

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΦΥΣΙΚΗ Γ΄ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ				
ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ		ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ - ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
	Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να:		Διδακτέα: Πληροφορίες, Έννοιες, Δεξιότητες, Στρατηγικές/Τρόπος σκέψης, Στάσεις/Αξίες	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΤΕΡΕΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ				
Έννοια στερεού σώματος. Ροπή δύναμης.	1.1.	Ορίζουν το στερεό σώμα.	Η έννοια του στερεού σώματος (Η απόσταση μεταξύ οποιωνδήποτε δύο σημείων του σώματος παραμένει σταθερή).	
	1.2.	Διακρίνουν την περιστροφική κίνηση ενός στερεού σώματος γύρω από σταθερό άξονα από τη μεταφορική κίνηση.	Μεταφορική κίνηση στερεού σώματος και περιστροφική κίνηση γύρω από σταθερό άξονα.	
	1.3.	Αναφέρουν παραδείγματα σύνθετης κίνησης.	Σύνθετη κίνηση στερεού σώματος (απλή αναφορά).	
	1.4.	Ορίζουν τη ροπή δύναμης ως προς σημείο (μέτρο και κατεύθυνση).	Ροπή δύναμης ως προς σημείο (μέτρο και κατεύθυνση).	
	1.5.	Ορίζουν τη ροπή δύναμης κατά μήκος του άξονα περιστροφής ενός σώματος (μέτρο και κατεύθυνση).	Ροπή δύναμης κατά μήκος του άξονα περιστροφής ενός σώματος (μέτρο και κατεύθυνση).	
	1.6.	Αναγνωρίζουν την ροπή δύναμης ως την αιτία μεταβολής της	Ροπή δύναμης ως η αιτία μεταβολής της περιστροφικής κίνησης στερεού σώματος ως	

		περιστροφικής κίνησης στερεού σώματος ως προς σταθερό άξονα.	προς σταθερό άξονα. Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.	
	1.7.	Εντοπίζουν εμπειρικά το κέντρο μάζας στερεών σωμάτων με διαδοχικές αναρτήσεις από δύο διαφορετικά σημεία.	Κέντρο μάζας στερεού σώματος. Εμπειρικός προσδιορισμός κέντρου μάζας στερεών σωμάτων.	
	1.8.	Υπολογίζουν και συγκρίνουν ροπές δυνάμεων που ασκούνται σε στερεό σώμα, κατά μήκος του άξονα περιστροφής ενός σώματος.	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)	
	1.9.	Διαπιστώνουν ότι η συνισταμένη ροπή δυνάμεων που έχουν κοινό σημείο εφαρμογής είναι ίση με την ροπή της συνισταμένης των δυνάμεων αυτών.	Θεώρημα των ροπών.	
	1.10.	Ορίζουν το ζεύγος δυνάμεων και να αναγνωρίζουν ότι προκαλεί μεταβολή μόνο στην περιστροφική κίνηση.	Ζεύγος δυνάμεων.	
	1.11.	Εξηγούν εφαρμογές ζεύγους δυνάμεων από την καθημερινή ζωή.	Παραδείγματα ζεύγους δυνάμεων στην καθημερινή ζωή (π.χ. ζεύγος δυνάμεων στο χερούλι πόρτας).	

Νόμοι Νεύτωνα για την περιστροφική κίνηση.	1.12.	Διατυπώνουν τον 1 ^ο πρώτο νόμο του Νεύτωνα για την περιστροφική κίνηση.	Ο 1 ^{ος} νόμος του Νεύτωνα για την περιστροφική κίνηση.	
	1.13.	Διερευνούν πειραματικά την ισορροπία στερεού σώματος στο οποίο εξασκούνται διάφορες ομοεπίπεδες δυνάμεις.	Συνθήκες ισορροπίας στερεού σώματος : $\sum \vec{F} = \mathbf{0}$ και $\sum \vec{M} = \mathbf{0}$.	
	1.14.	Εφαρμόζουν τις συνθήκες ισορροπίας στην επίλυση προβλημάτων.	Προβλήματα ισορροπίας στερεών σωμάτων και εφαρμογές στην καθημερινή ζωή.	
	1.15.	Εξάγουν τη σχέση για την κινητική ενέργεια στερεού σώματος που εκτελεί περιστροφική κίνηση.	Κινητική ενέργεια στερεού που εκτελεί περιστροφική κίνηση.	
	1.16.	Ορίζουν τη ροπή αδράνειας στερεού σώματος ως προς άξονα.	Ροπή αδράνειας στερεού σώματος ως προς άξονα.	
	1.17.	Ερμηνεύουν τη φυσική σημασία της ροπής αδράνειας και να αναγνωρίζουν τους παράγοντες που την καθορίζουν.	Η φυσική σημασία της ροπής αδράνειας και οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται.	

