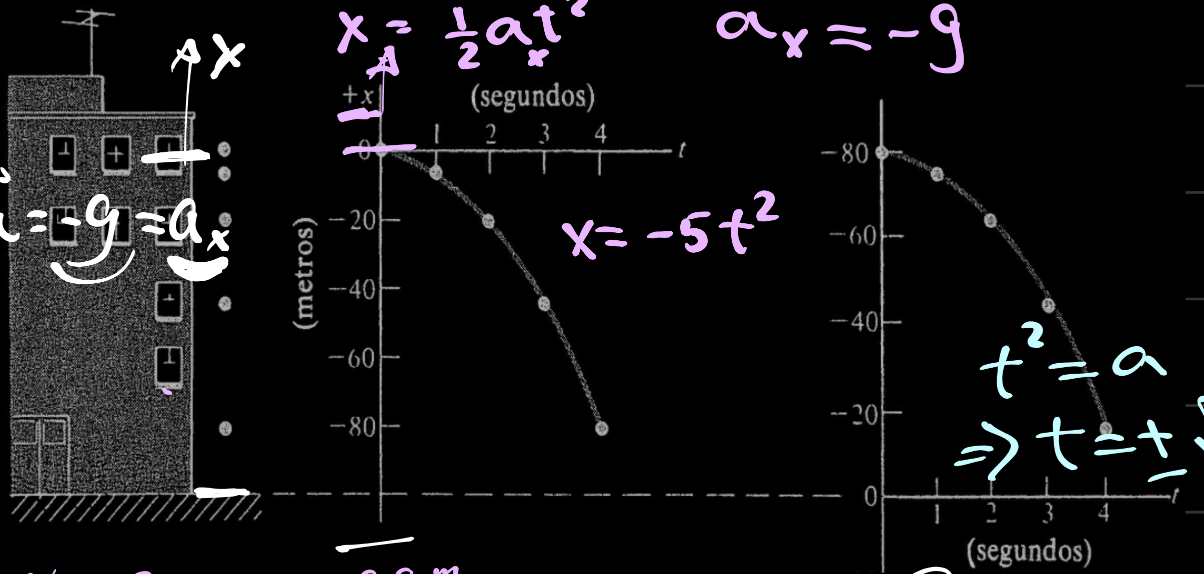
2) g es constante, no cambia durante la caída

Ejemplo 1.13

Se deja caer una pelota desde una ventana situada a 84 m sobre el suelo (Fig. 1.9). (a) ¿Cuándo llega la pelota al suelo? (b) ¿Cuál es la velocidad con que la pelota llega al suelo?

$x_0 = 0 \quad v_{xi} = 0$

$x = \frac{1}{2} a_x t^2 \qquad a_x = -g$



$\vec{a} = -g = a_x$

$x = -5t^2$

$t^2 = a$

$\Rightarrow t = \pm\sqrt{a}$

$x_i = 0 \quad v_{xi} = 0 \quad a_x = -9{,}8 \, \frac{m}{s^2}$

$x_f = -84\,m$

$x = \cancel{x_i} + \cancel{v_i}\, t + \frac{a_x t^2}{2} \; / \; +84\,m = +9{,}8 \, \frac{m}{s^2} \, \frac{t^2}{2}$

$t = \sqrt{\frac{84 \times 2 \, s^2}{9{,}8}} = 4{,}1\,s$

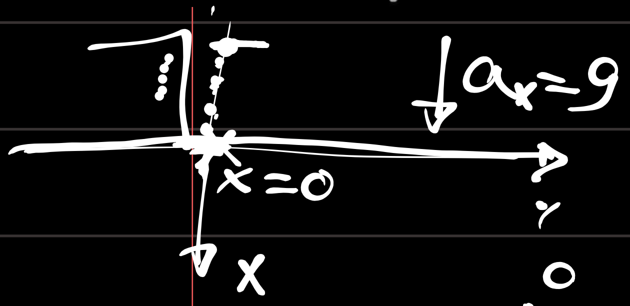
$v_{xf} = \cancel{v_{xi}} + a_x t$

$v_{xf} = -9{,}8 \cdot 4{,}1 \, \frac{m}{s}$

$v_x = -40 \, \frac{m}{s} = -4{,}0 \times 10^1 \, \frac{m}{s}$

Ejemplo 1.14

Repetir el ejemplo anterior escogiendo $x = 0$ al nivel del suelo y la dirección $+x$ hacia abajo.



