



# ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

## ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 402

19 Απριλίου 1999

### ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθ. Γ2/1085

Πρόγραμμα Σπουδών Φυσικής Α' Β' και Γ' τάξεων Λυκείου

**Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ  
ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ**

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του εδαφ. δ' της παρ. 9 του άρθρου 8 του Ν. 1566/85, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με τις διατάξεις των παραγράφων 1 και 2 του άρθρου 7 του Ν. 2525/97 «Ενιαίο Λύκειο, πρόσβαση των αποφοίτων στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, αξιολόγηση του εκπαιδευτικού έργου και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 188-A).

2. Την εισήγηση του παιδαγωγικού Ινστιτούτου, όπως αυτή διατυπώθηκε στην με αριθμ. 10/1998 πράξη του τμή-

ματος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

3. Τις διατάξεις του άρθρου 29α του Ν. 1558/85 ΦΕΚ 137-A, όπως συμπληρώθηκε με το άρθρο 27 του Ν. 2081/92 (ΦΕΚ 154-A) και τροποποιήθηκε με το άρθρο 1 παράγρ. 2α του Ν. 2469/97 (ΦΕΚ 38-A) και το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη εις βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

4. Την αναγκαιόττη ορισμού νέου Προγράμματος Σπουδών για το μάθημα Φυσικής Α' Β' και Γ' τάξεων Λυκείου, με βάση το οποίο θα συγγραφούν τα βιβλία που προβλέπονται από τις διατάξεις της παραγράφου 3 του άρθρου 7 του Ν. 2525/97, αποφασίζουμε:

Καθορίζουμε το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος Φυσικής Α' Β' και Γ' τάξεων Λυκείου, ως εξής:

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΦΥΣΙΚΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΓΕΝΙΚΗ ΠΑΙΔΕΙΑΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Η Φυσική Γενικής Παιδείας στις τάξεις Α', Β' και Γ' Λυκείου είναι μάθημα γενικών γνώσεων με κύριο χαρακτηριστικό την πειραματική/εργαστηριακή ανάπτυξη της ζώλης, με σκοπό οι μαθητές:

1. Να προσεγγίσουν πτοιοτικά, πτοσοτικά και πειραματικά βασικές έννοιες και νόμους της Φυσικής, οι οποίοι θα τους επιτρέψουν να κατανοήσουν πώς λειτουργούν πολλές συσκευές και μηχανές από την καθημερινή ζωή, καθώς επίσης και μερικά τυπικά φυσικά φαινόμενα που θα συναντήσουν στη ζωή τους.
2. Να ασκηθούν στην παρατήρηση, περιγραφή/ερμηνεία και πρόβλεψη των φυσικών φαινομένων.
3. Να καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την αντιμετώπιση προβλημάτων, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία και ικανότητα επικοινωνίας.
4. Να αναπτύξουν πρακτικές δεξιότητες με το χειρισμό οργάνων, διατάξεων και συσκευών.
5. Να κατανοήσουν το νόημα του καταμερισμού του έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν πνεύμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού.
6. Να κατανοήσουν τον κεντρικό ρόλο της Φυσικής Επιστήμης στην ανάπτυξη της τεχνολογίας, η οποία με παράλληλο σεβασμό στο περιβάλλον, έχει ως συνέπεια τη βελτίωση της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων.
7. Να εκπιέζουν τη συμβολή των μεγάλων επιστημώνων και εφευρετών στην πρόοδο της Φυσικής και στην ανάπτυξη της αντίστοιχης τεχνολογίας που αυτή συνεπάγεται.
8. Να αντιληφθούν την αλληλεπίδραση μεταξύ της εξέλιξης της Φυσικής και των αντίστοιχων κοινωνικο-οικονομικών αλλαγών.

Α' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ

## Γενική Ενότητα 1: ΔΥΝΑΜΗ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗ

**Εισαγωγικό ένθιτο:** Μονάδες μήκους, χρόνου, μάζας και δύναμης. Μέση ταχύτητα.

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>1.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΚΙΝΗΣΗ</b>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να προσδιορίζει τη θέση ενός σώματος και τη χρονική στιγμή ενός συμβάντος, και να αναφέρει σχετικά παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.</li> <li>-Από έναν πίνακα πειραματικών τιμών (x-t) ομαλής κίνησης να σχεδιάζει το διάγραμμα (x-t) και να υπολογίζει τη ταχύτητα.</li> <li>-Να αποδίδει γραφικά τη μεγέθη θέση, ταχύτητα και επιτάχυνση στην ομοιόμορφα μεταβαλλόμενη κίνηση.</li> <li>-Να εφαρμόζει τους "νόμους" της κίνησης σε φαντάνεια καθημερινής ζωής (πχ οδική κυκλοφορία).</li> <li>-Να χρησιμοποιεί με ευχέρεια τις μονάδες.</li> </ul> <p>[Μαθ.: Γραφική παράσταση ευθείας και η κλίση της Γενίκευση σε καμπύλες] (7 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Πείραμα ομαλής κίνησης με χρήση χρονομετρητή.</li> <li>-Επεξεργασία στροβισκοπικών δεδομένων ομοιόμορφα επιταχυνόμενης κίνησης.</li> <li>-Συνθετική εργασία με προσπέρασμα αυτοκινήτων και απόσταση ασφαλείας αντιδρασης οδηγού (2 sec).</li> </ul>
<b>1.2 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΣΕ ΜΙΑ ΔΙΑΣΤΑΣΗ</b>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να μετρά δυνάμεις.</li> <li>-Να διατυπώνει με σύμβολα και με λόγια το</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Πείραμα πρόσθετης δυνάμεων με συγγραμμικά δυναμόμετρα.</li> </ul>