	1.18.	Διατυπώνουν τον 2 ^ο νόμο του Νεύτωνα για περιστροφική κίνηση.	Ο 2 ^{ος} νόμος του Νεύτωνα για περιστροφική κίνηση στερεού γύρω από σταθερό άξονα Oz : $\Sigma M_{\epsilon\zeta\omega\tau, z} = I\alpha\gamma$	
	1.19.	Εφαρμόζουν το 2 ^ο νόμο σε απλά προβλήματα περιστροφικής κίνησης στερεού σώματος.	Εφαρμογές 2 ^{ου} νόμου του Νεύτωνα σε απλά προβλήματα περιστροφικής κίνησης στερεού σώματος.	
	1.20.	Εφαρμόζουν την Αρχή Διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας σε προβλήματα περιστροφικής κίνησης.	Διατήρηση της Μηχανικής Ενέργειας κατά την περιστροφική κίνηση (Εφαρμογή, όχι απόδειξη).	
Στροφορμή. Αρχή Διατήρησης Στροφορμής.	1.21.	Ορίζουν την στροφορμή υλικού σημείου ως προς σημείο.	Στροφορμή υλικού σημείου ως προς σημείο.	
	1.22.	Υπολογίζουν τη στροφορμή υλικού σημείου που εκτελεί κυκλική κίνηση ως προς το κέντρο της κυκλικής τροχιάς.	Στροφορμή υλικού σημείου που εκτελεί κυκλική κίνηση: $\vec{L} = m\vec{r}^2\vec{\omega}$.	
	1.23.	Γνωρίζουν τη σχέση για τη στροφορμή στερεού σώματος κατά μήκος σταθερού άξονα περιστροφής.	Στροφορμή στερεού σώματος κατά μήκος σταθερού άξονα περιστροφής Oz : $L_z = I\omega$.	
	1.24.	Διατυπώνουν τον γενικευμένο 2 ^ο νόμο του Νεύτωνα της περιστροφικής κίνησης.	Γενικευμένη μορφή του 2 ^{ου} νόμου του Νεύτωνα για περιστροφική κίνηση στερεού γύρω από σταθερό άξονα.	
	1.25.	Διατυπώνουν την αρχή της διατήρησης της στροφορμής.	Αρχή της διατήρησης της στροφορμής.	

	1.26.	Αναφέρουν και να εξηγούν παραδείγματα που αναδεικνύουν την αρχή της διατήρησης της στροφορμής.	Εφαρμογές της αρχής της διατήρησης της στροφορμής.	
	1.27.	Διερευνούν πειραματικά την αρχή της διατήρησης της στροφορμής.	Πειραματική επαλήθευση της αρχής της διατήρησης της στροφορμής.	
	1.28.	Εφαρμόζουν την αρχή διατήρησης στροφορμής σε συστήματα σωμάτων.	Εφαρμογές της αρχής της διατήρησης της στροφορμής σε συστήματα σωμάτων.	

ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ		ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ - ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
		Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να:	Διδακτέα: Πληροφορίες, Έννοιες, Δεξιότητες, Στρατηγικές/Τρόπος σκέψης, Στάσεις/Αξίες	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2- ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ				
Ταλαντώσεις. Απλή αρμονική ταλάντωση.	2.1.	Αναφέρουν παραδείγματα περιοδικών κινήσεων από την καθημερινή ζωή.	Περιοδικές κινήσεις.	
	2.2.	Αναγνωρίζουν ότι οι ταλαντώσεις είναι μια ιδιαίτερη κατηγορία περιοδικών κινήσεων, και να περιγράφουν ποιοτικά απλά παραδείγματα ταλαντώσεων.	Ταλαντώσεις ως περιοδικές κινήσεις.	
	2.3.	Ορίζουν την ΑΑΤ με βάση τη σχέση συνισταμένης δύναμης – θέσης (μετατόπισης από τη θέση ισορροπίας) $\sum \vec{F} = -D \vec{x}$.	Ορισμός Απλής Αρμονικής Ταλάντωσης (ΑΑΤ) με βάση τη σχέση συνισταμένης δύναμης – θέσης (μετατόπισης από τη θέση ισορροπίας)	
	2.4.	Αναγνωρίζουν ότι απαραίτητη προϋπόθεση για να εκτελεί ένα σώμα ΑΑΤ, η συνισταμένη δύναμη πρέπει να είναι ανάλογη και αντίρροπη με το διάνυσμα της μετατόπισης από τη θέση ισορροπίας.	Χαρακτηριστικά δύναμης επαναφοράς.	

	2.5.	Αποδεικνύουν ότι η κίνηση σώματος σε οριζόντιο και κατακόρυφο ελατήριο είναι ΑΑΤ.	ΑΑΤ σώματος σε οριζόντιο και κατακόρυφο ελατήριο.	
	2.6.	Διαπιστώνουν πειραματικά, με τη χρήση αισθητήρα κίνησης, ότι η μετατόπιση από τη θέση ισορροπίας σώματος, σε οριζόντιο ή κατακόρυφο ελατήριο, που εκτελεί ταλάντωση είναι ημιτονοειδής συνάρτηση του χρόνου.	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.	
	2.7.	Καθορίζουν τα χαρακτηριστικά μεγέθη μίας ΑΑΤ και τις σχέσεις που τα συνδέουν.	Χαρακτηριστικά μεγέθη ΑΑΤ: πλάτος, περίοδος, συχνότητα, κυκλική συχνότητα.	
	2.8.	Αναγνωρίζουν ότι όταν ένα αντικείμενο κινείται σε έναν κύκλο, η κίνηση της προβολής του σε δύο κάθετες διαμέτρους του κύκλου είναι ΑΑΤ.	Ανάλυση της ομαλής κυκλικής κίνησης σε δύο κάθετες ΑΑΤ	
	2.9.	Εξάγουν την περίοδο της ταλάντωσης σώματος σε οριζόντιο και κατακόρυφο ελατήριο.	Περίοδος ταλάντωσης σε οριζόντιο και κατακόρυφο ελατήριο.	
	2.10.	Προσδιορίζουν πειραματικά τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η περίοδος ταλάντωσης	Πειραματική μελέτη των πιθανών παραγόντων (πλάτος, μάζα σώματος, σταθερά ελατηρίου) από τους οποίους επηρεάζεται η περίοδος	

