

ΥΛΗ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ

ΚΑΤΑΤΑΚΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

ΣΧΟΛΗΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Η εξεταζόμενη ύλη μαθημάτων για την κατάταξη των απόφοιτων Α.Ε.Ι. στο 5^ο και 3^ο έχουν ως εξής:

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Ι

α. Διαφορικός Λογισμός συναρτήσεων μιας και πολλών μεταβλητών

Οι Πραγματικοί αριθμοί: Αλγεβρικές Ιδιότητες, Οι φυσικοί αριθμοί και η μέθοδος της Μαθηματικής Επαγωγής, ιδιότητες διάταξης, άνω και κάτω φράγματα, supremum, infimum, Ιδιότητα της Πληρότητας, Αρχιμήδεια ιδιότητα, Ακέραιο μέρος, πυκνότητα ρητών και αρρήτων.

Ακολουθίες: Όριο ακολουθίας, Αλγεβρικές ιδιότητες Ορίων, Όρια και διάταξη, Μονότονες και φραγμένες ακολουθίες, υπακολουθίες, Θεώρημα Bolzano-Weierstrass, Cauchy ακολουθίες.

Όριο και συνέχεια συνάρτησης: Ορισμοί, Αρχή μεταφοράς, βασικά θεωρήματα για συνεχείς συναρτήσεις (Θεώρημα Ενδιάμεσων Τιμών, Θεώρημα μεγίστου και ελαχίστου για συνεχείς συναρτήσεις που ορίζονται σε κλειστά και φραγμένα διαστήματα), μονότονες συναρτήσεις, Ομοιόμορφη Συνέχεια.

Παράγωγος: Ορισμοί, Θεώρημα Darboux (θεώρημα ενδιάμεσων τιμών για παραγώγους), παράγωγος αντίστροφης συνάρτησης, Θεώρημα Rolle, Θεώρημα μέσης τιμής, γενικευμένο θεώρημα μέσης τιμής του Cauchy, Κανόνας de l'Hospital, Πολυώνυμα Taylor και Τύπος Taylor, αντίστροφες τριγωνομετρικές συναρτήσεις, υπερβολικές συναρτήσεις.

Ολοκλήρωμα: Θεμελίωση του ολοκληρώματος Riemann, κριτήρια ολοκληρωσιμότητας, γραμμικότητα, προσθετικότητα και μονοτονία του ολοκληρώματος, τα θεμελιώδη θεωρήματα του ολοκληρωτικού λογισμού, Μέθοδοι Ολοκλήρωσης, Ολοκλήρωση Ρητών Συναρτήσεων.

Σειρές Πραγματικών αριθμών: Ορισμοί και Παραδείγματα, Κριτήρια Σύγκλισης Σειρών με θετικούς όρους, Εναλλάσσουσες Σειρές, Σειρές με γενικούς όρους, Απόλυτη σύγκλιση σειράς.

Δυναμοσειρές: Ορισμοί και Παραδείγματα, Ακτίνα Σύγκλισης, Διάστημα Σύγκλισης, Συνέχεια, Παραγωγή και Ολοκλήρωση Δυναμοσειράς, αναπτύγματα σε δυναμοσειρά της εκθετικής, της λογαριθμικής και των τριγωνομετρικών συναρτήσεων.

Γενικευμένα Ολοκληρώματα: Είδη Γενικευμένων Ολοκληρωμάτων, Παραδείγματα, Κριτήρια Σύγκλισης.

Εισαγωγή στον n -διάστατο Ευκλείδειο χώρο και στις Συναρτήσεις πολλών μεταβλητών: Ο χώρος R^n , εσωτερικό γινόμενο, η Ευκλείδεια νόρμα, Τοπολογία του R^n (ανοικτά υποσύνολα, κλειστά υποσύνολα, συμπαγή, κυρτά, συνεκτικά υποσύνολα), ακολουθίες στον R^n , σύγκλιση ακολουθιών στον R^n . Είδη συναρτήσεων πολλών μεταβλητών, όριο και συνέχεια συνάρτησης πολλών μεταβλητών.

Διαφορικός Λογισμός συναρτήσεων πολλών μεταβλητών: μερικές παράγωγοι, παράγωγος κατά κατεύθυνση, ολική παράγωγος,

διαφορισιμότητα πραγματικής συνάρτησης πολλών μεταβλητών, μερικές παράγωγοι ανώτερης τάξης, Θεώρημα Schwarz, Κανόνας αλυσίδας, Θεώρημα Μέσης Τιμής, Θεώρημα Taylor, Θεώρημα Πεπλεγμένων Συναρτήσεων.

