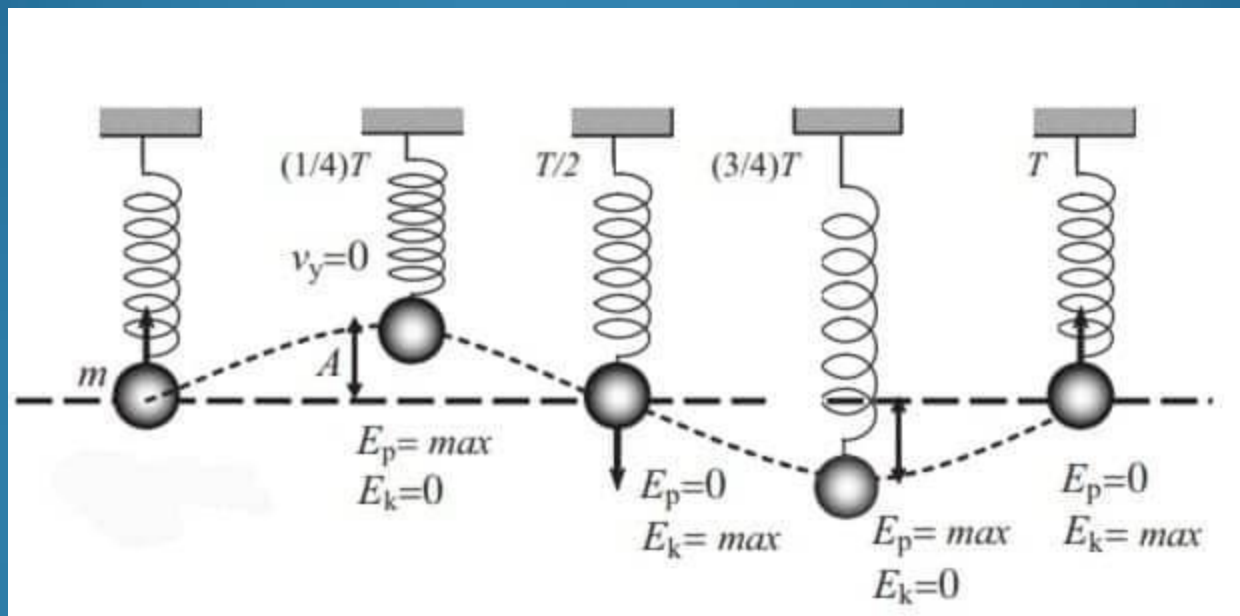


## Енергија на осцилаторно движење

При поместување на осцилаторниот систем од рамнотежна положба всушност ние внесуваме одредена механичка енергија со кој се овозможува осцилаторот да осцилира .

Во текот на осцилирањето доаѓа до промена на механичката енергија , но вкупната енергија е константна , доколку не постои придрушување на осцилациите. Сл.1



Сл.1

1. Кога осцилаторот поминува низ рамнотежната положба, брзината на движењето е максимална па во оваа положба вкупната енергија се појавува само како кинетичка ( $E = E_k$ )

Да го разгледаме движењето на тело со маса  $m$  кое осцилира обесено на

пружина, познато е дека :  $E_k = \frac{m v^2}{2}$  -----(1)

додека кај хармониски осцилатор е за брзина заменуваме

$$v_y = A \omega \cos \omega t \text{ -----(2) } \quad (2) \text{ во (1)}$$

$$E_k = \frac{m(A \omega \cos \omega t)^2}{2} = \frac{m A^2 \omega^2 \cos^2(\omega t)}{2} \text{ -----(3)}$$

$$k = m \omega^2 \text{ -----(4) } \quad \text{коэффициент на еластичност} \quad (4) \text{ во (3)}$$

$$E_k = \frac{k A^2 \cos^2(\omega t)}{2} \text{ -----(5)}$$

- ❖  $E_k(\max)$  за  $y = 0$  ;  $\cos \omega t = 1$  па  $E_k = \frac{k A^2}{2}$
- ❖  $E_k(\min) = 0$  за  $y = A$  ; па  $E_k = 0$

2. Во моментот кога осцилаторот ќе застане (кога има максимален отклон од рамнотежната положба), брзината е еднаква на нула па и  $E_k = 0$ .