## Γενική Ενότητα 2 : ΜΕΓΕΘΩΝ ΠΟΥ ΔΙΑΤΗΡΟΥΝΤΑΙ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>2.1 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΟΡΜΗΣ</b>  -Εσωτερικές και εξωτερικές δυνάμεις σε ένα σύστημα. -Διατήρηση ορμής σε κλειστά συστήματα δύο σωμάτων σε μία διάσταση.  (5 ώρες)	Ο μαθητής να μπορεί: -Να διακρίνει τις εσωτερικές από τις εξωτερικές δυνάμεις σε ένα σύστημα σωμάτων. -Να γνωρίζει την ορμή ως μια διατηρήσιμη ποσότητα σε κλειστά συστήματα. -Να συνδυάζει το επιστημονικό ενδιαφέρον για την ορμή με τη διατήρησή της, και να τη διακρίνει από άλλες ποσότητες (πχ δροσισματικής) που δε διατηρούνται.	-Πειράμα με καροτσάκια σε μία διάσταση (έκρηξη). -Πειράμα επιδείξης με μπαλόνι.
<b>2.2 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>  -Στην ελεύθερη πτώση υπάρχει μια ποσότητα που διατηρείται (Μηχανική ενέργεια ως άθροισμα δύο όρων). -Έργο βάρους και μεταβολή κινητικής ενέργειας. -Δυναμική ενέργεια σώματος-γης. -Έργο δύναμης και ισχύς. -Μονάδες έργου και ισχύος. -Διατήρηση της μηχανικής ενέργειας στην οριζόντια βαλή. -Η τριβή δε διατηρείται τη μηχανική ενέργεια.  (10 ώρες)	Ο μαθητής να μπορεί: -Να αναγνωρίζει τη μηχανική ενέργεια ως μια διατηρήσιμη ποσότητα και να διακρίνει το κινητικό από το δυναμικό όρο. -Να συνδυάζει το επιστημονικό ενδιαφέρον για τη μηχανική ενέργεια με τη διατήρησή της, και να τη διακρίνει από άλλες ποσότητες που δε διατηρούνται. -Να περιγράφει πιοιοτικά και ποσοτικά τη σχέση έργου και κινητικής ενέργειας. -Να συγκρίνει τις συνθήκες για τη διατήρηση της ορμής και τη διατήρηση της ενέργειας. -Να χρησιμοποιεί τις μονάδες έργου, ισχύος. -Να χρησιμοποιεί τη διατήρηση της μηχανικής ενέργειας ως εναλλακτικό (εύκολο) τρόπον λύσης ορισμένων μηχανικών προβλημάτων, με έμφαση σε φυσικά φαινόμενα καθημερινής ζωής. -Να αποδεικνύει πειραματικά και φορμαλιστικά ότι η μηχανική ενέργεια δε διατηρείται όταν υπάρχει τριβή.	-Πειράματα με κατακόρυφα ελατήρια. -Πειράμα επιδείξης με αμαξίδιο διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.
<b>Εισαγωγικό ένθετο, Θερμόμετρο, τρόποι θέρμανσης και γραμμική θερμική διαστολή, Τήξη, πήξη, βρασμός και υγροποίηση (συμπύκνωση). Πίκαν, Μονάδες θερμοκρασίας και πίεσης</b>		
<b>2.3 ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΟΛΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΤΗΣ</b>  -Σχέση μοριακής κίνησης με πίεση και θερμοκρασία στα (ιδανικά) αέρια. -Εσωτερική ενέργεια στα (ιδανικά) αέρια -Θερμότητα και διατήρηση ολικής ενέργειας. -Κατάσταση θερμικής ισορροπίας. -Μετατροπές ενέργειας και πιοιοτική γνωριμία με τις μηχανές. -Υποβάθμιση ενέργειας. [Φαίν.: Εσωτερική ενέργεια και καιρός] [Ιστ.: Το αεικίνητο] [Τεχν.: Πιοιοτική περιγραφή της λειτουργίας της μηχανής του αυτοκινήτου]  (6 ώρες)	Ο μαθητής να μπορεί: -Να συνδέει πιοιοτικά τη μοριακή κίνηση με την πίεση και τη θερμοκρασία. -Να διακρίνει την εσωτερική ενέργεια από τη θερμότητα και να διατυπώνει το νόμο διατήρησης της ολικής ενέργειας. -Να διακρίνει ότι, κατά τις ενέργειακές μετατροπές, ένα μέρος της ενέργειας αποβάλλεται πάντοτε στο περιβάλλον ως θερμότητα. -Να διακρίνει ότι έργο και θερμότητα αποτελούν δύο τρόπους ανταλλαγής ενέργειας. -Να προσδιορίζει πιοιοτικά τι σημαίνει ισχύς και τι απόδοση σε συνήθεις μηχανές (αυτοκινήτου κτλ.). -Να αναφέρει φαινόμενα υποβάθμισης της ενέργειας.	-Μηχανικό πειράμα Joule. -Μηχανικό ανάλογο με μπαλόκι πινγκ-πονγκ. -Πειράμα θερμικής ισορροπίας δύο υγρών σε επαφή μέσω μεταλλικών ελασμάτων.

## ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ασφάλεια εργαστηρίου. Μέτρηση μήκους, χρόνου, μάζας και δύναμης. Σφάλματα.
2. Πραγματοποίηση και μελέτη ευθύγραμμης ομοιόμορφα μεταβαλλόμενης κίνησης με χρήση του ηλεκτρικού χρονομετρητή.
3. Εργαστηριακός προσδιορισμός της αδρανειακής μάζας σώματος από την κλίση της ευθείας α - F και σύγκρισή της με τη βαρύτηκη.
4. Μελέτη οριζόντιας βολής και προσδιορισμός της επιπλέοντος της βαρύτητας g, από την κλίση της ευθείας γ/κ=(g/2v<sub>0</sub><sup>2</sup>) κ για δοσμένη αρχική ταχύτητα βολής.
5. Προσεγγιστική μελέτη του φαινομένου της ελεύθερης πτώσης σε κεκλιμένο επίπεδο και πειραματική επαλήθευση της αρχής s=kt<sup>2</sup>. Γραφικός προσδιορισμός της σταθεράς k για διαφορετικές γωνίες του κεκλιμένου επίπεδου. Οριακή προσεγγιση του g/2 για γωνία κλίσης π/2.
6. Εργαστηριακή προσεγγιση και μελέτη του νόμου της κεντρομόλου δύναμης. Ελέγχος παραμέτρων α) με τ και ν σταθερά β) με τ και γ σταθερά και γ) με ν και τ σταθερά.
7. Επιταχυνόμενη κίνηση σε κεκλιμένο επίπεδο: Προσδιορισμός συντελεστή τριβής ολισθησης, δύναμης τριβής ολισθησης και έργου της.
8. Εργαστηριακή μελέτη της διατήρησης της ορμής σε μία διάσταση. Εκτίναξη αμαξιδίων με παρεμβολή ελατηρίων.
9. Μελέτη και έλεγχος της διατήρησης της μηχανικής ενέργειας στην ελεύθερη πτώση σώματος.
10. Μετατροπή μηχανικού έργου σε θερμότητα.
11. Πείραμα χρονικής εξέλιξης των θερμοκρασιών δύο υγρών σε θερμική αλληλεπίδραση μέχρι την επίτευξη θερμικής ισορροπίας.

