

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Α. Διαφορικός και Ολοκληρωτικός Λογισμός συναρτήσεων μιας και πολλών μεταβλητών

Ακολουθίες πραγματικών αριθμών. Συγκλίνουσες ακολουθίες. Σειρές πραγματικών αριθμών. Όρια συναρτήσεων. Συνέχεια συναρτήσεως. Βασικά θεωρήματα. Ομοιόμορφη συνέχεια. Στοιχειώδεις συναρτήσεις και οι αντίστροφές τους. Παράγωγος συναρτήσεως. Τύπος Taylor. Ολοκλήρωμα Riemann. Το αόριστο ολοκλήρωμα. Μέθοδοι ολοκληρώσεως. Εφαρμογές ορισμένου ολοκληρώματος. Μερική παράγωγος. Μερικές παράγωγοι ανωτέρας τάξης. Θεώρημα Schwarz. Παράγωγος κατά κατεύθυνση. Διαφορίσιμες συναρτήσεις. Εφαπτομένη καμπύλης και εφαπτόμενο επίπεδο επιφάνειας. Κλίση (gradient) πραγματικής συνάρτησης. Θεώρημα μέσης τιμής. Τύπος Taylor. Διπλό ολοκλήρωμα. Επικαμπύλιο ολοκλήρωμα α' και β' είδους. Τύπος Green. Τριπλό ολοκλήρωμα. Επιφανειακό ολοκλήρωμα πρώτου και δευτέρου είδους. Ολοκληρωτικοί τύποι. Απόκλιση και περιστροφή διανυσματικού πεδίου. Θεώρημα Stokes. Θεώρημα Gauss. Ειδικά διανυσματικά πεδία.

Β. Γραμμική Άλγεβρα

Πίνακες, ορίζουσες, γραμμικά συστήματα. Διανυσματικοί χώροι (ορισμός, έννοια υπόχωρου, αθροίσματα υποχώρων, βάση, διάσταση). Γραμμικές απεικονίσεις, πίνακας γραμμικής απεικόνισης. Βαθμός πίνακα, ισοδύναμοι πίνακες, όμοιοι πίνακες. Χαρακτηριστικά ποσά, διαγωνιοποίηση πινάκων. Θεώρημα Cayley-Hamilton, ελάχιστο πολυώνυμο.

Γ. Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις

Συνήθειες διαφορικές εξισώσεις: Ποιοτική θεωρία Ύπαρξη και Μοναδικότητα λύσης. Θεώρημα Picard, Θεώρημα Peano. Γραμμικές Σ.Δ.Ε.: Γενική θεωρία. Γραμμική ανεξαρτησία. Ορίζουσα Wronski. Ομογενείς εξισώσεις με σταθερούς συντελεστές. Μέθοδος μεταβολής των παραμέτρων (Lagrange) – Μέθοδος προσδιορισμού των συντελεστών. Εξίσωση Euler Συστήματα Σ.Α.Ε.: Εισαγωγή, Λύση με απαλοιφή. Γενική θεωρία. Συστήματα με σταθερούς συντελεστές, ομογενή, μηομογενή. Μετασχηματισμός Laplace: Εισαγωγή, Ιδιότητες. Αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace. Εφαρμογές. Συνάρτηση Heaviside.

Μιγαδικές Συναρτήσεις: Μιγαδικοί αριθμοί. Αναλυτικές συναρτήσεις. Παράγωγος μιγαδικής συνάρτησης, εξισώσεις Cauchy-Riemann, αρμονικές και συζυγείς, αρμονικές συναρτήσεις. Στοιχειώδεις συναρτήσεις. Η εκθετική συνάρτηση, τριγωνομετρικές συναρτήσεις και οι αντίστροφές των, μιγαδικοί λογάριθμοι. Μιγαδική ολοκλήρωση. Επικαμπύλια ολοκληρώματα, θεώρημα Cauchy και εφαρμογές. Θεώρημα Liouville, αρχή μεγίστου και Λήμμα του Schwartz. Σειρές: Σειρές αναλυτικών συναρτήσεων, δυναμοσειρές, θεώρημα Cauchy-Taylor. Σειρές Laurent και ολοκληρωτικά υπόλοιπα. Ταξινόμηση ανωμάτων σημείων, θεώρημα ολοκληρωτικών υπολοίπων και εφαρμογές.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

Α. Διαφορικός Λογισμός Συναρτήσεων μιας και πολλών Μεταβλητών:

Μαθηματική Ανάλυση (Τεύχη 1 και 2), Μαθηματική Ανάλυση II (Τεύχη Α, Β) Θ. Ρασσιά

Ανάλυση, Τόμος I και II, Γ. Παντελίδης

Ανάλυση II Συναρτήσεις Πολλών Μεταβλητών, Διανυσματικός Λογισμός, Καδιανάκης Ν., Καρανάσιος Σ., Φελλούρης Α.

