Física 1 (químicos)

MODALIDAD VIRTUAL

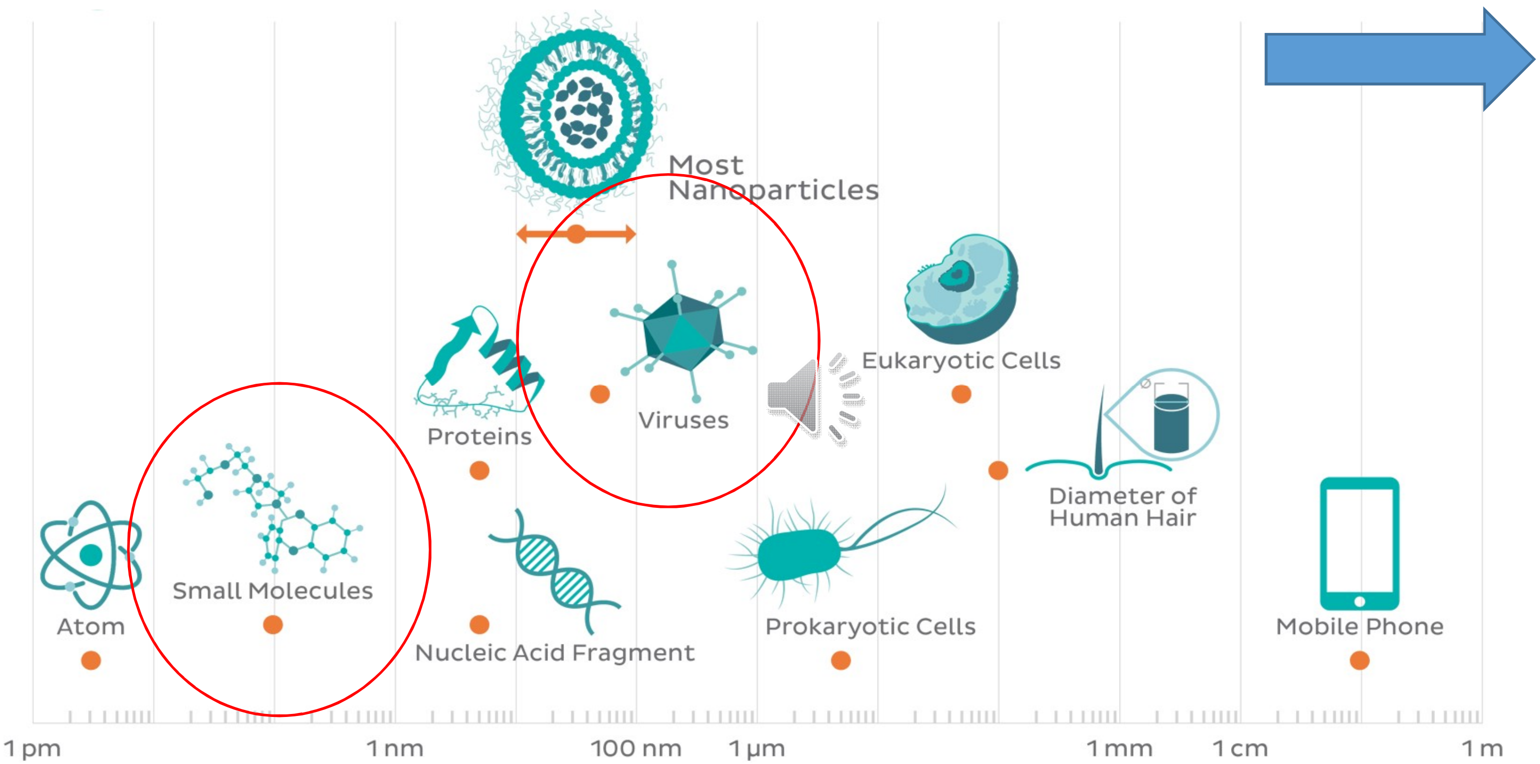
En tiempos de pandemia de coronavirus

Bibliografía

- Física universitaria –V 1 Sears-Semansky
- Física – Vol I: Mecánica, Alonso y Finn
- Curso de FISICA BASICA 1 (Mecánica) Nussenzveig
- Mecánica Elemental, J. Roederer
- Berkeley Physics Course – Vol I: Mecánica, Kittel et al.
- Lectures on Physics – Vol. I, Feynman, Leighton y Sands:

Desde la quimica al mundo macroscopico

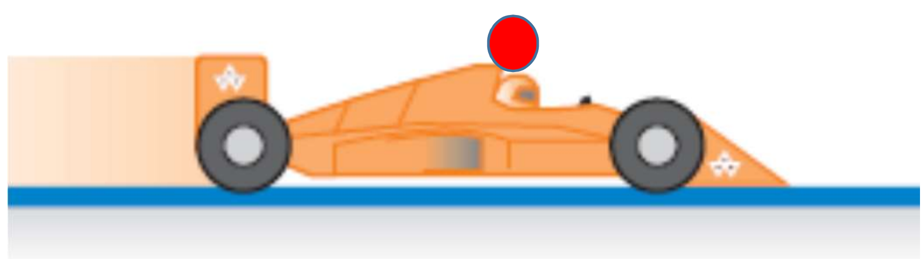
Mundo macroscopico



Mecánica clásica

Dos tipos de cuerpos:
- La partícula
- el sólido rígido, susceptible de rotar sobre sí mismo

Llamamos punto material o partícula a un cuerpo de dimensiones tan pequeñas que pueda considerarse como puntiforme; de ese modo su posición en el espacio quedará determinada por las coordenadas de un punto geométrico.



