



ΕΣΠΕΡΙΝΟ ΓΥΜΝΑΣΙΟ: _____

ΣΧΟΛΙΚΗ ΧΡΟΝΙΑ 2024 - 2025

Προγραμματισμός Ύλης Έτους
Τάξη Γ΄ Εσπερινού Λυκείου Κατεύθυνσης (Τύπος 1)

Μάθημα: Φυσική
Τάξη: Τάξη Γ΄ Εσπερινού Λυκείου Κατεύθυνσης (Τύπος 1)
Περ. Εβδομ: 4

Τμήματα:
Καθηγητές/Καθηγήτριες:

ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΥΛΗ	ΠΕΡΙ- ΟΔΟΙ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ		26
Έννοια στερεού σώματος. Ροπή δύναμης.	<p>Η έννοια του στερεού σώματος (Η απόσταση μεταξύ οποιωνδήποτε δύο σημείων του σώματος παραμένει σταθερή).</p> <p>Μεταφορική κίνηση στερεού σώματος και περιστροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα.</p> <p>Σύνθετη κίνηση στερεού σώματος (απλή αναφορά).</p> <p>Ροπή δύναμης ως προς σημείο (μέτρο και κατεύθυνση).</p> <p>Ροπή δύναμης κατά μήκος του άξονα περιστροφής ενός σώματος (μέτρο και κατεύθυνση).</p> <p>Ροπή δύναμης ως η αιτία μεταβολής της περιστροφικής κίνησης στερεού σώματος ως προς σταθερό άξονα. Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.</p>	4
	<p>Κέντρο μάζας στερεού σώματος.</p> <p>Ροπές δυνάμεων που ασκούνται σε στερεό σώμα. (περιορισμός σε δυνάμεις που είναι παράλληλες με τον άξονα περιστροφής ή να ανήκουν σε επίπεδο που τέμνει κάθετα τον άξονα περιστροφής).</p> <p>Θεώρημα των ροπών.</p> <p>Ζεύγος δυνάμεων.</p> <p>Παραδείγματα ζεύγους δυνάμεων στην καθημερινή ζωή.</p>	4



Νόμοι Νεύτωνα για την περιστροφική κίνηση.	<p>Ο 1^{ος} νόμος του Νεύτωνα για την περιστροφική κίνηση. Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος: $\sum \vec{F} = \mathbf{0}$ και $\sum \vec{M} = \mathbf{0}$. Προβλήματα ισορροπίας στερεών σωμάτων και εφαρμογές στην καθημερινή ζωή. Κινητική ενέργεια στερεού που εκτελεί περιστροφική κίνηση. Ροπή αδράνειας στερεού σώματος ως προς άξονα. Η φυσική σημασία της ροπής αδράνειας και οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται.</p>	7
	<p>Ο 2^{ος} νόμος του Νεύτωνα για περιστροφική κίνηση στερεού γύρω από σταθερό άξονα Oz: $\Sigma M_{εξ\omega\tau, z} = I\alpha$ Εφαρμογές 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα σε απλά προβλήματα περιστροφικής κίνησης στερεού σώμα Διατήρηση της Μηχανικής Ενέργειας κατά την περιστροφική κίνηση (Εφαρμογή, όχι απόδειξη).</p>	
Στροφορμή. Αρχή Διατήρησης Στροφορμής.	<p>Στροφορμή υλικού σημείου ως προς σημείο. Στροφορμή υλικού σημείου που εκτελεί κυκλική κίνηση: $\vec{L} = m\vec{r}^2\vec{\omega}$. Στροφορμή στερεού σώματος κατά μήκος σταθερού άξονα περιστροφής Oz: $Lz = I\omega$.</p>	3
	<p>Γενικευμένη μορφή του 2^{ου} νόμου του Νεύτωνα για περιστροφική κίνηση στερεού γύρω από σταθερό άξονα. Αρχή της διατήρησης της στροφορμής. Εφαρμογές της αρχής της διατήρησης της στροφορμής. Πειραματική επαλήθευση της αρχής της διατήρησης της στροφορμής. Εφαρμογές της αρχής της διατήρησης της στροφορμής σε συστήματα σωμάτων.</p>	8



ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΥΛΗ	ΠΕΡΙ- ΟΔΟΙ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ		24
Ταλαντώσεις. Απλή αρμονική ταλάντωση.	Περιοδικές κινήσεις. Ταλαντώσεις ως περιοδικές κινήσεις. Ορισμός Απλής Αρμονικής Ταλάντωσης (ΑΑΤ) με βάση τη σχέση συνισταμένης δύναμης – θέσης (μετατόπισης από τη θέση ισορροπίας) Χαρακτηριστικά δύναμης επαναφοράς. ΑΑΤ σώματος σε οριζόντιο και κατακόρυφο ελατήριο. Η μετατόπιση (x) από τη θέση ισορροπίας σώματος, σε οριζόντιο ή κατακόρυφο ελατήριο, που εκτελεί ταλάντωση είναι ημιτονοειδής συνάρτηση του χρόνου – Ανάδειξη με πειραματική δραστηριότητα.	4
	Χαρακτηριστικά μεγέθη ΑΑΤ: πλάτος, περίοδος, συχνότητα, κυκλική συχνότητα. Ανάλυση της ομαλής κυκλικής κίνησης σε δύο κάθετες ΑΑΤ Περίοδος ταλάντωσης σε οριζόντιο και κατακόρυφο ελατήριο.	2
	Πειραματική μελέτη των πιθανών παραγόντων (πλάτος, μάζα σώματος, σταθερά ελατηρίου) από τους οποίους επηρεάζεται η περίοδος ταλάντωσης σώματος που εκτελεί ΑΑΤ σε κατακόρυφο ελατήριο. Σχέση θέσης - χρόνου στην ΑΑΤ . Φάση και αρχική φάση ΑΑΤ. Σχέσεις ταχύτητας-χρόνου και επιτάχυνσης-χρόνου στην ΑΑΤ. Γραφικές παραστάσεις θέσης - χρόνου, ταχύτητας - χρόνου και επιτάχυνσης – χρόνου στην ΑΑΤ. Διανύσματα μετατόπισης από τη θέση ισορροπίας, ταχύτητας, επιτάχυνσης και της συνισταμένης δύναμης στην ΑΑΤ.	8
	Σχέσεις και γραφικές παραστάσεις ταχύτητας- θέσης και επιτάχυνσης- θέσης στην ΑΑΤ.	



Ενέργεια ταλάντωσης.	<p>Ενεργειακές μεταβολές όταν σώμα σε οριζόντιο ελατήριο εκτελεί ΑΑΤ.).</p> <p>Σχέσεις κινητικής ενέργειας - χρόνου, κινητικής ενέργειας – θέσης, και δυναμικής ενέργειας – χρόνου, δυναμικής ενέργειας –θέσης στην ΑΑΤ. Η αρχή της διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας στην ΑΑΤ.</p> <p>Γραφικές παραστάσεις της κινητικής, δυναμικής και μηχανικής ενέργειας στην ΑΑΤ, σε συνάρτηση με τον χρόνο και τη θέση.</p>	4
Απλό εκκρεμές.	<p>Απλό εκκρεμές. ΑΑΤ εκκρεμούς.</p> <p>Περίοδος ταλάντωσης απλού εκκρεμούς.</p> <p>Πειραματική μελέτη της περιόδου ταλάντωσης του απλού εκκρεμούς.</p> <p>Πειραματική μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας g με τη χρήση απλού εκκρεμούς.</p>	6
Είδη ταλαντώσεων. Εξαναγκασμένη ταλάντωση. Συντονισμός.	<p>Είδη ταλαντώσεων: ελεύθερες, εξαναγκασμένες, αμείωτες, φθίνουσες</p> <p>Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή των διαφόρων ειδών ταλαντώσεων (ελεύθερες, εξαναγκασμένες, αμείωτες, φθίνουσες).</p> <p>Πειραματική παρατήρηση της εξαναγκασμένης ταλάντωσης.</p> <p>Συντονισμός και συνθήκη συντονισμού στην εξαναγκασμένη ταλάντωση.</p> <p>Παραδείγματα συντονισμού από την καθημερινή ζωή π.χ. γέφυρες, τζάμια αυτοκινήτου, κρυστάλλινα ποτήρια.</p>	



ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΥΛΗ	ΠΕΡΙ- ΟΔΟΙ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΚΥΜΑΤΑ		35
Η έννοια του κύματος. Κατηγορίες κυμάτων.	Διάδοση παλμού σε τεντωμένο σχοινί ή σε ελατήριο. Κίνηση σωματιδίων του μέσου κατά τη διέλευση ενός παλμού σε αυτό. Τρέχον κύμα. Μηχανικά και ηλεκτρομαγνητικά κύματα. Εγκάρσια και διαμήκη κύματα. Δημιουργία εγκάρσιων και διαμήκων μηχανικών κυμάτων σε ελατήριο. Παραδείγματα εγκάρσιων και διαμήκων κυμάτων. Πειραματικός προσδιορισμός της ταχύτητας διάδοσης ενός παλμού σε σχοινί ή ελατήριο.	3

**Αρμονικά τρέχοντα κύματα.**

Τρέχον αρμονικό κύμα.

Χαρακτηριστικά τρεχόντων αρμονικών κυμάτων: στιγμιότυπα κύματος, ταλάντωση μορίων του μέσου (ωκύτητα ταλάντωσης), πλάτος, περίοδος, συχνότητα, μήκος κύματος, ταχύτητα και φορά διάδοσης, φάση, διαφορά φάσης.

Διάκριση ταχύτητας διάδοσης του κύματος από την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου (ωκύτητα).

Σχέση που συνδέει τη συχνότητα, το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.

Εξίσωση τρέχοντος αρμονικού κύματος:

$$y = y_0 \cdot \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda} \right) \text{ προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα } x, \text{ και}$$

$$y = y_0 \cdot \eta\mu 2\pi \left(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda} \right) \text{ προς την αρνητική κατεύθυνση του άξονα } x.$$

$$\text{Φάση αρμονικού κύματος: } \varphi = 2\pi \left(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda} \right)$$

Γραφική παράσταση της μετατόπισης σημείου του μέσου κατά τη διάδοση τρέχοντος κύματος σε συνάρτηση με το χρόνο t .

Στιγμιότυπο κύματος.

Διαφορά φάσης ταλαντώσεων δύο σημείων σε τρέχον κύμα την ίδια χρονική στιγμή.

Διαφορά της φάσης ενός σημείου σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Σημεία σε φάση και αντίθετη φάση.

$$\Delta\varphi = 2k\pi \text{ ή } \Delta x = k\lambda.$$

$$\Delta\varphi = (2k+1)\pi \text{ ή } \Delta x = (2k+1)\lambda/2$$

όπου $k = 0, 1, 2, 3, \dots$

Αρχή της υπέρθεσης (επαλληλίας) των κυμάτων μέσω της πειραματική διερεύνησης της υπέρθεσης δύο παλμών στο ίδιο σχοινί ή ελατήριο.

**Στάσιμα κύματα.**

Εγκάρσια στάσιμα κύματα.

Δημιουργία εγκάρσιου στάσιμου κύματος σε χορδή.

Εξίσωση στάσιμου κύματος σε χορδή.

Δεσμοί και κοιλίες για στάσιμο κύμα σε χορδή.

Θέση δεσμών και κοιλιών σε στάσιμο κύμα σε χορδή.

Διαφορές ενός τρέχοντος και ενός στάσιμου κύματος που αφορούν στην μεταφορά ενέργειας, στη φάση και στο πλάτος ταλάντωσης των υλικών σημείων του μέσου.

Οι τιμές της συχνότητας ταλάντωσης χορδής στερεωμένης στα δύο άκρα, για τις οποίες δημιουργείται στάσιμο κύμα κατά μήκος της.

$$f_k = \frac{ku}{2L}$$

όπου $k = 1, 2, 3, 4 \dots$

Ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιων κυμάτων σε τεντωμένη χορδή.