Β. Γραμμική Άλγεβρα

Γραμμική Άλγεβρα Αναλυτική Γεωμετρία και Εφαρμογές, Ν. Καδιανάκης, Σ. Καρανάσιος

Γραμμική Άλγεβρα και Αναλυτική Γεωμετρία, Α. Φελλούρη

Γ. Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις

Στοιχειώδεις Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών, Boyce-Diprima

Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις, Παντελίδης Γ.-Κραββαρίτης Δ.-Χατζησάββας Ν.

Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις: Γραμμική και Μη Γραμμική Θεωρία – Με Εφαρμογές από τη Φύση και τη Ζωή, Ν. Σταυρακάκη

Επίλεκτα Θέματα Μιγαδικής Ανάλυσης. Σύμμορφη Απεικόνιση. Μιγαδική Ανάλυση, Δ. Κραββαρίτης

ΦΥΣΙΚΗ

A. Μηχανική

Νόμοι του Νεύτωνα. Επίλυση των εξισώσεων κίνησης για δυνάμεις που εξαρτώνται από το χρόνο, τη θέση, την ταχύτητα. Αδρανειακά και επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς. Υποθετικές δυνάμεις. Διατήρηση ορμής – Κρούσεις. Έργο, Ενέργεια, Διατηρητικές Δυνάμεις. Διατήρηση Ορμής και στροφορμής. Κέντρο μάζας. Συστήματα με μεταβλητή μάζα. Στροφορμή ως προς κέντρο μάζας. Νόμος μεταβολής της στροφορμής. . Στοιχειώδης Δυναμική Στερεών Σωμάτων. Απλός Αρμονικός Ταλαντωτής. Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση και εξωτερική διέγερση

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

A/A	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	ΣΕΙΡΑ ΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ (BERKELEY) ΤΟΜΟΣ 1 ^{ος}	C.KITTEL	ΠΑΝ/ΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΜΠ
2.	ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΜΟΣ Ι	M.ALONSO E.FINN	ΡΕΣΒΑΝΗΣ-ΦΙΛΙΠΠΑΣ
3.	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ, ΤΟΜΟΣ Α'	H. D. YOUNG	ΠΑΠΑΖΗΣΗ

B. Ηλεκτρομαγνητισμός

Ηλεκτροστατικό πεδίο. Ενέργεια συστήματος φορτίων. Πεδίο από διάκριτες και συνεχείς κατανομές φορτίου. Νόμος του Gauss, Ηλεκτροστατικό δυναμικό. Διαφορική μορφή του Ν. Gauss. Εξίσωση Laplace. Ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου. Ηλεκτροστατικά πεδία και αγωγοί, Θ. Μοναδικότητας. Εισαγωγή στη μέθοδο των εικονικών φορτίων. Πυκνωτές. Ηλεκτρικά ρεύματα: Πυκνότητα ρεύματος. Διατήρηση φορτίου και εξίσωση συνέχειας. Τοπική μορφή του Νόμου του Ohm. Μαγνητικό πεδίο: Νόμος των Biot-Savart. Ιδιότητες του μαγνητικού πεδίου. Πεδία δακτυλίων και πηνίων. Νόμος του Ampere. Διανυσματικό δυναμικό. Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή: Νόμος του Faraday. Αμοιβαία επαγωγή. Αυτεπαγωγή. Ενέργεια του μαγνητικού πεδίου. Εξισώσεις του Maxwell: Ο πλήρης Νόμος του Ampere. Εξ. Maxwell σε διαφορική και ολοκληρωτική μορφή. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Ενέργεια ηλεκτρομαγνητικού Κύματος. Ηλεκτρικά δίπολα, Πόλωση και Διηλεκτρικά Υλικά. Μαγνητικά δίπολα.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

A/ A	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	ΣΕΙΡΑ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ (BERKELEY) ΤΟΜΟΣ 2 ^{ος}	E. M. PURCELL	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΜΠ
2.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	D. J. GRIFFITHS	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ
3.	ΘΕΜΕΛΙΩΔΗΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΜΟΣ ΙΙ	M. ALONSO - E. FINN	ΡΕΣΒΑΝΗΣ-ΦΙΛΙΠΠΑΣ
4.	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ ΤΟΜΟΣ Β'	H. D. YOUNG	ΠΑΠΑΖΗΣΗ

Γ. Ταλαντώσεις και Κύματα

Συζευγμένοι ταλαντωτές: Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης. Κύματα σε συνεχή μέσα. Εξίσωση κύματος σε 1-Διάσταση. Οδεύοντα κύματα. Στάσιμα κύματα. Ανάκλαση, διάδοση σε ασυνέχεια. Διασπορά: Κυματοπακέτα. Φασική και ομαδική ταχύτητα. Επιφανειακά κύματα σε υγρά. Μέθοδοι Fourier. Ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Πόλωση, Συντελεστές Fresnel, Συμβολή με διαίρεση μετώπου. Συμβολή με διαίρεση πλάτους. Περίθλαση Fraunhofer.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/ Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	ΚΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ	K.U.INGARD	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΕΜΠ
2.	ΦΥΣΙΚΗ ΤΩΝ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΥΜΑΤΩΝ	H.J.PAIN	ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ

Δ. Κβαντική Φυσική

Πρώιμη κβαντική φυσική. Κύματα de Broglie. Βασικές Αρχές: Αρχή απροσδιοριστίας του Heisenberg. Εξίσωση του Schroedinger. Φυσική σημασία και χρονική εξέλιξη της κυματοσυνάρτησης. Εφαρμογές της εξίσωσης του Schroedinger σε 1-διάστατα συστήματα: Στάσιμες καταστάσεις (φρέατα δυναμικού). Σκέδαση από δυναμικό (βήμα, φράγμα). Φαινόμενο της σήραγγας, ρεύμα πυκνότητας πιθανότητας. Μέτρηση στην Κβαντική Μηχανική: Αντιστοιχία μαθηματικών τελεστών σε φυσικά μεγέθη. Συμβιβαστά και ασυμβίβαστα φυσικά μεγέθη. Αξιώματα της Κβαντομηχανικής. Στατιστική ερμηνεία. Αρμονικός Ταλαντωτής: 1- διάστατος αρμονικός ταλαντωτή. Αρχή της αντιστοιχίας.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/ Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗ I	ΤΡΑΧΑΝΑΣ Σ.	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ
2.	ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ	R.A.SERWAY, C.J.MOSES, C.A. MOYER	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΚΡΗΤΗΣ

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

A. Στατική

Μηχανικά συστήματα, δυνάμεις και ροπές. Στατική ισοδυναμία και αναγωγή συστημάτων δυνάμεων και ροπών. Στατικές ροπές πρώτης τάξεως. Γεωμετρικά κέντρα. Στατικές ροπές δευτέρας τάξεως. Ισορροπία. Στεροστατικές εξισώσεις. Αρχή δυνατών έργων. Φορείς. Είδη φορέων. Επίλυση δικτυωτών φορέων. Ολόσωμοι φορείς και τα διαγράμματα των φορτίων διατομής. Εύκαμπτοι φορείς και αλυσσοειδής καμπύλη. Τριβή, είδη τριβής, εφαρμογές της τριβής.

B. Μηχανική του παραμορφώσιμου σώματος

Η έννοια της τάσεως και ο τανυστής των τάσεων. Το πεδίο των μετατοπίσεων, η έννοια της ανηγμένης παραμορφώσεως (τροπή) και ο τανυστής των τροπών. Οι βασικές εξισώσεις της μηχανικής του Παραμορφώσιμου Σώματος: Εξισώσεις ισορροπίας των τάσεων, εξισώσεις συμβιβαστού των τροπών, καταστατικές εξισώσεις (σχέσεις τάσεων-τροπών). Γενικευμένος Νόμος του Hooke. Επίπεδη ένταση και επίπεδη παραμόρφωση. Ελαστική ενέργεια και έργο παραμορφώσεως. Αρχή δυνατών έργων και θεώρημα Castigliano. Εφαρμογές στη γραμμική ελαστικότητα: Αξονικές φορτίσεις, στατικώς ορισμένα και υπερστατικά προβλήματα, θερμοκρασιακές φορτίσεις. Απλή θεωρία κάμψης και ελαστοπλαστική κάμψη. Στρέψη ράβδων κυκλικής διατομής και ελαστοπλαστική στρέψη. Διατμητική ροή και κέντρο διατμήσεως. Ελαστική γραμμή.