Física 1 ByG

~~Física~~ TEMAS: Mecánica y Electromagnetismo clásico

~~Materias~~ x q' F. p/ByG ⟶ Física ⟶ leyes de la naturaleza

⟹ superpone con todas las ciencias naturales

Está claro q' c/ciencia acota su campo de interés.

En física uno trata de reducir los problemas a "sus partes" fundamentales lo cual sirve para entender cómo funciona una entidad compleja pero en ocasiones resulta inadecuado.

"sus partes" fundamentales es un concepto amplio y entonces uno lo puede redefinir. ~~Ej~~

Digamos x ej. q' queremos entender cómo funciona un motor ⇒ está claro q' desde la física uno puede entender ≠ cosas: q' es lo que lo hace girar (mecanismo eléctrico, combustible), cuáles son las piezas que giran y qué prop. tienen que cumplir. (engranajes, ejes), cómo usar ese mov. p/un trabajo útil, etc.

c/u de esos probl. es un probl. de física, pero el motor en sí es un problema de ingeniería.

Lo mismo ocurre con las reacc. químicas, los organismos biológicos, los materiales presentes en la naturaleza, etc.

En todos esos campos, la física nos ayuda a comprender profundamente cómo funcionan las cosas.

Si bien el ingeniero que usa el motor, sólo necesita saber detalles técnicos, quien lo diseña debe conocer detalles + profundos (qué tipos de mat. usar y xq')

Antes de empezar a estudiar las leyes de la física hay q' def claramente las magnitudes q' intervienen (fza, veloc., acel., etc) y las cant. fund. en func. de las cuales se describen (long., posic., tiempo, masa, temperatura, corriente eléctrica, etc.)

1º parte → mecánica: long (l), masa (m), tiempo (t)

P/reportarlas uno usa "patrones": si digo q' mido 1,78 m uno sabe que lo debe comparar con una barra cuya long. está normalizada, lo mismo si digo que peso 75 kg.

Hay varios sistemas de unidades físicas normalizados, en el SI long → m, masa → kg, tiempo → seg.

↳ ojo q' la masa NO es el peso

1 m: 1799 → long. del ecuador al polo norte $/10^7$

1960 → long. de una barra de P_t guardada en ciertas condiciones

Estas 2 se hacen p/ ganar precisión pero surgen de ideas previas del metro.

~~1960~~ → $1650763{,}73 \times \lambda$ (lámpara de criptón)

1983 → $\frac{1}{299\,792\,458}$ seg (distancia q' recorre la luz en este t)

Kg → MASA DE UN CILINDRO DE Pt-Ir q' SE GUARDA EN LA INT. BUREAU OF WEIGHTS AND MEASUREMENTS (FRANCIA)

MASA → MEDIDA DE LA RESIST. AL CAMBIO EN EL MOV. DE UN OBJETO. (NO CANT DE MATERIA)

Seg → $1960 < \frac{1}{60}\ \frac{1}{60}\ \frac{1}{24}$. DIA SOLAR = $\frac{\text{D'ESSOLAR}}{86\,400}$

1967 → UTILIZANDO LA FRECUENCIA CARACTERÍSTICA DE UN ÁTOMO DE CESIO-133 COMO REFERENCIA (XQ' ESE ÁTOMO → PORQUE SE PUDO MEDIR FRECUENCIA)
↳ 9192631700 x TOSCILACIÓN (Cs-133)

<u>ANÁLISIS DIMENSIONAL</u>

VAMOS A TRABAJAR CON l, m, t, ETC. Y COMBINAC. DE ELLAS

X EJ. LA VELOC. ES l/t → $[v] = \frac{L}{T}$; $v = \frac{l}{t}$ VALOR.
(UNIDADES)