## Β' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ

### Γενική Ενότητα 3: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Ειδαγωγικό ένθυτο. Θετικά και αρνητικά φορτία, ηλεκτρόνια, τρόποι ηλεκτρισης, ηλεκτροσκόπιο. Αγωγοί, μονωτές και ηλεκτρικό κύκλωμα. Μαγνήτες και μαγνητική βελόνη. (Ποιοτική περιγραφή)

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>3.1 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ</b>  -Νόμος Coulomb -Ένταση ηλεκτρικού πεδίου σημειακού φορτίου και οι δυναμικές γραμμές του. -Ομογενές ηλεκτρικό πεδίο και πυκνωτής. -Διαφορά δυναμικού σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.  [Φαίν.: Κεραυνός και αλεξικέραυνο] [Ιστ. Β. Φραγκλίνος]  (8 ώρες)	Ο μαθητής να μπορεί: -Να διατυπώσει με λόγια και με σύμβολα το νόμο του Coulomb και να τον εφαρμόσει σε απλές περιπτώσεις σημειακών φορτίων. -Να διακρίνει την ένταση ενός ηλεκτρικού πεδίου από τη δύναμη που μπορεί αυτό να ασκήσει σε σημειακό φορτίο. -Να σχεδιάζει τις δυναμικές γραμμές του πεδίου διο το πολύ σημειακών φορτίων και σε διάφορα είδη πυκνωτών. -Να υπολογίζει την ένταση του σύνθετου ηλεκτρικού πεδίου που οφείλεται σε πολλά (σταθερά) σημειακά φορτία. -Να σχεδιάζει και να περιγράφει τυπικές πειραματικές διατάξεις ανίχνευσης και μέτρησης φορτίων και ηλεκτρικών πεδίων. -Να χρησιμοποιεί με ευχέρεια τις μονάδες των ηλεκτρικών φυσικών μεγεθών.	-Μέτρηση δύναμης μεταξύ φορτισμένων σφαιριδίων. -Πειράματα με ηλεκτροστατικές μηχανές. -Πειράματα επιδείξης δυναμικών γραμμών ηλεκτρικών πεδίων. -Πειράματα επιδείξης και χρήσης πυκνωτών.
<b>3.2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ</b>  -Ηλεκτρικές πηγές συνεχούς ρεύματος και ηλεκτρεργετική δύναμη (ΗΕΔ). -Οργάνων μέτρησης ρεύματος και τάσης. -Νόμος του Ohm και συνδεσμολογία αντιστατών. -Ο ημιαγώδης ως διακόπτης ρεύματος και απλά λογικά κυκλώματα.	Ο μαθητής να είναι ικανός: -Να περιγράφει το ρόλο της πηγής στο κύκλωμα και να αναγνωρίζει τα χαρακτηριστικά πληροφοριακά στοιχεία, που είναι γραμμένα πάνω της. -Να σχεδιάζει, συνθέτει και θέτει σε λειτουργία απλά κυκλώματα, παρεμβάλλοντας όργανα μέτρησης. -Χρησιμοποιώντας πειραματικά δεδομένα, να σχεδιάζει διαγράμματα (τάση-ρεύμα) και να υπολογίζει αντιστάσεις. -Να διατυπώνει ποιοτικά και ποσοτικά το νόμο	-Πειράματα επαλήθευσης των κανόνων Kirchoff. -Διαπίστωση και μέτρηση αντιστάσης μέσα σε τηγανή. -Μέτρηση αντιστάσεων. -Χάραξη χαρακτηριστικής καμπύλης αντιστάτη και δίοδου. -Πειραματική μελέτη λογικών πυλών και συνδυασμοί αυτών. -Σχεδίαση και υλοποίηση

<p>-Ενέργεια και ισχύς πτηνής και ηλεκτρικού ρεύματος.</p> <p>[Τεχν.: α) Στοιχεία λειτουργίας των οικιακών ηλεκτρικών συσκευών και κίνδυνοι ηλεκτροπλήξιας. β) Οι ημιαγώγοι στη ζωή μας]</p> <p>(10 ώρες)</p>	<p>του ΟΗΠ για αντιστάτες και για ολόκληρο το κύκλωμα.</p> <p>-Να συνδέει σε σειρά και παράλληλα αντιστάτες και να μετράει/υπολογίζει ρεύματα και τάσεις.</p> <p>-Να χρησιμοποιεί με ευχέρεια τις αντιστοιχες μονάδες μέτρησης.</p> <p>-Να σχεδιάζει τη καλωδίωση ενός τυπικού μαθητικού δωματίου και να γνωρίζει τον τρόπο λειτουργίας της ηλεκτρικής ασφάλειας.</p> <p>-Να σχεδιάζει και να εκτελεί συγκεκριμένα πειράματα προσδιορισμού φυσικών μεγέθων σε ηλεκτρικά κυκλώματα.</p>	<p>απλών λογικών κυκλωμάτων πρακτικών εφαρμογών με χρήση αισθητήρων φωτός, ήχου και θερμοκρασίας.</p> <p>-Πείραμα φαινομένου Joule.</p>
<p><b>3.3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</b></p> <p>-Το ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο.</p> <p>-Μαγνητικό πεδίο γύρω από ευθύγραμμο ρευματοφόρο συγιγό.</p> <p>-Μαγνητικό πεδίο πλασίου, πτηνίου και σωληνοειδούς με και χωρίς πυρήνα.</p> <p>-Μαγνητισμός υλικών.</p> <p>-Δύναμη σε ρευματοφόρο συγιγό μέσα σε ορογένες μαγνητικό πεδίο.</p> <p>-Δημιουργία ρεύματος από μαγνητικό πεδίο.</p> <p>[Φαίν.: Μαγνητικό πεδίο γης] [Τεχν.: α)Τηλέφωνο και β) Ηλεκτρικό αυτοκίνητο] (10 ώρες)</p>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <p>-Να περιγράψει ποιοτικά και ποσοτικά το μαγνητικό πεδίο γύρω από ευθύγραμμο ρευματοφόρο συγιγό και σε πτηνό.</p> <p>-Να περιγράψει την αρχή λειτουργίας αμπερομέτρου, βολτόμετρου και τυπικού ηλεκτρικού κινητήρα.</p> <p>-Να περιγράψει τρόπους μαγνήτισης υλικών.</p> <p>-Να περιγράψει ποιοτικά και ποσοτικά το φαινόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής και ποιοτικά τη λειτουργία του δυναμό.</p> <p>-Να σχεδιάζει και να εκτελεί συγκεκριμένα πειράματα επαγωγής με πτηνία και μαγνήτες.</p>	<p>-Πείραμα Oersted</p> <p>-Πειράματα δημιουργίας μαγνητικών πεδίων.</p> <p>-Κατασκευή σωληνοειδούς μαγνήτη και μαγνητικής βελόνας.</p> <p>-Πείραμα απόκλισης καθοδικών ακτίνων από μαγνητικό πεδίο.</p> <p>-Πειράματα επαγωγής με πτηνία, πυρήνες και μαγνήτες.</p> <p>-Ποιοτική διαπίστωση του νόμου του Lenz.</p>

#### ΓΕΝΙΚΗ ΕΝΤΟΤΗΤΑ 4: ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<p><b>4.1 ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ</b></p> <p>-Ιδανικό ελατήριο και απλό εκκρεμές</p> <p>-Απλή αρμονική ταλάντωση.</p> <p>-Διατήρηση της μηχανικής ενέργειας και μη διατήρηση της ορμής</p> <p>[Τεχν.: Μουσικά όργανα] (6 ώρες)</p>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <p>-Να περιγράψει ποιοτικά και ποσοτικά την απλή αρμονική ταλάντωση ιδανικού ελατηρίου και απλού εκκρεμούς.</p> <p>-Χρησιμοποιώντας πειραματικά δεδομένα, να υπολογίζει και να σχεδιάζει τα διαγράμματα (θέση-χρόνος), (ταχύτητα-χρόνος) και (επιτάχυνση-χρόνος).</p> <p>-Να διατυπώνει ποιοτικά και ποσοτικά τη μηχανική ενέργεια του διατηρείται και να γνωρίζει ότι η ορμή του ταλαντούμενου σώματος δεν διατηρείται.</p> <p>-Να διακρίνει τα χαρακτηριστικά μιας απλής αρμονικής ταλάντωσης και να αναφέρει ταλαντούμενα συστήματα της καθημερινής ζωής.</p> <p>-Να σχεδιάζει και να εκτελεί απλά πειράματα αρμονικών ταλαντώσεων, προκειμένου να μετρήσει και να υπολογίσει διάφορα φυσικά μεγέθη τους.</p>	<p>-Διατήρηση της μηχανικής ενέργειας στο συστήμα ελατήριο-μάζα</p> <p>-Πείραμα με απλό εκκρεμές</p>