Movimiento unidimensional

Algunos ejemplos que pueden ser tratados como 1 D

Corredores en ua pista

Tren que se mueve en un riel

vamos a necesitar varios conceptos como magnitudes vectoriales: **posición, desplazamiento,** ***velocidad*** y ***aceleración***

Y su relación con el tiempo que es una magnitud escalar

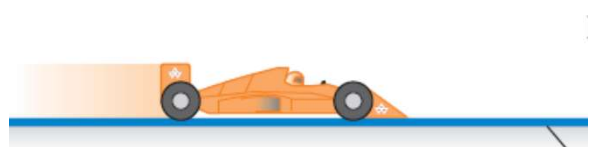
Sin embargo aquí nos interesa solo el movimiento rectilineo

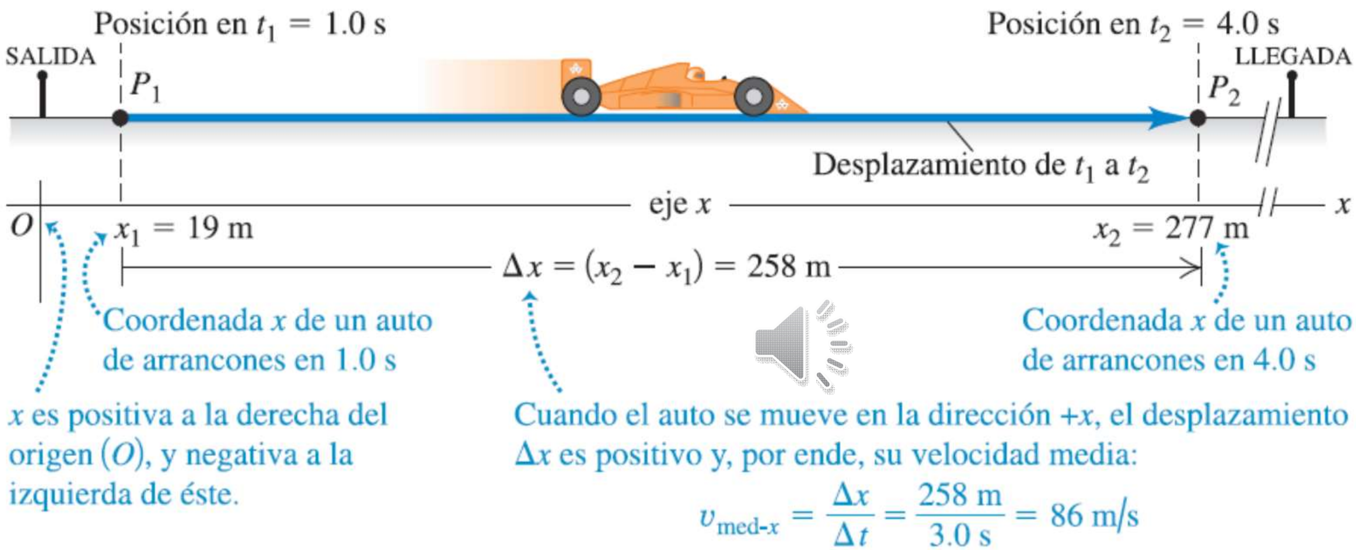
Velocidad media

Supongamos un auto que se mueve por una pista recta

Lo primero que necesitamos para estudiar su movimiento, es un sistema de coordenadas!

Elegimos que el eje *x* vaya a lo largo de la trayectoria recta del auto, con el origen *O* en la linea de salida. Tambien elegimos un punto en el auto, digamos su extremo delantero, y representamos todo el vehiculo con ese punto y lo tratamos como una **partícula**.

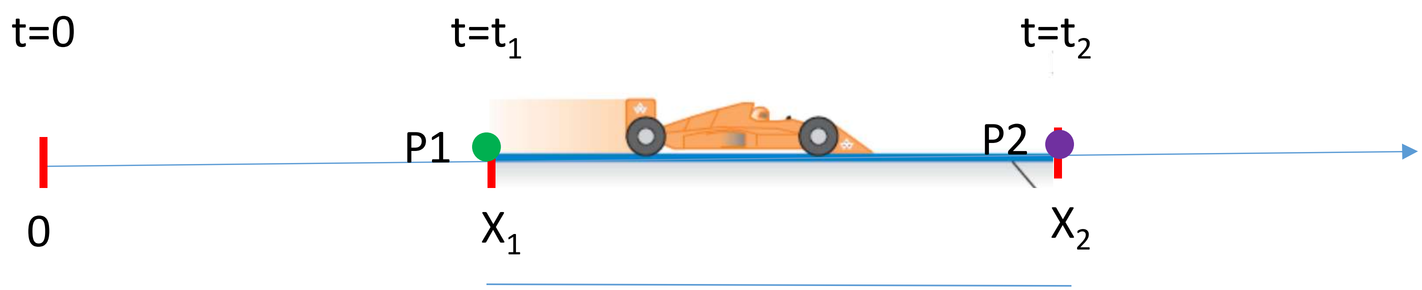




Definimos la **velocidad media** del auto durante este intervalo de tiempo como una cantidad *vectorial*, cuya componente *x* es el cambio en *x* dividido entre el intervalo de tiempo: (258 m)>(3.0 s) 5 86 m>s.

concepto de velocidad media

Del caso particular al general en 1D



El desplazamiento del auto en el intervalo de t_1 a t_2 es el vector de P_1 a P_2.
La componente x del desplazamiento, denotada con Δx, es el cambio en la coordenada x:

$$\Delta x = x_2 - x_1$$

Y la variación de tiempo

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

(tiempo final menos tiempo inicial).

