

3.4. Estudi energètic del moviment harmònic simple

Estudi cinemàtic

RESUM

Elongació $x(t) = A \sin(\omega t + \varphi)$ ó $x(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$

Velocitat $v(t) = A\omega \cos(\omega t + \varphi)$ ó $v(t) = -A\omega \sin(\omega t + \varphi)$

Acceleració $a(t) = -A\omega^2 \sin(\omega t + \varphi)$ ó $a(t) = -A\omega^2 \cos(\omega t + \varphi)$



$$a(t) = -\omega^2 \cdot x(t)$$

Estudi dinàmic

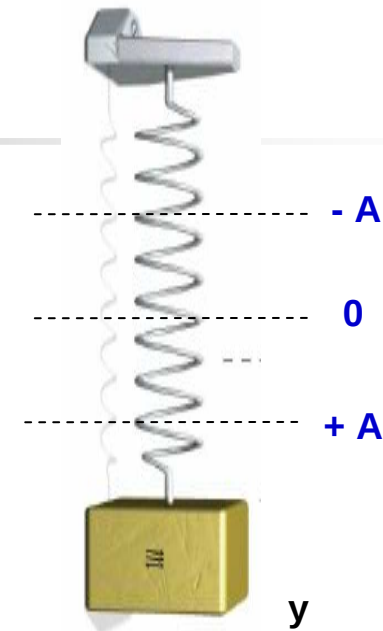
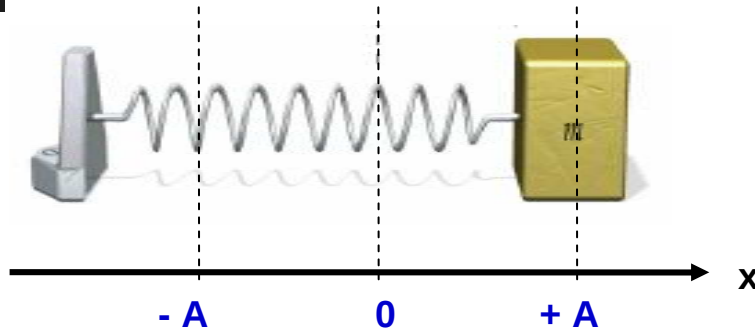
Molla

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}}$$

Pèndol

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Estudi energètic



En l'oscil·lador harmònic simple (molla i pèndol) quan s'esta movent té Ecinètica i Epotencial elàstica

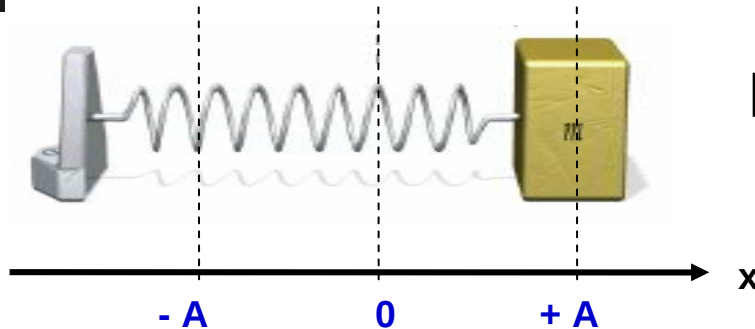
Considerem el cas d'una molla horitzontal (i no hi ha fregament amb la superfície):

$$E_m = \text{cte}; \quad \Delta E_m = 0$$

$$E_m = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2$$

Allargament o compressió de la molla

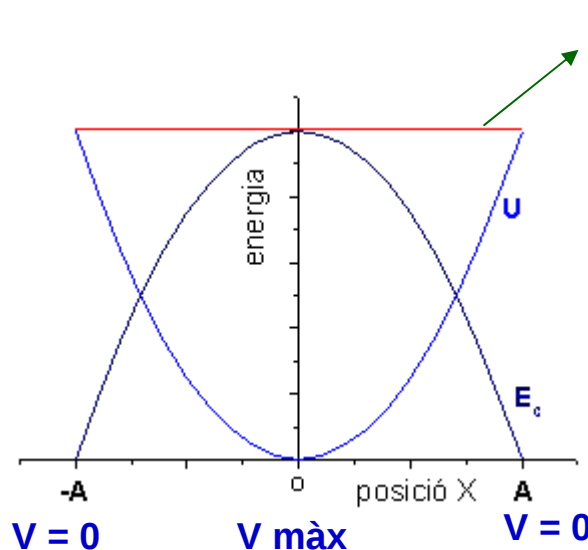
Estudi energètic



$$E_m = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2 = \text{cte}$$

*Allargament o
compressió
de la molla*

En l'oscil·lador harmònic simple (molla-objecte) l'energia cinètica i l'energia potencial elàstica varia amb el temps, mentre que l'energia total (energia mecànica) es manté constant.

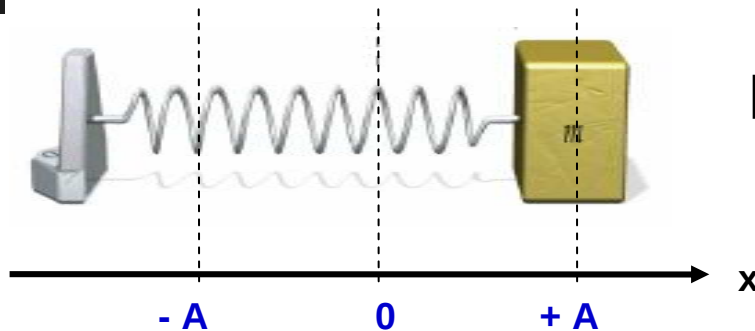


Energia mecànica total, és molt fàcil de trobar en els extrems, ja que $v = 0$ i l'allargament de la molla val $+A$ o la compressió de la molla val $-A$.

$$E_m = \frac{1}{2} k A^2$$

L'ENERGIA TOTAL DEL MHS ÉS PROPORCIONAL AL QUADRAT DE LA SEVA AMPLITUD

Estudi energètic

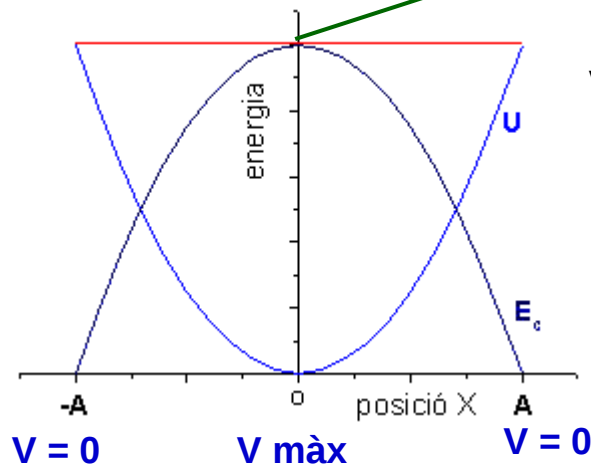


$$E_m = \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2 = \text{cte}$$

*Allargament o
compressió
de la molla*

En l'oscil·lador harmònic simple (molla-objecte) l'energia cinètica i l'energia potencial elàstica varia amb el temps, mentre que l'energia total (energia mecànica) es manté constant.

En el punt d'equilibri només hi ha E_c i la velocitat és màxima.



Velocitat $v(t) = A\omega \cos(\omega t + \phi)$; **$V_{\text{màx}} = A\omega$**

$$E_m = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m (A\omega)^2$$