<p><b>4.2 ΚΥΜΑΤΑ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Συζευγμένες ταλαντώσεις και κύματα.</li> <li>-Περιγράφη αρμονικού κύματος και χαρακτηριστικά μεγέθους του.</li> <li>-Είδη κυμάτων.</li> <li>-Ηχητικά κύματα.</li> <li>-Σεισμοί και αεισιμικά κύματα.</li> <li>-Ηλεκτρομαγνητικά κύματα και περιοχές ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.</li> </ul> <p>[Τεχν.: α) Ενσύρματες και ασύρματες τηλεπικοινωνίες β) Σεισμοί και αντοχή γκατασκευών] (6 ώρες)</p>	<p>Ο μαθητής να είναι ικανός:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να συνδιάλει πιοιοτικά την περιοδική κίνηση των μορίων με τη δημιουργία κύματος και τη μεταφορά ενέργειας.</li> <li>-Να περιγράψει ένα απλό αρμονικό κύμα.</li> <li>-Να διακρίνει τα εγκάρια από τα διαμήκη κύματα.</li> <li>-Να περιγράψει πιοιοτικά τον τρόπο δημιουργίας και διάδοσης των ηχητικών, των αεισιμικών και των επιφανειακών κυμάτων της θάλασσας.</li> <li>-Να γνωρίζει την ύπαρξη ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, τη σχέση τους με το οριακό φως και τις περιοχές του φάσματος τους.</li> </ul>	<p>-Πείραμα με λεκάνη κυματοποιών (ripple tank).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Εγκάρια και διαμήκη κύματα σε ομώνυμες συσκευές</li> <li>-Συνθετικές εργασίες</li> </ul>
--	--	---

## ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Αποτύπωση - αισθητοποίηση ηλεκτρικού πεδίου σε αγγίγματο χαρτί με τη βοήθεια γαλβανομέτρου.
2. Ενεργειακή μελέτη των στοιχείων απλού ηλεκτρικού κυκλώματος με πηγή, ωμικό καταναλωτή, και κινητήρα.
3. Μελέτη χαρακτηριστικής καμπύλης ηλεκτρικής πηγής, ωμικού καταναλωτή και κρυσταλλο-διόδου.
4. Αποτύπωση (σε επίπεδο) μαγνητικού πεδίου σωλήνωσιδους με τη βοήθεια "μαγνητόμετρου".
5. Προσδιορισμός της έντασης της βαρύτητας με τη βοήθεια του απλού εκκρεμούς.
6. Πιοιοτική μελέτη κυματικών φαινομένων πταλμού και αρμονικού κύματος. Μέτρηση της ταχύτητας διάδοσης και του μήκους κύματος.
7. Μελέτη του συστήματος (κατακόρυφο) ελατηρίο-μάζα. Προσδιορισμός σταθεράς ελατηρίου-βαθμονόμησης. Ενεργειακή μελέτη του συστήματος.

## Γ' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ

### Γενική ενότητα 5: ΑΤΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΥΠΟΑΤΟΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>5.1 ΠΩΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙΤΑΙ ΤΟ ΦΩΣ</b>  -Η μηχανική ενέργεια του ηλεκτρονίου στο άποιο του υδρογόνου (Πρότυπο Bohr). -Διακρίτες ενεργειακές στάθμες. -Μηχανισμός παραγωγής και απορρόφησης φωτονίων. -Ακτίνες X.  [Τεχν.: Οι ακτίνες X στην Ιατρική] (5 ώρες)	Ο μαθητής να μπορεί: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να περιγράψει πιοιοτικά και πιοσοτικά τις διακρίτες ενεργειακές στάθμες και ακτίνες των τροχιών των ηλεκτρονίων στο μοντέλο του Bohr.</li> <li>-Να υπολογίζει τις κυματικές πιοσότητες (μήκος κύματος και συχνότητα) εκπειπό-μένου και απορροφούμενου φωτός.</li> <li>-Να εργάζεται σε πειραματικά φάσματα εκπομπής και απορρόφησης υδρογόνου.</li> <li>-Να γνωρίζει τις βιολογικές επιδράσεις της ακτινοβολίας υψηλής συχνότητας και τα μέτρα προστασίας από αυτές.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Παρατήρηση φασμάτων εκπομπής και απορρόφησης με φασματοσκόπιο.</li> <li>-Ανάλυση του φάσματος φλόγας συγκεκριμένου υλικού με πρίσμα.</li> </ul>
<b>5.2 ΠΥΡΗΝΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ</b>  -Οργάνωση του ατομικού πυρήνα. -Αναφορά σε λεπτόνια, κουάρκς και διασπάσεις σωματιδίων. -Ύλη και αντιύλη. -Ατομικός αριθμός, μαζικός	Ο μαθητής να μπορεί: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να απαριθμεί τα πυρηνικά σωματιδία, τα φορτία τους και τις δυνάμεις με τις οποίες αλληλεπιδρούν, καθώς επίσης και να γνωρίζει την ύπαρξη και άλλων υποατομικών σωματιδίων (λεπτόνια και κουάρκς).</li> <li>-Να υπολογίζει και να συγκρίνει τη βαρυτική, την ηλεκτρική και την πυρηνική δύναμη μεταξύ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Μέτρηση της κοινικής ακτινοβολίας με τον απαριθμητή Geiger-Muller.</li> <li>-Συνθετική εργασία με θέμα "Ατομικές - υδρογονικές βόμβες και η καταστρεπτική ισχύς τους".</li> </ul>

<p>αριθμός και ραδιοισότητα.      -Πυρηνική σχάση και πυρηνική σύντηξη.      -Ραδιενέργεια. Ακτινοβολίες α, β και γ.</p> <p>[Τεχν.: α) Ραδιενέργεις ακτινοβολία στην Ιατρική. β) Προσδιορισμός της πλασιότητας με ραδιοανθράκα και μόλυβδο και γ) Πρόβλημα πυρηνικών αποβλήτων]</p> <p>(5 ώρες)</p>	<p>δύο πυρηνικών σωματιδίων σε μια τυπική πυρηνική απόσταση (διάσταση).      -Να αποκωδικοποιεί το συμβολισμό των ισοτόπων και ισοβαρών στοιχείων, και να γνωρίζει τη χρησιμότητα των ραδιοισότητων στην Ιατρική.      -Να διακρίνει και να περιγράφει τους μηχανισμούς πυρηνικής σχάσης και πυρηνικής σύντηξης, και τις χρήσιμες και καταστρεπτικές συνέπειες τους.      -Να περιγράφει ποιοτικά τη ραδιενέργεια και να απαριθμεί τις συνέπειες της στη ζωή και στο περιβάλλον.</p>	
---	--	--

#### Γενική Ενότητα 6: ΟΠΤΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Εισαγωγικό ένθετο. Γεωμετρική οπτική: Ανάκλαση, διάθλαση, είδωλα από κάποιτρα και φακούς.