Velocidad media

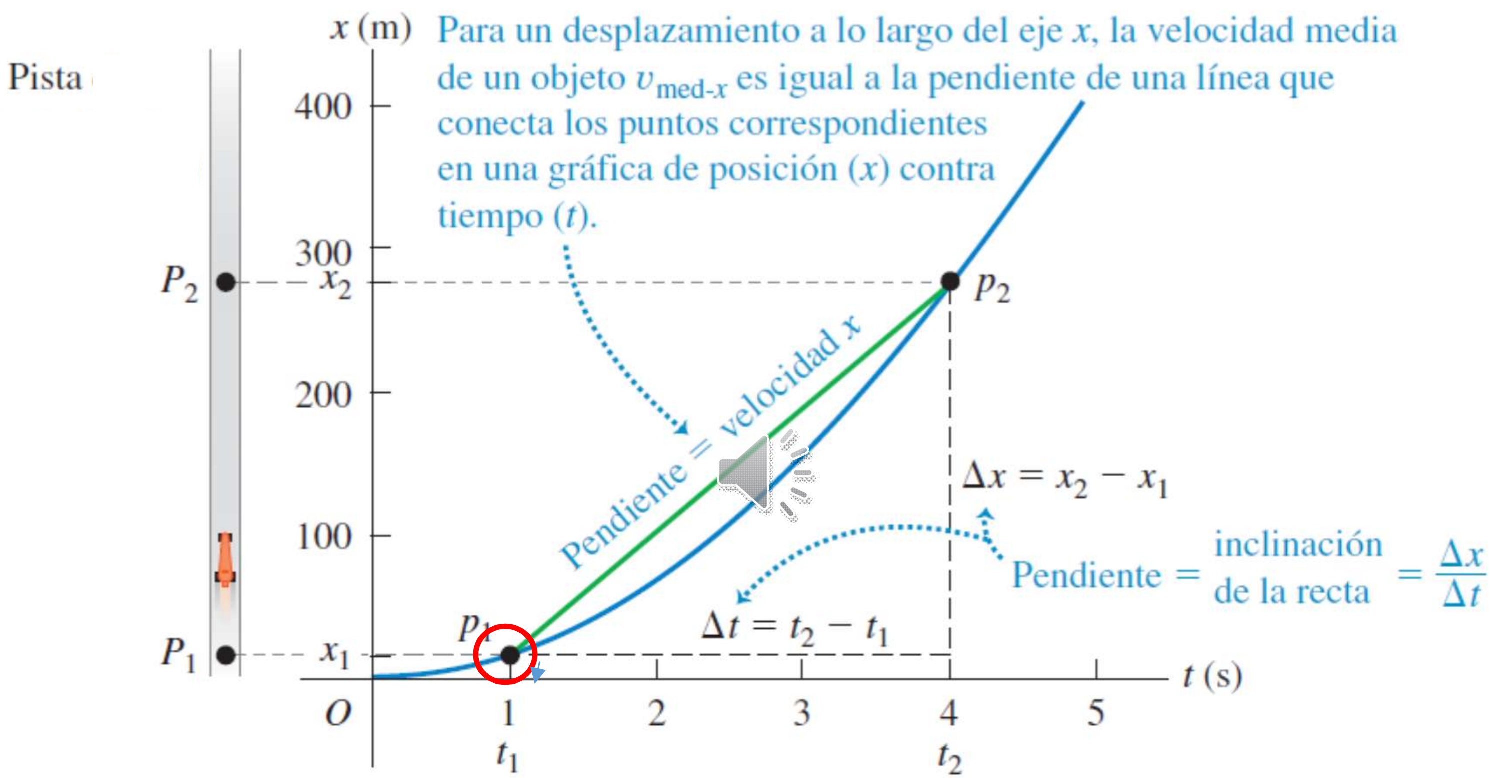
$$v_{\text{med-}x} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