Τοπικά Ακρότατα Πραγματικών συναρτήσεων πολλών Μεταβλητών:
Τοπικά Ακρότατα πραγματικών συναρτήσεων ορισμένων σε ανοικτά υποσύνολα του \mathbb{R}^n , Ακρότατα υπό συνθήκες, Πολλαπλασιαστές Lagrange.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/ Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Μαθήματα Ανάλυσης	Δ. Κραββαρίτης	Τσότρας
2.	Ανάλυση (Τόμος I και II)	Γ. Παντελίδης	Ζήτη
3.	Μαθηματική Ανάλυση I και II (B Έκδοση)	Θ. Ρασσιά	Τρότρας
4.	Μαθηματική Ανάλυση (I και II)	Π. Τσεκρέκου	Συμμετρία
5	Διαφορικός και Ολοκληρωτικός Λογισμός,	SPIVAK	Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης

β. Γραμμική Άλγεβρα

Διανύσματα, ορισμοί, βασικές ιδιότητες, συστήματα συντεταγμένων. Διανυσματικός λογισμός, εσωτερικό γινόμενο, εξωτερικό γινόμενο και μικτό γινόμενο διανυσμάτων, και γεωμετρική ερμηνεία των διανυσματικών γινομένων. Ευθεία και επίπεδο στο χώρο, διανυσματικές, αναλυτικές και παραμετρικές εξισώσεις τους, απόσταση σημείου από ευθεία και επίπεδο. Καμπύλες και επιφάνειες του χώρου, σφαίρα, κυλινδρικές επιφάνειες, κωνικές επιφάνειες, εκ περιστροφής επιφάνειες και βασικές επιφάνειες 2ου βαθμού, και προβολή καμπύλης στα επίπεδα συντεταγμένων.

Πίνακες, πράξεις πινάκων (πρόσθεση και πολλαπλασιασμός πινάκων και πολλαπλασιασμός αριθμού με πίνακα), αντιστρέψιμοι πίνακες, ίχνος πίνακα, βασικές ιδιότητες. Πίνακες ειδικής μορφής, ανάστροφος και αναστροφοσυζυγής πίνακας. Ορίζουσες, βασικές ιδιότητες, μέθοδοι υπολογισμού ορίζουσών, συμπληρωματικός πίνακας, εύρεση αντίστροφου πίνακα. Γραμμικά συστήματα, επίλυση συστήματος με απαλοιφή Gauss και

ανάδρομη αντικατάσταση, μέθοδος Cramer, λύσεις ομογενούς και μη ομογενούς γραμμικού συστήματος. Πίνακες σε κλιμακωτή μορφή και σε ανηγμένη κλιμακωτή μορφή, βαθμός πίνακα, εύρεση αντίστροφου πίνακα με τη μέθοδο Gauss-Jordan. Διανυσματικοί χώροι και υπόχωροι, γραμμικός συνδυασμός, γραμμική θήκη, γραμμική εξάρτηση και ανεξαρτησία, βάση διανυσματικού χώρου, ευθύ άθροισμα υποχώρων, θεώρημα διάστασης. Αλλαγή βάσης και αλλαγή συντεταγμένων. Γραμμικές απεικονίσεις, πίνακας γραμμικής απεικόνισης, πυρήνας και εικόνα γραμμικής απεικόνισης, και θεώρημα διάστασης.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/ Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Γραμμική Άλγεβρα Αναλυτική Γεωμετρία και Εφαρμογές	Ν. Καδιανάκης, Σ. Καρανάσιος	Τσότρας
2.	Μία Εισαγωγή στη Γραμμική Άλγεβρα	Δ. Βάρσος, Δ, Δεριζιώτης, Ι. Εμμανουήλ, Μ. Μαλιάκας, Ο. Ταλλέλη	«Σοφία» Εκδοτική
3.	Γραμμική Άλγεβρα,	Γ. Παντελίδης, Δ.Κραββαρίτης, Β.Νασόπουλος, Π. Τσεκρέκος	Τσότρας

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΙΙ

α. Ολοκληρωτικός Λογισμός συναρτήσεων πολλών μεταβλητών – Διανυσματική Ανάλυση

Στοιχεία Διαφορικής Γεωμετρίας. Πρωτεύοντα διανύσματα, τρίεδρο Frenet, καμπυλότητα και στρέψη καμπύλης. Συστήματα καμπυλόγραμμων συντεταγμένων (πολικές, κυλινδρικές, σφαιρικές συντεταγμένες). Επικαμπύλια ολοκληρώματα πρώτου και δευτέρου είδους. Διπλό ολοκλήρωμα. Θεώρημα Fubini. Εφαρμογές. Τύπος Green. Τριπλό ολοκλήρωμα. Αλλαγή μεταβλητών στο τριπλό ολοκλήρωμα. Εφαρμογές. Στοιχεία από τη θεωρία των επιφανειών. Επιφανειακά ολοκληρώματα. Επιφανειακό ολοκλήρωμα πρώτου και δευτέρου είδους. Ολοκληρωτικοί τύποι. Απόκλιση και περιστροφή διανυσματικού πεδίου. Θεώρημα Stokes. Θεώρημα Gauss. Ειδικά διανυσματικά πεδία.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

