

Διαφορική εξίσωση κίνησης

$$m\ddot{x} + kx = 0$$

Οι αρχικές συνθήκες

$$x(0) = x_0 \quad \dot{x}(0) = v_0$$

Η λύση της εξίσωσης κίνησης είναι

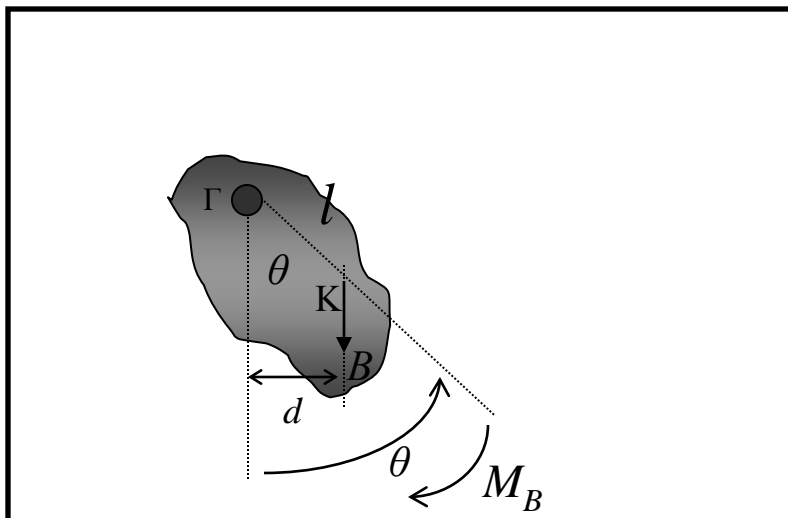
$$x(t) = A \cos(\omega_0 t - \theta)$$

$$A = \sqrt{x_0^2 + \left(\frac{v_0}{\omega_0}\right)^2} \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_0}{x_0 \omega_0}\right)$$

Η ποσότητα

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

λέγεται ιδιοσυχνότητα ή φυσική συχνότητα του συστήματος



Διαφορική εξίσωση κίνησης

$$I_0 \ddot{\theta} + mgl\theta = 0$$

Οι αρχικές συνθήκες

$$\theta(0) = \theta_0 \quad \dot{\theta}(0) = \dot{\theta}_0$$

Η λύση της εξίσωσης κίνησης είναι

$$A = \sqrt{\theta_0^2 + \left(\frac{\dot{\theta}(0)}{\omega_0}\right)^2}$$

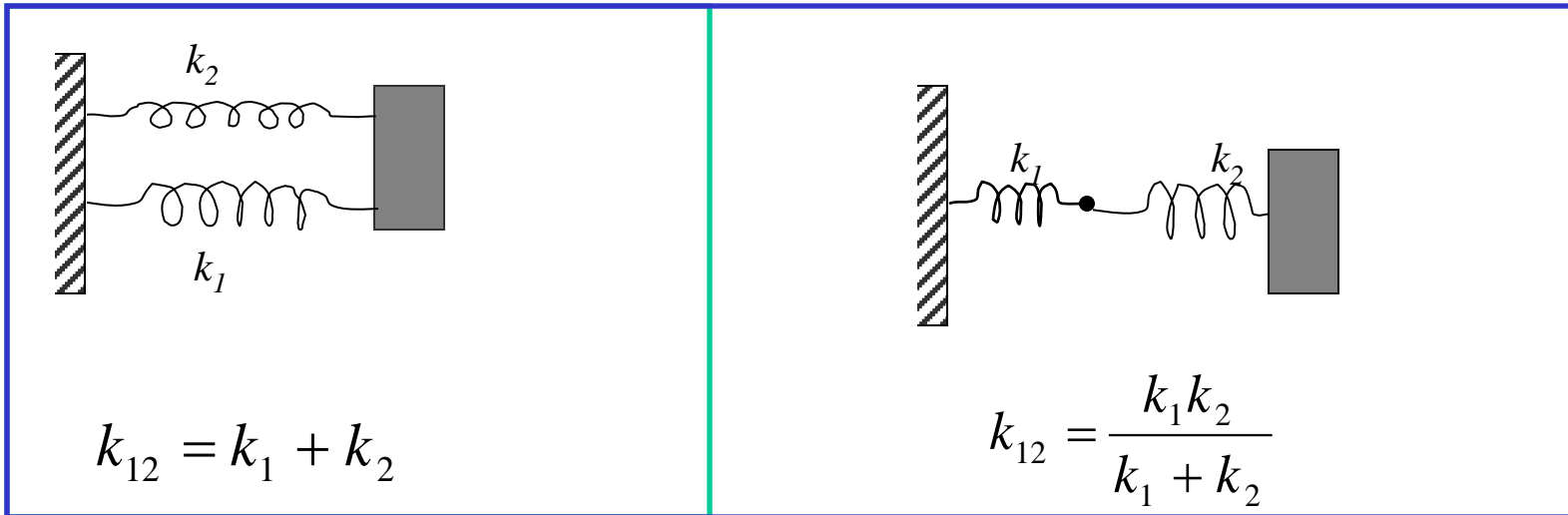
$$\theta(t) = A \cos(\omega_0 t - \varphi)$$

$$\varphi = \tan^{-1}\left(\frac{\dot{\theta}(0)}{\omega_0 \theta_0}\right)$$

Ιδιοσυχνότητα ή φυσική συχνότητα του συστήματος

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{I_0}} = \sqrt{\frac{mgl}{I_0}}$$

Ένα μηχανικό σύστημα ενός βαθμού ελευθερίας που έχει πολλά σώματα και πολλούς μηχανισμούς επαναφοράς μπορεί να αντικατασταθεί από ένα ισοδύναμο σύστημα με ισοδύναμη μάζα και ισοδύναμη στιβαρότητα



Όμοια εργαζόμαστε αν αντί για ελατήρια έχουμε άλλους μηχανισμούς επαναφοράς (ράβδους) σε σειρά ή παράλληλα