

Primera aproximación hacia la conservación de la energía.

En principio, un experimento no puede depender del momento en que se haga, de lo contrario en diferentes momentos obtendríamos diferentes resultados, NO PUDIENDO HACER LEYES GENERALES sobre la naturaleza.

Asumiremos que lo anterior es cierto, un postulado y lo llamaremos invarianzo en el tiempo de las leyes de la física.

Ahora postulamos una función G que dependa de X, V y t , es decir, $G(X, V, t)$. En términos matemáticos, la idea previa, se traduce a que:

$$\frac{\Delta G(X, V, t)}{\Delta t} = 0$$

Existe una cantidad que no varía en el tiempo.

$$\Rightarrow \Delta G(X, V, t) = 0$$

$$G_f(X, V, t) = G_i(X, V, t)$$

$$\Rightarrow G_f(X, V) = G_i(X, V)$$

Esto es la conservación de algo en el tiempo.

A esto le llamamos

"energía" $G \equiv E$

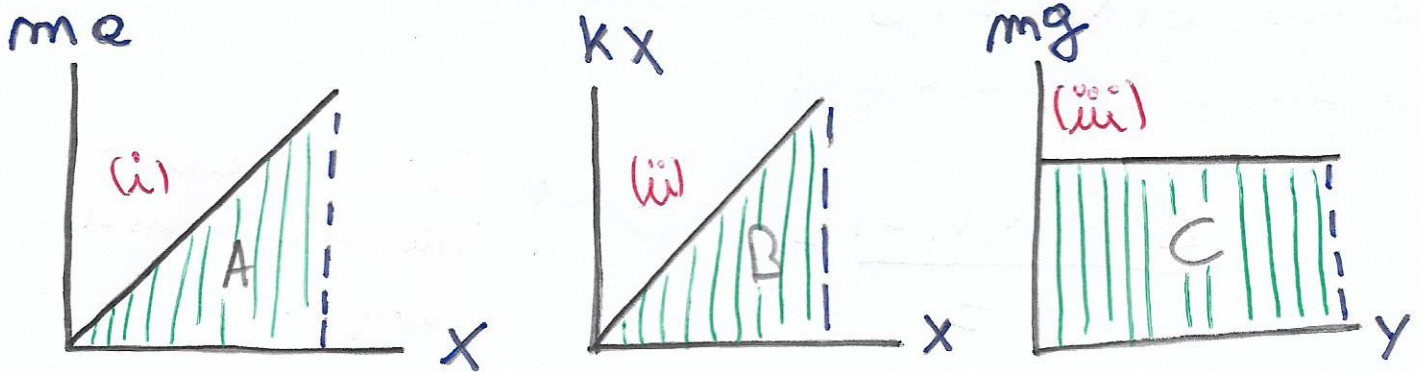
El tiempo por ambos se ve, porque no depende del tiempo, de lo contrario se rompería el postulado.

Pues, a puro filosofía y un poco de matemática, obtuvimos la conservación de la energía:

$$E_f = E_i \quad (1)$$

La pregunta ahora es ¿cómo es la energía? ¿Cuál es su forma explícita? Sabemos que existe algo que se conserva, y eso le llamamos E , pero no sabemos que es, cómo es, ¡¡ Hay que buscarlo !!

Vemos los siguiente gráficos:



Si observamos bien los gráficos, los áreas bajo las curvas (o en este caso los rectos) ~~no~~ dependen del tiempo.

Pienso!!

$$(i) \text{ Area } A = \frac{1}{2} \times m a = \frac{1}{2} \times m \frac{x}{t^2} = \frac{1}{2} m \frac{x^2}{t^2}$$

Definición
aceleración

$$= \frac{1}{2} m v^2 \quad (2)$$

¡¡ olvidemos la energía
cinética !!

(ii) Area B = $\frac{1}{2} k x x = \frac{1}{2} k x^2$

$$U_e = \frac{1}{2} k x^2 \quad (3)$$

Energía elástica

(iii) Area C = $m g Y \leadsto U_g = m g Y \quad (4)$

Energía gravitatoria

Luego, encontramos 3 cantidades independientes del tiempo !!

$$\Rightarrow E = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2 + m g Y \quad (5)$$

Definimos la forma exacta de la energía, en mucha matemática y con un poco de ingenio y fibra, todo resulta natural.

De primeros principios (lo físico es invariante en el tiempo) se obtienen grandes consecuencias.