		σώματος σε κατακόρυφο ελατήριο, και να διαπιστώνουν ότι η περίοδος δεν εξαρτάται από το πλάτος.	ταλάντωσης σώματος που εκτελεί ΑΑΤ σε κατακόρυφο ελατήριο.	
	2.11.	Αποδεικνύουν τη σχέση θέσης– χρόνου στην ΑΑΤ χρησιμοποιώντας την προβολή της ομαλής κυκλικής κίνησης σε δύο κάθετες διαμέτρους.	Σχέση θέσης - χρόνου στην ΑΑΤ .	
	2.12.	Ορίζουν τη φάση και την αρχική φάση ΑΑΤ.	Φάση και αρχική φάση ΑΑΤ.	
	2.13.	Γνωρίζουν, τις σχέσεις ταχύτητας- χρόνου και επιτάχυνσης-χρόνου στην ΑΑΤ.	Σχέσεις ταχύτητας-χρόνου και επιτάχυνσης- χρόνου στην ΑΑΤ.	
	2.14.	Παριστάνουν γραφικά τις σχέσεις θέσης - χρόνου, ταχύτητας - χρόνου και επιτάχυνσης – χρόνου στην ΑΑΤ, και να επιβεβαιώνουν τη μορφή τους πειραματικά.	Γραφικές παραστάσεις θέσης - χρόνου, ταχύτητας - χρόνου και επιτάχυνσης – χρόνου στην ΑΑΤ.	
	2.15.	Σχεδιάζουν τα διανύσματα της μετατόπισης από τη θέση ισορροπίας, της ταχύτητας, της επιτάχυνσης και της συνισταμένης δύναμης σε διάφορες θέσεις μιας ΑΑΤ.	Διανύσματα μετατόπισης από τη θέση ισορροπίας, ταχύτητας, επιτάχυνσης και της συνισταμένης δύναμης στην ΑΑΤ.	

	2.16.	Εξάγουν τις σχέσεις ταχύτητας- θέσης και επιτάχυνσης- θέσης στην ΑΑΤ, και να τις παριστάνουν γραφικά.	Σχέσεις και γραφικές παραστάσεις ταχύτητας- θέσης και επιτάχυνσης- θέσης στην ΑΑΤ.	
Ενέργεια ταλάντωσης.	2.17.	Περιγράφουν και εξηγούν τη ενεργειακές μεταβολές που συμβαίνουν όταν σώμα σε οριζόντιο ελατήριο εκτελεί ΑΑΤ.	Ενεργειακές μεταβολές όταν σώμα σε οριζόντιο ελατήριο εκτελεί ΑΑΤ.	
	2.18.	Αποδεικνύουν τις σχέσεις που συνδέουν την κινητική και δυναμική ενέργεια στην ΑΑΤ με τον χρόνο και τη θέση, και να δικαιολογούν ότι η μηχανική ενέργεια διατηρείται.	Σχέσεις κινητικής ενέργειας – χρόνου, κινητικής ενέργειας – θέσης, δυναμικής ενέργειας – χρόνου, δυναμικής ενέργειας – θέσης στην ΑΑΤ. Η αρχή της διατήρησης της Μηχανικής Ενέργειας στην ΑΑΤ.	
	2.19.	Σχεδιάζουν και να ερμηνεύουν τις γραφικές παραστάσεις της κινητικής, δυναμικής και μηχανικής ενέργειας στην ΑΑΤ, σε συνάρτηση με τον χρόνο και τη θέση.	Γραφικές παραστάσεις της κινητικής, δυναμικής και μηχανικής ενέργειας στην ΑΑΤ, σε συνάρτηση με τον χρόνο και τη θέση.	
Απλό εκκρεμές	2.20.	Ορίζουν το απλό εκκρεμές και να αποδεικνύουν ότι η κίνηση του εκκρεμούς είναι ΑΑΤ.	Απλό εκκρεμές. ΑΑΤ εκκρεμούς.	
	2.21.	Εξάγουν τη σχέση υπολογισμού της περιόδου του απλού εκκρεμούς που εκτελεί ΑΑΤ.	Περίοδος ταλάντωσης απλού εκκρεμούς.	

	2.22.	Προσδιορίζουν πειραματικά τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η περίοδος ταλάντωσης απλού εκκρεμούς.	Πειραματική μελέτη της περιόδου ταλάντωσης του απλού εκκρεμούς.	
	2.23.	Μετρούν πειραματικά την επιτάχυνση της βαρύτητας g με τη χρήση απλού εκκρεμούς.	Πειραματική μέτρηση της επιτάχυνσης της βαρύτητας g με τη χρήση απλού εκκρεμούς.	
Είδη ταλαντώσεων. Εξαναγκασμένη ταλάντωση. Συντονισμός.	2.24.	Ορίζουν και να διακρίνουν τις ταλαντώσεις σε ελεύθερες και εξαναγκασμένες, αμείωτες και φθίνουσες.	Είδη ταλαντώσεων: ελεύθερες, εξαναγκασμένες, αμείωτες, φθίνουσες.	
	2.25.	Περιγράφουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή των διαφόρων ειδών ταλαντώσεων (ελεύθερες, εξαναγκασμένες, αμείωτες και φθίνουσες).	Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή των διαφόρων ειδών ταλαντώσεων (ελεύθερες, εξαναγκασμένες, αμείωτες, φθίνουσες).	
	2.26.	Παρατηρούν πειραματικά τη μεταβολή του πλάτους εξαναγκασμένης ταλάντωσης σε συνάρτηση της συχνότητας του διεγέρτη και περιγράφουν τα χαρακτηριστικά αντίστοιχης γραφικής παράστασης που τους δίνεται.	Πειραματική παρατήρηση της εξαναγκασμένης ταλάντωσης.	