Datos:

$V_{xi} = 0$ $\qquad x_i = -84\,m$

$x_f = 0$ $\qquad a_x = 9{,}8\,\frac{m}{s^2}$

$$x_f = x_i + V_{xi}t + \frac{a_x t^2}{2}$$

$$0 = -84 + \frac{9{,}8}{2}t^2$$; "t en segundos"

$$t = \sqrt{\frac{84.2}{9{,}8}}\,s = 4{,}1\,s$$

$$V_{xf} = V_{xi} + a_x t = 9{,}8 \times 4{,}1\,\frac{m}{s}$$

$$= 40\,\frac{m}{s} = 4{,}0 \times 10^1\,\frac{m}{s}$$

A una piedra que se lanza desde lo alto de un edificio se le da una velocidad inicial de 20.0 m/s directo hacia arriba. El edificio tiene 50.0 m de alto y la piedra apenas libra el borde del techo en su camino hacia abajo, como se muestra en la figura 2.14.

(A) Use $t_{Ⓐ} = 0$ como el tiempo cuando la piedra deja la mano del lanzador en la posición Ⓐ y determine el tiempo en el que la piedra llega a su altura máxima.

(B) Encuentre la altura máxima de la piedra.

(C) Determine la velocidad de la piedra cuando regresa a la altura desde la que se lanzó.

(D) Encuentre la velocidad y posición de la piedra en $t = 5.00$ s.

A)

si $V_x > 0 \Rightarrow \Delta x > 0$

si $V_x = 0 \Rightarrow \Delta x = 0$

$x_f = x_i$

$V_{xi} = 20{,}0 \frac{m}{s}$ $\quad a_x = -9{,}81 \frac{m}{s^2}$

$\cancel{V_{xf}} = V_{xi} + a_x t$

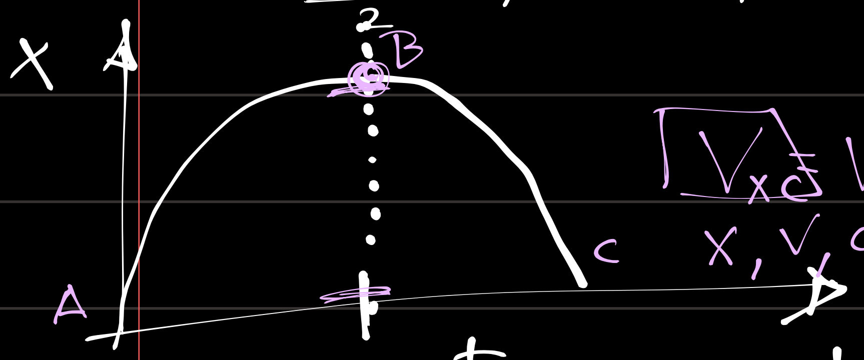
$t = -\frac{V_{xi}}{a_x} = \frac{V_{xi}}{g} = \frac{20{,}0}{9{,}81} s$