En el ejemplo del auto,

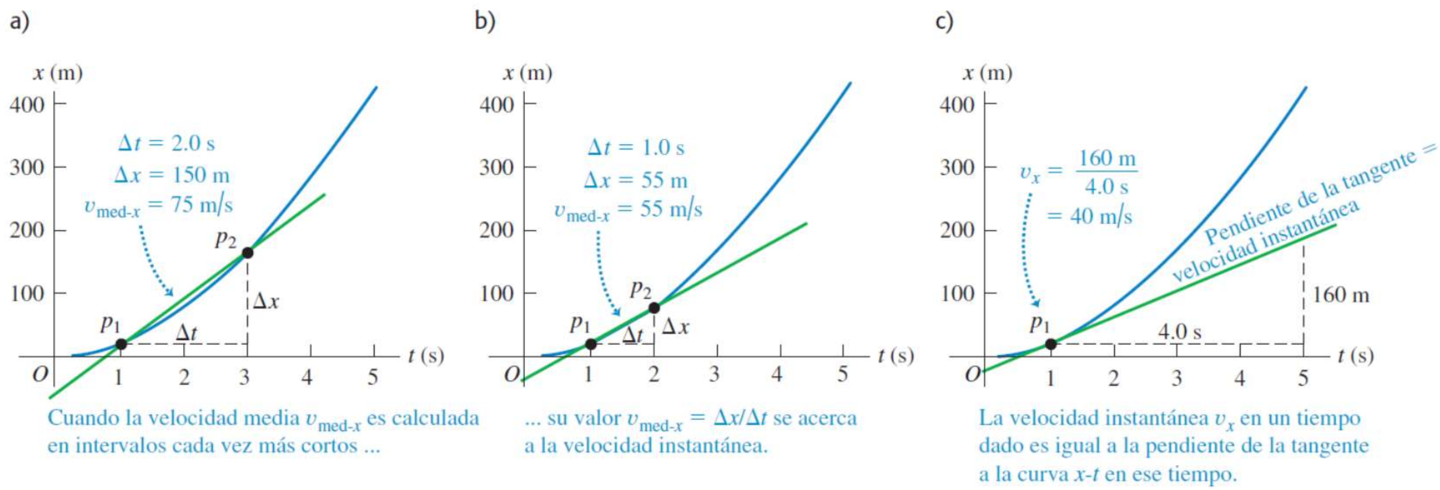
$$v_{\text{med-}x} = \frac{277\text{ m} - 19\text{ m}}{4.0\text{ s} - 1.0\text{ s}} = \frac{258\text{ m}}{3.0\text{ s}} = 86\text{ m/s}$$

La velocidad media del auto es positiva. Esto significa que, durante el intervalo, la coordenada *x* aumento y el auto se movio en la direccion 1*x* (a la derecha en nuestro sistema de referencia).

Posición de un auto en función del tiempo.



Velocidad instantánea



$$v_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{dx}{dt} \qquad \text{(velocidad instantánea, movimiento rectilíneo)}$$

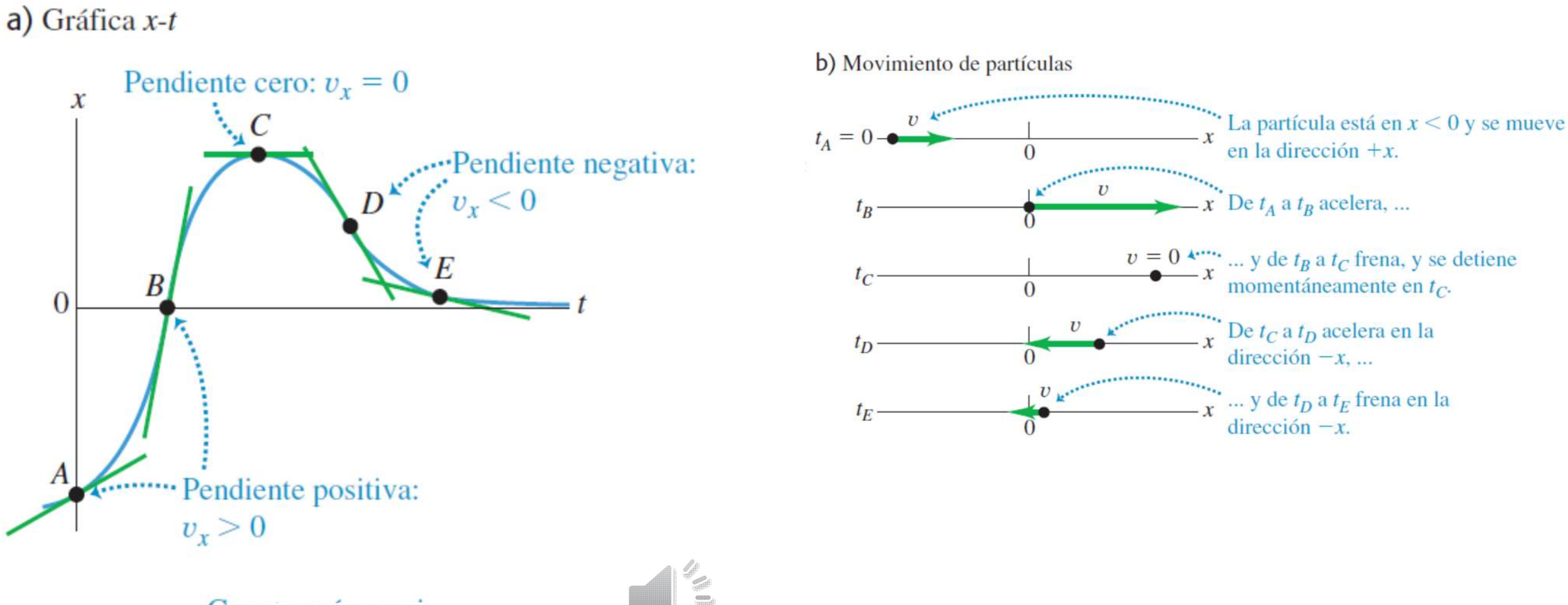
Siempre suponemos que Δt es positivo, así que v_x tiene el mismo signo algebraico que Δx.