	2.27.	Ορίζουν το συντονισμό και να αναφέρουν τη συνθήκη συντονισμού στην εξαναγκασμένη ταλάντωση.	Συντονισμός και συνθήκη συντονισμού στην εξαναγκασμένη ταλάντωση.	
	2.28.	Περιγράφουν και να εξηγούν φαινόμενα συντονισμού από την καθημερινή ζωή.	Παραδείγματα συντονισμού από την καθημερινή ζωή (π.χ. γέφυρες, τζάμια αυτοκινήτου, κρυστάλλινα ποτήρια).	

ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ		ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ - ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
		Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να:	Διδακτέα: Πληροφορίες, Έννοιες, Δεξιότητες, Στρατηγικές/Τρόπος σκέψης, Στάσεις/Αξίες	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΚΥΜΑΤΑ				
Η έννοια του κύματος. Κατηγορίες κυμάτων.	3.1.	Αναγνωρίζουν ένα παλμό ως μια διαταραχή που διαδίδεται σε ένα υλικό μέσο.	Διάδοση παλμού σε τεντωμένο σχοινί ή σε ελατήριο.	
	3.2.	Αναγνωρίζουν και διαπιστώνουν πειραματικά ή/και με τη χρήση προσομοιώσεων ότι κατά τη διάδοση ενός παλμού σε ένα μέσο μεταφέρεται ενέργεια από ένα σημείο του μέσου σε άλλο, χωρίς να μεταφέρεται ύλη.	Κίνηση σωματιδίων του μέσου κατά τη διέλευση ενός παλμού σε αυτό.	
	3.3.	Ορίζουν τι είναι τρέχον κύμα και να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.	Τρέχον κύμα.	
	3.4.	Διακρίνουν τα κύματα σε μηχανικά και ηλεκτρομαγνητικά και να αναφέρουν παραδείγματα.	Μηχανικά και ηλεκτρομαγνητικά κύματα.	

	3.5.	Ορίζουν τα εγκάρσια και τα διαμήκη κύματα και να τα διακρίνουν μεταξύ τους.	Εγκάρσια και διαμήκη κύματα. Δημιουργία εγκάρσιων και διαμήκων μηχανικών κυμάτων σε ελατήριο.	
	3.6.	Αναφέρουν παραδείγματα εγκάρσιων και διαμήκων κυμάτων.	Παραδείγματα εγκάρσιων και διαμήκων κυμάτων.	
	3.7.	Προσδιορίζουν πειραματικά την ταχύτητα διάδοσης ενός παλμού σε σχοινί ή ελατήριο και να αναφέρουν τους παράγοντες που την καθορίζουν.	Πειραματικός προσδιορισμός της ταχύτητας διάδοσης ενός παλμού σε σχοινί ή ελατήριο.	
Αρμονικά τρέχοντα κύματα.	3.8.	Ορίζουν τα αρμονικά κύματα και εξηγούν τον τρόπο παραγωγής τους.	Τρέχον αρμονικό κύμα.	
	3.9.	Ορίζουν και να αναγνωρίζουν τα χαρακτηριστικά των τρεχόντων αρμονικών κυμάτων.	Χαρακτηριστικά τρεχόντων αρμονικών κυμάτων: στιγμιότυπα κύματος, ταλάντωση μορίων του μέσου (ωκύτητα ταλάντωσης), πλάτος, περίοδος, συχνότητα, μήκος κύματος, ταχύτητα και φορά διάδοσης, φάση, διαφορά φάσης.	
	3.10.	Διακρίνουν την ταχύτητα διάδοσης του κύματος από την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου.	Διάκριση ταχύτητας διάδοσης του κύματος από την ταχύτητα ταλάντωσης των μορίων του μέσου (ωκύτητα).	
	3.11.	Εξάγουν και να εφαρμόζουν τη σχέση που συνδέει τη συχνότητα, το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.	Σχέση που συνδέει τη συχνότητα, το μήκος κύματος και την ταχύτητα διάδοσης του κύματος.	

	3.12.	Εξάγουν και να εφαρμόζουν την εξίσωση τρέχοντος αρμονικού κύματος που διαδίδεται σε μια διεύθυνση (χωρίς αρχική φάση).	Εξίσωση τρέχοντος αρμονικού κύματος: $y = y_0 \cdot \eta\mu 2\pi(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda})$ προς τη θετική κατεύθυνση του άξονα x , και $y = y_0 \cdot \eta\mu 2\pi(\frac{t}{T} + \frac{x}{\lambda})$ προς την αρνητική κατεύθυνση του άξονα x .	
	3.13.	Ορίζουν τη φάση αρμονικού κύματος.	Φάση αρμονικού κύματος: $\varphi = 2\pi(\frac{t}{T} \pm \frac{x}{\lambda})$	
	3.14.	Αναπαριστούν γραφικά την μετατόπιση ενός σημείου του μέσου κατά τη διάδοση τρέχοντος κύματος σε συνάρτηση με το χρόνο t .	Γραφική παράσταση της μετατόπισης σημείου του μέσου κατά τη διάδοση τρέχοντος κύματος σε συνάρτηση με το χρόνο t .	
	3.15.	Σχεδιάζουν στιγμιότυπο τρέχοντος κύματος σε κάποια στιγμή είτε με βάση την εξίσωση του κύματος ή με βάση ένα στιγμιότυπο που παριστάνει τη σχέση $y = f(x)$ σε μια προηγούμενη χρονική στιγμή.	Στιγμιότυπο κύματος.	
	3.16.	Υπολογίζουν τη διαφορά φάσης των ταλαντώσεων δύο σημείων σε τρέχον κύμα την ίδια χρονική στιγμή καθώς επίσης και τη διαφορά της φάσης ενός σημείου σε διαφορετικές	Διαφορά φάσης ταλαντώσεων δύο σημείων σε τρέχον κύμα.	