$t = 2{,}04\ s$

B) $x_i = 0$ $\quad x_f = ?$

$x_f = \cancel{x_i} + \frac{V_{xi} + \cancel{V_{xf}}}{2} t$

$= \frac{20{,}0}{2} \cdot 2{,}04 m = 20{,}4\ m$



$\boxed{V_{xC}} = V_{xB} + a_x t$

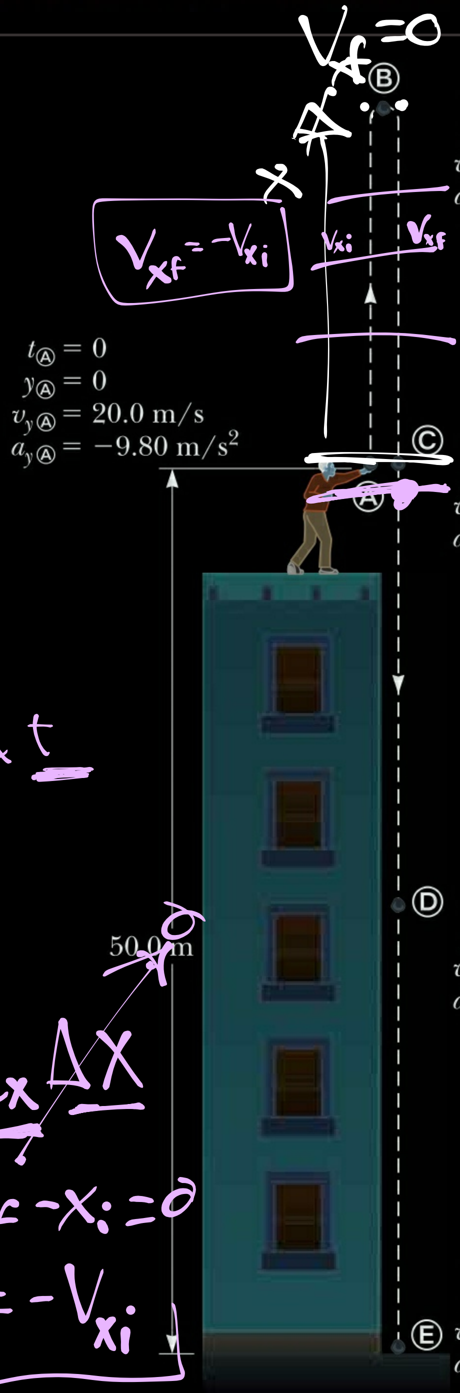
x, v, a, t

$t_s = t_b$

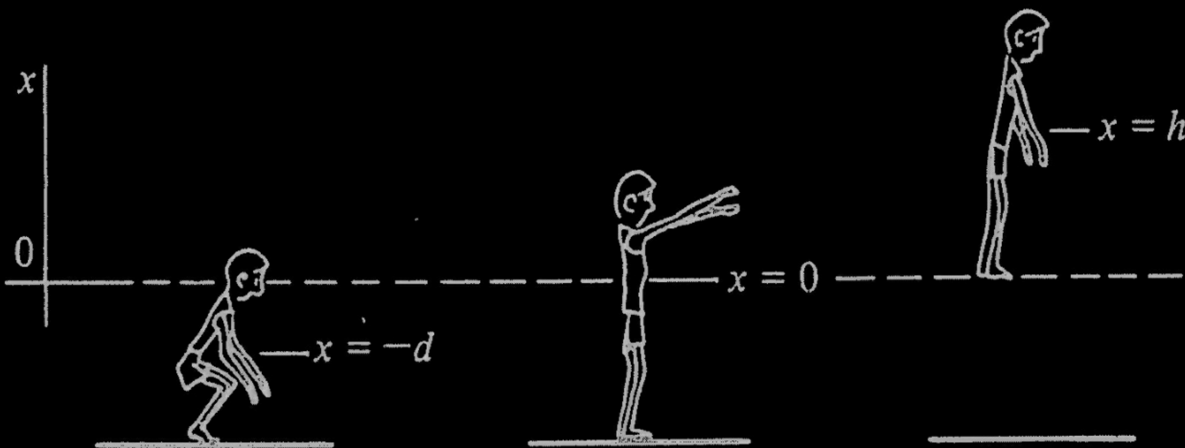
$V_{xf}^2 = V_{xi}^2 + 2 a_x \Delta x$

$x_i = 0$ $\quad x_f = 0$ $\quad \Delta x = x_f - x_i = 0$

$V_{xf}^2 = V_{xi}^2 \Rightarrow \boxed{V_{xf} = -V_{xi}}$



Salto Vertical



Distancias de aceleración *d* y alturas verticales *h* para varios animales. Todas las distancias están en metros.

	Distancia de aceleración (*d*)	Altura vertical (*h*)
Seres humanos	0,5	1,0
Canguro	1,0	2,7
Lemur (mono)	0,16	2,2
Rana	0,09	0,3
Langosta	0,03	0,3
Pulga	0,0008	0,1

$$2(a-g)d = v_x^2\Big|_{x=0} = 2gh$$

$$\Rightarrow \quad a = \left(\frac{h}{d}+1\right)g$$

Ejemplo 1.16

Utilizando los datos de la Tabla 1.5, calcular (a) la velocidad de despegue v_d para un ser humano y (b) la aceleración de despegue a_d.