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}, \text{ όπου } \mu \text{ η γραμμική πυκνότητα της χορδής } \mu = m/L.$$

Εξάρτηση του αριθμού των κοιλιών του στάσιμου κύματος κατά μήκος μιας χορδής στερεωμένης στα δύο άκρα της, σε σχέση με τη δύναμη F και τη συχνότητα f .

Εφαρμογές των στάσιμων κυμάτων στα έγχορδα μουσικά όργανα.



Συμβολή κυμάτων.	Ισοφασική επιφάνεια και μέτωπα κύματος. Παρατήρηση επίπεδων και κυκλικών κυμάτων στη λεκάνη υδάτινων κυμάτων και σφαιρικών ηχητικών κυμάτων. Συμβολή κυμάτων. Σύμφωνες πηγές.	7
	Ενισχυτική και καταστροφική συμβολή κυμάτων. Πειράματα συμβολής σε επιφανειακά κύματα νερού (Ripple tank), και σε ηχητικά κύματα από δύο μεγάφωνα	
	Εξίσωση συμβολής σε τυχαίες διευθύνσεις.	
	Πλάτος ταλάντωσης $A = 2y_0 \sin \left[2\pi \left(\frac{\Delta x}{2\lambda} \right) \right]$ στην περίπτωση συμβολής κυμάτων.	
	Συνθήκες ενίσχυσης και απόσβεσης. Ενίσχυση: $\Delta x = k\lambda$ Απόσβεση: $\Delta x = (2k + 1)\lambda / 2$ όπου $k = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$	
	Πειραματική μελέτη συμβολής ηχητικών κυμάτων.	
	Φαινόμενο της περίθλασης.	
	Πειραματική διερεύνηση της περίθλασης κυμάτων στην επιφάνεια νερού με τη χρήση συσκευής υδάτινων κυμάτων (ripple tank).	
Περίθλαση κυμάτων.	Αρχή του Huygens. Φύση των ηχητικών κυμάτων.	



Ηχητικά κύματα. Ενέργεια και ένταση κύματος.	Περιγραφή του ηχητικού κύματος στον αέρα. Ταχύτητα του ήχου. Συχνότητες ηχητικών κυμάτων που διεγείρουν το αισθητήριο της ακοής στον άνθρωπο. Υπέρηχοι και υπόηχοι. Ενέργεια και Ένταση κύματος. Ένταση σφαιρικού κύματος σε συνάρτηση με την απόσταση (μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα του τετραγώνου της απόστασης του από την πηγή). Κλίμακα έντασης του ήχου σε Decibel Κυματική φύση του φωτός. Χαρακτηριστικά των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.	7
Ηλεκτρομαγνητικά κύματα	Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Πείραμα του Young. Πειραματικός υπολογισμός μήκους κύματος άγνωστης μονοχρωματικής πηγής φωτός με τη χρήση Laser.	



ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΥΛΗ	ΠΕΡΙ- ΟΔΟΙ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ		15
Μαγνητισμός. Προέλευση μαγνητικών πεδίων, Ηλεκτρομαγνητική δύναμη Laplace.	Ιδιότητες μαγνητών.	4
	Αλληλεπίδραση μεταξύ δύο ραβδόμορφων μαγνητών.	
	Αλληλεπίδραση μαγνητικής βελόνας ή ραβδόμορφου μαγνήτη με τη Γη.	
	Βόρειος και νότιος πόλος ραβδόμορφου μαγνήτη.	
	Αλληλεπίδραση μαγνητικής βελόνας με ρευματοφόρο αγωγό. Πείραμα του Oersted.	
	Μόνιμοι μαγνήτες.	
	Έννοια του μαγνητικού πεδίου. Αναπαράσταση του μαγνητικού πεδίου ενός ραβδόμορφου μαγνήτη με τη χρήση πυξίδων και ρινισμάτων σιδήρου. Μονάδα μέτρησης του μαγνητικού πεδίου στο SI είναι το Tesla (T).	
	Απεικόνιση του μαγνητικού πεδίου με δυναμικές γραμμές. Προσδιορισμός της κατεύθυνσης του μαγνητικού πεδίου από το αντίστοιχο σχήμα με τις δυναμικές γραμμές. Σύνδεση του μέτρου του μαγνητικού πεδίου με την πυκνότητα των δυναμικών γραμμών.	
	Σύγκριση ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών και μαγνητικών δυναμικών γραμμών.	
	Δυναμικές γραμμές του μαγνητικού πεδίου που δημιουργεί ένας ευθύγραμμος ρευματοφόρος αγωγός. Μαγνητικό πεδίο γύρω από ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό. Κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου – κανόνας δεξιού χεριού.	
	Δύναμη σε ηλεκτρικό φορτίο που κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Η κατεύθυνση και το μέτρο της μαγνητικής δύναμης. Ορισμός της έντασης του μαγνητικού πεδίου. Το έργο μαγνητικής δύναμης σε κινούμενο φορτίο είναι μηδενικό.	