		<p>χρονικές στιγμές, $\Delta\varphi = \frac{2\pi\Delta x}{\lambda}$,</p> <p>$\Delta\varphi = \frac{2\pi\Delta t}{T}$</p>		
	3.17.	Γνωρίζουν πότε δύο σημεία είναι σε φάση και πότε σε αντίθετη φάση.	<p>Σημεία σε φάση και αντίθετη φάση.</p> <p>$\Delta\varphi = 2k\pi$ ή $\Delta x = k\lambda$.</p> <p>$\Delta\varphi = (2k+1)\pi$ ή $\Delta x = (2k+1)\lambda/2$</p> <p>όπου $k = 0,1,2,3\dots$</p>	
Αρχή της υπέρθεσης κυμάτων. Στάσιμα κύματα.	3.18.	Παρατηρούν την υπέρθεση δύο παλμών στο ίδιο σχοινί ή ελατήριο και ορίζουν την αρχή της υπέρθεσης των κυμάτων.	Αρχή της υπέρθεσης (επαλληλίας) των κυμάτων μέσω της πειραματική διερεύνησης της υπέρθεσης δύο παλμών στο ίδιο σχοινί ή ελατήριο.	
	3.19.	Ορίζουν το στάσιμο κύμα και γνωρίζουν τρόπους παραγωγής του.	Εγκάρσια και διαμήκη στάσιμα κύματα.	
	3.20.	Περιγράφουν και παρατηρούν την δημιουργία εγκάρσιου στάσιμου κύματος σε τεντωμένη χορδή και διαμήκους στάσιμου κύματος σε κατακόρυφο ελατήριο.	Δημιουργία εγκάρσιου στάσιμου κύματος σε χορδή και διαμήκους στάσιμου κύματος σε κατακόρυφο ελατήριο.	
	3.21.	Εφαρμόζουν την εξίσωση του στάσιμου κύματος σε χορδή.	Εξίσωση στάσιμου κύματος σε χορδή.	
	3.22.	Ορίζουν τους δεσμούς και τις κοιλίες στην περίπτωση στάσιμου κύματος σε χορδή.	Δεσμοί και κοιλίες για στάσιμο κύμα σε χορδή.	

	3.23.	Εφαρμόζουν τη σχέση που δίνει την θέση των δεσμών και των κοιλιών σε στάσιμο κύμα σε χορδή.	Θέση δεσμών και κοιλιών σε στάσιμο κύμα σε χορδή.	
	3.24.	Αναφέρουν και εξηγούν τις διαφορές ενός τρέχοντος και ενός στάσιμου κύματος.	Διαφορές ενός τρέχοντος και ενός στάσιμου κύματος που αφορούν στη μεταφορά ενέργειας, στη φάση και στο πλάτος ταλάντωσης των υλικών σημείων του μέσου.	
	3.25.	Εξάγουν και ερμηνεύουν τη σχέση που δίνει τις τιμές της συχνότητας ταλάντωσης χορδής στερεωμένης στα δύο άκρα, για τις οποίες δημιουργείται στάσιμο κύμα κατά μήκος της.	Οι τιμές της συχνότητας ταλάντωσης χορδής στερεωμένης στα δύο άκρα, για τις οποίες δημιουργείται στάσιμο κύμα κατά μήκος της. $f_k = \frac{kv}{2L}$ όπου $k = 1, 2, 3, 4, \dots$	
	3.26.	Γνωρίζουν και εφαρμόζουν την σχέση που δίνει την ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιων κυμάτων σε τεντωμένη χορδή.	Ταχύτητα διάδοσης εγκάρσιων κυμάτων σε τεντωμένη χορδή. $v = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$, όπου μ η γραμμική πυκνότητα της χορδής $\mu = m/L$.	
	3.27.	Παρατηρούν μέσα από πειραματική επίδειξη την αλλαγή στον αριθμό των κοιλιών του στάσιμου κύματος κατά μήκος μιας χορδής στερεωμένης στα δύο άκρα της, σε σχέση με την τείνουσα δύναμη F και τη συχνότητα f .	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 .	

