

1.) ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Μηχανικές:

Χαρακτηριστικά
ταλάντωσης:

$$f = \frac{N}{\Delta t} \quad T = \frac{1}{f}, \quad T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}}$$

$$\omega = 2\pi f, \quad \omega = \frac{2\pi}{T}, \quad \omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$$

$$D = m\omega^2, \quad \omega = \sqrt{\frac{D}{m}}$$

Εξισώσεις:

$$x = A\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$$

$$v = v_{\max} \sigma\upsilon\nu(\omega t + \varphi_0),$$

$$v_{\max} = \omega A$$

$$a = -a_{\max} \eta\mu(\omega t + \varphi_0),$$

$$a_{\max} = \omega^2 A$$

$$F = -Dx = -DA\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$$

$$= ma = -m\omega^2 A\eta\mu(\omega t + \varphi_0)$$

Ενέργειες:

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2 A^2 \sigma\upsilon\nu^2(\omega t + \varphi_0)$$

$$) = E \sigma\upsilon\nu^2(\omega t + \varphi_0)$$

$$U = \frac{1}{2}Dx^2 = \frac{1}{2}DA^2 \eta\mu^2(\omega t + \varphi_0) =$$

$$E \eta\mu^2(\omega t + \varphi_0)$$

$$E = \frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}mv_{\max}^2$$

Ηλεκτρικές:

$$\omega = \sqrt{\frac{1}{LC}}, \quad T = 2\pi\sqrt{LC}$$

$$q = Q_0 \sigma\upsilon\nu(\omega t + \varphi_0)$$

$$i = -I_0 \eta\mu(\omega t + \varphi_0), \quad I_0 = \omega Q_0$$

Ενέργειες:

$$U_B = \frac{1}{2}Li^2$$

$$U_E = \frac{1}{2C}q^2$$

$$E = \frac{1}{2C}Q_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2$$

Φθίνουσες:

$$A = A_0 e^{-\lambda t}$$

Σύνθεση:

ι.) Ίδιο ω , διαφορετικό A

(A_1, A_2)

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\sigma\upsilon\nu\varphi}$$

$$\epsilon\varphi\theta = \frac{A_1 + A_2\eta\mu\varphi}{A_2\sigma\upsilon\nu\varphi}$$

ιι.) Ίδιο A , λίγο διαφορετικό ω

(Διακρότημα)

$$x = 2A \sigma\upsilon\nu\left(\frac{\omega_1 - \omega_2}{2}t\right) \eta\mu\left(\frac{\omega_1 + \omega_2}{2}t\right)$$

$$T_\delta = \frac{1}{|f_1 - f_2|}$$

2.)ΚΥΜΑΤΑ

Χαρακτηριστικά κύματος:

f,T,ω όπως στην ταλάντωση

, x,u,a,F ταλάντωσης

$u=lf$, $u=\frac{\lambda}{T}$ ταχύτητα

διάδοσης

εξίσωση κύματος

$$y=A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda}\right)$$

$$y=A\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}+\frac{x}{\lambda}\right) \text{ (αριστερά)}$$

εξίσωση φάσης $\varphi=2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda}\right)$

Προσθέτω $+\frac{\varphi_0}{2\pi}$ στην

παρένθεση αν έχω αρχική φάση

Διαφορά φάσης δύο

σημείων την ίδια χρ.στιγμή:

$$\varphi_2-\varphi_1=\Delta\varphi=2\pi\frac{x_1-x_2}{\lambda}$$

$$\varphi_1-\varphi_2=\Delta\varphi=2\pi\frac{x_1-x_2}{\lambda}$$

(αριστερά)

Διαφορά φάσης ίδιου

σημείου δύο χρ.στιγμές:

$$\Delta\varphi=2\pi\frac{\Delta t}{T}=\omega\Delta t$$

Συμβολή Κυμάτων

εξίσωση σύνθετης ταλ/σης

$$y=2A\sigma\eta\mu 2\pi\left(\frac{r_1-r_2}{2\lambda}\right)\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\right.$$

$$\left.\frac{r_1-r_2}{2\lambda}\right)$$

σημεία ενισχυτικής

συμβολής $r_1-r_2=N\lambda$

σημεία αποσβεστικής

$$\text{συμβολής } r_1-r_2=(2N+1)\frac{\lambda}{2}$$

Στάσιμα κύματα

εξίσωση σύνθετης ταλ/σης

$$y=2A\sigma\eta\mu 2\pi\left(\frac{x}{\lambda}\right)\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}\right)$$

σημεία-κοιλίες: $x=N\frac{\lambda}{2}$

σημεία-δεσμοί: $x=(2N+1)\frac{\lambda}{4}$

Ηλεκτρομαγνητικά Κύματα

$$c=\frac{E_{\max}}{B_{\max}}=\frac{E}{B} \quad c \text{ ταχύτητα του}$$

φωτός, E_{\max} πλάτος

ηλεκτρικού πεδίου, B_{\max}

πλάτος μαγνητικού πεδίου

ηλεκτρικό πεδίο

$$E=E_{\max}\eta\mu\left(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda}\right)$$