A/A	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Ανάλυση II Συναρτήσεις Πολλών Μεταβλητών, Διανυσματικός Λογισμός	Καδιανάκης Ν., Καρανάσιος Σ., Φελλούρης Α	Τσότρας
2.	Μαθηματική Ανάλυση II (Τεύχος Β)	Θ. Ρασσιά	Τσότρας
3.	Μαθηματική Ανάλυση II,	Π. Τσεκρέκου	Συμμετρία
4.	Ανάλυση (Τόμος II),	Γ. Παντελίδη	Ζήτη

β. Συνήθειες Διαφορικές Εξισώσεις και Μιγαδικές Συναρτήσεις

Συνήθειες διαφορικές εξισώσεις: Ορισμός, Έννοια λύσης και γεωμετρικά χαρακτηριστικά. Προβλήματα αρχικών-συνοριακών τιμών. Καλά τοποθετημένα προβλήματα, *διαφορικές εξισώσεις πρώτης τάξης:* Χωριζόμενων μεταβλητών, ομογενείς, ακριβείς, Riccati, Lagrange, Clairaut. 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. *Επίλυση με Σειρές:* Δυναμοσειρές. Λύση σε ομαλό σημείο. Εξίσωση Legendre. Λύση σε κανονικό ανώμαλο σημείο. Θεωρία Fuchs, Frobenius. Εξίσωση Bessel. *Συστήματα Σ.Α.Ε.:* Εισαγωγή, Λύση με απαλοιφή. Γενική θεωρία. Συστήματα με σταθερούς συντελεστές, ομογενή, μη ομογενή. *Μετασχηματισμός Laplace:* Εισαγωγή, Ιδιότητες. Αντίστροφος μετασχηματισμός Laplace. Εφαρμογές. Συνάρτηση Heaviside. «Συνάρτηση» δ Dirac. Συνέλιξη. Ολόκληροδιαφορικές εξισώσεις.

Μιγαδικές Συναρτήσεις: Μιγαδικοί αριθμοί. Άλγεβρα μιγαδικών αριθμών, στερεογραφική προβολή, τοπολογία του \mathbb{C} , ακολουθίες μιγαδικών αριθμών. 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.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/ Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις	Γ.-Κραββαρίτης Δ.- Παντελίδης, Ν.Χατζησάββας	Ζήτη
2.	Συνήθεις Διαφορικές Εξισώσεις: Γραμμική και Μη Γραμμική Θεωρία – Με Εφαρμογές από τη Φύση και τη Ζωή (2 ^η Έκδοση)	Ν. Σταυρακάκη	Τσότρας
3.	Στοιχειώδεις Διαφορικές Εξισώσεις και Προβλήματα Συνοριακών Τιμών	Boyce – Diprima	Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ
4.	Εφαρμοσμένη Μιγαδική Ανάλυση	Δ. Κραββαρίτη	Τσότρας
5	Επίλεκτα Θέματα Μιγαδικής Ανάλυσης. Σύμμορφη Απεικόνιση. Μιγαδική Ανάλυση Εφαρμογές της Μιγαδικής Ανάλυσης στη Θεωρία Πεδίων (Τεύχη τρία)	Ι. Χαΐνη.	Φούντας

ΦΥΣΙΚΗ Α

Φυσική Ι (Μηχανική) Εισαγωγή σε Βασικά Μαθηματικά Εργαλεία: Διανύσματα και πράξεις διανυσμάτων. Εσωτερικό-εξωτερικό γινόμενο. Διανυσματικές παράγωγοι. Ταχύτητα – επιτάχυνση. Ανάπτυγμα σε σειρά. Διανύσματα και πολικές συντεταγμένες. Οι Νόμοι του Νεύτωνα για την κίνηση των σωμάτων: Νόμοι του Νεύτωνα. Δυνάμεις και εξισώσεις κίνησης. Κίνηση σε