	3.28.	Γνωρίζουν εφαρμογές των στάσιμων κυμάτων στα έγχορδα μουσικά όργανα.	Εφαρμογές των στάσιμων κυμάτων στα έγχορδα μουσικά όργανα.	
Συμβολή κυμάτων.	3.29.	Ορίζουν την ισοφασική επιφάνεια και τα μέτωπα κύματος.	Ισοφασική επιφάνεια και μέτωπα κύματος.	
	3.30.	Παρατηρούν και περιγράφουν επίπεδα, κυκλικά και σφαιρικά κύματα.	Παρατήρηση επίπεδων και κυκλικών κυμάτων στη λεκάνη υδάτινων κυμάτων (ripple tank) και σφαιρικών ηχητικών κυμάτων.	
	3.31.	Ορίζουν το φαινόμενο της συμβολής κυμάτων.	Συμβολή κυμάτων.	
	3.32.	Ορίζουν τις σύμφωνες πηγές και αναγνωρίζουν ότι για να επιτευχθεί φαινόμενο συμβολής πρέπει τα κύματα να προέρχονται από σύμφωνες πηγές.	Σύμφωνες πηγές.	
	3.33.	Περιγράφουν χαρακτηριστικά της ενισχυτικής και καταστροφικής (απόσβεσης) συμβολής κυμάτων παρατηρώντας φαινόμενα συμβολής κυμάτων σε πειραματικές διατάξεις στο εργαστήριο.	Ενισχυτική και καταστροφική συμβολή κυμάτων. Πειράματα συμβολής σε επιφανειακά κύματα νερού (ripple tank), και σε ηχητικά κύματα από δύο μεγάφωνα	
	3.34.	Αναγνωρίζουν ότι η εξίσωση συμβολής των κυμάτων προκύπτει εφαρμόζοντας την αρχή της	Εξίσωση συμβολής σε τυχαίες διευθύνσεις.	

		υπέρθεσης, για συμβολή σε τυχαίες διευθύνσεις.		
	3.35.	Αναγνωρίζουν ότι το πλάτος A της ταλάντωσης ενός υλικού σημείου του μέσου στην περίπτωση συμβολής, μεταβάλλεται ημιτονοειδώς με τη διαφορά δρόμου ($\Delta x = x_2 - x_1$) του σημείου από τις δύο πηγές.	Πλάτος ταλάντωσης $A = 2y_0 \sin \left[2\pi \left(\frac{\Delta x}{2\lambda} \right) \right]$ στην περίπτωση συμβολής κυμάτων.	
	3.36.	Γνωρίζουν και εφαρμόζουν τις συνθήκες απόσβεσης και ενίσχυσης για συμβολή σε τυχαίες διευθύνσεις.	Συνθήκες ενίσχυσης και απόσβεσης. Ενίσχυση: $\Delta x = k\lambda$ Απόσβεση: $\Delta x = (2k + 1)\lambda / 2$ όπου $k = 0, 1, 2, 3, 4 \dots$	
	3.37.	Μελετούν πειραματικά τις συνθήκες ενίσχυσης και συμβολής ηχητικών κυμάτων και υπολογίζουν την ταχύτητα του ήχου στον αέρα.	Πειραματική μελέτη συμβολής ηχητικών κυμάτων.	
Περίθλαση κυμάτων.	3.38.	Ορίζουν το φαινόμενο της περίθλασης και αναφέρουν παραδείγματα.	Φαινόμενο της περίθλασης.	
	3.39.	Περιγράφουν και διερευνούν πειραματικά το φαινόμενο της περίθλασης.	Πειραματική διερεύνηση της περίθλασης κυμάτων στην επιφάνεια νερού με τη χρήση συσκευής υδάτινων κυμάτων (ripple tank).	

	3.40.	Γνωρίζουν την αρχή του Huygens και με βάση την αρχή αυτή εξηγούν το φαινόμενο της περίθλασης.	Αρχή του Huygens.	
Ηχητικά κύματα. Ενέργεια και ένταση κύματος.	3.41.	Αναγνωρίζουν ότι τα ηχητικά κύματα είναι διαμήκη κύματα που δημιουργούνται από παλλόμενη πηγή και διαδίδονται μόνο σε υλικό μέσο.	Φύση των ηχητικών κυμάτων.	
	3.42.	Περιγράφουν το ηχητικό κύμα στον αέρα είτε ως μετατοπίσεις από την αρχική θέση των μορίων του μέσου είτε ως μεταβολές της πίεσης του αέρα και ότι η γραφική παράσταση του πλάτους της μεταβολής αυτής είναι ημιτονοειδής συνάρτηση με την απόσταση x .	Περιγραφή του ηχητικού κύματος στον αέρα.	
	3.43.	Γνωρίζουν το εύρος των τιμών της ταχύτητας του ήχου στον αέρα και σε ορισμένα υλικά μέσα.	Ταχύτητα του ήχου.	
	3.44.	Γνωρίζουν το εύρος των συχνοτήτων για τις οποίες τα ηχητικά κύματα είναι αντιληπτά από το ανθρώπινο όργανο ακοής	Συχνότητες ηχητικών κυμάτων που διεγείρουν το αισθητήριο της ακοής στον άνθρωπο.	

	3.45.	Ορίζουν τους υπέρηχους και υπόηχους και αναφέρουν το εύρος συχνοτήτων τους.	Υπέρηχοι και υπόηχοι.	
	3.46.	Ορίζουν την ένταση του κύματος και τη μονάδα μέτρησης της.	Ενέργεια και Ένταση κύματος.	
	3.47.	Εκφράζουν την ένταση σφαιρικού κύματος σε συνάρτηση με την απόσταση, να παριστάνουν τη σχέση γραφικά και να την εφαρμόζουν σε απλές περιπτώσεις.	Ένταση σφαιρικού κύματος σε συνάρτηση με την απόσταση (μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα του τετραγώνου της απόστασης του από την πηγή).	
	3.48.	Ορίζουν την κλίμακα έντασης του ήχου σε Decibel και να αναφέρουν χαρακτηριστικές τιμές της κλίμακας σε παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.	Κλίμακα έντασης του ήχου σε Decibel	
Ηλεκτρομαγνητικά κύματα	3.49.	Αναγνωρίζουν ότι το φως έχει κυματικές ιδιότητες και εντάσσεται στα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.	Κυματική φύση του φωτός.	
	3.50.	Αναφέρουν τα χαρακτηριστικά των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.	Χαρακτηριστικά των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων.	
	3.51.	Γνωρίζουν και περιγράφουν το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα και τις πληροφορίες που μας δίνει.	Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα.	