CANTIDADES CON = UNIDADES PUEDEN SUMARSE

EL ANÁLISIS DIM. NOS PERMITE QUE, AUNQUE UNO OLVIDE LOS DETALLES DE UNA DEDUCCIÓN, SEPAMOS SI EL USO DE UNA ECUACIÓN ES CORRECTO O NO. POR EJ., SI SABEMOS QUE UN ÁREA SE MIDE EN UNID. DE LONG.^{2}, ENTONCES ESTÁ CLARO QUE SU ECUACIÓN TENDRÁ QUE TENER 2 LONG. MULT. EN ALGÚN MOMENTO, O QUE $A = l^3$ ESTÁ MAL. ES UN PRIMER ACERCAMIENTO A COMPROBAR UNA SOLUCIÓN.
(A VECES ESO NO ES TAN OBVIO COMO EN EL CASO ANTERIOR. O Q CUENTA ES + LARGA.)

Conocimiento no es suficiente p/una respuesta completa

Incertidumbre ~~y ...~~ (más detalles en labo)

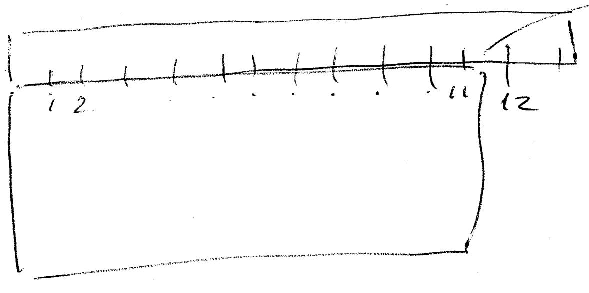
Al reportar → precisión instrumental
→ fluctuaciones (dar ejemplo)

⇒ Incerteza o Error → ojo q' no es equivocación.

- Digamos que mido una variable física y obt. 1 la 1ª vez (sup. que no hay unidades), y 2 la 2ª y 3 la 3ª (es original)

Si yo estoy seguro de que siempre medí la misma magnitud en las mismas condiciones ⇒ sólo puedo reportar q' el valor está entre 1 y 3 → uno puede decir eso, o decir que el valor es 2 ± 1

- De forma similar, si mido una mesa con una regla cuya precisión es 1 cm y ocurre:



→ mi long. está entre 11 y 12 cm

⇒ $11,5 \pm 0,5$ cm

~~... no vamos a~~

En la teoría y en los problemas no vamos a usar errores (incertezas) pero son una característica fund. de las magnitudes físicas en tanto provenientes de una medición.

Nuestras leyes están enfocadas a describir los valores medios.

Órdenes de magnitud

Es importante p/ estimar u. mag. antes de empezar a hacer las cuentas:

Ej. si un auto recorre 75 m en 9 seg

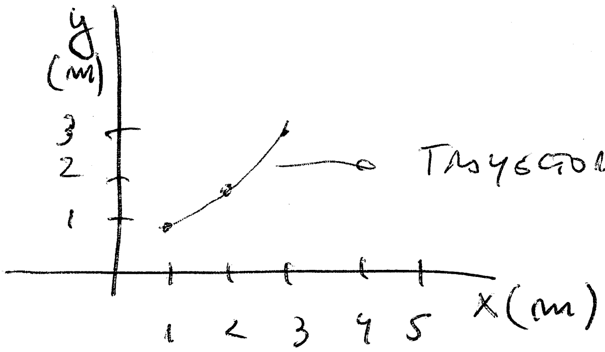
Uno puede estimar rápidamente que recorre aprox. 100 m en 10 seg → su v será del orden de 10 m/s

Notación: $10 = 10^1$ $100 = 10^2$ $1000 = 10^3$

⇒ p/ órdenes de mag. uno usará cosas como 3×10^7, etc.

Sist. de coord. → Vamos a describir movimientos

Es como un mapa → origen, dirección, unidades.

