ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΦΥΣΙΚΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ Γ΄ ΛΥΚΕΙΟΥ – ΥΛΗ 2019-2020

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ ΡΕΥΜΑΤΟΦΟΡΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Ένταση μαγνητικού πεδίου ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού σε σημείο που απέχει r από αυτόν	$B = k_\mu \frac{2 \cdot I}{r}$
Ένταση μαγνητικού πεδίου κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού στο κέντρο του	$B = k_\mu \frac{2\pi \cdot I}{r}$
Ένταση μαγνητικού πεδίου κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού στο κέντρο του, όταν αυτός αποτελείται από N σύρματα (σπείρες)	$B = N \cdot k_\mu \frac{2\pi \cdot I}{r}$
Ένταση μαγνητικού πεδίου ρευματοφόρου σωληνοειδούς μήκους ℓ, που αποτελείται από N σπείρες, στο κέντρο του	$B = k_\mu \cdot 4\pi \cdot \frac{N}{\ell} \cdot I$ (Στα άκρα του σωληνοειδούς ισχύει προσεγγιστικά: $B_{ακρ} = \frac{B}{2}$)

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ LAPLACE

Δύναμη Laplace σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο	$F_L = B \cdot I \cdot \ell \cdot ημφ$
Δύναμη μεταξύ παράλληλων ρευματοφόρων αγωγών (σε τμήμα μήκους ℓ του κάθε αγωγού)	$F = k_\mu \frac{2I_1 I_2}{\ell}$

Η ΥΛΗ ΜΕΣΑ ΣΕ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

Μαγνητική διαπερατότητα υλικού	$\mu = \frac{B}{B_0}$
Κατηγορίες υλικών	1. Σιδηρομαγνητικά → μ >> 1 (Fe, Ni, Co) 2. Παραμαγνητικά → μ > 1 (Aℓ, Cr) 3. Διαμαγνητικά → μ < 1 (C, Cu)

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ

Μαγνητική ροή	$\Phi = B \cdot S \cdot συνα$

Νόμος της επαγωγής (νόμος Faraday)	$\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = -N \cdot \dfrac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
Νόμος του Neumann για το επαγωγικό φορτίο	$q_{\varepsilon\pi} = -N \dfrac{\Delta\Phi}{R}$
ΗΕΔ από επαγωγή (κατ' απόλυτη τιμή) σε ευθύγραμμο αγωγό που εκτελεί μεταφορική κίνηση εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου	$\mathcal{E}_{\varepsilon\pi} = B\upsilon\ell$

ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ- ΕΝΑΛΛΑΣΣΟΜΕΝΟ ΡΕΥΜΑ

Χρονική εξίσωση μαγνητικής ροής σε στρεφόμενο πλαίσιο Ν σπειρών, εμβαδού Α	$\Phi = BA\sigma\upsilon\nu(\omega t)$
ΗΕΔ από επαγωγή που αναπτύσσεται στο στρεφόμενο πλαίσιο	$E_{\varepsilon\pi} = N\omega BA\eta\mu(\omega t)$
Εναλλασσόμενη τάση στα άκρα του πλαισίου (όταν το πλαίσιο είναι ανοικτό ή όταν έχει αμελητέα ωμική αντίσταση)	$\upsilon = V\eta\mu(\omega t)$ όπου V=NωBA το πλάτος της εναλλασσόμενης τάσης
Ένταση εναλλασσόμενου ρεύματος	$i = I\eta\mu(\omega t)$
Ενεργός ένταση	$I_{\varepsilon\nu} = \dfrac{I}{\sqrt{2}}$
Ενεργός τάση	$V_{\varepsilon\nu} = \dfrac{V}{\sqrt{2}}$
Νόμος του Ohm στο εναλλασσόμενο ρεύμα	$i = \dfrac{\upsilon}{R}, \quad I = \dfrac{V}{R}, \quad I_{\varepsilon\nu} = \dfrac{V_{\varepsilon\nu}}{R}$
Νόμος Joule (θερμότητα που εκλύεται από αντιστάτη)	$Q = I_{\varepsilon\nu}^2 Rt$
Στιγμιαία ισχύς	$p = \upsilon \cdot i, \quad p = \dfrac{\upsilon^2}{R}, \quad p = i^2 R$
Μέση ισχύς	$\bar{P} = \dfrac{W_{\eta\lambda}}{T}$ *(όπου $W_{\eta\lambda}$ η ηλεκτρική ενέργεια που μεταφέρει το ηλεκτρικό ρεύμα στο κύκλωμα σε χρόνο T)* $\bar{P} = V_{\varepsilon\nu} \cdot I_{\varepsilon\nu}, \quad \bar{P} = \dfrac{V_{\varepsilon\nu}^2}{R}, \quad \bar{P} = I_{\varepsilon\nu}^2 R$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΚΡΟΥΣΕΙΣ

ΚΕΝΤΡΙΚΗ (Ή ΜΕΤΩΠΙΚΗ) ΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ

Σχέση που ικανοποιούν οι αλγεβρικές τιμές των ταχυτήτων δύο σωμάτων που συγκρούονται μετωπικά και ελαστικά	$υ_1 + υ_1' = υ_2 + υ_2'$
Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος μάζας m_1 αμέσως μετά την ελαστική μετωπική κρούση με ένα σώμα μάζας m_2	$υ'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}υ_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2}υ_2$
Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος μάζας m_2 αμέσως μετά την ελαστική μετωπική κρούση με ένα σώμα μάζας m_1	$υ'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}υ_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2}υ_2$
Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας του σώματος μάζας m_1 αμέσως μετά την ελαστική μετωπική κρούση με ένα σώμα μάζας m_2 που αρχικά ήταν ακίνητο	$υ'_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}υ_1$
Η αλγεβρική τιμή της ταχύτητας ενός αρχικά ακίνητου σώματος μάζας m_2 αμέσως μετά την ελαστική μετωπική κρούση με ένα σώμα μάζας m_1 που πριν την κρούση είχε ταχύτητα $υ_1$	$υ'_2 = \frac{2m_1}{m_1 + m_2}υ_1$

ΑΝΕΛΑΣΤΙΚΗ ΚΡΟΥΣΗ ΔΥΟ ΣΩΜΑΤΩΝ

Αρχή διατήρησης της ορμής (Α. Δ. Ο.)	$\vec{p}_{αρχ} = \vec{p}_{τελ}$
Απώλεια ενέργειας ή αλλιώς θερμότητα σε μια ανελαστική κρούση	$E_{απωλ} = Q = K_{αρχ} - K_{τελ}$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΑΠΛΗ ΑΡΜΟΝΙΚΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΗ

Χρονική εξίσωση απομάκρυνσης	$x = Aημ(ωt + φ_0)$
Χρονική εξίσωση ταχύτητας	$υ = υ_{max}συν(ωt + φ_0)$, όπου $υ_{max} = ωA$
Χρονική εξίσωση επιτάχυνσης	$α = -α_{max}ημ(ωt + φ_0)$, όπου $α_{max} = ω^2A$
Σχέση επιτάχυνσης και απομάκρυνσης	$α = -ω^2x$

Σχέση ταχύτητας και απομάκρυνσης	$\upsilon = \pm\omega\sqrt{A^2 - x^2}$ *(με απόδειξη)*
Σχέση συνισταμένης δύναμης (δύναμη επαναφοράς) και απομάκρυνσης	$\Sigma F = -Dx$, όπου $D = m\omega^2$
Περίοδος απλής αρμονικής ταλάντωσης	$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$
Κινητική ενέργεια	$K = \frac{1}{2}m\upsilon^2 = E\sigma\upsilon\nu^2(\omega t + \varphi_0)$
Δυναμική ενέργεια ταλάντωσης	$U = \frac{1}{2}Dx^2 = E\eta\mu^2(\omega t + \varphi_0)$
Ενέργεια ταλάντωσης	$E_T = \frac{1}{2}DA^2 = \frac{1}{2}m\upsilon_{max}^2$
Αρχή διατήρησης της ενέργειας	$K + U = E_T = U_{max} = K_{max}$
Ρυθμοί μεταβολής κινητικής και δυναμικής ενέργειας	$\frac{dK}{dt} = \Sigma F \cdot \upsilon$ και $\frac{dU}{dt} = -\frac{dK}{dt}$ *(με απόδειξη)*
Έργο δύναμης επαναφοράς	$W = K_{\tau\varepsilon\lambda} - K_{\alpha\rho\chi} = U_{\alpha\rho\chi} - U_{\tau\varepsilon\lambda}$

ΦΘΙΝΟΥΣΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΜΕ ΔΥΝΑΜΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ F = -b υ

Πλάτος της ταλάντωσης	$A = A_0 e^{-\Lambda t}$
Λόγος δύο διαδοχικών μέγιστων απομακρύνσεων προς την ίδια κατεύθυνση	$\frac{A_0}{A_1} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{A_2}{A_3} = \ldots = \sigma\tau\alpha\theta.$
Ενέργεια ταλάντωσης	$E = E_0 e^{-2\Lambda t}$ *(με απόδειξη)*
Χρόνος υποδιπλασιασμού ή χρόνος ημιζωής	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\Lambda}$ *(με απόδειξη)*

ΕΞΑΝΑΓΚΑΣΜΕΝΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

Ιδιοσυχνότητα και ιδιοπερίοδος στις μηχανικές ταλαντώσεις	$f_0 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{D}{m}}$ και $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{D}}$

ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ

1ο είδος: Σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιας συχνότητας, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο στην ίδια διεύθυνση

Συνιστώσες ταλαντώσεις	$x_1 = A_1ημωt$ και $x_2 = A_2ημ(ωt + φ)$
Συνισταμένη ταλάντωση	$x = Aημ(ωt + θ)$
Πλάτος συνισταμένης ταλάντωσης	$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2συνφ}$
Αρχική φάση συνισταμένης ταλάντωσης	$εφθ = \frac{A_2ημφ}{A_1 + A_2συνφ}$

Ειδικές περιπτώσεις:

- Αν $φ = 0$ τότε $A = A_1 + A_2$ και $θ = 0$
- Αν $φ = π$ rad και $A_1 > A_2$ τότε $A = A_1 – A_2$ και $θ = 0$
- Αν $φ = π$ rad και $A_2 > A_1$ τότε $A = A_2 – A_1$ και $θ = π$ rad

2ο είδος: Σύνθεση δύο απλών αρμονικών ταλαντώσεων ίδιου πλάτους και μηδενικής αρχικής φάσης, ίδιας διεύθυνσης, που γίνονται γύρω από το ίδιο σημείο και έχουν συχνότητες που διαφέρουν πολύ λίγο.

Συνιστώσες ταλαντώσεις	$x_1 = Aημω_1t$ και $x_2 = Aημω_2t$
Συνισταμένη ταλάντωση	$x = 2Aσυν\left(\frac{ω_1 - ω_2}{2}t\right)\cdot ημ\left(\frac{ω_1 + ω_2}{2}t\right)$
Συχνότητα και περίοδος διακροτήματος	$f_δ = \lvert f_1 - f_2 \rvert$ και $T_δ = \frac{1}{f_δ}$
Συχνότητα και περίοδος της σύνθετης κίνησης	$f = \frac{f_1 + f_2}{2}$ και $T = \frac{1}{f}$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΩΝ ΡΕΥΣΤΩΝ

ΥΔΡΟΣΤΑΤΙΚΗ (ΡΕΥΣΤΑ ΣΕ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ)

Θεμελιώδης νόμος της υδροστατικής	$p_2 = p_1 \pm ρgh$ Το (+) όταν το σημείο (2) είναι πιο χαμηλά από το σημείο (1) και το (-) όταν το σημείο (2) είναι πιο ψηλά από το

	σημείο (1). Το h είναι η υψομετρική διαφορά των δύο σημείων.
Αρχή του Pascal *(η μεταβολή της πίεσης που δημιουργεί ένα εξωτερικό αίτιο σε ένα κλειστό δοχείο το οποίο περιέχει υγρό μεταφέρεται αναλλοίωτη σε όλα τα σημεία του υγρού)*	$\Delta p = \frac{\Delta F}{A}$

