



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837

Σχολή Θετικών Επιστημών  
Τμήμα Φυσικής  
Γραμματεία

---

**Απόφαση της από 10-05-2021**  
**Συνέλευσης του Τμήματος Φυσικής**

### **ΚΑΤΑΤΑΞΕΙΣ ΠΤΥΧΙΟΥΧΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ**

Οι κατατάξεις πτυχιούχων στο Τμήμα Φυσικής του Πανεπιστημίου Αθηνών, γίνονται με γραπτές εξετάσεις σε τρία (3) μαθήματα στο **3ο εξάμηνο** σπουδών.

Οι αιτήσεις συμμετοχής υποβάλλονται 1-15 Νοεμβρίου κάθε έτους στη Γραμματεία του Τμήματος Φυσικής και οι εξετάσεις διεξάγονται το από 1 έως 20 Δεκεμβρίου κάθε ακαδημαϊκού έτους. Το Πρόγραμμα εξετάσεων ανακοινώνεται από την Γραμματεία τουλάχιστον δέκα (10) ημέρες πριν την έναρξη εξέτασης του πρώτου μαθήματος.

#### **Απαραίτητα δικαιολογητικά:**

- Αίτηση του ενδιαφερομένου
- Αντίγραφο πτυχίου, ή πιστοποιητικό περάτωσης σπουδών (με βεβαίωση ισοτιμίας ΔΟΑΤΑΠ για πτυχιούχους του εξωτερικού)

Δικαίωμα συμμετοχής στις εξετάσεις έχουν οι Πτυχιούχοι Πανεπιστημίου, ΤΕΙ ή ισοτίμων προς αυτά, ΑΣΠΑΙΤΕ, της Ελλάδος ή του εξωτερικού (αναγνωρισμένα από τον ΔΟΑΤΑΠ), καθώς και των κατόχων πτυχίων ανώτερων σχολών υπερδιετούς και διετούς κύκλου σπουδών, σε ποσοστό 12% επί του αριθμού των εισακτέων κάθε ακαδημαϊκού έτους.

Η Συνέλευση του Τμήματος Φυσικής στη συνεδρίαση της 26-3-2018 αποφάσισε οι κατατάξεις όλων των υποψηφίων που εμπíπτουν στις παραπάνω κατηγορίες από το ακαδημαϊκό έτος 2018-19 και στο εξής, να γίνονται με γραπτές εξετάσεις στα ακόλουθα τρία μαθήματα: α) Φυσική I (Μηχανική), β) Φυσική II (Θερμότητα και Κύματα), γ) Ανάλυση I και Εφαρμογές.

**ΕΞΕΤΑΣΤΕΑ ΥΛΗ ΜΑΘΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΤΑΚΤΗΡΙΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ  
ΑΚΑΔ. ΈΤΟΥΣ 2021-22**

**Φυσική Ι (Μηχανική)**

*Στατική.* Η δύναμη ως το αίτιο που προκαλεί κίνηση. Διανυσματική φύση των δυνάμεων. Ισορροπία δυνάμεων. Δράση και αντίδραση, δύναμη τριβής. Ροπή σε 2 διαστάσεις. Η αρχή του μοχλού. Ισορροπία στερεού σώματος σε 2 διαστάσεις. Κέντρο μάζας. Εύρεση κέντρου μάζας με ολοκλήρωση.

*Κινηματική.* Ταχύτητα και επιτάχυνση. Διανυσματική φύση της ταχύτητας και επιτάχυνσης. Σχετική ταχύτητα.

*Οι νόμοι του Νεύτωνα.* Ο πρώτος νόμος του Νεύτωνα. Ο δεύτερος νόμος του Νεύτωνα, αδρανειακή μάζα. Σταθερή επιτάχυνση (η κίνηση σώματος κοντά στην επιφάνεια της Γης). Τρίτος νόμος του Νεύτωνα. Ορμή, ώθηση, διατήρηση της ορμής. Έργο, κινητική ενέργεια, δυναμική ενέργεια. Διατήρηση της ενέργειας. Διαγράμματα δυναμικής ενέργειας. Σταθερό και ασταθές σημείο ισορροπίας. Διατήρηση ορμής και στροφορμής. Σύστημα κέντρου μάζας, ελαστικές και μη-ελαστικές κρούσεις.

