

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Α. ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΛΓΕΒΡΑ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

Ευθεία και επίπεδο στον χώρο: διανυσματικές, παραμετρικές, και αναλυτικές εξισώσεις, σχετικές θέσεις, απόσταση σημείου από επίπεδο, κοινή κάθετος και ελάχιστη απόσταση ασύμβατων ευθειών, η ευθεία ως τομή επιπέδων, προβολή ευθείας σε επίπεδο, επίπεδο οριζόμενο από παράλληλες ευθείες.

Καμπύλες στο επίπεδο: αναλυτικές και παραμετρικές εξισώσεις, πολικές συντεταγμένες, κωνικές τομές, εξισώσεις αξιοσημείωτων καμπυλών, αλλαγή συστήματος συντεταγμένων (παράλληλη μετατόπιση και στροφή αξόνων) στο επίπεδο.

Καμπύλες στον χώρο: η καμπύλη ως τομή δύο επιφανειών, αναλυτικές και παραμετρικές εξισώσεις καμπυλών, αλλαγή συστήματος συντεταγμένων (παράλληλη μετατόπιση και στροφή αξόνων) στον χώρο.

Διανυσματικός Λογισμός: εφαρμοστά και ελεύθερα διανύσματα, άλγεβρα διανυσμάτων, συγγραμμικά και συνεπίπεδα διανύσματα, εσωτερικό, εξωτερικό και μεικτό γινόμενο διανυσμάτων, προβολή διανύσματος.

Πίνακες: ιδιότητες και άλγεβρα πινάκων, ορισμοί ταυτοτικού, διαγώνιου, τριγωνικού, ανάστροφου, (αντι)συμμετρικού, αντίστροφου, (αντι)ερμιτιανού πίνακα, σύνθετου πίνακα.

Ορίζουσες: ορισμός, ελάσσων ορίζουσα, αλγεβρικό συμπλήρωμα, συμπληρωματικός πίνακας, κανόνας Sarrus, ανάπτυγμα Laplace.

Γραμμικά Συστήματα: στοιχειώδεις πράξεις μεταξύ γραμμών/στηλών, κλιμακωτή μορφή, μέθοδος απαλοιφής Gauss, μέθοδος Cramer, μέθοδος Gauss-Jordan.

Διανυσματικοί Χώροι: ορισμός, υπόχωρος, γραμμικός συνδυασμός, γραμμική ανεξαρτησία, βάση και διάσταση. Ευθύ άθροισμα. Γραμμική ανεξαρτησία.

Γραμμικές Απεικονίσεις: άλγεβρα γραμμικών μετασχηματισμών, πίνακες και απεικονίσεις, αλλαγή βάσης και όμοιοι πίνακες.

Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί: γραμμικοί μετασχηματισμοί στο επίπεδο.

Βαθμός Πίνακα και Εφαρμογές: ορισμός και υπολογισμός του, εφαρμογή στη διερεύνηση γραμμικών συστημάτων.

Διανυσματικοί χώροι με εσωτερικό γινόμενο: ορθογώνια και ορθοκανονικά διανύσματα, ορθοκανονικοποίηση Gram-Schmidt, ορθογώνιος πίνακας.

Ιδιοτιμές και Ιδιοδιανύσματα: ορισμοί, χαρακτηριστικό πολυώνυμο, αλγεβρική και γεωμετρική πολλαπλότητα ιδιοτιμής, διαγωνιοποίηση πίνακα, μετασχηματισμοί ομοιότητας, θεώρημα Cayley-Hamilton, ελάχιστο πολυώνυμο.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία:

Δονάτος Γ.-Αδάμ Μ., *Γραμμική Άλγεβρα – Θεωρία και Εφαρμογές*, 2008, Εκδ. Gutenberg

- Ιωαννίδου Θ., *Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα & Αναλυτική Γεωμετρία*, 2010, Εκδ. Τζιόλας
- Καδιανάκης Ν.-Καρανάσιος Σ., *Γραμμική Άλγεβρα, Αναλυτική Γεωμετρία και Εφαρμογές*, 2017, Εκδ. Τσότρας
- BanchoffT.-WermerJ., *Η Γραμμική Άλγεβρα μέσω Γεωμετρίας*, 2009, Εκδ. LeaderBooks
- Μυλωνάς Ν.-Παπαδόπουλος Β., *Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία*, 2017, Εκδ. Τζιόλας
- Σουρλάς Δ., *Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία*, 2013, Εκδ. Παν/μίου Πατρών
- Φελλούρης Α., *Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία*, 3η έκδ., 2017, Εκδ. Τσότρας
- Χατζάρας Ι.-Γραμμένος Θ., *Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα*, 2012, Εκδ. Τζιόλας
- Χρυσάκης Θ., *Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία*, 2η έκδ., 2013, Εκδ. Τσότρας