ΡΕΥΣΤΑ ΣΕ ΚΙΝΗΣΗ

Παροχή σωλήνα ή φλέβας	$\Pi = \frac{\Delta V}{\Delta t} = A \cdot \upsilon$
Εξίσωση συνέχειας	Π = σταθ. ή $A_1\upsilon_1 = A_2\upsilon_2$
Εξίσωση Bernoulli	$p + \frac{1}{2}\rho\upsilon^2 + \rho g y = \sigma\tau\alpha\theta.$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 - ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

ΣΤΡΟΦΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

Ομαλή περιστροφική κίνηση	$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$
Ομαλά μεταβαλλόμενη περιστροφική κίνηση.	$\alpha_{\gamma\omega\nu} = \frac{\omega_{\tau\epsilon\lambda} - \omega_{\alpha\rho\chi}}{t_{\tau\epsilon\lambda} - t_{\alpha\rho\chi}}, \omega = \omega_o + \alpha_{\gamma\omega\nu}\Delta t,$ $\Delta\theta = \omega_o\Delta t + \frac{1}{2}\alpha_{\gamma\omega\nu}\Delta t^2$
Μελέτη της κίνησης **ενός υλικού σημείου** του περιστρεφόμενου στερεού, το οποίο απέχει απόσταση *r* από τον άξονα περιστροφής *(όπου $\upsilon_{\gamma\rho}$ το μέτρο της γραμμικής του ταχύτητας, α_ε το μέτρο της επιτρόχιας επιτάχυνσής του, α_κ το μέτρο της κεντρομόλου επιτάχυνσής του, s το μήκος του τόξου που αντιστοιχεί σε επίκεντρη γωνία Δθ και α το μέτρο της συνολικής επιτάχυνσης του υλικού σημείου)*	$\upsilon_{\gamma\rho} = \omega r,$ $\alpha_\varepsilon = \alpha_{\gamma\omega\nu} r,$ $\alpha_K = \frac{\upsilon_{\gamma\rho}^2}{r},$ $s = r\,\theta$ $\alpha = \sqrt{\alpha_\varepsilon^2 + \alpha_\kappa^2}$

ΚΥΛΙΣΗ ΧΩΡΙΣ ΟΛΙΣΘΗΣΗ

Τύποι που ισχύουν σε **κύλιση χωρίς ολίσθηση** πάνω σε ακλόνητο δάπεδο (όπου $υ_{cm}$ το μέτρο της ταχύτητας του κέντρου μάζας, $α_{cm}$ το μέτρο της επιτάχυνσης του κέντρου μάζας, $Δx_{cm}$ το μήκος που διανύει το κέντρο μάζας για γωνία περιστροφής $Δθ$).	$υ_{cm} = ωR$ $α_{cm} = α_{γων}R$ $Δx_{cm} = RΔθ$ Για το ανώτατο σημείο Ζ του τροχού: $υ_{Z} = 2υ_{cm}$ Για το σημείο επαφής Ν του τροχού με το δάπεδο: $υ_{N} = 0$

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΤΗΣ ΣΤΡΟΦΙΚΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ

Μέτρο ροπής δύναμης ως προς άξονα περιστροφής ή σημείο, όπου ℓ ο μοχλοβραχίονας της δύναμης (είναι η **κάθετη** απόσταση της δύναμης από τον άξονα περιστροφής ή από το σημείο)	$τ_{F} = F\ell$
Ροπή ζεύγους δυνάμεων ως προς άξονα ή ως προς σημείο *(d είναι η απόσταση των φορέων των δύο δυνάμεων. Η ροπή ζεύγους δυνάμεων είναι ανεξάρτητη από το σημείο ή τη θέση του άξονα περιστροφής)*	$τ_{ζευγ} = Fd$
Συνθήκη ισορροπίας ενός αρχικά ακίνητου στερεού σώματος *(Η συνισταμένη των ροπών είναι μηδέν ως προς οποιοδήποτε σημείο)*	$Σ\vec{F} = 0$ (ή $ΣF_x = 0$ και $ΣF_y = 0$) και $Στ = 0$