	3.52.	Περιγράφουν το πείραμα του Young και γνωρίζουν την ιστορική του σημασία.	Πείραμα του Young.	
	3.53.	Μετρούν πειραματικά στο εργαστήριο, στηριζόμενοι στο πείραμα του Young, το μήκος κύματος άγνωστης μονοχρωματικής πηγής φωτός.	Πειραματικός υπολογισμός μήκους κύματος άγνωστης μονοχρωματικής πηγής φωτός με τη χρήση Laser.	
	3.54.	Μελετούν πειραματικά φαινόμενα όπως η περίθλαση, συμβολή κυμάτων με τη χρήση μικροκυμάτων.	Κυματικά φαινόμενα στα μικροκύματα.	

ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ		ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	ΔΕΙΓΜΑΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ - ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ
		Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να:	Διδακτέα: Πληροφορίες, Έννοιες, Δεξιότητες, Στρατηγικές/Τρόπος σκέψης, Στάσεις/Αξίες	
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ				
Μαγνητισμός. Προέλευση μαγνητικών πεδίων, Ηλεκτρομαγνητική δύναμη Laplace.	4.1.	Γνωρίζουν ότι ορισμένα σώματα που ονομάζονται μόνιμοι μαγνήτες έχουν την ιδιότητα να έλκουν αμαγνήτιστα σιδερένια σώματα και να έλκουν ή απωθούν άλλους μαγνήτες	Ιδιότητες μαγνητών.	
	4.2.	Διαπιστώνουν ότι δύο ραβδόμορφοι μαγνήτες έλκονται ή απωθούνται ανάλογα με τον προσανατολισμό τους.	Αλληλεπίδραση μεταξύ δύο ραβδόμορφων μαγνητών.	
	4.3.	Διαπιστώνουν ότι η Γη συμπεριφέρεται σαν μαγνήτης.	Αλληλεπίδραση μαγνητικής βελόνας ή ραβδόμορφου μαγνήτη με τη Γη.	
	4.4.	Προσδιορίζουν τους πόλους ενός ραβδόμορφου μαγνήτη.	Βόρειος και νότιος πόλος ραβδόμορφου μαγνήτη.	
	4.5.	Διαπιστώνουν πειραματικά ότι ένας ρευματοφόρος αγωγός προσανατολίζει τη μαγνητική	Αλληλεπίδραση μαγνητικής βελόνας με ρευματοφόρο αγωγό. Πείραμα του Oersted.	

		βελόνα, και να συνειδητοποιούν ότι κινούμενα φορτία παράγουν μαγνητικό πεδίο.		
	4.6.	Γνωρίζουν ότι ορισμένα σώματα έχουν μόνιμη μαγνήτιση και ότι άλλα αποκτούν παροδική μαγνήτιση.	Μόνιμοι μαγνήτες.	
	4.7.	Αναγνωρίζουν και διαπιστώνουν πειραματικά ότι γύρω από ένα μαγνήτη δημιουργείται μαγνητικό πεδίο και να γνωρίζουν τη μονάδα μέτρησης του μαγνητικού πεδίου στο SI.	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).	
	4.8.	Εξάγουν πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά (κατεύθυνση και μέτρο) μαγνητικού πεδίου το οποίο έχει αναπαρασταθεί με δυναμικές γραμμές.	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.	
	4.9.	Διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ των ηλεκτρικών και των μαγνητικών δυναμικών γραμμών.	Σύγκριση ηλεκτρικών δυναμικών γραμμών και μαγνητικών δυναμικών γραμμών.	

	4.10.	Σχεδιάζουν το μαγνητικό πεδίο γύρω από ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό και να προσδιορίζουν την κατεύθυνση του μαγνητικού πεδίου.	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.	
	4.11.	Γνωρίζουν τα χαρακτηριστικά της δύναμης που ασκείται σε ηλεκτρικό φορτίο όταν κινείται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο, και να χρησιμοποιούν τη σχέση της δύναμης για να ορίζουν την ένταση του μαγνητικού πεδίου.	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.	
	4.12.	Αναγνωρίζουν ότι το έργο μαγνητικής δύναμης σε κινούμενο φορτίο είναι μηδενικό.	Το έργο μαγνητικής δύναμης σε κινούμενο φορτίο είναι μηδενικό.	
	4.13.	Διερευνούν πειραματικά τους παράγοντες που καθορίζουν το μέτρο και την κατεύθυνση της δύναμης από ομογενές μαγνητικό πεδίο σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό.	Δύναμη σε ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται μέσα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Δύναμη Laplace.	
	4.14.	Περιγράφουν την κίνηση ενός ηλεκτρικά φορτισμένου σωματιδίου που εισέρχεται σε περιοχή	Κίνηση ηλεκτρικού φορτίου το οποίο εισέρχεται σε περιοχή ομογενούς μαγνητικού πεδίου με	

