

Sobre La Mecánica Clásica de los Cuerpos Puntuales III

Anexo II

Alejandro A. Torassa

Buenos Aires, Argentina, E-mail: atorassa@gmail.com

Licencia Creative Commons Atribución 3.0

(Copyright 2008)

Trabajo Tensional y Energía Tensional

El trabajo tensional total W^ϕ realizado por las tensiones que actúan sobre un cuerpo puntual es igual a:

$$W^\phi = \int_{\mathbf{r}_o}^{\mathbf{r}} \mathbf{T}_a \cdot d\mathbf{r} + \int_{\mathbf{r}_o}^{\mathbf{r}} \mathbf{T}_b \cdot d\mathbf{r} + \dots + \int_{\mathbf{r}_o}^{\mathbf{r}} \mathbf{T}_n \cdot d\mathbf{r}$$

o sea:

$$W^\phi = \int_{\mathbf{r}_o}^{\mathbf{r}} (\mathbf{T}_a + \mathbf{T}_b + \dots + \mathbf{T}_n) \cdot d\mathbf{r}$$

Como $\mathbf{T}_a + \mathbf{T}_b + \dots + \mathbf{T}_n$ es igual a cero, por el segundo principio de la nueva dinámica, entonces resulta:

$$W^\phi = 0$$

Por lo tanto, el trabajo tensional total realizado por las tensiones que actúan sobre un cuerpo puntual es igual a cero.

Ahora, el trabajo tensional total W_{ab}^ϕ realizado por las tensiones dinámicas de interacción \mathbf{T}_{D_a} y \mathbf{T}_{D_b} que actúan sobre un cuerpo puntual A y un cuerpo puntual B respectivamente es igual a:

$$W_{ab}^\phi = \int_{\mathbf{r}_{a_o}}^{\mathbf{r}_a} \mathbf{T}_{D_a} \cdot d\mathbf{r}_a + \int_{\mathbf{r}_{b_o}}^{\mathbf{r}_b} \mathbf{T}_{D_b} \cdot d\mathbf{r}_b$$

o bien:

$$W_{ab}^{\phi} = \int_{\mathbf{r}_{a_0}}^{\mathbf{r}_a} (\mathbf{a}_a^{\circ} - \mathbf{a}_b^{\circ}) \cdot d\mathbf{r}_a + \int_{\mathbf{r}_{b_0}}^{\mathbf{r}_b} (\mathbf{a}_b^{\circ} - \mathbf{a}_a^{\circ}) \cdot d\mathbf{r}_b$$

de donde se deduce:

$$W_{ab}^{\phi} = -\Delta \left(-1/2(\mathbf{v}_a^{\circ} - \mathbf{v}_b^{\circ})^2 \right)$$

donde \mathbf{v}_a° es la velocidad inercial del cuerpo puntual A y \mathbf{v}_b° es la velocidad inercial del cuerpo puntual B.

Si a la energía tensional de la tensión dinámica la denominamos energía tensional dinámica, entonces la expresión entre paréntesis representa la energía tensional dinámica ED_{ab}^{ϕ} del sistema cuerpo puntual A - cuerpo puntual B.

Ahora, el trabajo tensional total W_{ab}^{ϕ} realizado por las tensiones cinéticas de interacción $\mathbf{T}C_a$ y $\mathbf{T}C_b$ que actúan sobre un cuerpo puntual A y un cuerpo puntual B respectivamente es igual a:

$$W_{ab}^{\phi} = \int_{\mathbf{r}_{a_0}}^{\mathbf{r}_a} \mathbf{T}C_a \cdot d\mathbf{r}_a + \int_{\mathbf{r}_{b_0}}^{\mathbf{r}_b} \mathbf{T}C_b \cdot d\mathbf{r}_b$$

o bien:

$$W_{ab}^{\phi} = \int_{\mathbf{r}_{a_0}}^{\mathbf{r}_a} (\mathbf{a}_b - \mathbf{a}_a) \cdot d\mathbf{r}_a + \int_{\mathbf{r}_{b_0}}^{\mathbf{r}_b} (\mathbf{a}_a - \mathbf{a}_b) \cdot d\mathbf{r}_b$$

de donde se deduce:

$$W_{ab}^{\phi} = -\Delta \left(+1/2(\mathbf{v}_a - \mathbf{v}_b)^2 \right)$$

donde \mathbf{v}_a es la velocidad real del cuerpo puntual A y \mathbf{v}_b es la velocidad real del cuerpo puntual B.

Si a la energía tensional de la tensión cinética la denominamos energía tensional cinética, entonces la expresión entre paréntesis representa la energía tensional cinética EC_{ab}^{ϕ} del sistema cuerpo puntual A - cuerpo puntual B.