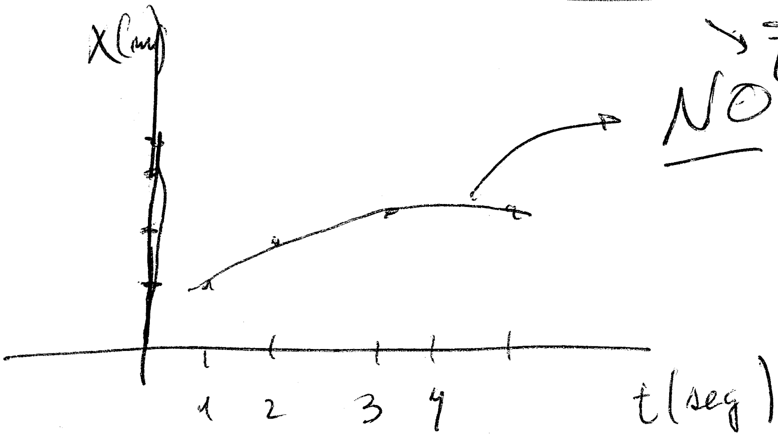


→ Trayectoria en 2D

Coord. cartesianas

C/punto se describe con sus coord. (x, y) → vector.

No confundir con Posic. vs. t (mov. línea recta)



≠ NO es la trayectoria

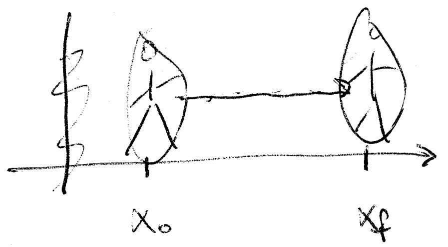
Movimiento en 1D - Cinemática 1D

Vamos a hacer una descripción del mov. q', más adelante, nos servirá p/ resolver la física de las interacciones → Dinámica.

P/simplificar → mov. restringidos a 1 sola dirección (sentido + ó −)
1ª simplif.

Nuestro sist. de ref será ⇒ una recta graduada.

Mov. → conjunto de las posiciones de un objeto para ≠ t



Sólo nos interesa el mov. de el "círculo" q' rodea al individuo
⇒ lo vamos a convertir en puntual
2ª simplif.

Las simplif. nos limitan en cuanto al conoc. q' podemos extraer y describir (el mov. de un hombre es más complicado q' el mov. de su cabeza) sin embargo empezaremos con esta descrip que luego se irá complejizando. Esta imagen es sin embargo útil p/ los objetos que mant. las dist. entre todos sus punto cte y además no rotan (ladrillo deslizando)
↳ otras cosas quedan fuera del contenido de este curso

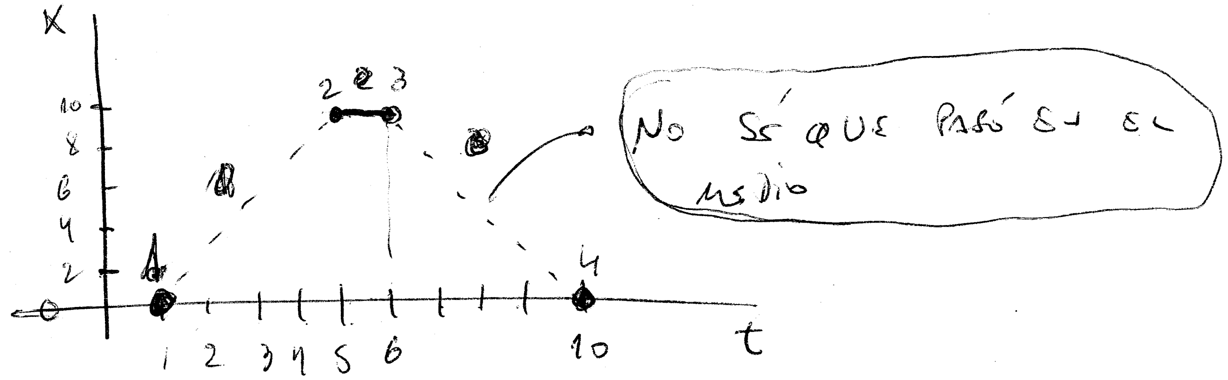
Desplazamiento: $\Delta X = X_f - X_0$; puede ser $>0, <0, =0$ según el sentido. → es una cantidad vectorial (deberemos ver un poco de vectores).
↳ dirección y sentido.