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>6.1 ΤΟ ΦΩΣ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Η φύση του φωτός</li> <li>-Η ταχύτητα του φωτός</li> <li>-Ανάλυση λευκού φωτός και χρώματα</li> <li>-Μήκος κύματος και αυχνότητα φωτός</li> <li>-Πόλωση</li> </ul> <p>[Φαν.: α) Χρώμα του ουρανού και β) ουράνιο τόξο]  [Τεχν.: Εφαρμογές φωσματοκοπικής ανάλυσης]  (7 ώρες)</p>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να γνωρίζει ότι η ταχύτητα του φωτός είναι πεπερασμένη και η μεγαλύτερη που υπάρχει στη φύση.</li> <li>-Να συνδέει το χρώμα με τα φωσικά μεγέθη του φωτός.</li> <li>-Να διαρίψει το υπέρυθρο, το ορατό και το υπεριώδες φως, και να απαριθμεί τις βασικές τους ιδιότητες.</li> <li>-Να περιγράφει ποιοτικά το μηχανισμό πόλωσης του φωτός.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Πειράματα στην οπτική τράπεζα.</li> <li>-Πειράματα με πλακίδια πόλωσης.</li> <li>-Πειράματα ανάλυσης φωτός με πρίσματα.</li> </ul>
<b>6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Είδη λαμπτήρων</li> <li>-Οπτικές ίνες</li> <li>-Φωτογραφική μηχανή</li> <li>-Φωτοστοιχεία</li> <li>-LASER</li> </ul> <p>(5 ώρες)</p>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να περιγράφει τον τρόπο λειτουργίας των λαμπτήρων πυρακτώσεως και φθορισμού.</li> <li>-Να περιγράφει τον τρόπο λειτουργίας μιας οπτικής ίνας και να σχεδιάζει την πορεία των ακτίνων.</li> <li>-Να περιγράφει τον τρόπο λειτουργίας της φωτογραφικής μηχανής και να σχεδιάζει την πορεία των ακτίνων.</li> <li>-Να περιγράφει ποιοτικά τον τρόπο λειτουργίας φωτοστοιχείου και LASER.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Πειράματα με οπτικές ίνες και LASER.</li> </ul>

#### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ανάλυση φωτός με πρίσματα. Παρατήρηση και καταγραφή διάφορων φασμάτων (γραμμικά, συνεχή, εκπομπής και απορρόφησης).
2. Μετρήσεις κοσμικής ακτινοβολίας με τον απαριθμητή Geiger-Muller.
3. Πειράματα με το πολωσιμέτρο.

## ΘΕΤΙΚΗ/ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

### ΣΚΟΠΟΙ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

Η Φυσική Θετικής και Τεχνολογικής Κατεύθυνσης Β' Λυκείου και Θετικής Κατεύθυνσης Γ' Λυκείου είναι μάθημα ειδικών προχωρημένων γνώσεων με κύρια χαρακτηριστικά τόσο την πτειραματική/εργαστηριακή όσο και την προχωρημένη ποσοτική (μαθηματική) ανάπτυξη της ύλης, με σκοπό οι μαθητές:

1. Να ασκηθούν στην παρατήρηση, στη μέτρηση και στην ποσοτική περιγραφή/ερμηνεία των προχωρημένων φυσικών φαινομένων.
2. Να ασκηθούν στη χρήση συνθετότερων και ακριβέστερων πτειραματικών διατάξεων και μεθόδων.
3. Να εμβαθύνουν ποσοτικά και πτειραματικά σε βασικές έννοιες της Φυσικής, συνειδητοποιώντας τον ενιαίο χαρακτήρα των νόμων της.
4. Να καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες για την επίλυση φυσικών και τεχνικών προβλημάτων, αναπτύσσοντας κριτική σκέψη, δημιουργική φαντασία και ικανότητα επικοινωνίας.
5. Να εκπιμήσουν την αποτελεσματικότητα του καταμερισμού έργου κατά την ομαδική εργασία και να αναπτύξουν το πνεύμα επιστημονικής συνεργασίας, το οποίο είναι η βάση της όποιας μελλοντικής επιστημονικής ενασχόλησή τους.

### Β' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ

#### Γενική ενότητα 1: ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>1.1 ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΙΔΑΝΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ</b>  -Πτειραματική μελέτη μεταβολών V-T και P-V (ιδανικών) αερίων. -Προσέγγιση πραγματικού αερίου με το μοντέλο του ιδανικού αερίου. -Υπολογισμός της πίεσης. -Σχέση θερμοκρασίας και μέσης κινητικής ενέργειας των μορίων. -Νόμος ιδανικών αερίων. -Εργανεία των μικροσκοπικών ιδιοτήτων κορεατών και ακόρεστων ατμών. (5 ώρες)	Ο μαθητής να μπορεί: -Να διακρίνει το μοντέλο του ιδανικού αερίου από το πραγματικό αέριο και να αναφέρει τις σημαντικότερες προσεγγίσεις. -Να ερμηνεύει ποιοτικά και ποσοτικά την πίεση και τη θερμοκρασία με βάση τη μηχανική του ιδανικού αερίου. -Να περιγράφει με λόγια και με τύπους το νόμο των ιδανικών αερίων και να το χρησιμοποιεί σε φυσικά προβλήματα. -Να επιβεβαίνει το νόμο των ιδανικών αερίων, χρησιμοποιώντας πτειραματικά δεδομένα. -Να διακρίνει τις προβλέψεις του μοντέλου και να ελέγχει αν ταχύουν σε πραγματικά αέρια.	-Πτειραματική επιβεβαίωση-ανακάλυψη του γενικού νόμου των ιδανικών αερίων. -Μέτρηση της τάσης κορεσμένων ατμών του νερού σε διαφορετικές θερμοκρασίες. -Εξαρώση αιθέρα σε κλειστό χώρο. Παράγοντες που επηρεάζουν το φαινόμενο και την τάση κορεσμένων ατμών. -Δραστηριότητες μηχανικής προσομοίωσης κατανομής Maxwell-Boltzman.
<b>1.2 ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ</b>  -Κατάσταση θερμοδυναμικής ισορροπίας. -Αντιστρεπτές και μη αντιστρεπτές μεταβολές αερίων. -Έργο κατά την εκτόνωση. -1 <sup>o</sup> θερμοδυναμικό άξιμωμα. -Ειδικές θερμότητες των αερίων και η ερμηνεία τους με το	Ο μαθητής να μπορεί: -Να σχεδάζει αντιστρεπτές θερμικές μεταβολές σε τυπικά διαγράμματα και να διακρίνει αντιστρεπτές από μη αντιστρεπτές μεταβολές. -Να υπολογίζει το έργο που παράγει ένα αέριο κατά την εκτόνωση και να το συνδυάζει με τεχνολογικές εφαρμογές. -Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους το 1 <sup>o</sup> θερμοδυναμικό άξιμωμα και να το εφαρμόζει σε	-Μέτρηση λόγου $C_p/C_v$ -Πειράμα επιδείξης με τη συσκευή Tyndall.