*Ειδική θεωρία της σχετικότητας.* Γαλιλαϊκοί μετασχηματισμοί. Το πείραμα των Michelson-Morley – σταθερότητα της ταχύτητας του φωτός. Οι αρχές του Einstein για την ειδική σχετικότητα. Περιγραφή γεγονότων στη σχετικότητα. Η έννοια του ταυτοχρόνου. Διαστολή του χρόνου, ιδιόχρονος. Συστολή μήκους. Οι μετασχηματισμοί Lorentz. Μετασχηματισμοί ταχυτήτων. Πειραματική επιβεβαίωση προβλέψεων σχετικότητας.

*Ταλαντώσεις.* Απλή αρμονική κίνηση. Ο αρμονικός ταλαντωτής. Ταλαντώσεις με απόσβεση, κρίσιμη ταλάντωση. Εξαναγκασμένη ταλάντωση με αρμονική διέγερση, συντονισμός.

*Κυκλικές τροχιές – Βαρύτητα και στροφές.* Κυκλική κίνηση. Κεντρομόλος δύναμη. Παραδείγματα περιλαμβανομένου και του κωνικού εκκρεμούς. Στροφορμή σε 2 διαστάσεις. Νόμοι του Κέπλερ. Ο νόμος της παγκόσμιας βαρύτητας. Κυκλικές τροχιές στο βαρυτικό πεδίο. Βαρυτικό δυναμικό και ενέργεια. Η βαρύτητα ως συντηρητικό πεδίο. Μεταφορική και περιστροφική κίνηση στερεού σώματος σε 2 διαστάσεις. Ροπή αδράνειας. Στροφορμή στερεού σώματος περί σταθερό άξονα. Περιστροφική κινητική ενέργεια. Υπολογισμός της ροπής αδράνειας. Θεώρημα των παραλλήλων αξόνων. Το φυσικό εκκρεμές. Γωνιακή ώθηση. Απλές κρούσεις μεταξύ στερεών σωμάτων. Η στροφορμή ως διάνυσμα στις 3 διαστάσεις.

*Μηχανική των ρευστών.* Πίεση και τάση. Υδροστατική ισορροπία. Άνωση και απόδειξη της αρχής του Αρχιμήδη, Ροή ρευστού. Η έννοια της παροχής. Οι εξισώσεις του Bernoulli. Δυναμική άνωση. Παραδείγματα πεδίων ροών.

**Βιβλιογραφία:**

1. ΦΥΣΙΚΗ, Τόμος Α', Μηχανική – Κυματική - Θερμοδυναμική, D. Halliday, R. Resnick, J. Walker
2. ΦΥΣΙΚΗ για Επιστήμονες & Μηχανικούς, Τόμος Α', Giancoli
3. Πανεπιστημιακή Φυσική, Τόμος Α', Μηχανική - Κύματα, H.D. Young, A. Freedman
4. Θεμελιώδης Πανεπιστημιακή Φυσική, Μηχανική και Θερμοδυναμική, Alonso / Finn

