

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ & ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ (Α.Α.Τ.)

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ
Εξισώσεις Α.Α.Τ. (χωρίς αρχική φάση)	$x = A\eta\mu\omega t$ $v = v_{\max} \sigma\upsilon\nu\omega t$ $a = -a_{\max} \eta\mu\omega t$ $\alpha = -\omega^2 x$ $v_{\max} = \omega A$ $a_{\max} = \omega^2 A$
Εξισώσεις Α.Α.Τ. (με αρχική φάση)	$x = A\eta\mu(\omega t + \varphi)$ $v = v_{\max} \sigma\upsilon\nu(\omega t + \varphi)$ $a = -a_{\max} \eta\mu(\omega t + \varphi)$ $\alpha = -\omega^2 x$ $v_{\max} = \omega A$ $a_{\max} = \omega^2 A$
Δύναμη στην Α.Α.Τ. (αναγκαία και ικανή συνθήκη)	$F = -Dx \quad , \quad D = m\omega^2$
Περίοδος Α.Α.Τ.	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}} \quad , \quad \omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$
Ενέργεια στην Α.Α.Τ. (Σε συνάρτηση με το χρόνο)	$E = \frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$ $U = \frac{1}{2}DA^2\eta\mu^2\omega t$ $K = \frac{1}{2}DA^2\sigma\upsilon\nu^2\omega t$
	$E = \frac{1}{2}DA^2$

(Σε συνάρτηση με την απομάκρυνση)

$$U = \frac{1}{2} Dx^2$$

$$K = \frac{1}{2} DA^2 - \frac{1}{2} Dx^2$$

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ
Εξισώσεις	$q = Q \sin \omega t$ $i = -I \eta \mu \omega t$ $I = Q \omega$
Περίοδος	$T = 2\pi \sqrt{LC}$
Ενέργεια	$E = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} LI^2$ $U_E = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \sin^2 \omega t$ $U_B = \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} LI^2 \eta^2 \omega t$

ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Δύναμη αντίστασης	$F' = -bv$
Μείωση πλάτους	$A_n = A_o e^{-\Lambda t} \quad , \quad t = nT \quad , \quad n = 1, 2, 3, \dots$ $\frac{A_o}{A_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{A_2}{A_3} = \dots = \frac{A_{n-1}}{A_n} = \frac{A_n}{A_{n+1}} = \dots = \text{σταθ.}$
Όμοια στην ηλεκτρική ταλάντωση όπου αντί A βάζουμε Q	

ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

<p>Σύνθεση δύο Α.Α.Τ. της ίδιας συχνότητας, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο στην ίδια διεύθυνση.</p>	$x_1 = A_1 \eta \mu \omega t \quad \& \quad x_2 = A_2 \eta \mu(\omega t + \varphi)$ $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1 A_2 \cos \varphi}$
---	---

	$\epsilon\phi\theta = \frac{A_2\eta\mu\phi}{A_1 + A_2\sigma\upsilon\nu\phi}$
Σύνθεση δύο Α.Α.Τ. της ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο με το ίδιο πλάτος και διαφορετικές συχνότητες (Διακροτήματα)	$x_1 = A\eta\mu\omega_1 t \quad \& \quad x_2 = A\eta\mu\omega_2 t \quad \omega_1 \approx \omega_2 \approx \bar{\omega}$ $x = 2A\sigma\upsilon\nu\left(\frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t\right)\eta\mu\left(\frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t\right)$ $x = A'\eta\mu\bar{\omega}t$ $f_\delta = f_1 - f_2 $

ΚΥΜΑΤΑ	
ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ	
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ
Ταχύτητα διάδοσης κύματος	$v = \frac{x}{t}, \quad v = \frac{\lambda}{T}, \quad v = \lambda f$
Εξίσωση του αρμονικού κύματος	$y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) \quad \text{διάδοση προς τα δεξιά}$ $y = A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda}\right) \quad \text{διάδοση προς τ' αριστερά}$
Συμβολή $\left\{ \begin{array}{l} \text{Ενίσχυση} \\ \text{Απόσβεση} \end{array} \right.$	$r_1 - r_2 = N\lambda \quad \text{όπου } N = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
	$r_1 - r_2 = (2N + 1)\frac{\lambda}{2} \quad \text{όπου } N = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$
Εξίσωση του στάσιμου κύματος	$y = 2A\sigma\upsilon\nu 2\pi \frac{x}{\lambda} \eta\mu 2\pi \frac{t}{T}$
Θέσεις Δεσμών	$x = (2K + 1)\frac{\lambda}{4}$
Θέσεις Κοιλιών	$x = K\frac{\lambda}{2}$