ομογενές πεδίο. Νόμος του Νεύτωνα για την Παγκόσμια έλξη. Κίνηση σε σταθερό ηλεκτρικό (ή, μαγνητικό) πεδίο. Διατήρηση ορμής. Δυνάμεις τριβής. Συστήματα Μεταφοράς –Μετασχηματισμοί Γαλιλαίου: Αδρανειακά και επιταχυνόμενα συστήματα αναφοράς. Απόλυτη και σχετική επιτάχυνση, Υποθετικές δυνάμεις. Απόλυτη και σχετική ταχύτητα – Μετασχηματισμός Γαλιλαίου. Διατήρηση ορμής – Κρούσεις. Ταχύτητα και επιτάχυνση σε περιστρεφόμενα συστήματα αναφοράς. Διατήρηση Ενέργειας: Έργο – Ενέργεια. Κινητική ενέργεια – Δυναμική ενέργεια. Διατηρητικές Δυνάμεις – (Ηλεκτρική, Βαρυτική, Ταχύτητα Διαφυγής). Ισχύς μεταβλητής δύναμης. Διατήρηση Ορμής και στροφορμής: Εσωτερικές δυνάμεις και διατήρηση ορμής. Κέντρο μάζας – Κρούσεις. Συστήματα με μεταβλητή μάζα. Στροφορμή ως προς κέντρο μάζας. Νόμος μεταβολής της στροφορμής. Αρμονικός Ταλαντωτής: Ελατήριο – μάζα, απλό ακκρεμές, κύκλωμα LC. Μέση κινητική και δυναμική ενέργεια. Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση. Στοιχειώδης Δυναμική Στερεών Σωμάτων: Εξίσωση κίνησης στερεού σώματος. Στροφορμή και κινητική ενέργεια. Ροπή αδράνειας – Θεωρήματα παραλλήλων / καθέτων αξόνων. Περιστροφή γύρω από σταθερό άξονα – Εξάρτηση κίνησης από το χρόνο. Περιστροφή γύρω από σταθερό άξονα – Συμπεριφορά της στροφορμής. Κεντρικές Δυνάμεις – Δυνάμεις Αντίστροφου Τετραγώνου: Δύναμη μεταξύ σημειακής μάζας και σφαιρικού φλοιού / συμπαγούς σφαίρας. Τροχιές περί ελκτικό κέντρο – Νόμοι του Kepler. Το πρόβλημα των δύο σωμάτων – Ανηγμένη μάζα.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Φυσική: Βασικές αρχές, ΤΟΜΟΣ Α'	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl	Gutenberg
2.	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ, ΤΟΜΟΣ Α'	H. D. YOUNG	ΠΑΠΑΖΗΣΗ

Φυσική II (Ηλεκτρομαγνητισμός I) Ηλεκτροστατική: Νόμος του Coulomb. Ηλεκτρικό πεδίο. Ενέργεια συστήματος φορτίων. Πεδίο από διάκριτες και συνεχείς κατανομές φορτίου. Νόμος του Gauss, Εφαρμογές του Ν. του Gauss. Ηλεκτροστατικό δυναμικό: Διαφορά δυναμικού και δυναμική συνάρτηση. Το πεδίο ως βαθμίδα του δυναμικού. Απόκλιση διανυσματικής συνάρτησης και Θ . Gauss. Στροβιλισμός διανυσματικής συνάρτησης και Θ . Stokes. Διαφορική

μορφή του N. Gauss. Εξίσωση Laplace. Ενέργεια ηλεκτρικού πεδίου. Ηλεκτροστατικά πεδία και αγωγοί: «Ορισμός» και γενικές ιδιότητες αγωγών. Γενικό Ηλεκτροστατικό πρόβλημα και Θ. Μοναδικότητας. Εισαγωγή στη μέθοδο των εικονικών φορτίων. Εισαγωγή στη μέθοδο των χωριζόμενων μεταβλητών. Απλά συστήματα αγωγών. Συντελεστές χωρητικότητας και 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. Εισαγωγή στο Ηλεκτρικό και Μαγνητικό πεδίο στην ύλη: Ηλεκτρικό δίπολο (Πεδίο και δυναμικό). Πόλωση και Διηλεκτρικά υλικά. Μαγνητικά δίπολα (Μαγνητικό πεδίο και δύναμη σε μαγνητικό δίπολο). Μαγνητική ροπή και στροφορμή.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Φυσική: Βασικές αρχές, ΤΟΜΟΣ Β'	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl	Gutenberg
2.	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ, ΤΟΜΟΣ Β'	H. D. YOUNG	ΠΑΠΑΖΗΣΗ

Ειδική Θεωρία της Σχετικότητας Εισαγωγή: Ιστορική Εισαγωγή. Συστήματα αναφοράς, Μετασχηματισμός Γαλιλαίου. Ταχύτητα του φωτός. Ο μετασχηματισμός του Lorentz: Εξαγωγή Μετασχηματισμών. Ιδιομήκος – Ιδιοχρόνος, Συστολή – Διαστολή. Παραδείγματα. Μετασχηματισμοί ταχυτήτων κατά Lorentz: Εξαγωγή Μετασχηματισμών. Παραδείγματα. Σχετικιστική δυναμική: Μετασχηματισμός μάζας. Διατήρηση ενέργειας. Παραδείγματα. Αναλλοίωτο του φορτίου σε μετασχηματισμούς Lorentz: Μετασχηματισμοί πεδίων E και B. Πεδίο κινούμενου φορτίου. Δυνάμεις κινούμενων φορτίων σε κινούμενα φορτία.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Φυσική: Βασικές αρχές, ΤΟΜΟΣ Β'	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl	Gutenberg
2.	ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΗ ΦΥΣΙΚΗ, ΤΟΜΟΣ Β'	H. D. YOUNG	ΠΑΠΑΖΗΣΗ