$v_x > 0$ indica que x aumenta y el movimiento es en la dirección x positiva
$v_x < 0$ indica que x disminuye y el movimiento es en la dirección x negativa.

Un cuerpo puede tener x positivo y v_x negativa, o al revés; x nos dice dónde está el cuerpo, en tanto que vx nos indica cómo se mueve

Obtención de la velocidad en una gráfica x-t

En una gráfica de posición en función del tiempo para movimiento rectilíneo, la velocidad instantánea en cualquier punto es igual a la pendiente de la tangente a la curva en ese punto o sea, la derivada.



Aceleración

Aceleración media

$$a_{\text{med-}x} = \frac{v_{2x} - v_{1x}}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta v_x}{\Delta t} \qquad \text{(aceleración media, movimiento rectilíneo)}$$

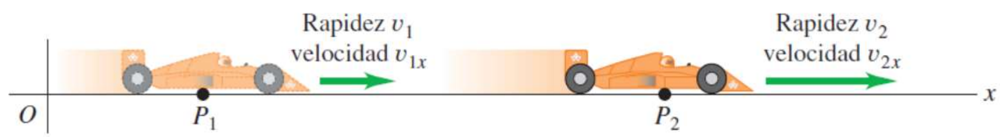
Aceleración instantánea

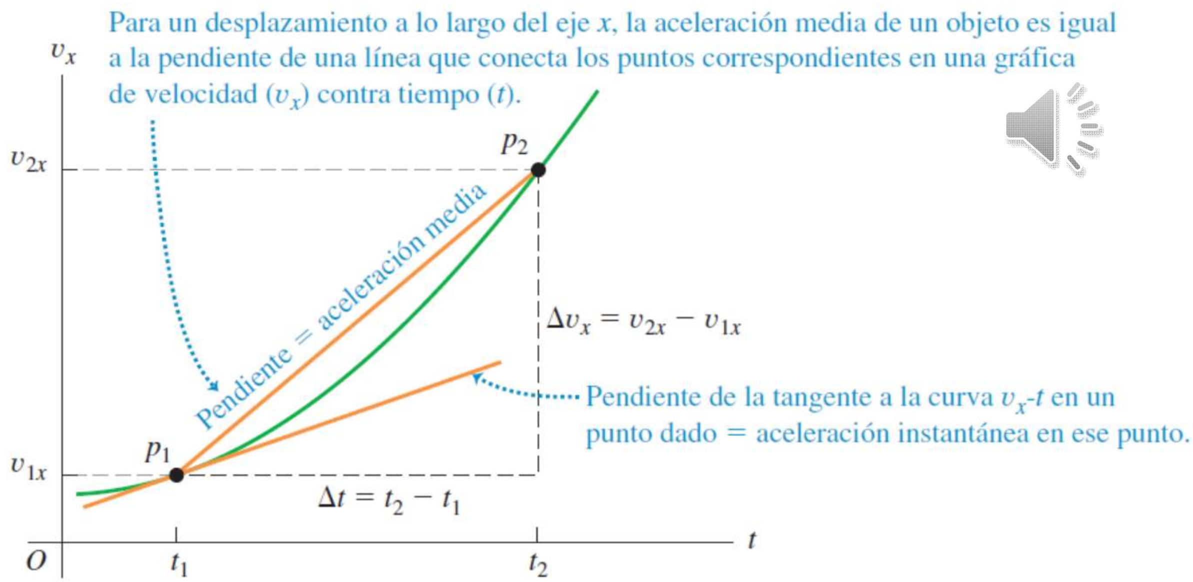
La aceleración instantánea es el límite de la aceleración media conforme el intervalo de tiempo se acerca a cero. En el lenguaje del cálculo, la aceleración instantánea es la tasa instantánea de cambio de la velocidad con el tiempo. Así,

$$a_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta v_x}{\Delta t} = \frac{dv_x}{dt} \quad \text{(aceleración instantánea, movimiento rectilíneo)}$$

Si expresamos la velocidad en metros por segundo y el tiempo en segundos, la aceleración media está en metros por segundo por segundo, o bien "metros por segundo al cuadrado".