<p>μοντέλο των ιδανικών αερίων.        -Θερμική μηχανή Carnot.        -2<sup>ο</sup> Θερμοδύναμικό αξιώματα και εντροπία.          (9 ώρες)</p>	<p>φυσικά προβλήματα:        -Να διαπιστώνεται το νόμο του Gauss και να τον εφαρμόζεται σε συμμετρικά τετράγωνα.        -Να χρησιμοποιείται η ροή της ενέργειας στην απόδοση της εργατικής ενέργειας.        -Να χρησιμοποιείται η έννοια της εντροπίας και το 2<sup>ο</sup> θερμοδύναμικό αξιώματα στην περιγραφή της φυσικής της αερίων.</p>	
---	--	--

## Γενική ενότητα 2: ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<b>2.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΠΕΔΙΟ</b>		
<p>-Ενταση και ροή ηλεκτρικού πεδίου.        -Νόμος Gauss        -Δυναμική ενέργεια φορτίου σε ηλεκτρικό πεδίο και δυναμική ενέργεια συστήματος φορτίων.        -Πυκνωτές με δημοτικά:        -Ηλεκτρικό δυναμικό και η σχέση του με την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου.        -Συγκριτική μελέτη του βαρυτικού πεδίου, ως ανάλογον του ηλεκτρικού πεδίου.        Ομοιότητες και διαφορές τους.        -Κινήσεις φορτισμένων σωματιδίων σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο.        -Εφαρμογές των αρχών διατήρησης ενέργειας και ορμής συστήματος σωμάτων με ηλεκτρικές (και βαρυτικές) αλληλεπιδράσεις.        -Παλμογράφος και η χρήση του.</p> <p>[Τεχν.:Οι οθόνες τηλεόρασης και Η/Υ]</p> <p>(8 ώρες)</p>	<p>Ο μαθητής να είναι ικανός:        -Να διαπιστώνει το νόμο του Gauss και να τον εφαρμόζει σε συμμετρικά τετράγωνα.        -Να χρησιμοποιεί την ενέργεια φορτισμένων σωματιδίων στην επίλυση προβλημάτων.        -Να εκφράζει την ένταση του ηλεκτρικού δυναμικού και να διαπιστώνει τη σχέση του με την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου.        -Να διαπιστώνει τις ομοιότητες και διαφορές μεταξύ σημειωκών ηλεκτρικών και βαρυτικών πεδίων.        -Να περιγράφει τους πυκνωτές, να διαπιστώνει τις σχέσεις των φυσικών τους μεγεθών και να απαριθμεί τις χρήσεις τους.        -Να περιγράφει με λόγια και με τύπους την κίνηση φορτισμένων σωματιδίων μέσα σε ηλεκτρικά πεδία.        -Να σχεδιάζει και να εκτελεί πειραματικές διαδικασίες για την επιβεβαίωση/ανακάλυψη της θεωρίας μέσω του πειραματικού προσδιορισμού φυσικών ποσοτήτων.        -Να χειρίζεται τον παλμογράφο ως ένα χρήσιμο πολυόργανο.</p>	<p>-Πείραμα Millikan        -Πειραματική μελέτη του πεδίου επίπεδου πυκνωτή.        -Μελέτη της απόκλισης δύσμης ηλεκτρονίων με καβδιόδιο συλλήμα.        -Πειράματα φόρτησης και εκφόρτισης πυκνωτών.        -Πυκνωτής με δημοτικό υπό σταθερό φορτίο και υπό σταθερή τάση.        -Προσδιορισμός του ειδικού φορτίου του ηλεκτρονίου με τη μέθοδο Thomson.        -Πλεονεκτήματα της μέτρησης τάσης με παλμογράφο.        -Πειράματα με παλμογράφο</p>
<b>2.2 ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΠΕΔΙΟ</b>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:        -Να διαπιστώνει το νόμο των B-S και να τον εφαρμόζει σε περιπτώσεις συμμετρικών ρευματοφόρων αγωγών.        -Να χρησιμοποιεί τη δύναμη Lorentz στην περιγραφή φυσικών φαινομένων και στη λύση προβλημάτων.        -Να διαπιστώνει και να ερμηνεύει τη δύναμη Laplace και τη δύναμη μεταξύ δύο παραλλήλων ρευματοφόρων αγωγών.        -Να διαπιστώνει το νόμο του Ampere και να τον εφαρμόζει σε περιπτώσεις συμμετρικών</p>	<p>-Πειραματική επιβεβαίωση (με μαγνητόμετρο) του νόμου Biot-Savart.        -Πειράματα μετρήσεις της δύναμης Laplace με μαγνητικό ζυγό.        -Πειράματα ισοτροπίας και κίνησης ευθύγραμμου ρευματοφόρου αγωγού πάνω σε κεκλιμένο επίπεδο πλαισίου μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.</p>

<p>-Δυνάμεις μεταξύ παράλληλων ρευματοφόρων αγωγών. -Νόμος Gauss για το μαγνητικό πεδίο και ανυπορία μαγνητικών μονόπολων. -Νόμος Ampere και εφαρμογές</p> <p>[Φων.: Φωνόμενο Hall και εφαρμογές του]</p>	<p>ρευματοφόρων συστημάτων. -Να σχεδάξει, να περιγράψει και να εκτελεί βασικές πειραματικές διαδικασίες για την επιβεβαίωση/ανακάλυψη της συσχέτισης μαγνητικού πεδίου και κίνησης φορτίων.</p>	
<p>(8 ώρες)</p> <p><b>2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΕΠΑΓΓΕΛΓΗ</b></p> <p>-Νόμος μεταβολής μαγνητικής ροής (Faraday). -Ηλεκτρηργετική δύναμη ευθύγραμμου αγωγού, περιστρεφόμενου πλαισίου και δισκού. -Γεννήτριες εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. -Εναλλασσόμενο ρεύμα και η αντρόθετη του. -Απλός κινητήρας -Αμοιβαία επαγωγή και αυτεπαγωγή.</p> <p>[Ιστ.: Η ενοποιητική παρέμβαση του Maxwell] (10 ώρες)</p>	<p>Ο μαθητής να είναι ικανός: -Να μοντελοποιεί τις κινήσεις των ηλεκτρονίων απλού αγωγού μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. -Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους το νόμο του Faraday και να το χρησιμοποιεί σε τυπικές περιπτώσεις. -Να περιγράψει μια τυπική γεννήτρια ρεύματος. -Να γνωρίζει τα βασικά μεγέθη του εναλλασσόμενού ρεύματος και τις σχέσεις που αυτά ικανοποιούν. -Να περιγράψει έναν τυπικό ηλεκτρικό κινητήρα. -Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους το φωνόμενο της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής. -Να διατυπώνει ποιοτικά και ποσοτικά το φωνόμενο της αμοιβαίας επαγωγής και της αυτεπαγωγής</p>	<p>-Εφαρμογή φωνομένου Hall στη μέτρηση μαγνητικού πεδίου. -Σωλήνας De la Rive, πηνία Helmholtz, αερόκενοι σωλήνες. -Σωλήνας καθοδικών και διαυλικών ακτίνων σε μαγνητικά πεδία. -Πειραματική επιβεβαίωση του νόμου του Ampere (με το μαγνητόμετρο). -Πειραματικός προσδιορισμός της πτυκνότητας φορέων φορτίου σε ημιαγωγό.</p> <p>-Κανόνας Lenz με ευθύγραμμη μαγνητή και γαλβανόμετρο μηδενός. -Πειράματα αυτεπαγωγής. -Κατασκευή απλού κινητήρα. -Πειράματα επίδειξης φωνομένων ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής στον πλαμογράφο.</p>

## ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- Πειραματική επαλήθευση γενικού νόμου ιδανικών αερίων.
- Μέτρηση του λόγου  $C_p/C_v$ .
- Μέτρηση ειδικού φορτίου ηλεκτρονίων με τη μέθοδο Thomson.
- Μέτρηση δύναμης Laplace με μαγνητικό ζυγό.
- Σχεδιασμός και μελέτη φυσικών κυκλωμάτων συνδυαστικής λογικής.
- Μελέτη φωνομένου αυτεπαγωγής σε πλαμογράφο και μέτρηση του συντελεστή αυτεπαγωγής.

## Γ' ΤΑΞΗ ΛΥΚΕΙΟΥ

### Γενική ενότητα 3: ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
3.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <p>-Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους τις διάφορες μορφές μηχανικής και ηλεκτρικής</p>	<p>-Φίλνουσα μηχανική ταλάντωση με ελατήρια. -Πειράματα στον πλαμογρά-</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ιδανικό κύκλωμα LC (δυναμική και ενέργειακή προσέγγιση).</li> <li>-Φίνουσα μηχανική και ηλεκτρική ταλάντωση.</li> <li>-Εξαναγκασμένη μηχανική και ηλεκτρική ταλάντωση.</li> <li>-Ιδιοσυχνότητες και συντονισμός.</li> <li>-Συνθήση απλών αρμονικών ταλαντώσεων.</li> </ul> <p>[Μαθ.: Παράγωγοι τριγωνομετρικών συναρτήσεων] (8 ώρες)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Να διατυπώνει ποιοτικά και ποσοτικά τα φαινόμενα του συντονισμού και να αναφέρει τιθέμενα τεχνολογικές συνέπειές του.</li> <li>-Να συνθέτει απλές αρμονικές ταλαντώσεις.</li> <li>-Να σχεδιάζει και να εκτελεί συγκεκριμένα πειράματα μηχανικών και ηλεκτρικών ταλαντώσεων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>φο με πικνικωτή, πηγνί και αντιστασή.</li> <li>-Σχήματα Lissajous. Διακρότημα.</li> <li>-Εξαναγκασμένη μηχανική ταλάντωση ελαστηρίου και συντονισμός.</li> <li>-Μελέτη ταλαντώσεων στον υπολογιστή.</li> </ul>
<p><b>3.2 ΚΥΜΑΤΑ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Οι νόμοι ανάκλασης και διάθλασης ενός κύματος.</li> <li>-Επιαλλήλια κυμάτων.</li> <li>-Στάσιμα κύματα.</li> <li>-Συμβολή κυμάτων.</li> <li>-Παραγωγή, διάδοση και λήψη ηλεκτρομαγνητικού κύματος.</li> <li>-Φάσμα ηλεκτρομαγνητικού κύματος.</li> </ul> <p>[Τεχν.: Τηλεπικοινωνίες και ραδιοκύματα] (8 ώρες)</p>	<p>Ο μαθητής να είναι ικανός:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να διακρίνει και να συγκρίνει ιδιότητες και συμπεριφορά μεταξύ κίνησης σώματος και κύματος.</li> <li>-Να περιγράφει ποιοτικά και ποσοτικά τα φαινόμενα ανάκλασης, διάθλασης, επιαλλήλιας και συμβολής, κυμάτων.</li> <li>-Να περιγράφει τους μηχανισμούς παραγωγής, διάδοσης και λήψης ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Παραγωγή ακουστικού και ηλεκτρομαγνητικού διακρότηματος.</li> <li>-Διακρότημα στον παλμογράφο.</li> <li>-Πειράματα διάθλασης και συνάλλασης κυμάτων με τη συσκευή κυματομετρίας.</li> <li>-Πειράματα με μικροκύματα</li> <li>-Παραγωγή, εκπομπή και λήψη ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.</li> </ul>
<p>[Τεχν.: Τηλεπικοινωνίες και ραδιοκύματα] (8 ώρες)</p>		

#### Γενική ενότητα 4: ΜΗΧΑΝΙΚΗ

Εισαγωγικό ένθετο. Αρχή Pascal και υδροστατική πίστη.

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΣΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	ΣΤΟΧΟΙ	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
<p><b>4.1 ΡΕΥΣΤΑ ΣΕ ΚΙΝΗΣΗ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Συμπιεστά και ασυμπιεστά ρευστά.</li> <li>-Διατήρηση ύλης και εξίσωση συνέχειας.</li> <li>-Διατήρηση ενέργειας και νόμος Bernoulli.</li> <li>-Η τριβή στα ρευστά. (6 ώρες)</li> </ul>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να διακρίνει συμπιεστά και ασυμπιεστά ρευστά.</li> <li>-Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους την εξίσωση της συνέχειας και το νόμο του Bernoulli, και να τους χρησιμοποιεί στη λύση φυσικών προβλημάτων.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Πειράματα υδροδυναμικής με την ομάνυμη συσκευή.</li> <li>-Πειράματα υδροδυναμικής έλξης.</li> <li>-Υποπίστηση με βρύση.</li> <li>-Πείραμα οριακής ταχύτητας σφαιρίδιου σε ρευστό.</li> </ul>
<p><b>4.2 ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Ροπή ως προς άξονα και περιστροφική ισορροπία.</li> <li>-Νόμος Νεύτωνα για περιστροφή ατερεού ως προς άξονα και ροπή αδράνειας.</li> <li>-Θεώρημα Steiner.</li> <li>-Διατήρηση στροφορμής.</li> <li>-Έργο σε όρους ροπής.</li> <li>-Κινητική ενέργεια λόγω</li> </ul>	<p>Ο μαθητής να είναι ικανός:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να περιγράφει την περιστροφή στερεού σώματος ως προς άξονα.</li> <li>-Να υπολογίζει τη ροπή αδράνειας συμμετρικού στερεού σώματος ως προς διάφορους άξονες.</li> <li>-Να διακρίνει την υπαρξη του διανυσματικού μεγέθους "στροφορμή", η οποία διατηρείται, και να το χρησιμοποιεί στη λύση φυσικών προβλημάτων.</li> <li>-Να διατυπώνει το έργο ροπής και τη μηχανική ενέργεια περιστρεφόμενου στερεού σώματος</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Πείραμα επιδίεξης με τροχό Maxwell.</li> <li>-Πείραμα με αρμαξίδια που φέρουν σφόνδυλο.</li> <li>-Πειράματα με τροχό και γυροσκόπιο.</li> </ul>