ΦΥΣΙΚΗ Β

Φυσική III (Κυματική) Αρμονικός ταλαντωτής με απόσβεση και εξωτερική διέγερση: Απόσβεση. Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις. Σύνθετη μηχανική αντίσταση – Συντονισμός. Συζευγμένοι ταλαντωτές: Κανονικοί τρόποι ταλάντωσης. Συστήματα με πολλούς βαθμούς ελευθερίας. Περιοδικά συστήματα. Ηλεκτρικές ταλαντώσεις. Κύματα σε συνεχή μέσα, σε μία διάσταση: 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, θεωρήματα εύρους ζώνης: Πεπερασμένο ελαστικό μέσο – Σειρά Fourier. Άπειρο ελαστικό μέσο – Ολοκλήρωμα Fourier. Θεωρήματα εύρους ζώνης (Σχέσεις αβεβαιότητας). Κύματα σε δύο διαστάσεις: Διαφορική εξίσωση κύματος σε 2-Διαστάσεις. Στάσιμα κύματα σε 2-Δ, Εκφυλισμός, Πυκνότητα καταστάσεων. Οδεύοντα κύματα σε 2-Δ, Νόμοι ανάκλασης-διάδοσης, Κυματοδήγηση. Κύματα σε τρεις διαστάσεις (ακουστικά, ηλεκτρομαγνητικά), Πόλωση, Συντελεστές Fresnel, (απλή αναφορά): Ακουστικά. Ηλεκτρομαγνητικά. Πόλωση. Συντελεστές Fresnel. Συμβολή, Περίθλαση (γενικές αρχές): 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

Θερμοδυναμική Εισαγωγικές έννοιες: Θερμοκρασία, Θερμότητα. Νόμοι αραίων αερίων. Ισόθερμη και Αδιαβατική μεταβολή. Κινητική θεωρία αερίων. Καταστατική εξίσωση αερίων. Πρώτος νόμος της Θερμοδυναμικής: Έργο, Εσωτερική ενέργεια. Αντιστρεπτές και μη-αντιστρεπτές μεταβολές. Θερμοχωρητικότητα, εξίσωση Mayers. Ενθαλπία, μεταφορά θερμότητας. Θερμικές μηχανές, Μηχανή Carnot. Θερμοδυναμικός συντελεστής μ , Carnot. Δεύτερος νόμος θερμοδυναμικής: Εντροπία. Μη-εντιστρέψιμες διαδικασίες. Θεώρημα Carnot, ανισότητες Clausius. Αλλαγές εντροπίας, Tds εξισώσεις. Θερμοδυναμικά Δυναμικά: Legendre μετασχηματισμοί. Maxwell εξισώσεις. Helmholtz, Gibbs συναρτήσεις. Αλλαγές φάσης. Ανοικτά Συστήματα, Χημικό Δυναμικό: Ισορροπία αλλαγών φάσεων. Χημικές αντιδράσεις, Διαδικασίες ανάμειξης. Τρίτος νόμος θερμοδυναμικής: Διατυπώσεις τρίτου νόμου θερμοδυναμικής. Μέθοδοι ψύξης. Εφαρμογές τρίτου νόμου θερμοδυναμικής.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	MARK W. ZEMANSKY, RICHARD M.DITTMAN	Γ.ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΣ
2.	Εισαγωγή στη Θερμοδυναμική	Smith J.M. κα	ΤΖΙΟΛΑ

Φυσική IV (Κβαντομηχανική I) Εισαγωγή: Πειράματα που αναδεικνύουν την ανεπάρκεια της κλασικής θεώρησης. 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.	ΚΒΑΝΤΙΚΗ ΦΥΣΙΚΗ	STEPHEN GASIOROWI CZ	ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ
2.	Εισαγωγή στην Κβαντική Μηχανική	Griffiths D.- Schoeter D.	Gutenberg

ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Στατική: Μηχανικά συστήματα, δυνάμεις και ροπές. Στατική ισοδυναμία και αναγωγή συστημάτων δυνάμεων και ροπών. Στατικές ροπές πρώτης τάξεως. Γεωμετρικά κέντρα. Στατικές ροπές δεύτερας 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.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/ Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Μηχανική Στερεού Σώματος	Γεωργιάδης Χ. Ζήσης Α.	Τσότρας
2.	Τεχνική Μηχανική Ι	Βαρδουλάκης Ι.	Αθανασόπουλος

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.