Obtención de la aceleración en una gráfica v_x-t o una gráfica x-t



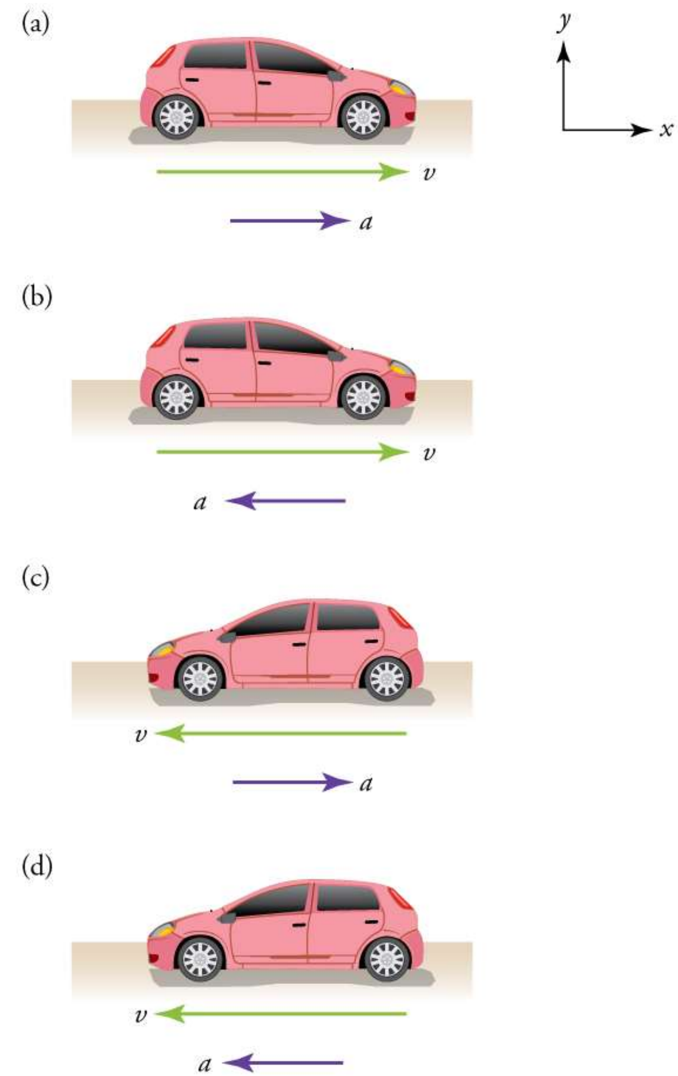


en una gráfica de velocidad en función del tiempo, la aceleración instantánea en cualquier punto es igual a la pendiente de la tangente de la curva en ese punto.

Aceleración

$$a_{med} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0}$$

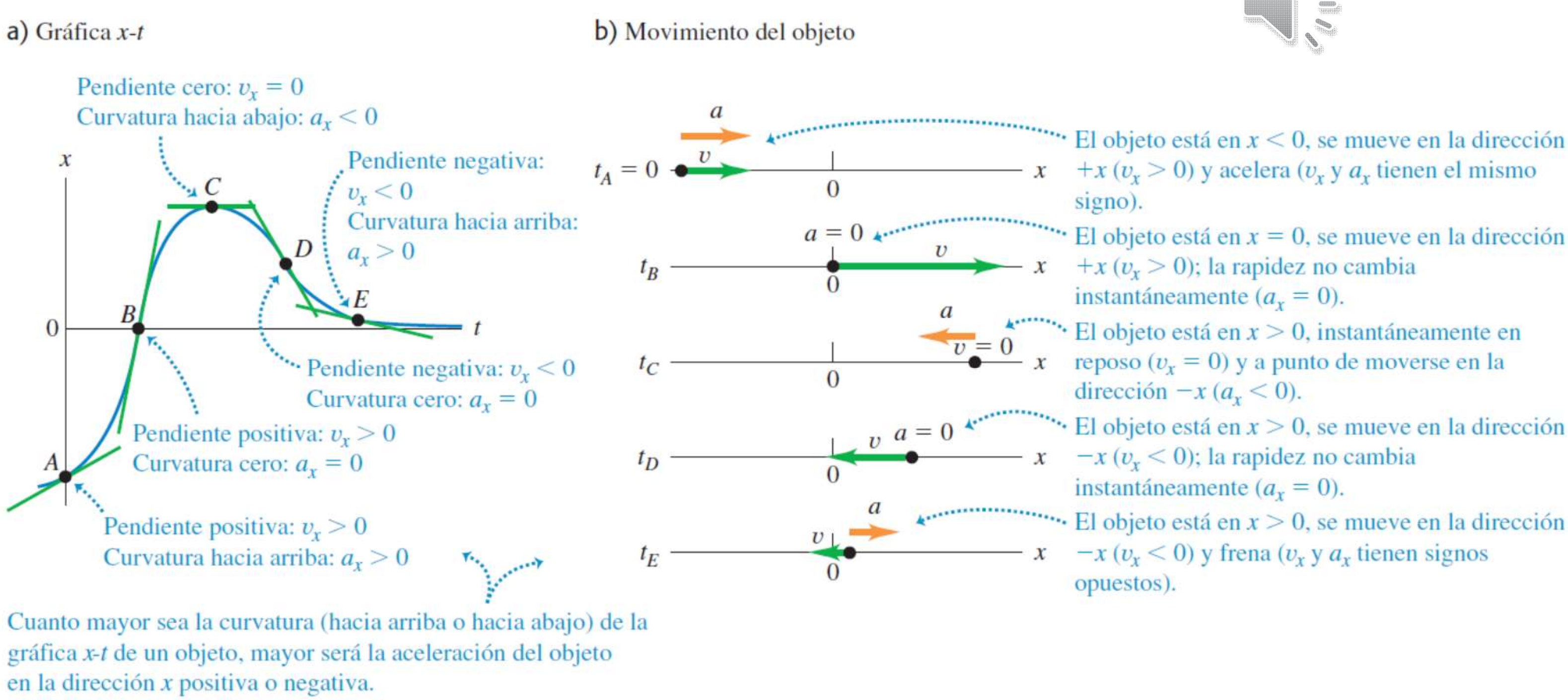
- Si la aceleración tiene la misma dirección que el movimiento, entonces el objeto aumenta la velocidad.
- Si la aceleración tiene dirección opuesta al movimiento, entonces el objeto está disminuyendo la velocidad.