	<p>Δύναμη σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Δύναμη Laplace.</p> <p>Κίνηση ηλεκτρικού φορτίου το οποίο εισέρχεται σε περιοχή ομογενούς μαγνητικού πεδίου με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές. Συχνότητα κυκλότρου.</p> <p>Εφαρμογές της δύναμης Laplace στην καθημερινή ζωή, όπως η λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα.</p> <p>Μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από ένα κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό (βρόχο) και ένα σωληνοειδές.</p>	3
Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή.	<p>Μαγνητική ροή. Η μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής είναι το weber.</p> <p>Μεταβολή της μαγνητικής ροής λόγω αλλαγής του μαγνητικού πεδίου, του εμβαδού επίπεδης επιφάνειας, και της γωνίας που σχηματίζουν οι μαγνητικές δυναμικές γραμμές με την επιφάνεια.</p> <p>Πειράματα παραγωγής επαγόμενης ΗΕΔ, λόγω μεταβολής της μαγνητικής ροής.</p> <p>Παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή και την πολικότητα της επαγόμενης ΗΕΔ σε ένα πηνίο.</p> <p>Νόμος του Faraday.</p> <p>Κανόνας του Lenz. Πειραματική επιβεβαίωση.</p> <p>Συσχέτιση του κανόνα με την Αρχή της Διατήρησης της Ενέργειας.</p>	3
	<p>Πειραματική διερεύνηση επαγόμενης ΗΕΔ (π.χ Πτώση ραβδόμορφου μαγνήτη σε πηνίο με την χρήση διασύνδεσης και αισθητήρα τάσης.)</p> <p>Δημιουργία ΗΕΔ από επαγωγή στα άκρα αγωγού που κινείται κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο B.</p> <p>Εξαγωγή και εφαρμογή της σχέσης $E_{επ} = BvL$.</p> <p>Αγωγός κινείται κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής B και αποτελεί μέρος κλειστού κυκλώματος.</p> <p>Αναφορά στην περίπτωση ορθογώνιου πλαισίου που κινείται και βρίσκεται ολόκληρο μέσα στο μαγνητικό πεδίο.</p> <p>Περιστροφική κίνηση (με σταθερή γωνιακή ταχύτητα) πλαισίου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.</p> <p>Παραγωγή εναλλασσόμενης τάσης.</p>	3



	<p>Πειράματα αμοιβαίας επαγωγής με δύο συζευγμένα πηνία.</p> <p>Φαινόμενο αμοιβαίας επαγωγής.</p> <p>Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τάση αμοιβαίας επαγωγής (ρυθμός μεταβολής του ρεύματος στο πρωτεύον, τον αριθμό των σπειρών των πηνίων, τον βαθμό σύζευξης των δύο πηνίων, την ύπαρξη πυρήνα).</p> <p>Η λειτουργία του μετασχηματιστή με βάση το φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.</p> <p>Η σημασία του μετασχηματιστή ως διάταξη ανύψωσης και υποβιβασμού της τάσης. Η χρήση μετασχηματιστών στη μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας από τον τόπο παραγωγής στον τόπο κατανάλωσης, και σε διάφορες ηλεκτρικές συσκευές.</p> <p>Σχέση μετασχηματισμού τάσης για ιδανικό μετασχηματιστή: $V_{02}/V_{01}=n_2/n_1=I_1/I_2$.</p>	2
--	--	----------