Πολλαπλή Βιβλιογραφία

Α/ Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ	ΕΚΔΟΣΕΙΣ
1.	Μηχανική Υλικών	Beer-Johnston	Τζιόλας
2.	Μηχανική Παραμορφωσίμου Τόμος Ι	Τσαμασφύρος Γ	Τσότρας
3.	Τεχνική Μηχανική ΙΙ	Βαρδουλάκης Ι.	Αθανασόπουλος

Στο **1^ο εξάμηνο σπουδών** κατατάσσονται οι απόφοιτοι των υπόλοιπων Τμημάτων ΑΕΙ, οι οποίοι εξετάζονται:

Ι) ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

Από το βιβλίο Μαθηματικά και Στοιχεία Στατιστικής της Γ΄ τάξης Ενιαίου Λυκείου των Λ. Αδαμόπουλου κ.α., έκδοση Ο.Ε.Δ.Β. 2004.

Κεφ. 1^ο: Διαφορικός Λογισμός

Παρ. 1.1 Συναρτήσεις.

Παρ. 1.2 Η έννοια της παραγώγου.

Παρ. 1.3 Παράγωγος συνάρτησης

Παρ. 1.4 Εφαρμογές των Παραγώγων, χωρίς το κριτήριο της 2^{ης} παραγώγου.

Κεφ. 2^ο: Στατιστική

Παρ. 2.1 Βασικές έννοιες

Παρ. 2.2 Παρουσίαση Στατιστικών Δεδομένων, χωρίς την υποπαράγραφο "Κλάσεις άνισου πλάτους".

Παρ. 2.3 Μέτρα Θέσης και Διασποράς, χωρίς τις υποπαραγράφους:

"Εκατοστημότητα", "Ενδοτεταρτημοριακό εύρος" και "Επικρατούσα τιμή".

Κεφ. 3^ο: Πιθανότητες

Παρ. 3.1 Δειγματικός Χώρος-Ενδεχόμενα.

Παρ. 3.2 Έννοια της Πιθανότητας.

II) ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

ΒΙΒΛΙΟ 2025-2026

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ - Β΄ ΜΕΡΟΣ των Ανδρεαδάκη Σ., Κατσαργύρη Β., Μέτη Σ., Μπρουχούτα Κ., Παπασταυρίδη Σ., Πολύζου Γ.

Από το βιβλίο: ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ – Β΄ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1: Όριο - Συνέχεια συνάρτησης

Παρ. 1.1 Πραγματικοί αριθμοί

Παρ. 1.2 Συναρτήσεις

Παρ. 1.3 Μονότονες συναρτήσεις - Αντίστροφη συνάρτηση

Παρ. 1.4 Όριο συνάρτησης στο $x_0 \in R$

Παρ. 1.5 Ιδιότητες των ορίων, χωρίς τις αποδείξεις της υποπαραγράφου "Τριγωνομετρικά όρια"

Παρ. 1.6 Μη πεπερασμένο όριο στο $x_0 \in R$

Παρ. 1.7 Όρια συνάρτησης στο άπειρο

Παρ. 1.8 Συνέχεια συνάρτησης

Κεφάλαιο 2: Διαφορικός Λογισμός

Παρ. 2.1 Η έννοια της παραγώγου, χωρίς την υποπαραγράφο "Κατακόρυφη εφαπτομένη"

Παρ. 2.2 Παραγωγίσιμες συναρτήσεις - Παράγωγος συνάρτησης, χωρίς τις αποδείξεις των τύπων $(\eta\mu x)' = \sigma\upsilon\nu x$ και $(\sigma\upsilon\nu x)' = -\eta\mu x$

Παρ. 2.3 Κανόνες παραγώγισης, χωρίς την απόδειξη του θεωρήματος που αναφέρεται στην παράγωγο γινομένου συναρτήσεων

Παρ. 2.4 Ρυθμός μεταβολής

Παρ. 2.5 Θεώρημα Μέσης Τιμής Διαφορικού Λογισμού

Παρ. 2.6 Συνέπειες του Θεωρήματος Μέσης Τιμής

Παρ. 2.7 Τοπικά ακρότατα συνάρτησης, χωρίς το τελευταίο θεώρημα (κριτήριο της 2^{ης} παραγώγου)

Παρ. 2.8 Κυρτότητα - Σημεία καμπής συνάρτησης (θα μελετηθούν μόνο οι συναρτήσεις που είναι δύο, τουλάχιστον, φορές παραγωγίσιμες στο εσωτερικό του πεδίου ορισμού τους)

Παρ. 2.9 Ασύμπτωτες - Κανόνες De L' Hospital

Παρ. 2.10 Μελέτη και χάραξη της γραφικής παράστασης μιας συνάρτησης

Κεφάλαιο 3: Ολοκληρωτικός Λογισμός

Παρ. 3.1 Αόριστο ολοκλήρωμα (μόνο η υποπαραγράφος "Αρχική συνάρτηση" που θα συνοδεύεται από πίνακα παραγουσών συναρτήσεων ο οποίος θα περιλαμβάνεται στις διδακτικές οδηγίες)

Παρ. 3.4 Ορισμένο ολοκλήρωμα

Παρ. 3.5 Η συνάρτηση $F(x) = \int_a^x f(t)dt$

Υπόδειξη - οδηγία:

Η εισαγωγή της συνάρτησης $F(x) = \int_a^x f(t)dt$ γίνεται για να αποδειχθεί το Θεμελιώδες Θεώρημα του Ολοκληρωτικού Λογισμού και να αναδειχθεί η σύνδεση του Διαφορικού με τον Ολοκληρωτικό Λογισμό. Για τον λόγο αυτό δεν θα διδαχθούν εφαρμογές και ασκήσεις που αναφέρονται στη συνάρτηση $F(x) = \int_a^x f(t)dt$ και γενικότερα στη συνάρτηση $F(x) = \int_a^{g(x)} f(t)dt$.

Παρ. 3.7 Εμβαδόν επιπέδου χωρίου, χωρίς την εφαρμογή 3

Επισημάνσεις

- Τα θεωρήματα, οι προτάσεις, οι αποδείξεις και οι ασκήσεις που φέρουν αστερίσκο **δεν** διδάσκονται και **δεν** εξετάζονται.
- Οι εφαρμογές και τα παραδείγματα των βιβλίων **δεν** εξετάζονται ούτε ως θεωρία ούτε ως ασκήσεις, δύνανται, ωστόσο, να χρησιμοποιηθούν ως προτάσεις για τη λύση ασκήσεων ή την απόδειξη άλλων προτάσεων.
- **Εξαιρούνται** από την εξεταστέα ύλη: **α)** οι εφαρμογές και οι ασκήσεις που αναφέρονται σε λογαρίθμους με βάση διαφορετική του e και του 10 και **β)** οι ασκήσεις του σχολικού βιβλίου που αναφέρονται σε τύπους τριγωνομετρικών αριθμών αθροίσματος γωνιών, διαφοράς γωνιών και διπλάσιας γωνίας.

III) ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

ΒΙΒΛΙΑ 2025-2026

ΦΥΣΙΚΗ-ΤΕΥΧΟΣ Β' των Ιωάννου Α., Ντάνου Γ., Πήττα Α., Ράππη Στ.

ΦΥΣΙΚΗ-ΤΕΥΧΟΣ Γ' των Ιωάννου Α., Ντάνου Γ., Πήττα Α., Ράππη Στ.

Από το βιβλίο: **ΦΥΣΙΚΗ-ΤΕΥΧΟΣ Γ'**

5. ΚΡΟΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ

5.2 Κρούσεις

5.3 Κεντρική ελαστική κρούση δύο σφαιρών

5.4 Ελαστική κρούση σώματος με άλλο ακίνητο πολύ μεγάλης μάζας

4. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ

4.1 Εισαγωγή

4.2 Οι κινήσεις των στερεών σωμάτων

4.3 Ροπή δύναμης

4.4 Ισορροπία στερεού σώματος

4.7 Στροφορμή (**εκτός** από την παράγραφο 4.7 Β: Στροφορμή στερεού σώματος και **εκτός** από την απόδειξη και τη λεκτική διατύπωση της σχέσης 4.18 της παραγράφου 4.7 Γ που αναφέρεται σε στερεό)

4.8 Διατήρηση της Στροφορμής (**έως και** την πρόταση «Εάν η συνολική εξωτερική ροπή σε ένα σύστημα είναι μηδέν η ολική στροφορμή του συστήματος παραμένει σταθερή»)

1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ-ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

- 1.2 Περιοδικά φαινόμενα
- 1.3 Απλή αρμονική ταλάντωση

Επισήμανση: Δεν θα διδαχθούν ερωτήσεις, ασκήσεις και προβλήματα με αρχική φάση διάφορη του 0 και του $\pi/2$ στις εξισώσεις κίνησης.

- 1.5 Φθίνουσες ταλαντώσεις (**εκτός** από «β. ηλεκτρικές ταλαντώσεις»)
- 1.6 Εξαναγκασμένες ταλαντώσεις (Από την 1-6β: **Μόνο** τις εφαρμογές του συντονισμού στις μηχανικές ταλαντώσεις)

2. ΚΥΜΑΤΑ

- 2.2 Μηχανικά κύματα
- 2.3 Επαλληλία ή Υπέρθυση κυμάτων
- 2.4 Συμβολή δύο κυμάτων στην επιφάνεια υγρού (**εκτός** από τη μαθηματική μελέτη των σελίδων 50 και 51: «Τα συμπεράσματα αυτά μπορούν να γίνουν πιο πειστικά αν μελετήσουμε μαθηματικά το φαινόμενο. ... Δηλαδή τα σημεία αυτά παραμένουν διαρκώς ακίνητα.»)