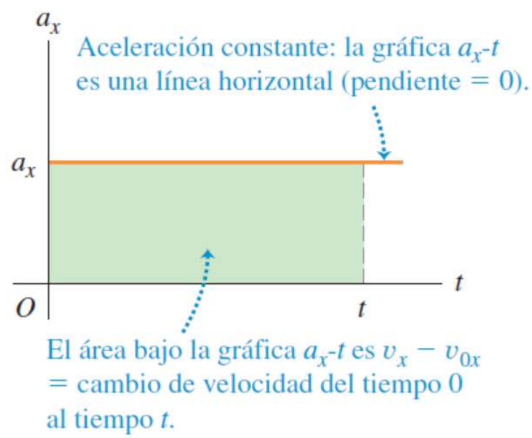
Tambien podemos conocer la aceleración de un cuerpo a partir de una grafica de x-t, considerando que a_x es $dv_x>dt$ y v_x $dx>dt$, escribimos

$$a_x = \frac{dv_x}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{dx}{dt}\right) = \frac{d^2x}{dt^2}$$

Donde la gráfica x-t no tenga curvatura, como en un punto de inflexión, la aceleración es cero y la velocidad será constante.



Movimiento con aceleración constante



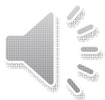
$$a_x = \frac{v_{2x} - v_{1x}}{t_2 - t_1}$$

Que a t=0

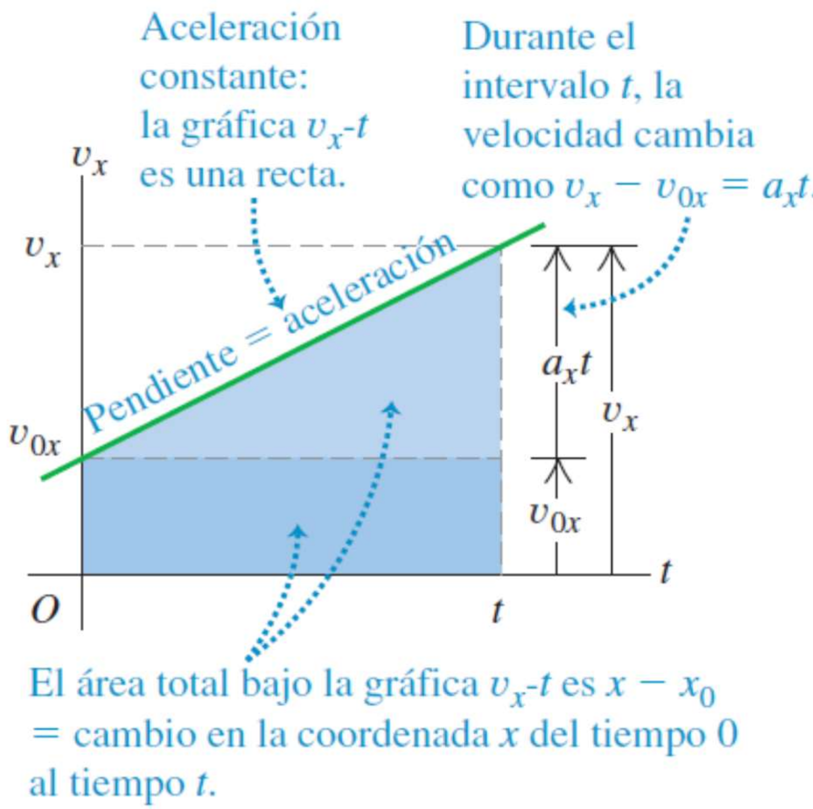
$$a_x = \frac{v_x - v_{0x}}{t - 0}$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t \qquad \text{(sólo con aceleración constante)}$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t \qquad \text{(sólo con aceleración constante)}$$



Gráfica velocidad-tiempo (v_x-t) para movimiento rectilíneo con aceleración positiva constante a_x. La velocidad inicial v_{0x} también es positiva en este caso.



Ecuación para la posición x en función del tiempo cuando la aceleración es constante

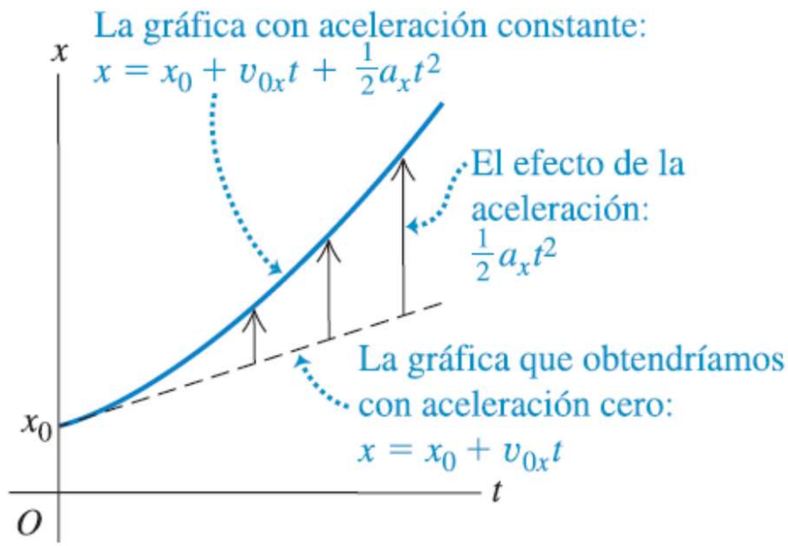
$$v_x = v_{0x} + a_x t \qquad \text{(sólo con aceleración constante)}$$

$$v_x = dx/dt$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

a) Una gráfica x-t para un objeto que se mueve con aceleración constante positiva