περιοπτροφής [Μαθ.: Εξωτερικό γινόμενο δύο διανυσμάτων] (8 ώρες)	και να τα χρησιμοποιούν στην περιγραφή φυσικών φαινομένων.	
<b>4.3 ΚΡΟΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</b>	<p>Ο μαθητής να είναι ικανός:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να χρησιμοποιεί τη διατίθρηση της ορμής και της ενέργειας στη μελέτη της κρούσης.</li> <li>-Με απλού παραδείγματα να διακρίνει αδρανειακά με μια αδρανειακά συστήματα αναφοράς και πώς αυτά επηρεάζουν τη μορφή του νόμου του Νεύτωνα.</li> <li>-Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους τους Γαλιλαϊκούς μετασχηματισμούς θέσης-χρονικής στιγμής, ταχύτητας, ορμής και ενέργειας.</li> <li>-Να διακρίνει τη σημασία του συστήματος κέντρου μάζας στην περίπτωση δύο αλληλεπιδρουντων σωμάτων.</li> <li>-Να διατυπώνει ποιοτικά και ποσοτικά το φαινόμενο Doppler και να αναφέρει εφαρμογές του.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Κρούσεις σε μία και δύο διαστάσεις</li> <li>-Μελέτη βολής με τη συσκευή κρούσης σε δύο διαστάσεις και με κεκλιμένο επίπεδο.</li> </ul>
<b>4.4 ΘΕΩΡΙΑ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ</b>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να περιγράφει με λόγια και με τύπους το πείραμα Michelson.</li> <li>-Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους τους αδρανειακούς Λορεντζιανούς μετασχηματισμούς θέσης-χρονικής στιγμής, μήκους, χρονικής διάρκειας, ταχύτητας, ορμής, ενέργειας και έντασης ηλεκτρικού-μαγνητικού πεδίου.</li> <li>-Να περιγράφει ποιοτικά τυπικά φαινόμενα που ερμηνεύονται μόνο από την Ειδική Θεωρία Σχετικότητας.</li> <li>-Να διακρίνει ότι η ιαστήτα αδρανειακής και βαρυτικής μάζας είναι η πειραματική βάση της Γενικής Θεωρίας Σχετικότητας.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Διάφορες συνθετικές εργασίες (πχ "Πώς θα ήταν ο κόσμος αν η αδρανειακή μάζα δεν ήταν ίση με τη βαρυτική", "Το πεπερασμένο της ταχύτητας του φωτός και η εξερεύνηση του διαστήματος")</li> </ul>
<b>4.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΒΑΝΤΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ</b>	<p>Ο μαθητής να μπορεί:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να διακρίνει ότι στην κβαντομηχανική πικάσταση ενός σωματιδίου περιγράφεται από το συνάρτηση Schrödinger και όχι από το ζεύγος θέση-ταχύτητα της κλασικής μηχανικής.</li> <li>-Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους την μονοδιάστατη εξίσωση Schrödinger με σταθερό δυναμικό στην ανεξάρτητη του χρόνου μορφή της.</li> <li>-Να εφαρμόζει τις λύσεις της εξίσωσης Schrödinger σε απλά πηγαδία δυναμικού και να παραγάγει τις ενεργειακές στάθμες ως συνέπειες των οριακών συνθηκών.</li> <li>-Να περιγράψει ποιοτικά την αρχή της αβεβαιότητας και να αναφέρει τις συνέπειες της.</li> <li>-Να διατυπώνει με λόγια και με τύπους την πιθανότητα να βρεθεί ένα σωμάτιο σε μια θέση του πηγαδίου και να παράγει το φαινόμενο σήργαγγας.</li> <li>-Να διακρίνει ότι οι κυματικές ιδιότητες των σωματιδίων οφείλονται στην αναλογία της εξίσωσης Schrödinger με την εξίσωση κυμάτων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Πείραμα επίδειξης φωτοηλεκτρικού φαινομένου με εκφόρτιση πικνωτή.</li> <li>-Διάφορες συνθετικές εργασίες (πχ "Κλασική και κβαντική διατύπωση της αρχής της αισιοδοσίας", "Συσκευές καθημερινής χρήσης με χαρακτηριστικά κβαντικά φαινόμενα")</li> </ul>
[Μαθ.: Πιθανότητες] [Ιστ.: Το χρονικό της ανακάλυψης της κβαντομηχανικής]		

<p>[Τεχν.: Ημιαγωγοί] (12 ώρες)</p>	<p>και όχι σε κάποια κυματική υπόσταση του σωματιδίου.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Να συνδέει την ενέργεια και ορμή ενός φωτονίου με τη συχνότητα και το μήκος κύματος του φωτός αντίστοιχα.</li> <li>-Να περιγράφει ποσοτικά το φωτοηλεκτρικό φαινόμενο και πιο ιστορικά την ακτινοβολία μέλανος σώματος.</li> </ul>	
---	---	--

### ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Συμβολή κυμάτων με τη λεκάνη κυματισμών. Μέτρηση μήκους κύματος μονοχρωματικής ακτινοβολίας.
2. Μέτρηση δύνησης συχνότητας εναλλασσόμενης τάσης στον παλμογράφο με τη βοήθεια z-ειαδόου.
3. Μελέτη σπάσιμων πηγητικών κυμάτων σε σωλήνα και προσδιορισμός της ταχύτητας του ήχου στον αέρα. Προσδιορισμός φαινομενικού μήκους πηγητικού σωλήνα.
4. Προσδιορισμός ροπής αδράνειας κυλίνδρου κυλιόμενου σε κεκλιμένο επίπεδο.
5. Μελέτη ελαστικής και μη ελαστικής κρούσης στο επίπεδο και έλεγχος των αρχών διατήρησης ορμής και ενέργειας.
6. Έλεγχος της αρχής διατήρησης της ενέργειας με κυλιόμενη μεταλλική αφαίρεση σε κεκλιμένο επίπεδο με ανακύκλωση.
7. Μελέτη φωτοηλεκτρικού φαινομένου. Προσδιορισμός του έργου εξαγωγής από ένα μέταλλο και η σταθερά Planck.

Η απόφραση αυτή ισχύει από το σχολ. έτος 1999-2000.

Η απόφραση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 5 Μαρτίου 1999

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ  
ΓΕΡ. ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