Β. ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ Ι

Εισαγωγή σε βασικές έννοιες Απειροστικού Λογισμού. Ακολουθίες. Ακολουθίες Cauchy. Σύγκλιση Ακολουθιών. Κριτήρια Σύγκλισης. Αριθμητικές Σειρές. Σειρές εναλλασσόμενου πρόσημου. Κριτήρια Σύγκλισης.

Εισαγωγή στις πραγματικές συναρτήσεις μιας πραγματικής μεταβλητής. Είδη συναρτήσεων: Εκθετικές, Λογαριθμικές, Τριγωνομετρικές, Υπερβολικές, Αντίστροφες. Μονοτονία, ακρότατα συνάρτησης, Θεώρημα Bolzano. Όριο και συνέχεια συναρτήσεων. Είδη ασυνέχειας. Παράγωγοι και μελέτη συνάρτησης. Η έννοια του διαφορικού. Θεώρημα Rolle. Θεώρημα Μέσης Τιμής.

Δυναμοσειρές: Σειρές Taylor και Maclaurin.

Ολοκληρώματα: Βασικές μέθοδοι ολοκλήρωσης. Ορισμένα ολοκληρώματα και εφαρμογές. Αόριστα ολοκληρώματα. Τεχνικές ολοκλήρωσης-εφαρμογές. Γενικευμένα ολοκληρώματα. Κριτήρια ύπαρξης και σύγκλισης. Μέθοδοι ολοκλήρωσης.

Συνιστώμενη Βιβλιογραφία:

1. Γεωργίου Δ., Ηλιάδης Σ., Μεγαρίτης Α., *Πραγματική Ανάλυση*, Εκδ. Τζιόλα
2. Κραββαρίτης Δ., *Μαθήματα Ανάλυσης*, Εκδ. Τσότρα
3. Ντούγιας Σ., *Απειροστικός Λογισμός I-II*, Εκδ. Leader Books
4. Παντελίδης Γ., *Ανάλυση, τ.Ι*, Εκδ. Ζήτη
5. Ρασιιάς Θ., *Μαθηματικά Ι*, Εκδ. Τσότρα
6. Τσίτσας Λ., *Εφαρμοσμένος Απειροστικός Λογισμός*, Εκδ. Συμμετρία
7. Σρίνακ Μ., *Διαφορικός και Ολοκληρωτικός Λογισμός*, Π.Ε.Κ.
8. Thomas Finney R, Weir M., Giordano F. *Απειροστικός Λογισμός*, Π.Ε.Κ.

Γ. ΑΠΕΙΡΟΣΤΙΚΟΣ ΛΟΓΙΣΜΟΣ II

Διανυσματικές συναρτήσεις: Καμπύλες στον χώρο, ισοϋψείς καμπύλες, μήκος τόξου, εφαπτόμενο και κάθετο διάνυσμα σε καμπύλη, καμπυλότητα και στρέψη, παραγωγή και ολοκλήρωση διανυσματικών συναρτήσεων, τρίακμο και τρίεδρο Frenet, κινηματική και δυναμική σε πολικές και κυλινδρικές συντεταγμένες.

Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών: Όρια, συνέχεια και διαφόριση στον R^n , μερική παράγωγος, κατευθυνόμενη παράγωγος, ολικό διαφορικό και τέλει διαφορικό, διανυσματικά πεδία, κλίση, απόκλιση και στροβιλισμός, θεώρημα Taylor, θεώρημα αντίστροφης συνάρτησης, θεώρημα πεπλεγμένης συνάρτησης, συναρτησιακή εξάρτηση, τοπικά, ολικά, και δεσμευμένα ακρότατα, πολλαπλασιαστές Lagrange.

Πολλαπλά ολοκληρώματα: Διπλά ολοκληρώματα σε ορθογώνιες και πολικές συντεταγμένες, θεώρημα Fubini, εμβαδά και κέντρα μάζας, τριπλά ολοκληρώματα σε ορθογώνιες, κυλινδρικές, και σφαιρικές συντεταγμένες, όγκοι και μάζες.

