Ejercicio #2: Energía y Potencia.

$$Pm = \frac{1}{T_0}\int_0^T (I_{max}. sen(\omega t+\theta))^2 dt_0$$

$$= \frac{1}{T_0}\int_0^T I_{max}^2 \cdot sen^2(\omega t+\theta)\, dt_0$$

$$= \frac{1}{T_0} I^2max \int_0^T \frac{1}{2}(1-\cos(2(\omega t-\theta))\, dt_0$$

$$= \frac{1}{2T_0} I^2max \int_{-\infty}^{\infty} 1-\cos(2(\omega t+\theta))\, dt_0$$

$$= \frac{1}{2T_0} I^2max \int_0^T dT_0 - \int_0^T \cos(2\omega t+2\theta)\, dt = \frac{1}{2\cancel{T_0}} I^2max \cdot \cancel{T} = \frac{I^2max}{2}$$

$$= \sqrt{\frac{I^2max}{2}} = \boxed{\frac{I\,max}{\sqrt{2}}}\ RMS$$

$$\int \cos(2\omega t)\cos(2\theta) - \int sen(2\omega t)\, sen(2\theta)$$

$$= \int \cos\left(\frac{2\cdot 2\pi}{T}\cdot t\right) = \cos(2\theta)\int \cos\left(\frac{4\pi t}{T}\right) - sen(2\theta)\int sen\left(\frac{4\pi}{T} t\right)$$

$$\left[\frac{\cos(2\theta)\cdot T}{4\pi} \cdot sen\left(\frac{4\pi}{T}\cdot t\right) + \frac{sen(2\theta)}{4\pi}\cdot T \cdot \cos\left(\frac{4\pi}{T} t\right)\right]\Bigg|_0^T = 0$$

Ejercicio #5: Energía y Potencia

Demostrar que la norma al cuadrado de una señal equivale a su energía

$$\|x(t)\|^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x(t))^2 dt$$

$x(t)$ es considerado como un número complejo $|x|^2 = x \cdot x^*$

$X_r \rightarrow$ real

$X_i \rightarrow$ imaginaria

$$= \int_{-\infty}^{\infty} (x_r(t)) + jx_i(t))(x_r(t) - jx_i(t))\, dt$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} [x_r(t)]^2 - \cancel{jx_r(t)x_i(t)} + \cancel{jx_i(t)x_r(t)} + (x_i(t))^2 dt)$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} [x_r(t)]^2 + [x_i(t)]^2 dt$$

$$= \int_{-\infty}^{\infty} |x(t)|^2 dt$$