Un escalar por otro lado tiene sólo magnitud, por ej. el t ó la masa.

Si conozco la posición (x) de un obj. en todo tiempo (t) (7)

⇒ conozco su movimiento que en general va a estar descripto por una secuencia continua (x q') de valores de x en función de t. Uno puede representarlo con una tabla o con un gráfico.

Por ej., si un obj parte de una posición a la q' llamamos origen (comentar que uno lo define) y se aleja 10 m en sentido positivo tardando 5 seg en llegar, luego se detiene 1 seg y vuelve en 4 seg



De todas formas puedo extraer información (utilizando el concepto de v_{media}). Pero antes → ¿cómo se ve la trayectoria? → dibujar

v_{media}

La v_{media} se def. como desplaz. / tiempo transcurrido $\frac{x_f - x_0}{t_f - t_0}$

$v_{M12} = \frac{(10-0)\ m}{(5-0)\ seg} = 2\ \frac{m}{seg}$ $\qquad v_{M23} = 0$

$v_{M34} = \frac{(0-10)\ m}{(10-6)\ seg} = -2{,}5\ \frac{m}{seg}$ está regresando.

Por ej. $v_{M14} = ?$

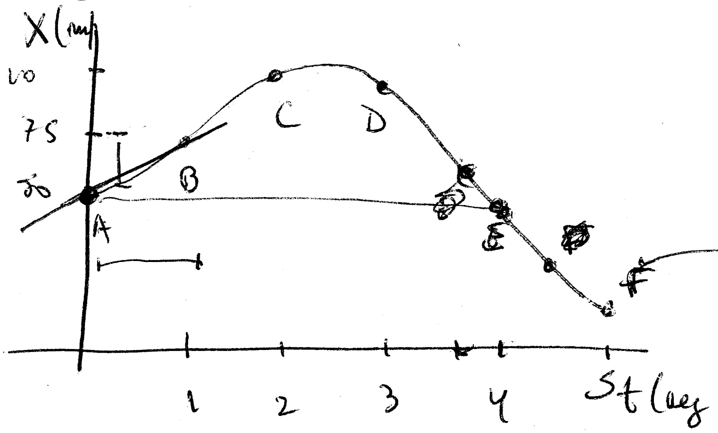
Notar q' es la v a la cual debería ir el obj. para recorrer esa dist. en ese tiempo. Esto podría no ser así,

el obj. podría desplazarse + rápido al ppio, frenar durante 1,5 seg y luego moverse a otra v de tal forma de llegar en 5 seg, pero con estos datos no tengo forma de saberlo → es un concepto limitado en cuánto a info.

Pero a veces no tengo otra cosa.

$$[v] = \frac{L}{T} \qquad \frac{cm}{seg} \text{ ó } \frac{m}{seg} \text{ en Gral.}$$

Gráficamente:



Sup. q' un auto pasa por los puntos que forman la curva

Hacemos marcas que indican por donde pasa en $t = 1, 2, 3, 4$ y 5 seg (A, B, C, D, E, F)

¿Qué es lo q' indica v_{media}? → es el cociente entre la dif. de posiciones y Δt de los puntos marcados.

Por ej. la $v_{M(A-B)} = \dfrac{75\,m - 50\,m}{1\,seg} = 25\,\dfrac{m}{seg}$ → Notar que es la pendiente de la recta q' pasa por A y B (signo de v)

¿Cuánto vale $v_M(A-E)$? → ¡$0\,\dfrac{m}{s}$!

¿Eso significa q' el auto se quedó quieto? Claramente NO, nos muestra el conc. limitado que es la v_M. Sin embargo, si sólo conoc. el t_0, x_0, t_f y x_f es un conc. útil.