\*\*\*\*\*

## Ανάλυση I & Εφαρμογές

Αριθμοί (φυσικοί, ρητοί, άρρητοι). Το πεδίο των πραγματικών αριθμών. Φραγμένα σύνολα αριθμών, ανώτερο και κατώτερο πέρας. Μιγαδικοί αριθμοί. Ακολουθίες (όριο, άθροισμα και γινόμενο ακολουθιών, ακολουθίες που τείνουν στο άπειρο, μονότονες ακολουθίες, η ακολουθία  $a^n$ , αναδρομικές σχέσεις). Σειρές (η γεωμετρική σειρά, η σειρά  $\sum_n n^k$ , ιδιότητες των σειρών). Συνεχείς συναρτήσεις (συναρτήσεις, συμπεριφορά συναρτήσεων για μεγάλες τιμές του  $x$ , συνεχείς συναρτήσεις, παραδείγματα, ιδιότητες συνεχών συναρτήσεων, ομαλή συνέχεια, αντίστροφες συναρτήσεις). Διαφορικός λογισμός (η παράγωγος, παράγωγος αθροίσματος-γινομένου-λόγου συναρτήσεων-σύνθετων και πεπλεγμένων συναρτήσεων, παραμετρικών εξισώσεων). Το Θεώρημα της μέσης τιμής. Ακρότατα. Σημεία καμπής, ασύμπτωτες, σχεδιασμός καμπυλών. Απροσδιόριστες μορφές. Προσέγγιση με πολυώνυμα και θεώρημα Taylor). Προσεγγιστική λύση εξισώσεων. Σειρές (σειρές με θετικούς όρους, εναλλασσόμενες σειρές, απόλυτη σύγκλιση, μιγαδικές σειρές, δυναμοσειρές, ακτίνα σύγκλισης δυναμοσειρών, πολλαπλασιασμός σειρών, η σειρά του Taylor. Θεμελιώδεις συναρτήσεις (η εκθετική και η λογαριθμική συνάρτηση, τριγωνομετρικές συναρτήσεις, αντίστροφες τριγωνομετρικές συναρτήσεις, υπερβολικές συναρτήσεις και οι αντίστροφές τους). Στοιχεία αναλυτικής γεωμετρίας. Ολοκληρωτικός λογισμός(εμβαδόν και ολοκλήρωμα, άνω και κάτω πέρας ολοκληρώματος). Το ολοκλήρωμα ως όριο. Ιδιότητες του ολοκληρώματος. Το ολοκλήρωμα ως αντιπαράγωγος. Ολοκλήρωση κατά μέρη και με αντικατάσταση. Ολοκληρώματα, τριγωνομετρικών και ρητών συναρτήσεων. Η σταθερά  $\pi$ . Ολοκληρώματα σε άπειρα διαστήματα. Σειρές και ολοκληρώματα. Προσέγγιση ορισμένων ολοκληρωμάτων. Ο κανόνας του Simpson. Εφαρμογές (εμβαδόν, μήκος καμπύλης).

### Βιβλιογραφία:

- 1) *Μαθηματική Ανάλυση I*, [Θ. Μ. Ρασσιάς]
- 2) *Εφαρμοσμένος Απειροστικός Λογισμός*, [Λ. Ν. Τσίτσας]
- 3) *Γενικά Μαθηματικά (Απειροστικός Λογισμός), Τόμος I*, [Χ. Ε. Αθανασιάδης, Ε. Μ. Γιαννακούλιας, Σ.Χ. Γιωτόπουλος]

\*\*\*\*\*

### Φυσική II (Θερμότητα και Κύματα)

Θερμοκρασία, θερμότητα. 1<sup>ο</sup> θερμοδυναμικό αξίωμα. Ιδανικό αέριο, κινητική θεωρία αερίων, κατανομή Maxwell, ειδική θερμότητα. Αντιστρεπτές διαδικασίες. 2<sup>ο</sup> θερμοδυναμικό αξίωμα, εντροπία, θερμικές μηχανές. Η έννοια των μηχανικών κυμάτων, κυματική εξίσωση. Ταλαντώσεις χορδής, είδη κυμάτων, (εγκάρσια, διαμήκη, επίπεδα, σφαιρικά).Επαλληλία, συμβολή, στάσιμα κύματα. Ανάκλαση, διάθλαση, πόλωση κύματος. Γεωμετρική οπτική, φακοί, κάτοπτρα, πρίσματα. Ηχος, φαινόμενο Doppler.

### Βιβλιογραφία:

- 4) *Φυσική (Ενιαίο)*, halliday Dvid, Resnick Robert, Walker Jearl, Παπανικόλας Κ. (Γενική Επιμέλεια), Τζαμτζής Γ. (Συντονισμός), Καραμπαρμπούνης Α., Κοέν Σ., Σπυράκης Π., Στυλιάρης Ε., Τζανετάκης Π. (επιμ.)
- 5) *Εισαγωγή στη Θερμότητα και τη Θερμοδυναμική [I. Γραμματικάκης]*
- 6) *Πανεπιστημιακή Φυσική με σύγχρονη Φυσική, Τόμος Β', (2<sup>η</sup> έκδοση) [Hugh D. Young, R. Freedman]*

- 7) Φυσική (Τόμος Α'): Μηχανική-Θερμοδυναμική, [H. Ohanian, (μετάφραση Α. Φίλιππας)]
- 8) Μοριακή Φυσική-Θερμοδυναμική [X. Τρικαλινός]

\*\*\*\*\*