LABORATORIO DE FISICA I

SESIÓN 4. FUERZA Y ENERGÍA EN UNA DIMENSIÓN. MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

- Medida de *F* y elongaciones (*F*=-*kx*)

GRÁFICA 1

- Obtención gráfica de la constante elástica *k* de un muelle.
- Obtención de la energía potencial como la integral de la fuerza respecto al desplazamiento:

$$U_2 - U_1 = \int_1^2 -F dx$$

GRAFICA 2

- Dibujo de la energía potencial U y obtención gráfica de F como

$$F = -\frac{dU}{dx}$$

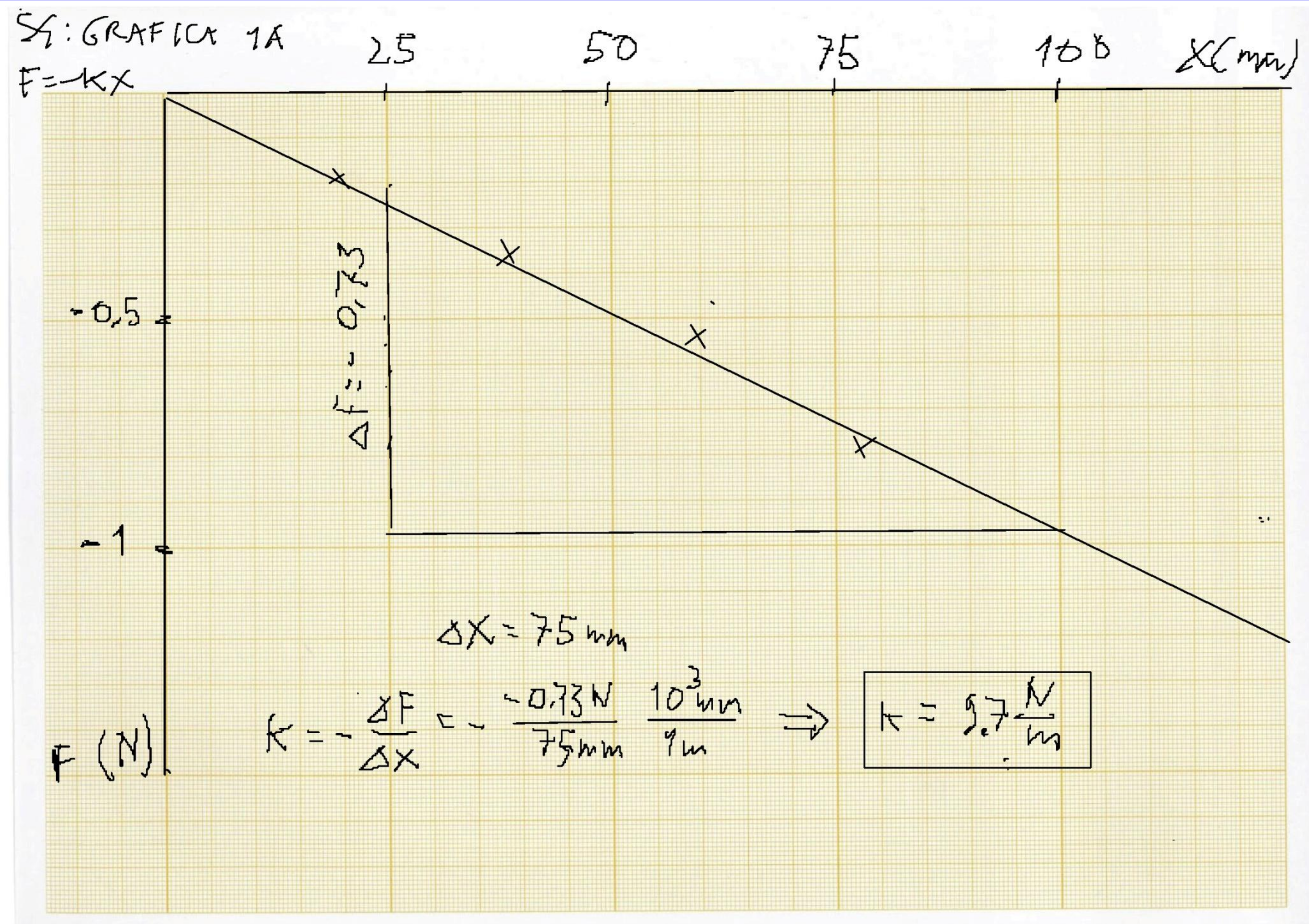
- Medida del periodo de un MAS y obtención de su energía cinética y potencial máxima.
- Visualización de la conservación de la energía y obtención gráfica de la energía cinética y potencial en un punto dado