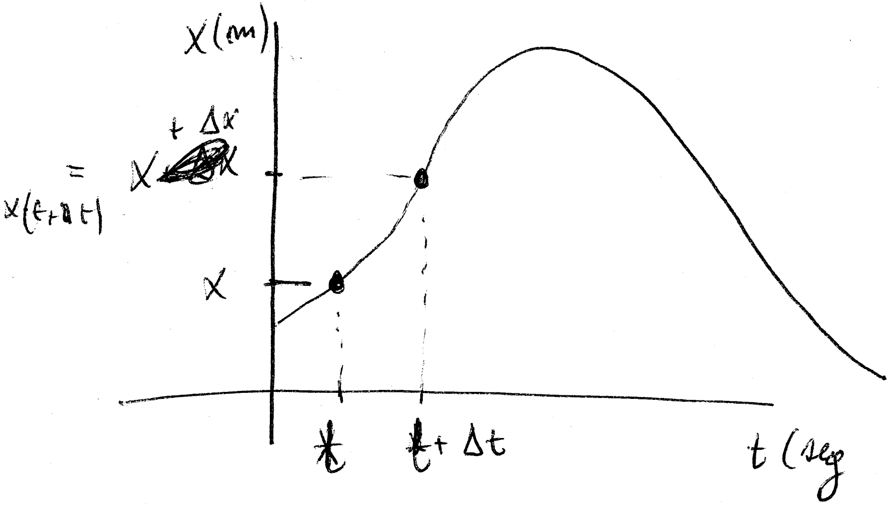
Además vamos a usarlo como puntapié inicial p/ un concepto más ~~[illegible]~~ general de v.

Otra conc. rapidez → módulo de v

v instantánea

Si queremos por ej. describir el mov. de un auto q' hizo el recorrido Bs As – MDP en 4 hs, la v media nos dice q' el móvil se desplazó con una $v_{media} = \frac{400\ km}{4\ hs} = 100\ \frac{km}{h}$

Sin emb. eso sin más omite gran parte de la info. El auto aceleró, frenó, probabl. estuvo detenido en algún lapso de t. El conc. de v inst. (al que luego llamaremos simplemente v) nos da esa info, pero para eso es nec. conocer cómo es X vs t, no sólo en algunos instantes de t.



Tomamos un intervalo Δt:

$$v_M = \frac{(X + \Delta x) - (x)}{(t + \Delta t) - (t)}$$

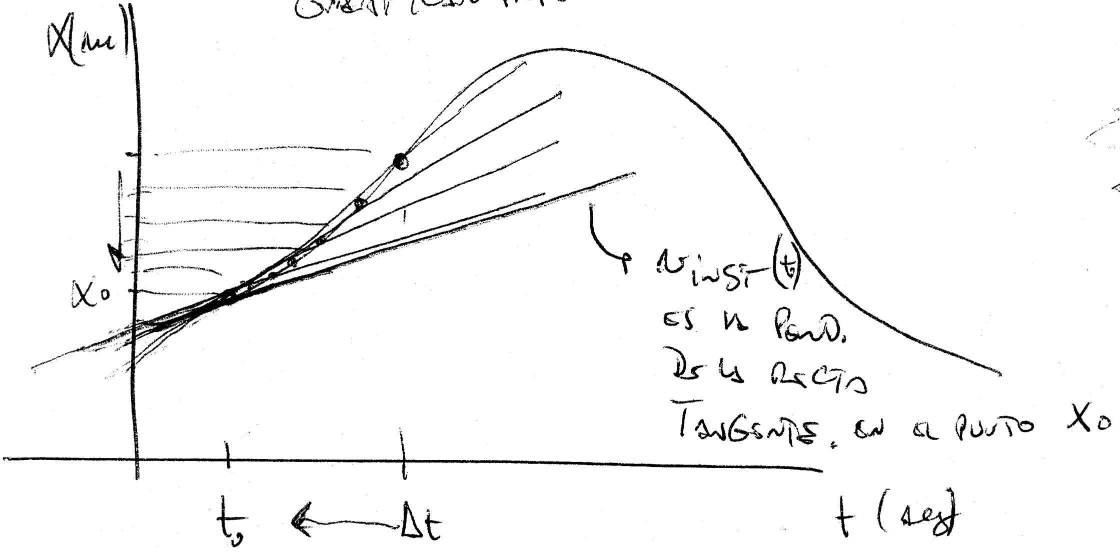
$$X + \Delta x = X(t + \Delta t)$$
$$X = X(t)$$

$$\rightarrow \quad v_M(t) \quad \frac{X(t + \Delta t) - x(t)}{\Delta t}$$

$$v_{instantánea} = \lim_{\Delta t \to 0} v_M(t)$$

y p/ eso es nec. conocer X $\forall t$.

GRAFICAMENTE



$$v_{inst.}(t) = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{x(t_0+\Delta t) - x(t)}{\Delta t} \longrightarrow$$ Ver si saben qué es la derivada

Fijarse q' v_m se define en un intervalo, mientras que $v_{inst.}$ en un instante. $v_{inst.}$ representa la v en c/tiempo, su módulo, es el valor que indica el velocímetro del coche. (ojo con el signo)

Si consideramos x como función de $t \longrightarrow x(t)$ el límite que está arriba es lo que se conoce como la derivada de la función $x(t)$ y es numéricamente igual a la pendiente de la recta tangente en el ~~punto~~ tiempo t.

Identif. regiones de $v > 0$, $v < 0$, $v = 0$, $\neq$ magnitudes, etc.

Hacer notar q' en la mayoría de los mov. v cambia $\Rightarrow$ hay q' definir un concepto q' tenga en cuenta ese cambio.

VECTORES

$\vec{v}$ es un vector

Def. $|\vec{v}| = v$

ACELERACIÓN

NOTAR Q' ES UN VECTOR x ESCALAR

$$\vec{a}_M = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

A PARTIR DE AHORA → $\vec{v}$ = VECTOR VELOC.

$v = |\vec{v}|$

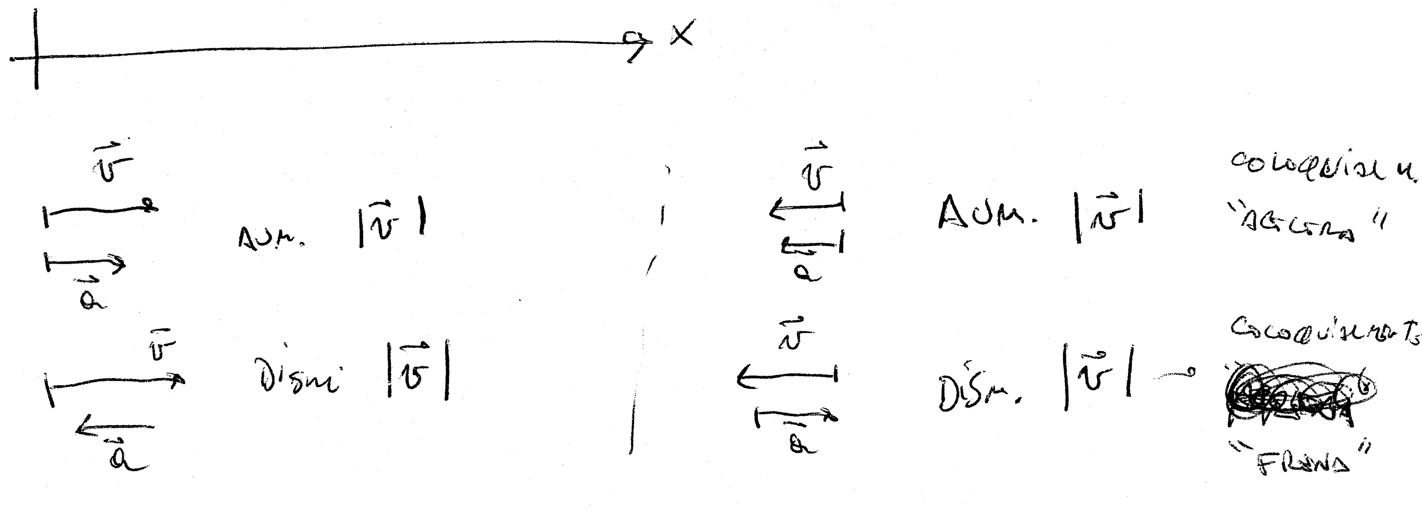
AUNQ' EN 1D PUEDO CONFUNDIRME.

