

OBSERVACIÓN SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL TEOREMA DEL TRABAJO

En los archivos de física dirigidos a primero de universidad advertimos estudiar antes los archivos que traten sobre los mismos temas que aparecen en primero y segundo de bachiller. No queremos duplicar los contenidos.

En ese sentido, el teorema del trabajo aparece en la teoría dedicada a primero de bachiller. Ahí aparecen las definiciones y problemas propios de ese curso que recomendamos ver primero. Por ello, en los archivos dedicados a este tema y referidos a primero de universidad ampliamos esos contenidos.

Entendido entonces el teorema del trabajo, pasamos en este archivo a hacer una observación sobre cuándo se puede aplicar.

El teorema del trabajo

$$\omega_{NC_A}^B = Em_A - Em_B$$

SÓLO se puede aplicar a sólidos rígidos, aquellos en los que las distancias relativas entre dos partículas cualesquiera permanecen constantes.

¿Por qué? Porque en estos sólidos, **el trabajo de las fuerzas interiores es nulo, cero**, y por lo tanto nula la energía que puede provenir de su interior. No ocurre lo mismo con sólidos no rígidos, máquinas, animales, cuerpos que explotan... Veamos un ejemplo y pasaremos al siguiente tema:

Una persona de 80 Kg salta desde el suelo y alcanza una altura de 1m. Apliquemos el teorema del trabajo explicado hasta ahora:

Trabajo de las fuerzas no conservativas: aparte del peso, que es conservativo, **la única fuerza exterior no conservativa que actúa sobre la persona es la normal**, por lo tanto, es su trabajo el que hemos de calcular.

Sin embargo, éste trabajo es cero porque la normal está producida por el suelo **y éste no se ha movido**. Por ello, el desplazamiento de la fuerza que produce es cero (como es también cero el trabajo hecho por la fuerza que ejerce un pilar, aunque sea muy grande, pues el pilar no se mueve y no hay que darle energía para que sostenga la casa). Entonces, si el desplazamiento de la normal es cero también lo es su trabajo. Por ello

$$\omega_{nc} = \omega_{normal} = 0$$

Ahora, calculamos la energía mecánica inicial, cuando está en el suelo, y la energía mecánica final, cuando está parado a un metro de altura, poniendo un nivel de altura cero en el suelo:

$$E_{m_{inicial}} = 0$$

Pues está parado en el suelo.

$$E_{m_{final}} = 80 \cdot g \cdot 1 \cong 800J$$

Ya que está a un metro del suelo.

Si aplicamos el teorema:

$$W_{nc} = E_{m_{final}} - E_{m_{inicial}} \rightarrow 0 = 800 - 0$$

Expresión claramente falsa.

¿Qué ha pasado? Ha habido fuerzas interiores (músculos...) cuyo trabajo no hemos tenido en cuenta y el teorema utilizado lo hemos sacado de su contexto, **puesto que es sólo para sólidos rígidos**

Para cualquier sólido, rígido o no, el teorema anterior ampliado es

$$\omega_{nc} + \omega_{interiores} = \Delta E_m$$

Aunque en muchos de nuestros problemas los sólidos sean rígidos, esta observación es importante para un entendimiento general del teorema.