Muelles:

Ley de Hooke

$$\boxed{F = -kx}$$

SESIÓN 4. GRAFICA 1 A. OBTENCIÓN DE LA CONSTANTE ELASTICA

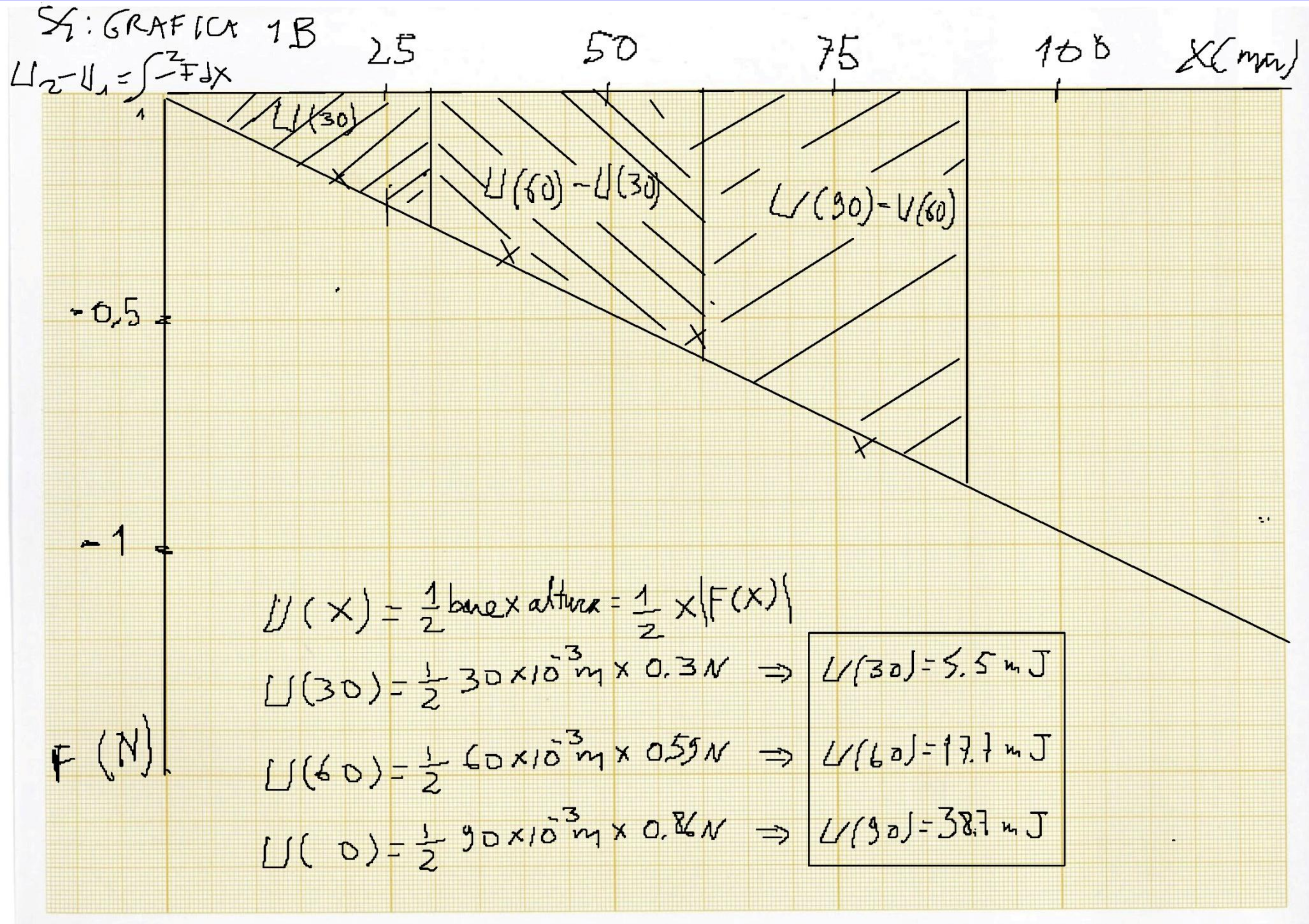


Energía potencial

$$W_{12} = \int_1^2 F dx = U_1 - U_2 \Rightarrow$$

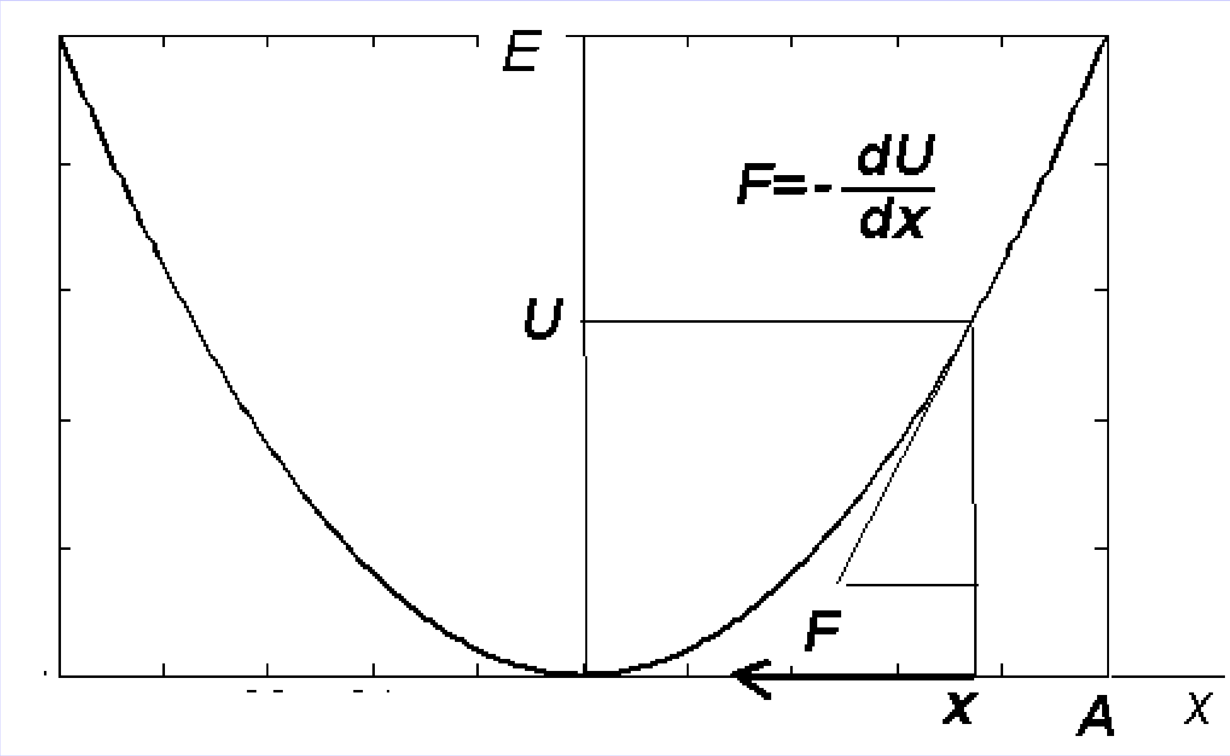
$$\boxed{U_2 - U_1 = \int_1^2 -F dx}$$

SESIÓN 4. GRAFICA 1 B. OBTENCIÓN DE LA ENERGÍA POTENCIAL



Energía y fuerza en una dimensión

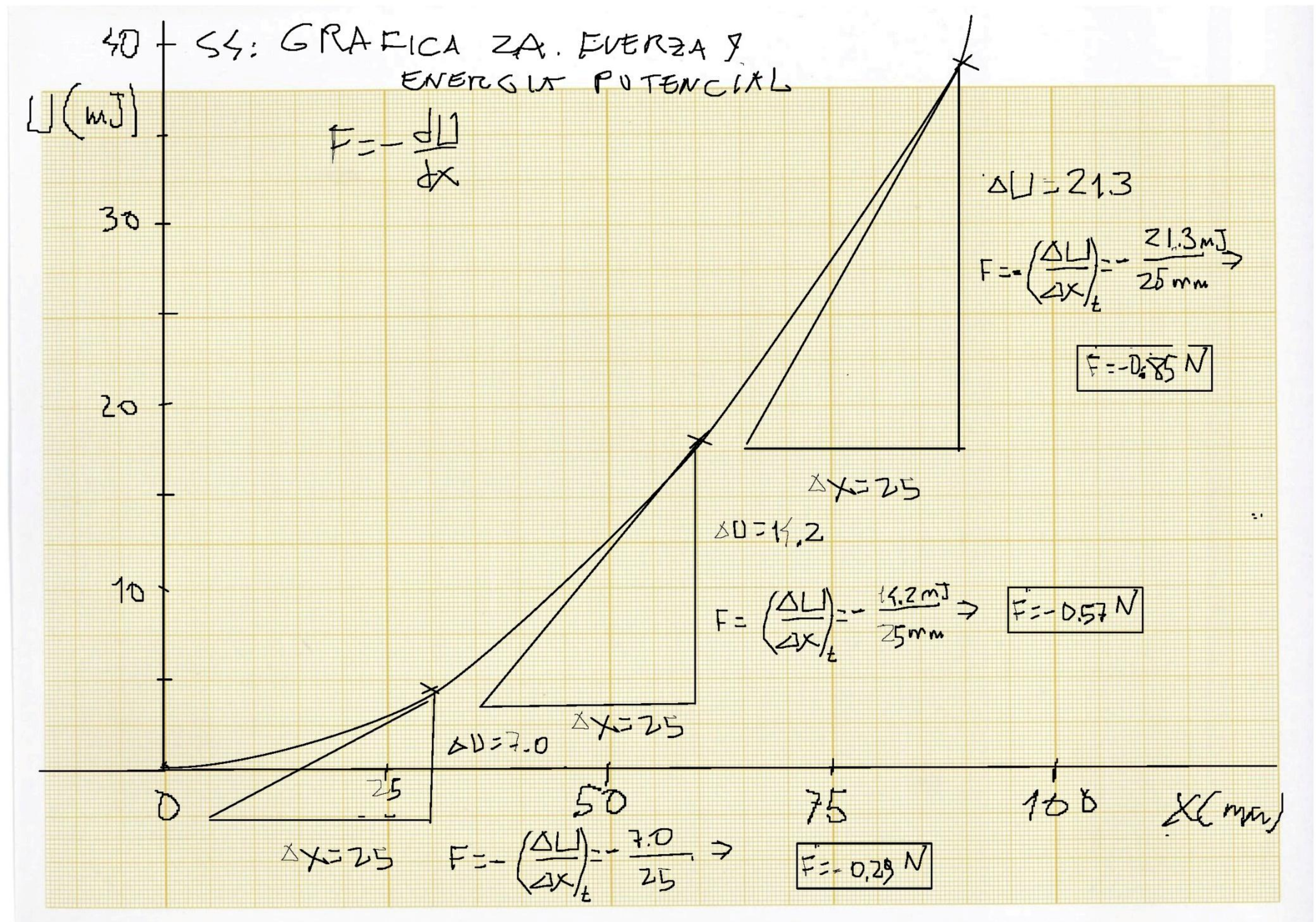
$$dU = -F dx \quad ; \quad F = -\frac{dU}{dx}$$



F es la pendiente de *U(x)* con signo cambiado.

El origen es un punto de equilibrio estable

SESIÓN 4. GRAFICA 2 A. LA FUERZA COMO LA DERIVADA DE LA ENERGÍA POTENCIAL



