

ΕΜΙΙ

Νικόλαος  
Ιωακειμίδης

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ II  
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΓΙΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ

Λίγα λόγια για τα ...

**Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II: Μαθηματικά για Πολιτικούς Μηχανικούς**

Το διδακτικό αυτό σύγγραμμα αναφέρεται στις Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις. Σκοπός του είναι να αποτελέσει ένα διδακτικό σύγγραμμα κατάλληλο για το μάθημα Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II στο δεύτερο εξάμηνο σπουδών του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Πατρών. Μπορεί όμως θαυμάσια να χρησιμοποιηθεί και από φοιτητές και φοιτήτριες και άλλων Σχολών και Τμημάτων Πολιτικών Μηχανικών ή ακόμη και από κάθε Πολιτικό Μηχανικό που θα ήθελε να ξαναθυμηθεί τις Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις.

Οι κύριοι στόχοι του διδακτικού αυτού συγγράμματος είναι οι εξής δύο:

1. Να βοηθηθούν ο φοιτητής και η φοιτήτρια Πολιτικός Μηχανικός που για οποιοδήποτε λόγο δε διαθέτουν σ' επαρκή βαθμό τις απαιτούμενες μαθηματικές γνώσεις να κατανοήσουν ευκολότερα την ύλη των Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων. Προς το σκοπό αυτό το μαθηματικό επίπεδο είναι εδώ κάπως χαμηλότερο από το συνηθισμένο. Επίσης υπάρχουν και πάρα πολλές επεξηγήσεις και διασαφηνίσεις στοιχειώδους χαρακτήρα που συνηθώς παραλείπονται. Έτσι η μελέτη του συγγράμματος αυτού δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη δυσκολία.
2. Να γίνει κατανοητό σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό απ' τα γνωστά διδακτικά συγγράμματα Συνήθων Διαφορικών Εξισώσεων ότι οι εξισώσεις αυτές έχουν ευρεία χρησιμότητα σε ποικίλα προβλήματα της Επιστήμης του Πολιτικού Μηχανικού. Δηλαδή αποτελούν «εργαλείο» και του Πολιτικού Μηχανικού. Προς το σκοπό αυτό έχουν συμπεριληφθεί στο σύγγραμμα αυτό και πολλές εφαρμογές που αφορούν άμεσα στην Επιστήμη του Πολιτικού Μηχανικού.

Συγκεκριμένα έχουν συμπεριληφθεί εφαρμογές από τη Δυναμική και τις Ταλαντώσεις (πτώση υλικού σημείου, όλα τα βασικά είδη των ταλαντώσεων και συντονισμός), τη Μηχανική των Υλικών (δοκοί, δοκοί επί ελαστικής βάσεως, λυγισμός στύλου, ιξοελαστικότητα και ερπυσμός), τις Πλάκες (κυκλική πλάκα), τη Δυναμική των Κατασκευών (ταλαντώσεις ενός ιδεατού κτιρίου διατήσεως), τις Θεμελιώσεις (πάσσαλος θεμελιώσεως στο έδαφος), τη Ρευστομηχανική (μόνιμη ροή ιξώδους ρευστού σε σωλήνα, ταχύτητα ροής ιδεατού ρευστού από το άκρο σωλήνα, γραμμές ροής), την Περιβαλλοντική Υδραυλική (μεταφορά και αποδόμηση ρύπου σε ένα υδατόρρευμα) και την Περιβαλλοντική Μηχανική γενικότερα (αποδόμηση ρύπου).

Βέβαια όλες αυτές οι εφαρμογές είναι άμεσα συνδεδεμένες με τις ενότητες της σχετικής θεωρίας, τις οποίες και ακολουθούν. Με τον τρόπο αυτό ο αναγνώστης και η αναγνώστρια Πολιτικός Μηχανικός έχουν την ευχέρεια να κατανοούν άμεσα την πρακτική χρησιμότητα των μεθόδων επίλυσεως συνήθων διαφορικών εξισώσεων που έχουν μελετήσει αμέσως πριν.

Το παρόν βιβλίο για τα **Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II** μπορεί να μελετηθεί είτε μόνο του είτε σε συνδυασμό με δεύτερο βιβλίο για τα **Εφαρμοσμένα Μαθηματικά III**. Πρόκειται για τα δύο βιβλία:

Βιβλίο 1: **Εφαρμοσμένα Μαθηματικά II: Μαθηματικά για Πολιτικούς Μηχανικούς** που αφορά στις **Εφαρμοσμένες Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις για Πολιτικούς Μηχανικούς**

Βιβλίο 2: **Εφαρμοσμένα Μαθηματικά III: Μαθηματικά για Πολιτικούς Μηχανικούς** που αφορά στις **Εφαρμοσμένες Διαφορικές Εξισώσεις με Μερικές Παραγώγους**, στις **Ολοκληρωτικές Εξισώσεις** και στις **Μιγαδικές Συναρτήσεις για Πολιτικούς Μηχανικούς**

**ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ II**  
**ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ**  
**ΓΙΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥΣ**

$$D \frac{d^2 c(x)}{dx^2} - V \frac{dc(x)}{dx} - kc(x) = 0$$

$$EI \frac{d^4 X(x)}{dx^4} + kv(x) = p(x)$$

$$\omega_0^2 u(t) = \frac{p(t)}{m}$$

$$\frac{d^4 X(x)}{dx^4} - \beta^4 X(x) = 0$$

$$M_d \frac{d^2 q(t)}{dt^2} + C_d \frac{dq(t)}{dt} + K_d q(t) = P_d(t)$$

**Εφαρμοσμένες Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις για Πολιτικούς Μηχανικούς**

$$\theta(x) = v'(x)$$

$$\kappa(x) = \theta'(x)$$

$$M(x) = EI\kappa(x)$$

$$Q(x) = M'(x)$$

$$p(x) = Q'(x)$$

$$\Downarrow$$

$$v''''(x) = \frac{p(x)}{EI}$$



$$u(t) = \frac{1}{m\omega_D} \int_0^t p(\tau) e^{-\xi\omega_0(t-\tau)} \sin[\omega_D(t-\tau)] d\tau$$

**Νικόλαος Ι. Ιωακειμίδης**