Resumen

MRU $V_x(t)=V_0$

$$X(t)=X_0+V_0(t-t_0)$$

MRUV $a_x(t)=a_0$

$$V(t)=V_0+a_0(t-t_0)$$

$$X(t)=X_0+V_0(t-t_0)+1/2a_0(t-t_0)$$

Caso particular a=g constante

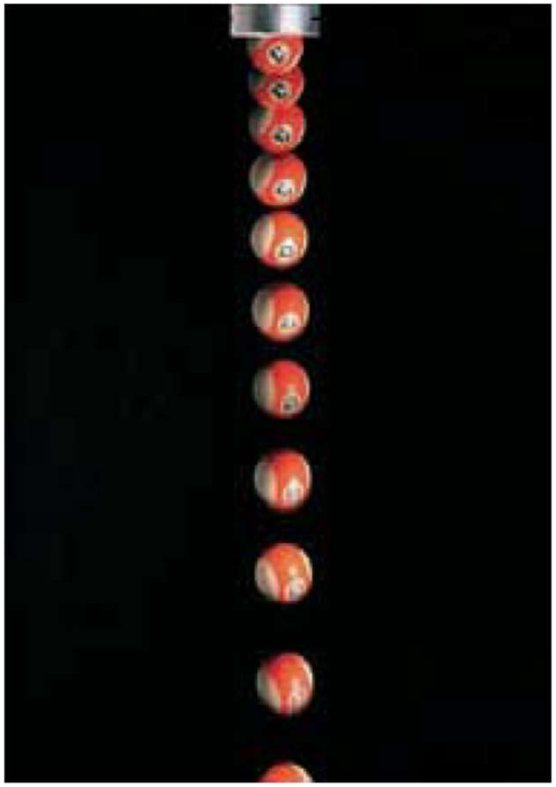
2.5 Cuerpos en caída libre

El ejemplo más conocido de movimiento con aceleración (casi) constante es la caída de un cuerpo bajo la influencia de la atracción gravitacional de la Tierra. Dicho movimiento ha interesado a filósofos y científicos desde la Antigüedad. En el siglo IV a.C., Aristóteles pensaba (erróneamente) que los objetos pesados caían con mayor rapidez que los ligeros, en proporción a su peso. Diecinueve siglos después, Galileo (véase la sección 1.1) afirmó que los cuerpos caían con una aceleración constante e independiente de su peso.

Los experimentos muestran que si puede omitirse el efecto del aire, Galileo está en lo cierto: todos los cuerpos en un lugar específico caen con la misma aceleración hacia abajo, sea cual fuere su tamaño o peso. Si además la distancia de caída es pequeña en comparación con el radio terrestre, y si ignoramos los pequeños efectos debidos a la rotación de la Tierra, la aceleración es constante. El modelo idealizado que surge de tales supuestos se denomina **caída libre**, aunque también incluye el movimiento ascendente. (En el capítulo 3 extenderemos el estudio de la caída libre para incluir el movimiento de proyectiles, que se mueven tanto horizontal como verticalmente.)

La figura 2.22 es una fotografía de una pelota que cae tomada con una lámpara estroboscópica que produce una serie de destellos intensos a intervalos iguales. En cada destello, la película registra la posición de la pelota. Como los intervalos entre

2.22 Fotografía con múltiples destellos de una pelota en caída libre.



destellos son iguales, la velocidad media de la pelota entre dos destellos es proporcional a la distancia entre las imágenes correspondientes en la fotografía. El aumento en las distancias muestra que la velocidad cambia continuamente: la pelota acelera hacia abajo. Al medir cuidadosamente constatamos que el cambio de velocidad es el mismo en cada intervalo, así que la aceleración de la pelota en caída libre es constante.

La aceleración constante de un cuerpo en caída libre se llama **aceleración debida a la gravedad**, y denotamos su magnitud con la letra g. Por lo regular, usaremos el valor aproximado de g cerca de la superficie terrestre:

$$
\begin{aligned}
g &= 9.8\ \mathrm{m/s^2} = 980\ \mathrm{cm/s^2} \\
&= 32\ \mathrm{ft/s^2} \qquad \text{(valor aproximado cerca de la superficie terrestre)}
\end{aligned}
$$

El valor exacto varía según el lugar, así que normalmente sólo lo daremos con dos cifras significativas. Dado que g es la magnitud de una cantidad vectorial, siempre es *positiva*. En la superficie de la Luna, la aceleración debida a la gravedad se debe a la fuerza de atracción de la Luna, no de la Tierra, y $g = 1.6\ \mathrm{m/s^2}$. Cerca de la superficie del Sol, $g = 270\ \mathrm{m/s^2}$.