Επικαμπύλια και επιφανειακά ολοκληρώματα: Επικαμπύλια ολοκληρώματα 1ου και 2ου είδους, κυκλοφορία διανυσματικού πεδίου, επικαμπύλια ολοκληρώματα ανεξάρτητα της διαδρομής, έργο δύναμης, θεώρημα Green, απλά και πολλαπλά συνεκτικοί τόποι του R^2 , στοιχεία θεωρίας επιφανειών, επιφανειακά ολοκληρώματα 1ου και 2ου είδους, ροή διανυσματικού πεδίου.

Διανυσματική ανάλυση: συναρτήσεις δυναμικού και διατηρητικά πεδία, θεώρημα απόκλισης (Gauss), θεώρημα Stokes.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Apostol T., Διαφορικός και ολοκληρωτικός λογισμός Β', Εκδ.Ατλαντίς
2. Βλάχος Λ., Διαφορικός λογισμός συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, Εκδ. Τζιόλα
3. Καδιανάκης Ν., Καρανάσιος Σ., Φελλούρης Α., Λογισμός Συναρτήσεων Πολλών Μεταβλητών για τις Επιστήμες του Μηχανικού, Εκδ. ΑΘΗΝΑ 2016
4. Brand L., Μαθηματική Ανάλυση, Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία
5. Μυλωνάς Ν. Διαφορικός και ολοκληρωτικός λογισμός συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, Εκδ. Τζιόλα
6. Παντελίδης Γ., Ανάλυση, τ. II, Εκδ. Ζήτη

ΦΥΣΙΚΗ

Κινηματική του υλικού σημείου, σχετική κίνηση, μετασχηματισμοί Γαλιλαίου, δυναμική του υλικού σημείου, νόμοι του Νεύτωνα, ορμή, στροφορμή, ενέργεια, δυναμική συστήματος υλικών σημείων. Ροπή δύναμης ως προς σημείο και άξονα. Δυναμική στερεού σώματος.

Έργο, Ισχύς, Ενέργεια. Δυναμική, κινητική ενέργεια.

Μηχανικές ιδιότητες της ύλης. Στερεά, Υγρά, Αέρια Υδροστατική πίεση. Υδροδυναμική. Κίνηση ρευστών. Ταλαντώσεις. Κύματα.

Επαλληλία κυμάτων. Ακουστική.

Θερμοκρασία και μοριακή ενέργεια. Τέλεια και πραγματικά αέρια. Νόμοι αερίων. Θερμότητα. Μετάδοση της θερμότητας. Θερμοδυναμική. Αντιστρεπτές και μη αντιστρεπτές μεταβολές. Νόμοι της Θερμοδυναμικής. Εντροπία.

Ηλεκτρικό Φορτίο. Νόμος του Coulomb. Ηλεκτρικό πεδίο. Ηλεκτρορέυμα. Μαγνητικό πεδίο.

Νόμο του Gauss για ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο. Μαγνητικές δυνάμεις σε κινούμενα φορτία και ρεύματα. Μαγνητικό πεδίο που παράγεται από κινούμενα φορτία και ρεύματα. Ηλεκτρομαγνητικά πεδία στην ύλη. Νόμος του Ampere. Νόμος του Faraday. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Ρεύμα μετατόπισης. Εξισώσεις Maxwell. Αγωγοί. Μονωτές. Ημιαγωγοί. Νόμοι Kirchhoff. Πηγές. Πυκνωτές. Πηνία. Αντιστάσεις. Επαγωγή. Δίοδοι. Ενισχυτές. Εναλλασσόμενο ρεύμα. Πολυφασικά ρεύματα. Ηλεκτρικές Μηχανές.

Γεωμετρική οπτική. Ανάκλαση – Διάθλαση. Πόλωση. Συμβολή – Περίθλαση. Κάτοπτρα, φακοί. Laser.

Στοιχεία μοριακής και πυρηνικής φυσικής. Ραδιενέργεια.

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. Πανεπιστημιακή Φυσική, Α Τόμος, Young H., Έκδοση: 1η έκδ./1994, Εκδόσεις Παπαζήση

2. Φυσική για Επιστήμονες και Μηχανικούς: Μηχανική, Ταλαντώσεις και Μηχανικά Κύματα, Θερμοδυναμική, Σχετικότητα, Serway R.A., Jewett J.W., Έκδοση: 8η Αμερικανική/2012, Εκδόσεις Κλειδάριθμος

3. Φυσική για Επιστήμονες και Μηχανικούς, Τόμος Α, Giancoli, Έκδοση: 4η, 2011, Εκδόσεις Τζιόλα.

1. Φυσική για Επιστήμονες και Μηχανικούς: Ηλεκτρισμός Και Μαγνητισμός, Φως Και Οπτική, Σύγχρονη Φυσική, Raymond A. Serway, John W. Jewett, Έκδοση: 8η Αμερικανική/2013, Εκδόσεις Κλειδάριθμος

2. Φυσική, 2ος τόμος, Halliday D., Resnick R., Walker J., Παπανικόλας Κ. (γενική επιμέλεια), Καραμπαρμπούνης Α., Κοέν Σ., Σπυράκης Π., Τζανετάκης Π., Στυλιάρης Ε. (επιστημονική επιμέλεια), Τζαμτζής Γ. (συντονισμός), Εκδόσεις Γ. Δαρδανός

3. Φυσική για Επιστήμονες και Μηχανικούς, Τόμος Β, Giancoli, Έκδοση: 4η, 2011, Εκδόσεις Τζιόλα.

4. Πανεπιστημιακή Φυσική με σύγχρονη φυσική, Β' Τόμος, Young H., Freedman R., Έκδοση: 2η Ελληνική, 2010, Εκδόσεις Παπαζήση

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΤΟΥ ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΣΤΕΡΕΟΥ

Αρχές της Μηχανικής, Δύναμη, Ροπή και ζεύγος δυνάμεων, Συστήματα δυνάμεων, Ανάλυση δύναμης, Ισορροπία υλικού σημείου, Δυναμοπολύγωνο, Συνιστώσα δύναμη, Συντρέχουσες και Παράλληλες δυνάμεις. Διάγραμμα ελευθέρου σώματος, Ισορροπία στερεού σώματος (δύο και τρεις διαστάσεις), Κατανεμημένες δυνάμεις, Κατανεμημένες ροπές, Υδροστατική πίεση, Πίεση εδάφους, Βαρύτητα. Δυνάμεις επαφής χωρίς τριβή, Υπολογισμός επιφανειών και κέντρων βάρους επιφανειών. Απλοί φορείς, ιδεατοί δοκοί και ράβδοι (δύο και τρεις διαστάσεις), Ολόνομοι σύνδεσμοι και στηρίξεις (άρθρωση, κύλιση, πάκτωση), Υπολογισμός αντιδράσεων. Σύνθετοι φορείς (νόμοι μόρφωσης), Δοκοί Gerber, Τριαρθρωτά τόξα. Κινηματικοί βαθμοί ελευθερίας, Ισοστατικότητα, Υπερστατικότητα, Μηχανισμοί. Έργο και ενέργεια, Αρχή Δυνατών Έργων, Κινηματική μέθοδος, Στιγμαίοι πόλοι στροφής. Υπολογισμός απλών και σύνθετων Δικτυώματα (μέθοδος κόμβων, μέθοδος τομών Ritter, μέθοδος Henneberg, μέθοδος Cremona, κινηματική μέθοδος). Συνδυασμός δικτυώματος και δοκού, καλωδίου. Εσωτερικές δυνάμεις δοκών, διαγράμματα αξονικών δυνάμεων, τεμνουσών δυνάμεων, ροπών κάμψης και στρεπτικών ροπών απλών και σύνθετων ισοστατικών φορέων. Καμπύλες δοκοί και τόξα, Μονόπλευροι φορείς, Καλώδια, αλυσίδες και σχοινιά. Τύποι και δυνάμεις επαφής, Τριβή, Νόμοι Coulomb

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία:

1. *I. Βαρδουλάκης, Α. Γιαννακόπουλος, Τεχνική Μηχανική, ΤΟΜΟΣ 1, Εκδόσεις ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ (2η Έκδοση), Αθήνα 2008.*
2. *F.P. Beer, R. E. Johnston, D. F. Mazurek, Στατική, Εκδόσεις ΤΖΙΟΛΑ (11η Έκδοση), Αθήνα 2017.*
3. *Π. Βουθούνης, Στατική, Εκδόσεις Α. ΒΟΥΘΟΥΝΗ, Αθήνα 2017.*