

תנודות הרמוניות

איפיון תנועה של מופים הנמצאים קרוב לשיו משקל.

$$\sum F = 0 \Leftrightarrow \text{ש"מ } (x_0) \quad F(x_0) = 0$$

בשווי משקל (ש"מ)

$$F(x_0 + \Delta x) = \underbrace{F(x_0)}_{=0} + F'(x_0)\Delta x + \frac{1}{2}F''(x_0)\Delta x^2 + \frac{1}{3!}F'''(x_0)\Delta x^3 \dots$$

$$F(x) = -K\Delta x$$

אופי התנועה תלוי בסימן של K

תנועה הרמונית פשוטה

כאשר הכוח הוא כוח אחיד וקוונטר שרובו קבוע.

$$F = -K\Delta x$$

$$x_0 = 0 \Rightarrow F = -Kx$$

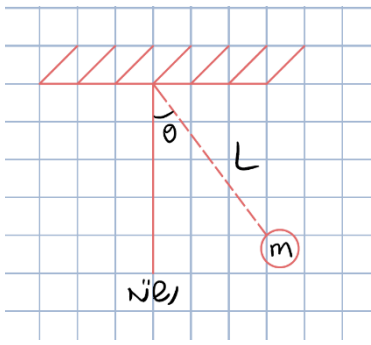
$$F = ma \Rightarrow -Kx = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

$$x = A \cos(\omega t + \phi) \rightarrow \dots$$

$$\frac{dx}{dt} = -A\omega \sin(\omega t + \phi)$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -A\omega^2 \cos(\omega t + \phi)$$

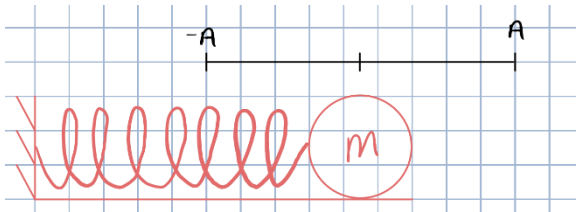
$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad \text{ms (מחזור וזמן ארוך)}$$



דוגמה - מטוטלת:

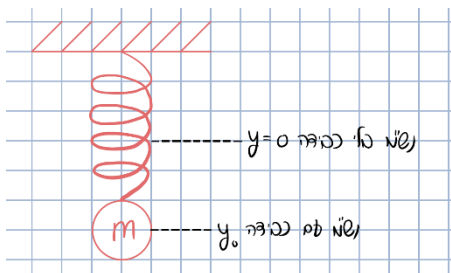
קוף קטן מסה m גלוי על חוט באורך L .

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{g}{L}\theta = 0$$



שאלת הכנה 1 : קפיץ אפקי, קבוע הקפיץ K

1. מהי תדירות (תנועות) $\omega(\omega)$?



שאלת הכנה 2 : קפיץ אנכי בשדה כבידה, קבוע הקפיץ K

1. מהי תדירות (תנועות) $\omega(\omega)$?