μαγνητικό πεδίο

$$B=B_{\max}\eta\mu 2\pi\left(\frac{t}{T}-\frac{x}{\lambda}\right)$$

Ανάκλαση-Διάθλαση

$\theta_{\text{πρόσπτωσης}}=\theta_{\text{ανάκλασης}}$

$$n=\frac{c}{v} \quad n=\frac{\lambda_0}{\lambda} \quad c \text{ ταχύτητα στο}$$

κενό, v ταχύτητα στο οπτικό

μέσο, λ_0 μήκος κύματος στο

κενό, λ στο οπτικό μέσο

$n_1\eta\mu\theta_1=n_2\eta\mu\theta_2$ (νόμος

διάθλασης Snell)

$$\eta\mu\theta_{\text{crit}}=\frac{n_2}{n_1}$$

3.) Μηχανική Στερεού σώματος

Στροφική Κίνηση

$$\Delta s = R\Delta\theta \quad (\pm \Delta\gamma_\epsilon)$$

$$v = \omega R \quad (\pm v_\epsilon)$$

$$a_k = R a_{\gamma\omega\nu}. \quad (\pm a_\epsilon)$$

$$\omega = \omega_0 + a_{\gamma\omega\nu} \Delta t$$

$$\Delta\theta = \omega_0 \Delta t + \frac{1}{2} a_{\gamma\omega\nu} \Delta t^2$$

$$\Delta\theta = \frac{\omega^2 - \omega_0^2}{2 a_{\gamma\omega\nu}} \quad (\text{με απαλοιφή του χρόνου})$$

Ροπή

$\tau = Fd$, d κάθετη απόσταση του φορέα του

διανύσματος από το σημείο O που υπολογίζουμε τη ροπή

Ζεύγος δυνάμεων $\tau = Fd_{12}$, d_{12} η απόσταση των φορέων των δυνάμεων

Ροπή αδράνειας

$$I = I_{cm} + md^2$$

Εξίσωση Στροφικής Κίνησης

$$\Sigma\tau = I a_{\gamma\omega\nu}.$$

Στροφορμή

$$L = I\omega,$$

$$L = mvr \quad (\text{σημειακό σώμα})$$

$$\Sigma\tau = \frac{dL}{dt}$$

ΑΔΣτρ.

$$L_{\alpha\rho\chi} = L_{\tau\epsilon\lambda}$$

Ενέργειες

$$K = \frac{1}{2} I \omega^2 \quad (+ \frac{1}{2} m v^2 \text{ αν κάνει και}$$

μεταφορική)

$$U = mgh \quad (\text{Προσοχή! } h \text{ από}$$

κέντρο μάζας στερεού

σώματος)

ΑΔΕ

$$K + U = K' + U'$$

Έργο

$$W = \tau \Delta\theta$$

ΘΜΚΕ

$$\Delta K = \Sigma W$$

Ισχύς-Ρυθμός μεταβολής

Κινητικής Ενέργειας

$$P = \frac{dW}{dt} = \tau\omega$$

4.) Κρούσεις-Φαινόμενο Doppler

Ελαστικές Κρούσεις

ΑΔΟ

$$m_1 u_1 + m_2 u_2 = m_1 u_1' + m_2 u_2'$$

ΑΔΚΕ

$$K_1 + K_2 = K_1' + K_2'$$

Από το σύστημα των δυο παραπάνω:

$$u_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} u_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} u_2$$

$$u_2' = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} u_2 + \frac{2m_1}{m_1 + m_2} u_1$$

Ανελαστικές, Πλαστικές

Κρούσεις

Μόνο ΑΔΟ

Πλάγιες Κρούσεις

ΑΔΟ ή ΑΔΚΕ (στις ελαστικές μόνο) στον x άξονα και y άξονα χωριστά

χρήση Πυθαγορείου ή γενικευμένου θεωρήματος για ολική ορμή

$$p_{ολ.} = \sqrt{p_1^2 + p_2^2 + 2p_1 p_2 \cos \varphi}$$

Φαινόμενο Doppler

Κινούμενος

παρατηρητής, ακίνητη πηγή:

$$f_A = \frac{u \pm u_A}{u} f_s \quad (+ \text{πλησιάζει,}$$

- απομακρύνεται)

Ακίνητος

παρατηρητής, κινούμενη

πηγή:

$$f_A = \frac{u}{u \mp u_s} f_s \quad (- \text{πλησιάζει,}$$

+ απομακρύνεται)

Κινούμενος

παρατηρητής, κινούμενη

πηγή

$$f_A = \frac{u \pm u_A}{u \mp u_s} f_s$$