DE LA MISMA FORMA Q' SE DEF. $\vec{v}$, $\vec{a}_M = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_0}{t_f - t_0}$ Y UNO PUEDE TRABAJAR CON INTERVALOS DE $\neq$ $\tilde{a}_M$

SEGUIMOS EN 1D, POR LO QUE a_M PUEDE SER POSITIVA → AUM. $\vec{v}$

NEGATIVA → DISM. $\vec{v}$

OJO: UNA ACELERACIÓN NEGATIVA NO SIGNIFICA QUE EL MÓVIL FRENA (DISMINUYE EL MÓDULO DE $\vec{v}$), ES UNA CUESTIÓN DE SIS. DE REF.



FORMALMENTE, SIEMPRE Q' HAYA $\vec{a} \neq 0$, EL MOV. ES ACELERADO.

$$\vec{a}_{media} = \frac{\vec{v}_f - \vec{v}_0}{t_f - t_0}$$

De la misma forma que antes podemos definir una a instantánea

$$\vec{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

También, si pensamos v como función de t

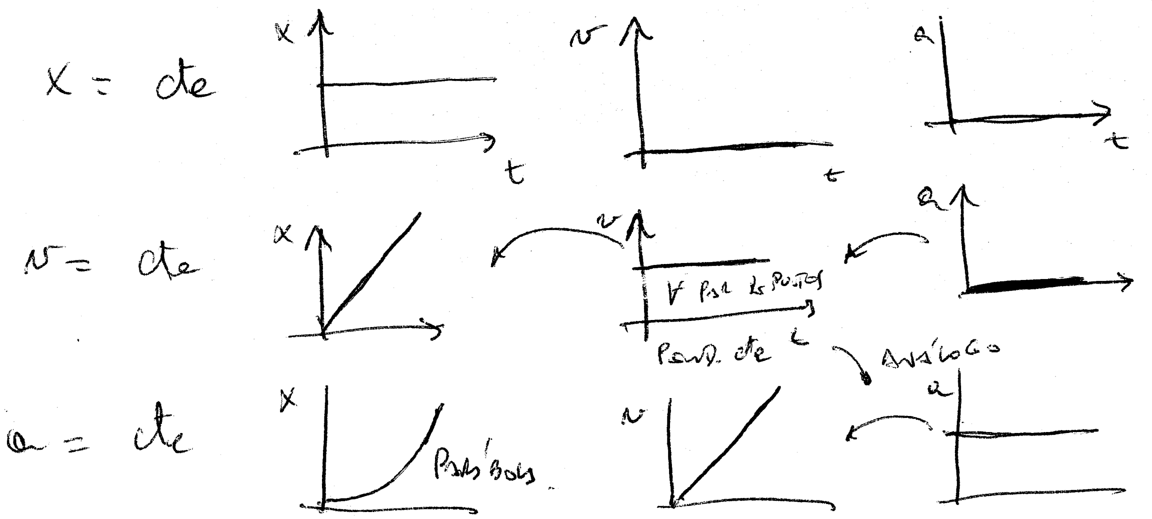
$\vec{a}$ = derivada de $v(t)$ = derivada segunda de $x(t)$

Resumiendo

$$\vec{v} = \frac{d\vec{x}}{dt} = \dot{x}(t) \qquad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \dot{v}(t) = \ddot{x}(t)$$

Gráficos vs t

¿Cómo se ven x, v y a en ≠ tipos de mov.?



Relac. con pend.