		ομογενούς μαγνητικού πεδίου με ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές.	ταχύτητα κάθετη στις δυναμικές γραμμές. Συχνότητα κύκλου.	
	4.15.	Περιγράφουν εφαρμογές της δύναμης Laplace στην καθημερινή ζωή.	Εφαρμογές της δύναμης Laplace στην καθημερινή ζωή, όπως η λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα.	
	4.16.	Αναπαριστούν το μαγνητικό πεδίο ενός κυκλικού ρευματοφόρου αγωγού και ενός σωληνοειδούς.	Μαγνητικό πεδίο που δημιουργείται από ένα κυκλικό ρευματοφόρο αγωγό (βρόχο) και ένα σωληνοειδές.	
Ηλεκτρομαγνητική Επαγωγή.	4.17.	Ορίζουν τη Μαγνητική ροή και να αναγνωρίζουν ότι είναι μονόμετρο μέγεθος με μονάδα μέτρησης το weber (Wb).	Μαγνητική ροή. Η μονάδα μέτρησης της μαγνητικής ροής είναι το weber.	
	4.18.	Περιγράφουν τρόπους με τους οποίους μπορεί να προκληθεί μεταβολή της μαγνητικής ροής που διέρχεται από επίπεδη επιφάνεια.	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.	
	4.19.	Πραγματοποιούν πειραματικές δραστηριότητες μέσα από τις οποίες διαπιστώνουν ότι η μεταβολή της μαγνητικής ροής μέσα από πηνίο έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση ΗΕΔ και επαγωγικού ρεύματος.	Πειράματα παραγωγής επαγόμενης ΗΕΔ, λόγω μεταβολής της μαγνητικής ροής.	

	4.20.	Μελετούν πειραματικά τους παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή και την πολικότητα της επαγόμενης ΗΕΔ σε ένα πηνίο.	Παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή και την πολικότητα της επαγόμενης ΗΕΔ σε ένα πηνίο.	
	4.21.	Διατυπώνουν και εφαρμόζουν το Νόμο του Faraday.	Νόμος του Faraday.	
	4.22.	Επιβεβαιώνουν πειραματικά τον κανόνα του Lenz, να τον διατυπώνουν και να τον εφαρμόζουν σε σχετικά παραδείγματα.	Κανόνας του Lenz. Πειραματική επιβεβαίωση. Συσχέτιση του κανόνα με την Αρχή της Διατήρησης της Ενέργειας.	
	4.23.	Διερευνούν πειραματικά την δημιουργία επαγόμενης ΗΕΔ σε διάφορες περιπτώσεις με τη χρήση διασύνδεσης.	Πειραματική διερεύνηση επαγόμενης ΗΕΔ (π.χ. πτώση ραβδόμορφου μαγνήτη σε πηνίο με την χρήση διασύνδεσης και αισθητήρα τάσης).	
	4.24.	Εξηγούν τη δημιουργία ΗΕΔ από επαγωγή στα άκρα αγωγού που κινείται κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο B με σταθερή ταχύτητα.	Δημιουργία ΗΕΔ από επαγωγή στα άκρα αγωγού που κινείται κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο B .	
	4.25.	Εξάγουν τη σχέση υπολογισμού της ΗΕΔ από επαγωγή στα άκρα του αγωγού και την εφαρμόζουν σε προβλήματα.	Εξαγωγή και εφαρμογή της σχέσης $\mathcal{E}_{\text{επ}} = BvL$.	

	4.26.	Μελετούν περιπτώσεις όπου ο αγωγός που κινείται κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής B αποτελεί μέρος κλειστού κυκλώματος.	Αγωγός κινείται κάθετα σε ομογενές μαγνητικό πεδίο μαγνητικής επαγωγής B και αποτελεί μέρος κλειστού κυκλώματος. Αναφορά στην περίπτωση ορθογώνιου πλαισίου που κινείται και βρίσκεται ολόκληρο μέσα στο μαγνητικό πεδίο.	
	4.27.	Περιγράφουν και εξηγούν τα αποτελέσματα της περιστροφικής κίνησης πλαισίου γύρω από άξονα κάθετο σε ομογενές μαγνητικό πεδίο.	Περιστροφική κίνηση (με σταθερή γωνιακή ταχύτητα) πλαισίου σε ομογενές μαγνητικό πεδίο. Παραγωγή εναλλασσόμενης τάσης.	
	4.28.	Περιγράφουν πειράματα αμοιβαίας επαγωγής και ερμηνεύουν ποιοτικά τα φαινόμενα.	Πειράματα αμοιβαίας επαγωγής με δύο συζευγμένα πηνία.	
	4.29.	Ορίζουν το φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.	Φαινόμενο αμοιβαίας επαγωγής.	
	4.30.	Μελετούν πειραματικά τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τάση αμοιβαίας επαγωγής.	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).	
	4.31.	Εξηγούν τη λειτουργία του μετασχηματιστή με βάση το φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.	Η λειτουργία του μετασχηματιστή με βάση το φαινόμενο της αμοιβαίας επαγωγής.	

	4.32.	Εξηγούν τη σημασία του μετασχηματιστή στην καθημερινή ζωή.	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.	
	4.33.	Γνωρίζουν και εφαρμόζουν την σχέση μετασχηματισμού για έναν ιδανικό μετασχηματιστή.	Σχέση μετασχηματισμού τάσης για ιδανικό μετασχηματιστή: $V_{02}/V_{01}=n_2/n_1=I_1/I_2$.	