Во оваа положба енергијата се јавува само како потенцијална ( $E = E_p$ )

Знаеме дека енергијата на еластична пружина или конец се пресметува со формулата :

$$E_p = \frac{\kappa y^2}{2} \text{ -----(6)} \quad \kappa\text{-крутост} \quad y\text{-елонгација}$$

$$y = A \sin \omega t \text{ -----(7)} \quad (7) \text{ во (6)}$$

$$E_p = \frac{\kappa (A \sin \omega t)^2}{2} = \frac{\kappa A^2 \sin^2(\omega t)}{2} \text{ -----(8)}$$

$$E_p = \frac{\kappa A^2 \sin^2(\omega t)}{2} \text{ -----(9)}$$

❖  $E_p(\max)$  за  $y = A$  ;  $\sin \omega t = 1$  па  $E_p = \frac{\kappa A^2}{2}$

❖  $E_p(\min) = 0$  за  $y = 0$  ; па  $E_p = 0$

3. Во секој друг момент освен од двата горенаведени случаи ,  
 вкупната енергија на системот е распределена на  $E_k$  и  $E_p$  .  
 Во моментот кога  $E_k$  расте тоа е за сметка на  $E_p$  и обратно .

Вкупната механичка енергија на систем кој осцилира е збир од  $E_k$  и  $E_p$  види сл.2

$$E = E_k + E_p \text{ -----} (*) \quad (5) \text{ и } (9) \text{ во } (*)$$

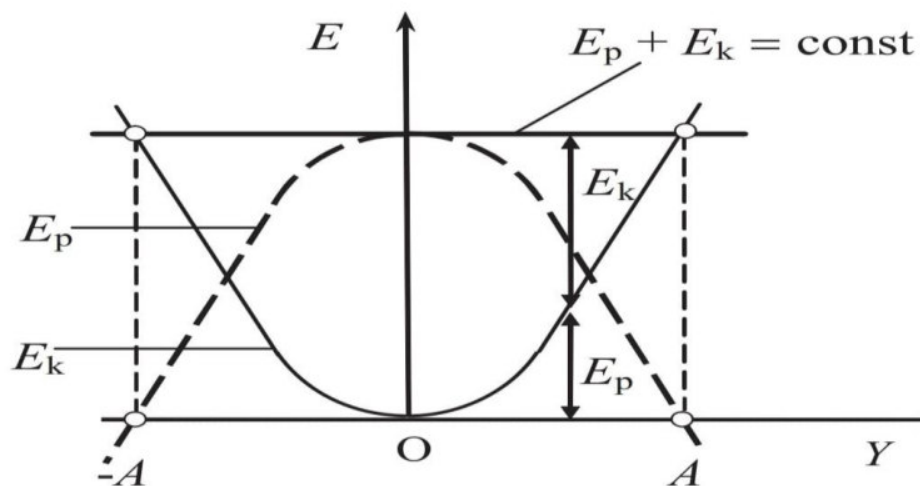
$$E = \frac{\kappa A^2 \cos^2(\omega t)}{2} + \frac{\kappa A^2 \sin^2(\omega t)}{2} \text{ -----} (10)$$

$$E = \frac{\kappa A^2}{2} [\cos^2(\omega t) + \sin^2(\omega t)] \text{ -----} (11)$$

$$\cos^2(\omega t) + \sin^2(\omega t) = 1 \text{ -----} (12)$$

(12) во (11)

$$E = \frac{\kappa A^2}{2}$$



Сл.2

Во системот каде силите на триење и отпорот може да се занемарат вкупната механичка енергија има константна вредност (важи законот за запазување на механичката енергија)  $E = E_k + E_p = \frac{\kappa A^2}{2}$

Енергијата на хармонискиот осцилатор е пропорционална со квадратот на амплитудата на осцилациите.