

29.11.09 3 ג'ון סיסיקה

$$\frac{Q_1}{C_1} = L_1 \frac{dI_1}{dt} + M \frac{dI_2}{dt} \quad I_1 = -\frac{dQ_1}{dt} = A \cos \omega t \quad 1$$

$$\frac{Q_2}{C_2} = L_2 \frac{dI_2}{dt} + M \frac{dI_1}{dt} \quad I_2 = -\frac{dQ_2}{dt} = B \cos \omega t$$

$$A \left( \frac{1}{C_1} - \omega^2 L_1 \right) - B \cdot M \omega^2 = 0$$

$$B \left( \frac{1}{C_2} - \omega^2 L_2 \right) - A M \omega^2 = 0$$

$$\begin{vmatrix} \frac{1}{C_1} - \omega^2 L_1 & M \omega^2 \\ -M \omega^2 & \frac{1}{C_2} - \omega^2 L_2 \end{vmatrix} = \left( \frac{1}{C_1} - \omega^2 L_1 \right) \left( \frac{1}{C_2} - \omega^2 L_2 \right) - (M \omega^2)^2 = 0$$

$$\frac{1}{L_1 C_1} = \frac{1}{L_2 C_2} \equiv \omega_0^2 \quad 2$$

$$L_1 L_2 (\omega_0^2 - \omega^2)^2 = (M \omega^2)^2$$

$$\omega^2 - \omega_0^2 = \pm \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}} \omega^2$$

$$\omega^2 = \frac{\omega_0^2}{1 \mp \frac{M}{\sqrt{L_1 L_2}}}$$

השקטת המערכת היא  $\omega^2 > 0$  ולכן  $M < \sqrt{L_1 L_2}$   $\Leftarrow M < L_1, L_2$   $\Leftarrow$  ש.ס.ו

השקטת המערכת היא  $\omega^2 > 0$  ולכן  $M < \sqrt{L_1 L_2}$   $\Leftarrow M < L_1, L_2$   $\Leftarrow$  ש.ס.ו

$$x > 0 \rightarrow \psi_2(x,t) ; x < 0 \rightarrow \psi_1(x,t) \quad (2)$$

$$\psi_1(0,t) = \psi_2(0,t) \quad \text{אנטי סימטרי}$$

אנטי סימטרי

$$* \quad m \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi_1(0,t) = -T \left. \frac{\partial \psi_1(x,t)}{\partial x} \right|_{x=0} + T \left. \frac{\partial \psi_2(x,t)}{\partial x} \right|_0 = m \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi_1(0,t) - k \psi_1(0,t)$$

אנטי סימטרי  $\sin \omega t - \cos \omega t$  וזאת הסיבה שיש לנו סימטריה

אנטי סימטרי  $\sin \omega t - \cos \omega t$  וזאת הסיבה שיש לנו סימטריה

$$\text{Re} \frac{\partial^2}{\partial t^2} \psi_1(0,t) = \text{Re} \psi_1(0,t) \quad \text{אנטי סימטרי}$$

$$\psi_1(x,t) = A e^{i(\omega t - kx)} + B e^{i(\omega t + kx)} \quad (3)$$

$$\psi_2(x,t) = C e^{i(\omega t - kx)} \quad \text{אנטי סימטרי}$$

$$A + B = C$$

$$ikT(A - B - C) - i\omega^2 C - kC = -m\omega^2 C$$

$$-2ikTB = (i\omega^2 + k - m\omega^2)(A + B)$$

$$\Rightarrow \frac{B}{A} = \frac{m\omega^2 - k - i\omega^2}{2ikT + i\omega^2 + k - m\omega^2}$$

$$C/A = B/A + 1 = \frac{2ikT}{2ikT + i\omega^2 + k - m\omega^2}$$

$$B/A = \frac{-\omega^2}{2kT + \omega^2}$$

$$C/A = \frac{2kT}{2kT + \omega^2}$$

$$\omega = \sqrt{k/m} \quad \text{אנטי סימטרי}$$

$$\text{אנטי סימטרי} = \text{Re} (ikT(A - B - C) e^{i\omega t}) = 2BkT \sin \omega t$$

$$\text{אנטי סימטרי} = \text{Re} (i\omega C e^{i\omega t}) = -\omega C \sin \omega t$$

$$\text{אנטי סימטרי} = \langle 2BkT - \omega C \sin^2 \omega t \rangle_{\text{avg}} = \frac{2(kT)^2 \omega^2}{(2kT + \omega^2)^2} A^2$$

1.21  $v(t) = \text{Re} \{ k_T (-2B) e^{i\omega t} \} = 2k_T \text{Re} B \cdot \sin \omega t + 2k_T \text{Im} B \cdot \cos \omega t$

מחזור =  $A e^{i\omega} \cdot C e^{i\omega t} = -\omega \text{Re} C \cdot \sin \omega t - \omega \text{Im} C \cdot \cos \omega t$

קצב =  $-k_T \omega (\text{Re} B \cdot \text{Re} C + \text{Im} B \cdot \text{Im} C) = -k_T \omega [(\text{Re} C)^2 + (\text{Im} C)^2 - A \cdot \text{Re} C]$   
 $B = C - A$

$$= -k_T \omega A^2 \left[ \frac{(2k_T)^2}{(2k_T + \omega r)^2 + (k - m\omega^2)^2} - \frac{2k_T(2k_T + \omega r)}{(2k_T + \omega r)^2 + (k - m\omega^2)^2} \right]$$

$$= \frac{2(k_T)^2 r \omega^2}{(2k_T + \omega r)^2 + (k - m\omega^2)^2} \cdot A^2$$

$P_{in} = \langle \text{Re} A \cdot i\omega e^{i\omega t} \quad \text{Re} TA \cdot k e^{i\omega t} \rangle = \frac{1}{2} T \cdot R \omega |A|^2$

אנרגיה אבודה =  $\frac{1}{2} T R \omega (|A|^2 - |B|^2 - |C|^2)$

$$= \frac{1}{2} T R \omega \left( 1 - \frac{(m\omega^2 - k)^2 + \omega^2 r^2}{(2k_T + \omega r)^2 + (k - m\omega^2)^2} - \frac{4k_T^2}{\dots} \right)$$

$$= \frac{1}{2} T R \omega \cdot \frac{4k_T \omega r}{(2k_T + \omega r)^2 + (k - m\omega^2)^2}$$

האנרגיה האבודה

אנרגיה אבודה =  $\frac{1}{2} T R \omega \frac{4k_T \omega r}{(2k_T + \omega r)^2 + (k - m\omega^2)^2}$

קצב =  $\langle \text{Re} \frac{\partial \phi}{\partial t} \quad \text{Re} \frac{\partial \phi}{\partial t} \rangle = \frac{1}{2} \omega^2 m |C|^2$

האנרגיה האבודה היא  $\frac{1}{2} T R \omega \frac{4k_T \omega r}{(2k_T + \omega r)^2 + (k - m\omega^2)^2}$  והאנרגיה האבודה היא  $\frac{1}{2} \omega^2 m |C|^2$