Uno puede tener una comb. de estos en ≠ tramos

Tarea p/el hogar: ¿cómo se ven ~~los~~ ~~graf.~~ de

- un mov. con $v = cte < 0$
- un mov con $a = cte < 0$

Recordar q' la trayectoria siempre es 1D

Ecuaciones de movimiento

Hacemos la de $a = cte$ q' es la más general

$$a(t) = a_0$$

Expl. x q' no hacemos a variable

$v(t)$ sale de $a_0 = \dfrac{v(t) - v_0}{t - t_0}$ (esto vale porq' al ser $a = cte$ $a_{media} = a_0$)

~~si definimos $t_0 = 0$ (siempre puedo)~~

$$\Rightarrow \boxed{v(t) = v_0 + a_0 (t - t_0)}$$

Notar q' es una recta

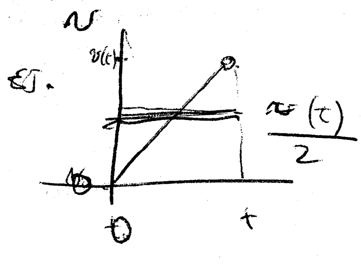
~~de la misma forma $x(t)$ sale de $v(t) = \frac{x(t) - x_0}{t - t_0}$~~

Para $x(t)$ no podemos hacer lo mismo porque si hay $a \Rightarrow v \neq cte$

Pero como $v(t)$ es una recta, siempre vale que v_{media} es el promedio aritmético entre la v_{final} y la inicial (mostrar gráf.)

$$v_{media} = \frac{v(t) + v_0}{2}$$

Ej.



$$\Rightarrow \frac{v(t) + v_0}{2} = \frac{x(t) - x_0}{t - t_0}$$

$$\Rightarrow \quad x(t) = x_0 + \frac{1}{2}\underbrace{\left(v(t) + v_0\right)}_{v_0 + a(t-t_0)}(t-t_0)$$

$$\boxed{\vec{x}(t) = \vec{x}_0 + \vec{v}_0(t-t_0) + \frac{1}{2}\vec{a}(t-t_0)^2}$$

Generalm. ponemos $t_0 = 0$ salvo que sea indisp.

Notar que si $\vec{a} = 0 \Rightarrow x(t) = x_0 + v_0(t-t_0)$

Usando (1) y (2) podemos despejar $t-t_0$ de ambas y obt. $\boxed{v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x}$ (6)

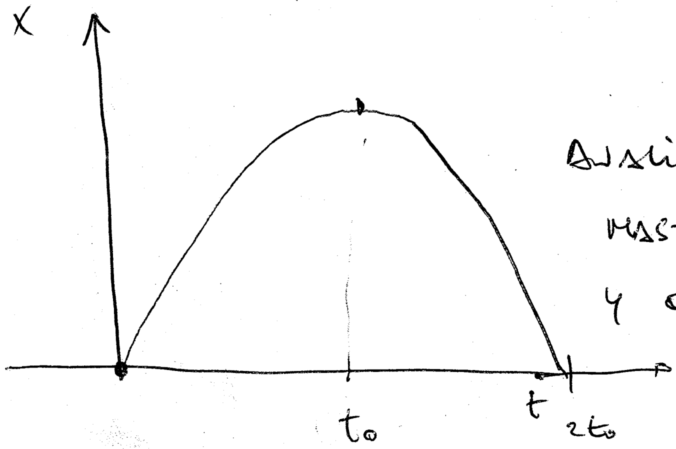
Ej. Tiro vertical y caída libre

Contar un poco cómo sería el experimento, qué significa "libre" → sólo gravedad ⇒ $a \approx 9{,}8 \frac{m}{s^2}$ hacia la sup. de la Tierra. (Proyectil c/s aire m ; hojas abollada / no abollada folio) → no dep. masa

Esto ocurre tanto si el objeto cae como si se arroja hacia arriba en dirección vertical. $\uparrow x$

Consecuencias

Suelo



Analizar $|\vec{v}|$ dism. desde $t=0$ hasta t_0 y luego $|\vec{v}|$ aum. y en $2t_0$ llega al piso → simetría

¿Qué pasa con $v(2t_0)$? ⇒ ¡Una bala en tiro vertical es o no mortal? → discutir

escribir ecuación.