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΚΥΜΑΤΑ

Σχέση εντάσεων ηλεκτρικού & μαγνητικού πεδίου	$\frac{E}{B} = c$
Εξισώσεις	$E = E_{\max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$ $B = B_{\max} \eta \mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right)$
ΦΩΣ	
Θεμελιώδης εξίσωση των κυμάτων	$c = \lambda f$
Ανάκλαση	$\theta_r = \theta_\alpha$
Διάθλαση	$n = \frac{c}{v}, \quad n = \frac{\lambda_o}{\lambda}$ $n_a \eta \mu \theta_\alpha = n_b \eta \mu \theta_b \quad \text{νόμος του Snell}$
Ολική ανάκλαση	$\eta \mu \theta_{\text{crit}} = \frac{n_b}{n_a}$

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ
Γωνιακή ταχύτητα	$\omega = \frac{d\theta}{dt}$
Γωνιακή επιτάχυνση	$\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{d\omega}{dt}$
Γραμμική ταχύτητα	$v = \frac{ds}{dt}, \quad v = \omega R$
Γραμμική επιτάχυνση	$\alpha = \sqrt{\alpha_\kappa^2 + \alpha_\epsilon^2}$ $\alpha_\kappa = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R \quad \text{και} \quad \alpha_\epsilon = \frac{dv}{dt}$

	$\alpha_\varepsilon = \alpha_{\gamma\omega\nu} R$
Ομαλή στροφική κίνηση	$\alpha_{\gamma\omega\nu} = 0, \omega = \text{σταθερό}, \Delta\theta = \omega\Delta t$
Ομαλά μεταβαλλόμενη στροφική κίνηση	$\alpha_{\gamma\omega\nu} = \text{σταθερό}, \omega = \omega_o \pm \alpha_{\gamma\omega\nu} t,$ $\Delta\theta = \omega_o t \pm \frac{1}{2} \alpha_{\gamma\omega\nu} t^2$
Κύλιση τροχού	$v_{cm} = v_{περ} = \omega R, a_{cm} = a_{περ} = a_{\gamma\omega\nu} R$
Ροπή δύναμης	$\tau = Fl$
Ροπή ζεύγους δυνάμεων	$\tau = Fd$
Ισορροπία στερεού σώματος	$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$ ή $(\Sigma F_x = 0 \text{ και } \Sigma F_y = 0)$ $\Sigma \tau = 0$
Ροπή αδράνειας	$I = m_1 r_1^2 + m_2 r_2^2 + \dots$
Θεώρημα Steiner	$I_p = I_{cm} + Md^2$
Θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης	$\Sigma \tau = I a_{\gamma\omega\nu}$
Στροφορμή υλικού σημείου	$L = pr$ ή $L = mvr$
Στροφορμή στερεού σώματος	$L = I\omega$
Στροφορμή συστήματος σωμάτων	$\vec{L} = \vec{L}_1 + \vec{L}_2 + \vec{L}_3 + \dots$
Θεμελιώδης νόμος της στροφικής κίνησης (Γενικότερη διατύπωση)	$\Sigma \tau = \frac{dL}{dt}$
Διατήρηση της στροφορμής	$L_{αρχ} = L_{τελ}$ ή $I_1 \omega_1 = I_2 \omega_2$
Κινητική ενέργεια λόγω περιστροφής	$K = \frac{1}{2} I \omega^2$
Κινητική ενέργεια στη	

σύνθετη κίνηση	$K = \frac{1}{2} M v_{cm}^2 + \frac{1}{2} I \omega^2$
Έργο ροπής για στοιχειώδη γωνιακή μετατόπιση	$dW = \tau \cdot d\theta$
Έργο σταθερής ροπής	$W = \tau \theta$
Ισχύς μιας δύναμης	$P = \tau \omega$
Θ.Μ.Κ.Ε.	$\Sigma W = \frac{1}{2} I \omega_{\tau\epsilon\lambda}^2 - \frac{1}{2} I \omega_{\alpha\rho\chi}^2$