Επισήμανση: Δεν θα διδαχθούν ασκήσεις και προβλήματα με πηγές οι οποίες δεν είναι σύγχρονες και με σημεία τα οποία έχουν ενδιάμεσο πλάτος.

- 2.5 Στάσιμα Κύματα

Από το βιβλίο: ΦΥΣΙΚΗ-ΤΕΥΧΟΣ Β´

4. ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ

- 4.1 Εισαγωγή
- 4.2 Νόμος των Biot και Savart
- 4.3 Εφαρμογές του νόμου των Biot και Savart (**εκτός** από τη σχέση 4.2)

Επισήμανση: Δεν θα διδαχθούν ερωτήσεις, ασκήσεις και προβλήματα στα οποία απαιτείται ανάλυση του ΔB σε συνιστώσες.

- 4.4 Ο Νόμος του Ampere (Αμπέρ)
- 4.5 Μαγνητική ροή
- 4.7 Δύναμη που ασκεί το μαγνητικό πεδίο σε κινούμενο φορτίο
- 4.8 Κίνηση φορτισμένων σωματιδίων μέσα σε μαγνητικό πεδίο (**εκτός** από «Δ. Κίνηση σε ανομοιογενές μαγνητικό πεδίο»)
- 4.9 Εφαρμογές της κίνησης φορτισμένων σωματιδίων
- 4.10 Δύναμη Laplace (Λαπλάς) (**εκτός** από την απόδειξη της σχέσης $F = BIl\mu\phi$)
- 4.11 Μαγνητική δύναμη ανάμεσα σε δύο παράλληλους ρευματοφόρους αγωγούς

5. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΩΓΗ

5.1 Εισαγωγή

5.2 Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή

5.3 Ευθύγραμμος αγωγός κινούμενος σε ομογενές μαγνητικό πεδίο (**ΕΚΤΟΣ** από το παράδειγμα 5.3)

Επισήμανση: Δεν θα διδαχθούν ασκήσεις και προβλήματα απόκτησης οριακής ταχύτητας ράβδου που κινείται σε κεκλιμένο επίπεδο, επαγωγικής τάσης σε ράβδο σε συνδυασμό με υπάρχουσα πηγή ΗΕΔ και ερωτήματα σε ασκήσεις και προβλήματα με υπολογισμό φυσικών μεγεθών (θερμότητας, διαστήματος, ηλεκτρικού φορτίου) μέχρι την απόκτηση της οριακής ταχύτητας της ράβδου

5.4 Ο κανόνας του Lenz και η αρχή διατήρησης της ενέργειας στο φαινόμενο της επαγωγής

5.5 Στρεφόμενος αγωγός

5.6 Στρεφόμενο πλαίσιο - εναλλασσόμενη τάση

5.7 Εναλλασσόμενο ρεύμα

5.8 Ενεργός ένταση - Ενεργός τάση

5.9 Ο νόμος του Joule (Τζάουλ) - Ισχύς του εναλλασσόμενου ρεύματος

5.14 Αυτεπαγωγή

Από το βιβλίο: ΦΥΣΙΚΗ-ΤΕΥΧΟΣ Γ΄

2. ΚΥΜΑΤΑ

2.6 Παραγωγή Ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων

2.8 Το Φάσμα Της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας

7. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

7.1 Εισαγωγή

7.2 Η ακτινοβολία του μέλανος σώματος

7.3 Το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο

7.4 Φαινόμενο Compton (**έως και** την έκφραση «... όπου K_e η κινητική ενέργεια του ανακρουόμενου ηλεκτρονίου.»)

7.5 Η Κυματική Φύση της Ύλης

7.6 Αρχή της Αβεβαιότητας

7.7 Κυματοσυνάρτηση και εξίσωση Schrödinger (Σρέντινγκερ) (**ΕΚΤΟΣ** από την υποπαράγραφο «Πώς βρίσκουμε όμως μια κυματοσυνάρτηση;»)

Επισήμανση: Οι τύποι $E=pc$ και $\lambda' - \lambda = \frac{h}{mc}(1 - \sin\phi)$, οι οποίοι αποδεικνύονται με τη βοήθεια της ειδικής θεωρίας της σχετικότητας, θα δίνονται στους/στις μαθητές/τριες τόσο κατά τη διδασκαλία, όσο και κατά την εξέταση θεμάτων στα οποία απαιτείται η χρήση τους.

Γενική επισήμανση: Οι δραστηριότητες και τα ένθετα **δεν** περιλαμβάνονται στην εξεταστέα ύλη.