Τύποι που μπορεί να φανούν χρήσιμοι

Γραμμική κίνηση:

$$\upsilon = \upsilon_0 + at$$

$$x = x_0 + \upsilon_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

$$\upsilon^2 = \upsilon_0^2 + 2a(x - x_0)$$

Στροφική κίνηση:

1περιστροφή = 360° = 2π ακτίνια

$$\theta = \frac{s}{r}$$

$$\bar{\omega} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}, \quad \bar{\alpha} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$$

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\theta = \theta_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\omega = \omega_0^2 + 2\alpha(\theta - \theta_0)$$

$$\upsilon_{\varepsilon\varphi} = \vec{\omega} \times \vec{r} \qquad \upsilon_{\varepsilon\varphi} = \omega r$$

$$\vec{\alpha}_{\gamma\omega\nu} = \frac{d\vec{\omega}}{dt} \quad \vec{a}_{\varepsilon\varphi} = \vec{\alpha} \times \vec{r} \Rightarrow |\vec{a}_{\varepsilon\varphi}| = |\alpha||r|$$

$$\vec{a}_{\kappa\varepsilon\nu\tau\rho} = \vec{\omega} \times \vec{r} \Rightarrow |\vec{a}_{\kappa\varepsilon\nu\tau\rho}| = \frac{\upsilon_{\varepsilon\varphi}^2}{r} = \omega^2 r$$

$$\vec{a}_{\gamma\rho\alpha\mu} = \vec{a}_{\kappa\varepsilon\nu\tau\rho.} + \vec{a}_{\varepsilon\varphi} = \vec{\alpha} \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \vec{\upsilon}$$

$$T = \frac{1}{f} = \frac{2\pi}{\upsilon_{\varepsilon\varphi}}$$

Περιστροφή σώματος:

$$I = \sum_i m_i r_i^2$$

$$E_{\kappa\iota\nu}^{\pi\varepsilon\rho.} = \frac{1}{2}I\omega^2$$

$$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F} = I\alpha$$

$$\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = I\vec{\omega}$$

$$\vec{\tau} = \frac{d\vec{L}}{dt}$$

Απομονωμένο σύστημα: $L_i = L_f$

μετάπτωση γυροσκοπίου $\omega_\mu = \dfrac{\tau}{I\omega_{\pi\varepsilon\rho}}$

Συνθήκες στατικής ισορροπίας:

$\sum \vec{F}_{\varepsilon\xi} = 0$ και $\sum \vec{\tau}_{\varepsilon\xi} = 0$

Έργο – Ενέργεια:

Έργο σταθερής δύναμης: $W = \vec{F} \cdot \vec{s}$

Έργο μεταβαλλόμενης δύναμης: $W = \int \vec{F} \cdot d\vec{s}$

$$\vec{F} = -\frac{dU}{d\vec{r}}$$

$$\Delta U = -\int_{r_i}^{r_f} \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$U_{\varepsilon\lambda} = \frac{1}{2}kx^2$$

$U_g = mgh$ (h<<R$_{\gamma\eta\varsigma}$)

$$W = \Delta E_{\kappa\iota\nu.}$$

$W = -\Delta U$ (για συντηρητικές δυνάμεις)

$$E_{\mu\eta\chi.} = E_{\kappa\iota\nu.} + U$$

$$E_{\kappa\iota\nu.} = \frac{1}{2}m\upsilon^2$$

$W = \Delta E_{\mu\eta\chi.}$ (για μη συντηρητικές δυνάμεις)

$$\vec{F}_{\varepsilon\lambda} = -k\vec{x}$$

$$P = \frac{\Delta W}{\Delta t} = \frac{\Delta E}{\Delta t}$$

$$P = \vec{F} \cdot \vec{\upsilon}$$

Ορμή – Ώθηση - Κρούσεις:

$$\vec{p} = m\vec{\upsilon}$$

Ώθηση: $\vec{I} = \int F\,dt = \Delta\vec{p}$

$$\vec{F} = \frac{\Delta\vec{p}}{\Delta t}$$

Απομονωμένο σύστημα: $\vec{p}_i = \vec{p}_f$

Ελαστική κρούση: $\Delta\vec{p} = 0,\ \Delta E = 0$

Μη ελαστική κρούση: $\Delta\vec{p} = 0,\ \Delta E \neq 0$

Ελαστική κρούση σε 1-Δ: $\vec{\upsilon}_1 - \vec{\upsilon}_2 = -(\vec{\upsilon}_1' - \vec{\upsilon}_2')$

$$x_{CM} = \frac{1}{M_{o\lambda}}\sum_i m x_i$$

$$\vec{\upsilon}_{CM} = \frac{1}{M_{o\lambda}}\sum_i m\upsilon_i$$

$$\sum \vec{F}_{\varepsilon\xi} = M\vec{a}_{CM}$$

Βαρυτική έλξη:

$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$

$G = 6.67\times10^{-11}\, N\cdot m^2/kg^2$

$U_g = -G\frac{m_1 m_2}{r}$

$E = \frac{1}{2}m\upsilon^2 - G\frac{m_1 m_2}{r}$

$\upsilon_{\delta o\rho\upsilon\varphi.} = \sqrt{\frac{2GM_{\gamma\eta}}{R_{\gamma\eta}}}$

$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{G\mathrm{M}_{\mathrm{H}}}\right)r^3$

$R_{\gamma\eta} = 6.4\times10^3 km$

$M_{\gamma\eta} = 5.97\times10^{24} kg$

Ταλαντώσεις:

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

Λύσεις εξίσωσης αρμονικού ταλαντωτή:

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

$x(t) = B\sin(\omega t + \psi)$

$x(t) = C\cos(\omega t) + D\sin(\omega t)$

$x(t) = Ee^{i\omega t} + Fe^{-i\omega t}$

$\upsilon(t) = -A\omega\sin(\omega t + \varphi)$

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

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{2\pi}{\mathrm{T}} = 2\pi f$

$E = U + E_{\kappa\iota\nu} = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}m\upsilon^2 = \frac{1}{2}k\mathrm{A}^2$

$\upsilon = \pm\omega\sqrt{\left(A^2 - x^2\right)}$

Φθίνουσες ταλαντώσεις:

$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = 0$, $\gamma = \frac{b}{2m}$, $\omega_0 = \frac{k}{m}$

Μικρή απόσβεση:

$x(t) = De^{-\gamma t}\cos(\Omega t + \varphi), \Omega = \sqrt{\omega_0^2 - \gamma^2}$

Μεγάλη απόσβεση:

$x(t) = \mathrm{A}e^{-(\gamma+\Omega)t} + Be^{-(\gamma-\Omega)t}, \Omega = \sqrt{\gamma^2 - \omega_0^2}$

Κριτική απόσβεση: $(\gamma = \omega_0)$

$x(t) = e^{-\gamma t}\left(A + Bt\right)$

Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις:

$\ddot{x} + 2\gamma\dot{x} + \omega_0^2 x = f\cos\omega_d t$

Λύση: $x(t) = \frac{f}{R}\cos\left(\omega_d t - \theta\right)$, $\frac{1}{R} = \frac{1}{\sqrt{\left(\omega_0^2 - \omega_d^2\right)^2 + \left(2\gamma\omega_d\right)^2}}$

Κυματική:

$y(t) = A\sin\left[2\pi\left(x - \upsilon t\right)\right]$

$y(t) = A\sin\left(kx - \omega t\right)$, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, $\omega = \frac{2\pi}{\mathrm{T}} = 2\pi f$

$\overline{P} = \frac{1}{2}\mu\omega^2 A^2\upsilon$

$\upsilon = \sqrt{\frac{\mathrm{B}}{\rho}}$ (υγρά) $\upsilon = \sqrt{\frac{\mathrm{Y}}{\rho}}$ (στερεά) $\upsilon = \sqrt{\frac{\mathrm{T}}{\mu}}$ (χορδή)

$s(x,t) = s_{\max}\cos\left(kx - \omega t\right)$

$\Delta P = \Delta P_{\max}\sin\left(kx - \omega t\right)$

$\Delta P_{\max} = \rho\upsilon\omega s_{\max}$

$I = \frac{1}{2}\rho\upsilon\left(\omega s_{\max}\right)^2$

$\beta = 10\log\left(\frac{I}{I_0}\right)$

Doppler $f' = \left(\frac{\upsilon \pm \upsilon_{\pi\alpha\rho.}}{\upsilon \mp \upsilon_{\pi\eta\gamma.}}\right)f$

Στάσιμα κύματα:

$y(t) = \left(2A\sin kx\right)\cos\omega t$

$f_n = \frac{n}{2L}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$ n=1,2,3,…

$f_n = \frac{n}{2L}\upsilon$ n=1,2,3,… (για δύο άκρα ανοικτά ή κλειστά)

$f_n = \frac{n}{4L}\upsilon$ n=1,3,5,… (για άκρο κλειστό και άκρο ανοικτό)

Απλό εκκρεμές: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Φυσικό εκκρεμές: $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgl}}$

Ροπές αδράνειας

Δίσκος: $I_{CM} = MR^2/2$

Συμπαγής σφαίρα: $I_{CM} = 2MR^2/5$

Κοίλη σφαίρα: $I_{CM} = 2MR^2/3$

Συμπαγής κύλινδρος: $I_{CM} = MR^2/2$

Κυλινδρικός φλοιός/στεφάνι: $I_{CM} = MR^2$

Ράβδος: $I_{CM} = ML^2/12$