Movimiento armónico simple

$$F = -kx \Rightarrow$$

$$ma = -kx \Rightarrow m\ddot{x} = -kx$$

$$\ddot{x} + \omega^2 x = 0; \quad \text{con} \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\Rightarrow \qquad x = A\cos(\omega t + \varphi_0)$$

Movimiento periódico, con amplitud *A*, periodo *T* , frecuencia *f* y fase inicial φ_0

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f; \qquad f = \frac{1}{T}$$

Energía en el movimiento armónico simple

$$F = F_x = -kx \quad ; \quad d\vec{r} = dx\vec{i} \Rightarrow \vec{F}\cdot d\vec{r} = Fdx$$

$$W_{AB} = \int_A^B Fdx = \int_A^B -kxdx = \left[-\frac{1}{2}kx^2\right]_A^B \Rightarrow \boxed{U = \frac{1}{2}kx^2}$$

$$x = A\cos(\omega t + \varphi_0)\,; v = \dot{x} = -\omega A\sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$U = \frac{1}{2}kA^2\cos^2(\omega t + \varphi_0);\ E_c = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2\,\mathrm{sen}^2(\omega t + \varphi_0)$$

$$E = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \qquad m\omega^2 = k$$

$$\boxed{U_{\max} = \frac{1}{2}kA^2 = E; \qquad E_{c,\max} = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 = E}$$

SESIÓN 4. GRAFICA 2 B. CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA