

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΙΣ Α΄, Β΄ ΚΑΙ Γ΄ ΤΑΞΕΙΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΚΔΟΣΗ, ΑΘΗΝΑ 2022

**Πράξη «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού
Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» - MIS: 5035542**

Γνωστικό Πεδίο: ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ Γνωστικό Αντικείμενο/επίπεδο εκπαίδευσης: ΦΥΣΙΚΗ - ΓΥΜΝΑΣΙΟ

Εμπειρογνώμονες Εκπόνησης του Προγράμματος Σπουδών

Επόπτης

Νισταζάκης Έκτωρ - Εμμανουήλ

Εκπονητές/Εκπονήτριες

Γκινούδη Αθηνά, Διαμαντής Νικόλαος, Δρόλαπας Ανάργυρος, Καπότης Ευστράτιος, Κεραμιδάς Κωνσταντίνος, Ρουμπέα Γεωργία

Εισηγητική Επιτροπή

Γκογκόση Παναγιώτα, Γράφας Ιωάννης, Οικονομίδης Σαράντος, Σταμούλης Ευθύμιος

Υπεύθυνη Γνωστικού Πεδίου

Πετροπούλου Γεωργία

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού, Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση 2014 -2020»		
	ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ Ιωάννης Αντωνίου, Πρόεδρος ΙΕΠ	
Πράξη με τίτλο:	Πράξη «Αναβάθμιση των Προγραμμάτων Σπουδών και Δημιουργία Εκπαιδευτικού Υλικού Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης» - MIS: 5035542	
Επιστημονική Ομάδα Έργου:	Αφεντουλίδου Άννα, Σύμβουλος Β΄ ΙΕΠ, Εμβαλωτής Αναστάσιος, Μέλος ΔΣ ΙΕΠ, Κατσαγάνη Γεωργία, Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ, Μαστραπάς Αντώνιος, Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ, Ματσούκας Παναγιώτης, Σύμβουλος Β΄ ΙΕΠ, Μπίλλα Πολυξένη, Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ, Πετροπούλου Γεωργία, Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ, Πήλιουρας Παναγιώτης, Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ, Σαλπασαράνης Κωνσταντίνος, Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ, Σταμούλης Ευθύμης, Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ, Στυλιάρης Ευστάθιος, Προϊστάμενος Γραφείου Στρατηγικής και Πολιτικού Σχεδιασμού ΙΕΠ	
Υπεύθυνος Πράξης:	Παναγιώτης Πήλιουρας, Σύμβουλος Α΄ ΙΕΠ	
Έργο συγχρηματοδοτούμενο 75% από το Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο και 25% από εθνικούς πόρους.		
 Ευρωπαϊκή Ένωση Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο	Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Ανάπτυξη Ανθρώπινου Δυναμικού Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης	 ΕΣΠΑ 2014-2020 ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α΄ Μέρος	1
Α. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	1
Β. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ	1
Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ – ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ	4
Θεματικά Πεδία:.....	5
Α΄ Γυμνασίου	5
Β΄ Γυμνασίου	5
Γ΄ Γυμνασίου.....	6
Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ	6
Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	9
Β΄ Μέρος.....	12
Β1. Συγκεντρωτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών	12
Β2. Αναλυτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών	18

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΣΤΙΣ Α', Β', Γ' ΤΑΞΕΙΣ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Α' Μέρος

Α. ΦΥΣΙΟΓΝΩΜΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

Το γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής του Γυμνασίου αφορά την εκπαιδευτική διάσταση της επιστήμης της Φυσικής, όπως αυτή μετασχηματίζεται για το ηλικιακό επίπεδο και τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών και των μαθητριών των τριών τάξεων του Γυμνασίου, με στόχο την κατανόηση και εμπέδωση των εννοιών και των φαινομένων.

Οι μετασχηματισμοί που γίνονται λαμβάνουν υπόψη τη διαφορετικότητα των μαθητών/-τριών, τον διαθέσιμο χρόνο διδασκαλίας του μαθήματος και την υλικοτεχνική υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σε κάθε περίπτωση όμως, ο βασικός στόχος είναι η γνώση του αντικειμένου της επιστήμης της Φυσικής να αποτελεί μορφωτικό αγαθό όλων των μαθητών/-τριών και μελλοντικών σκεπτόμενων πολιτών. Η Φυσική, ως επιστήμη, θα πρέπει να γίνεται κατανοητή από τους/τις μαθητές/-τριες όλων των τάξεων του Γυμνασίου ως κάτι το οποίο αποτελεί μέρος της καθημερινής τους ζωής και του τρόπου που αντιλαμβάνονται τον κόσμο γύρω τους. Ζητούμενο είναι να αποκτήσουν κριτική, ορθολογική και επιστημονικά τεκμηριωμένη σκέψη, όχι μόνο για αυτό καθαυτό το αντικείμενο της Φυσικής αλλά και για όλα τα επίπεδα της καθημερινής τους ζωής σήμερα ως μαθητές και μαθήτριες και αύριο ως σκεπτόμενοι, ενεργοί πολίτες. Το ΠΣ που συντάχθηκε για τη Φυσική του Γυμνασίου, λαμβάνοντας υπόψη τη διεθνή εμπειρία και πρακτική, τα ερευνητικά δεδομένα της σύγχρονης βιβλιογραφίας για τα Προγράμματα Σπουδών (ΠΣ) Φυσικής στο Γυμνάσιο, αλλά και τις ιδιαιτερότητες του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος, στοχεύει στην ανάπτυξη των ικανοτήτων (γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων), που θα πρέπει να έχει ο/η μαθητής/-τρια ως πολίτης του 21ου αιώνα.

Η υλικοτεχνική υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας αποτελεί μια πολύ σημαντική παράμετρο που αφορά τη διαδικασία του εκπαιδευτικού μετασχηματισμού της επιστήμης της Φυσικής στις τρεις τάξεις του Γυμνασίου. Ο/η μαθητής/-τρια θα πρέπει να κατανοεί τις έννοιες και τις εφαρμογές μέσω πειραμάτων και στα βήματα της επιστημονικής – εκπαιδευτικής μεθοδολογίας με διερεύνηση, να ελέγχει τα συμπεράσματά του και να κάνει γενικεύσεις και συσχετίσεις. Οι ασκήσεις εμπέδωσης της νέας γνώσης, καθώς και οι δραστηριότητες εφαρμογής, συσχέτισης και γενίκευσης, δομούνται με τρόπο που προϋποθέτει τη σε βάθος κατανόηση της Φυσικής και σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν «αυτοματοποιημένες» δραστηριότητες επίλυσης μαθηματικών τύπων και σχέσεων. Οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να κατανοούν μέσα από την εκπαιδευτική και πειραματική διερευνητική διαδικασία ότι η εμπέδωση και εφαρμογή όσων έχουν ήδη διδαχθεί απαιτεί σκέψη, ακολουθία διαδοχικών λογικών βημάτων και όχι επίλυση μαζικά μεγάλου αριθμού ασκήσεων. Επίσης, οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να αντιληφθούν ότι ο πειραματισμός αφορά τον ίδιο τον πυρήνα της Φυσικής και όχι κάποιο τμήμα της και συνεπώς ότι οι έννοιες της Φυσικής δεν μπορούν να εμπεδωθούν χωρίς την ενεργό τους συμμετοχή/δραστηριοποίηση στον πειραματισμό, ακολουθώντας εκπαιδευτικά ορθές διαδικασίες.

Β. ΣΚΟΠΟΘΕΣΙΑ

Σκοπό του Προγράμματος Σπουδών (ΠΣ) Φυσικής του Γυμνασίου αποτελεί η μεταφορά και ο μετασχηματισμός των επιστημονικών θεωριών, των διαδικασιών και των εφαρμογών

της Φυσικής στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσω των αντίστοιχων μαθημάτων Φυσικής στις τρεις τάξεις του Γυμνασίου.

Η μεταφορά αυτή και ο μετασχηματισμός του περιεχομένου της επιστήμης σε εύληπτες και κατανοητές γνώσεις λαμβάνουν υπόψη το αναπτυξιακό – ηλικιακό επίπεδο των μαθητών/-τριών και τις δυνατότητές τους να κατανοήσουν τις έννοιες και να εξοικειωθούν με τις επιστημονικές διαδικασίες. Οι μαθητές/-τριες από την Α' Γυμνασίου συναντούν θεματικές που έχουν ήδη διδαχθεί στο Δημοτικό, οι οποίες εμπλουτίζονται σε περιεχόμενο και μελετώνται σε μεγαλύτερο βάθος στο Γυμνάσιο. Μεταβαίνοντας συνεπώς από το Δημοτικό στο Γυμνάσιο διαφοροποιείται η προσέγγιση των φαινομένων από μια ποιοτική βιωματική μελέτη τους στο Δημοτικό σε μια λεπτομερέστερη και με ποσοτικές μετρήσεις διερεύνησή τους στο Γυμνάσιο.

Καθώς οι μαθητές/-τριες βρίσκονται πλέον σε θέση να κατανοήσουν πιο σύνθετες και αφηρημένες έννοιες και να εκφράζουν τις μαθηματικές σχέσεις μεταξύ των φυσικών μεγεθών, η διερεύνηση των φαινομένων γίνεται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια, με εμβάθυνση στη θεωρία, με εμπλοκή σε δραστηριότητες πειραματισμού, και γνωριμία με τη διαδικασία της επιστημονικής μεθόδου. Το προσδοκώμενο αποτέλεσμα είναι οι μαθητές/-τριες να αποκτήσουν τα γνωστικά εφόδια για την ομαλή ένταξή τους στην κοινωνία και την προετοιμασία τους για τον εργασιακό και επαγγελματικό τους χώρο και γενικότερα για τον κοινωνικό στίβο. Παράλληλα, στόχος είναι οι μαθητές/-τριες που σκοπεύουν να συνεχίσουν τις σπουδές τους σε ανώτερες βαθμίδες εκπαίδευσης να αποκτήσουν τις προαπαιτούμενες γνώσεις για την επιτυχή εξέλιξη της ακαδημαϊκής τους πορείας.

Για την επίτευξη των στόχων του Προγράμματος Σπουδών έχει σχεδιαστεί η ισόρροπη μεταφορά των θεωριών, των διαδικασιών και των εφαρμογών της Φυσικής στην εκπαιδευτική διαδικασία των τριών τάξεων του Γυμνασίου. Συνεπώς προτείνεται η διδασκαλία της Φυσικής του Γυμνασίου να συνδυάζει αρμονικά τη θεωρία, τον πειραματισμό και τις εφαρμογές, με στόχο την ουσιαστική κατανόηση των εννοιών και την εμπέδωσή τους.

Στη λεπτή και σύνθετη αυτή διαδικασία, ο πειραματισμός αποτελεί βασικό πυλώνα της εκπαίδευσης στη Φυσική και όχι μια διαδικασία που ακολουθεί τη θεωρία. Επιπροσθέτως, οι εφαρμογές και η επίλυση των ασκήσεων από τους/τις μαθητές/-τριες πρέπει να πραγματοποιούνται με στόχο την εμπέδωση των γνωστικών αντικειμένων και όχι απλώς την εύρεση συγκεκριμένων μοτίβων για την επίλυσή τους. Με τον τρόπο αυτό, μαθαίνουν να ερευνούν, να αξιοποιούν τις γνώσεις τους για να παράγουν νέα γνώση και να λαμβάνουν αποφάσεις που βασίζονται σε επιστημονικά δεδομένα.

Στους στόχους του ΠΣ Φυσικής του Γυμνασίου περιλαμβάνονται η απόκτηση γνώσεων και η ανάπτυξη δεξιοτήτων με τρόπο ώστε οι μαθητές/-τριες να κατανοήσουν ότι η επιστήμη της Φυσικής δεν αποτελεί ένα μακρινό και θεωρητικό αντικείμενο, αλλά ένα μέσο που τους/τις βοηθά να αντιλαμβάνονται και να κατανοούν τον κόσμο γύρω τους.

Επιδιώκεται οι μαθητές/-τριες να μπορούν βήμα βήμα να αναπτύξουν δεξιότητες και στάσεις ζωής που είναι απαραίτητες όχι μόνο στο σχολικό πλαίσιο αλλά και σε επόμενες βαθμίδες εκπαίδευσης και κυρίως να τις εφαρμόζουν στο πλαίσιο της καθημερινής τους ζωής ως ενεργά μέλη της κοινωνίας και ορθολογικά σκεπτόμενοι πολίτες.

Βασικό στόχο του Προγράμματος Σπουδών αποτελεί η ανάπτυξη της κριτικής σκέψης των μαθητών/-τριών με τρόπο τέτοιο ώστε να μπορούν να εφαρμόζουν τη λογική της Φυσικής σε προβλήματα που συναντούν, σε αντικείμενα που χρησιμοποιούν και σε δράσεις που υλοποιούν στην καθημερινή τους ζωή. Συνεπώς, οι μαθητές/-τριες μαθαίνουν με ποιον τρόπο να μαθαίνουν, καθώς και πώς να ερευνούν, καλλιεργώντας ικανότητες όπως:

- να αξιολογούν τις πληροφορίες,
- να θέτουν ακριβή και λογικά ερωτήματα σχετικά με μια παρατήρηση ή μια εμπειρία,

- να διατυπώνουν υποθέσεις που μπορούν να διερευνηθούν από τις Φυσικές Επιστήμες,
- να διεξάγουν έρευνα σχεδιασμένη από τους/τις ίδιους/-ες ή ακολουθώντας οδηγίες,
- να συνάγουν συμπεράσματα,
- να εξετάζουν τη συμβατότητα των συμπερασμάτων τους με τα στοιχεία και τα δεδομένα από τα οποία συνάγονται,
- να κάνουν ανασκόπηση της εργασίας τους.

Οι στόχοι του ΠΣ της Φυσικής Γυμνασίου εναρμονίζονται με στόχους της UNESCO για την Αειφόρο Ανάπτυξη όπως:

- καλή υγεία και ευημερία,
- ποιοτική εκπαίδευση,
- ισότητα των φύλων,
- καθαρό νερό και αποχέτευση,
- φτηνή και καθαρή ενέργεια,
- ανάπτυξη, καινοτομία και υποδομές,
- λιγότερες ανισότητες,
- βιώσιμες πόλεις και κοινότητες,
- υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή,
- δράση για το κλίμα,
- ζωή στο νερό – ζωή στη στεριά,
- ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί,
- συνεργασία για τους στόχους.

Επιπροσθέτως, ενισχύουν την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα όπως:

- η κριτική σκέψη,
- η δημιουργικότητα,
- η συνεργασία,
- η επικοινωνία,
- ο ψηφιακός γραμματισμός,
- ο γραμματισμός των μέσων επικοινωνίας,
- ο τεχνολογικός γραμματισμός,
- η ευελιξία,
- η ηγεσία,
- η πρωτοβουλία,
- η παραγωγικότητα
- οι κοινωνικές δεξιότητες,

καθώς και οι δεξιότητες που απαιτούνται για τη δημοκρατική συνύπαρξη και τα ανθρώπινα δικαιώματα.

Ένας πολύ σημαντικός στόχος του Προγράμματος Σπουδών είναι η ανάπτυξη της δημιουργικότητας και αποτελεσματικότητας των μαθητών/-τριών ώστε να είναι σε θέση να αξιοποιούν τη σχολική γνώση στην καθημερινή τους ζωή. Έτσι, θα μπορούν να αξιοποιούν τις γνώσεις τους για, να παράγουν νέα γνώση, την οποία θα εφαρμόζουν σε άλλα πλαίσια.

Παράλληλα επιδιώκεται τα παιδιά να συνδέουν σταδιακά τα φαινόμενα και τις ερμηνείες τους με μαθηματικό φορμαλισμό κατανοώντας ότι οι μαθηματικές σχέσεις αποτελούν εργαλείο για τη διερεύνηση των εννοιών και των φαινομένων.

Ο σχεδιασμός της διδασκαλίας της Φυσικής στο Γυμνάσιο επικεντρώνεται στον/στη μαθητή/-τρια και στη διαδικασία μάθησής τους. Οι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και μέθοδοι επιλέγονται με κριτήριο την ενεργητική συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η παρουσίαση θεμάτων που προκαλούν το ενδιαφέρον τους οδηγεί σε ελκυστικότερη διδασκαλία και η εμπλοκή τους σε δραστηριότητες καθιστούν τη μάθηση αποτελεσματικότερη. Επιπλέον, στόχος είναι και η ισόρροπη ανάπτυξη των μαθητών/-τριών ώστε αφενός εργαζόμενοι/-ες αυτόνομα να αναπτύξουν ικανότητες αυτορρύθμισης της μάθησής τους και αφετέρου εργαζόμενοι/-ες σε ομάδες να αναπτύξουν ικανότητες συνεργασίας και αλληλοσεβασμού.

Φιλοδοξία του προγράμματος είναι οι μαθητές/-τριες σταδιακά να αναπτύξουν θετικές στάσεις προς την επιστήμη της Φυσικής και τη μέθοδο της διερεύνησης, ώστε:

- Οι ενέργειες και αποφάσεις τους να στηρίζονται σε ορθολογικά και επιστημονικά κριτήρια και να είναι επιφυλακτικοί/-ές σε εντυπωσιακές ή φοβικές ανακοινώσεις.
- Να αντιμετωπίζουν χωρίς φοβίες τις επιστημονικές και τεχνολογικές εξελίξεις με κριτική στάση στα αποτελέσματα που επιφέρουν.

Γ. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ – ΘΕΜΑΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ

Τα γνωσιακά αντικείμενα της Φυσικής πρέπει να διδάσκονται με τρόπο τέτοιο, ώστε να περιλαμβάνουν τις επιστημονικές θεωρίες στην εκπαιδευτική εκδοχή που συνάδει με τα ηλικιακά, γνωσιακά και γνωστικά χαρακτηριστικά των μαθητών/-τριών που παρακολουθούν το μάθημα αλλά και με τους στόχους που έχουν τεθεί.

Η διάρθρωσή τους θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα αντικείμενα που διδάσκονται να επαναλαμβάνονται εμβαθύνοντας σε κάθε βαθμίδα με μεγαλύτερη έκταση και επιπλέον θεματικές στο μέτρο που μπορούν να γίνουν κατανοητές και να αφομοιωθούν από τους/τις μαθητές/-τριες. Επομένως, θα πρέπει να περιλαμβάνουν συγκεκριμένες βασικές Θεματικές Ενότητες, οι οποίες θα διατρέχουν κάθετα και με ενιαίο τρόπο όλες τις τάξεις, ξεκινώντας από το Δημοτικό, συνεχίζοντας στο Γυμνάσιο και φτάνοντας μέχρι το Λύκειο, εμπλουτιζόμενες σε κάθε επόμενη βαθμίδα και με άλλες θεματικές. Ο εμπλουτισμός αφορά την πληρότητα, την ακρίβεια και την κατανόηση της μαθηματικής σκέψης αλλά και την όσο το δυνατόν καλύτερη αξιοποίηση του πειραματισμού και των ψηφιακών εφαρμογών. Θα πρέπει δηλαδή να ακολουθείται μια δομή ανάλογη του προτύπου της «ανάστροφης κλιμακωτής πυραμίδας».

Στη συγκεκριμένη δομή της «ανάστροφης κλιμακωτής πυραμίδας» στόχος είναι να υπάρχει και οριζόντια αντιστοιχία των διδασκόμενων γνωσιακών αντικειμένων ανά βαθμίδα και ανά τάξη. Με τον τρόπο αυτό προσδοκάται να είναι περισσότερο εφικτή η διασύνδεση και η αλληλοσυμπλήρωσή τους ώστε οι μαθητές/-τριες να κατανοούν τις έννοιες, τις διαδικασίες και τις εφαρμογές της επιστήμης της Φυσικής.

Σύμφωνα με αυτή την προσέγγιση, οι Θεματικές Ενότητες ενταγμένες σε θεματικά - γνωσιακά πεδία, θα πρέπει να διδάσκονται με σειρά τέτοια ώστε να μπορούν να γίνουν κατανοητές από τους/τις μαθητές/-τριες, αλλά και με δομή η οποία να επιτρέπει να

εξετάζονται με διαρκώς μεγαλύτερη πληρότητα, εύρος και σε βάθος, όσο οι μαθητές/-τριες πηγαίνουν προς τις υψηλότερες βαθμίδες και τάξεις.

Με βάση τα παραπάνω, παρατίθενται στη συνέχεια τα προτεινόμενα περιεχόμενα του μαθήματος της Φυσικής για τις τρεις τάξεις του Γυμνασίου, ενταγμένα κατάλληλα στα αντίστοιχα συναφή Θεματικά Πεδία (όπως παρουσιάζεται αναλυτικά στο Β' Μέρος):

Θεματικά Πεδία:

- Επιστήμη και Εκπαίδευση – Μεθοδολογία
- Ενέργεια και Ύλη
- Θερμότητα – Θερμοκρασία – Θερμοδυναμική
- Δυνάμεις – Κινήσεις
- Πεδία και Κύματα - Ήχος Και Φως
- Ηλεκτρομαγνητισμός
- Σύγχρονη Φυσική – Τεχνολογία

Α' Γυμνασίου

- **Η Φυσική και η επιστημονική μεθοδολογία** (οι φυσικές επιστήμες, η Φυσική και η μεθοδολογία τους, η μελέτη ενός φυσικού φαινομένου στο εργαστήριο και η ερμηνεία του με το πρότυπο του μικρόκοσμου).
- **Μετρώντας και υπολογίζοντας τα φυσικά μεγέθη** (τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους, μέτρηση μήκους και όγκου, μάζα, μέτρηση και υπολογισμός της πυκνότητας και μέτρηση του χρόνου).
- **Ενέργεια και ύλη: Μορφές, μεταμορφώσεις και καταστάσεις** (μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση, μέτρηση της θερμοκρασίας, μεταφορά θερμότητας και θερμική ισορροπία, μεταβολές της κατάστασης της ύλης, διαστολή και συστολή των σωμάτων – η ιδιαιτερότητα του νερού, από τη θερμότητα στη μηχανική ενέργεια – θερμικές μηχανές).

Β' Γυμνασίου

- **Βασικές έννοιες κινηματικής – δυναμικής** (η κίνηση των σωμάτων, η δύναμη και τα χαρακτηριστικά της, κάθε δράση έχει αντίδραση- 3ος νόμος Newton, οι θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις).
- **Η Ισορροπία δυνάμεων – ομαλή κίνηση** (δράση περισσότερων της μίας δύναμης σε ένα σώμα, ισορροπία σώματος- 1ος νόμος Newton, ομαλή κίνηση).
- **Δυνάμεις στην καθημερινή ζωή: βάρος, κάθετη αντίδραση, τριβή, άνωση** (βαρυτική δύναμη, δυνάμεις επαφής μεταξύ στερεών σωμάτων, δυνάμεις αλληλεπίδρασης σωμάτων σε επαφή. Η κάθετη δράση-αντίδραση, τριβή, δυνάμεις επαφής σώματος με ρευστά, άνωση, πίεση, υδροστατική πίεση, αρχή του Pascal, σχέση πίεσης άνωσης, αρχή του Αρχιμήδη, πλεύση, ατμοσφαιρική πίεση, αιώρηση αερόστατων).
- **Η δύναμη μπορεί να αλλάξει την κίνηση** (η δύναμη επηρεάζει την κίνηση των σωμάτων, επιτάχυνση, 2ος νόμος Newton, ελεύθερη πτώση, ομαλή κυκλική κίνηση).
- **Ενέργεια και διατήρηση ενέργειας** (κινητική και δυναμική ενέργεια, διατήρηση ενέργειας σε μηχανικό σύστημα).

- **Διάδοση της ενέργειας με κύματα – Η περίπτωση του ήχου** (από την ταλάντωση στο κύμα, ήχος: ηχητικά κύματα και χαρακτηριστικά τους, ταχύτητα του ήχου, φαινόμενα που αφορούν τον ήχο, ανάκλαση, απορρόφηση, διάθλαση).

Γ' Γυμνασίου

- **Ηλεκτρισμός** (ηλεκτρικό φορτίο – ηλεκτρικές αλληλεπιδράσεις, συσσώρευση – μεταφορά ηλεκτρικού φορτίου, ηλεκτρικό πεδίο – διαφορά δυναμικού, ηλεκτρικό ρεύμα, ηλεκτρική αντίσταση – νόμος του Ohm, μελέτη ηλεκτρικών κυκλωμάτων και εφαρμογή των αρχών διατήρησης – σύνδεση αντιστάσεων, βραχυκύκλωμα – ασφάλειες, ηλεκτρική ενέργεια και ισχύς).
- **Ηλεκτρομαγνητισμός** (μαγνήτες – μαγνητικό πεδίο της Γης, από τον ηλεκτρισμό στον μαγνητισμό, από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό, νόμος του Faraday – ηλεκτρομαγνητική επαγωγή).
- **Φως** (φύση και διάδοση του φωτός, διάθλαση και εφαρμογές, ηλεκτρομαγνητικά κύματα και φως).
- **Επιλεγμένα θέματα σύγχρονης Φυσικής** (δομή του πυρήνα του ατόμου – πυρηνική ενέργεια – σύντηξη – σχάση – ραδιενέργεια, στοιχειώδη σωματίδια – ύλη, αντιύλη – το καθιερωμένο πρότυπο, στοιχεία κοσμολογίας και σχετικότητα).

Δ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΛΑΙΣΙΩΣΗ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΑΘΗΣΗΣ

Η διδακτική πλαισίωση του ΠΣ για το γνωστικό αντικείμενο της Φυσικής στηρίχθηκε στην «επιστημονική/εκπαιδευτική μέθοδο με διερεύνηση», η οποία αποτελεί την εκπαιδευτική εκδοχή της επιστημονικής μεθόδου της έρευνας των φυσικών επιστημών αποδίδοντας τον όρο «έρευνα της επιστήμης» με τον όρο «διερεύνηση στην εκπαίδευση». Η διερευνητική μέθοδος στοχεύει στην εμβάθυνση των μαθητών/-τριών στα διδασκόμενα γνωστικά αντικείμενα μέσα από τη βέλτιστη αξιοποίηση του πειραματισμού στο πλαίσιο μιας ενιαίας Φυσικής Επιστήμης, με κοινή μεθοδολογία, ορολογία και μαθηματικό φορμαλισμό. Στοχεύει επίσης στην ανάπτυξη δεξιοτήτων των μαθητών/-τριών και στη διαμόρφωση στάσεων των μελλοντικών πολιτών της κοινωνίας για τον φυσικό κόσμο, αξιοποιώντας σε μεγάλο βαθμό ποικίλες ψηφιακές και τεχνολογικές εφαρμογές.

Ο σχεδιασμός της επιμέρους Θεματικής Ενότητας θα πρέπει να βασίζεται στα βήματα της επιστημονικής – εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση:

- 1) Να προκαλεί το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων για την κάθε ενότητα με εναύσματα, όπως θέματα της επικαιρότητας, καθημερινά φαινόμενα, επιστημονικές ή τεχνολογικές εφαρμογές, διαθεματικές και διεπιστημονικές συνδέσεις, αναφορές στην κοινωνία, την τέχνη, τον πολιτισμό, ώστε να καλλιεργείται η παρατηρητικότητα και να εγείρεται ο προβληματισμός.
- 2) Να δημιουργεί ερωτήματα, να οδηγεί σε διατύπωση υποθέσεων, να εμπλέκει τους/τις μαθητές/-τριες σε συζητήσεις, αξιοποιώντας προϋπάρχουσες γνώσεις, να καθοδηγεί τη διερεύνηση για την εξαγωγή συμπερασμάτων καλλιεργώντας ικανότητες όπως ομαδικότητα, επικοινωνία, διαίσθηση, αναστοχασμό, αναλυτική σκέψη.
- 3) Να εμπλέκει τους/τις μαθητές/-τριες (ατομικά ή ομαδικά) σε πειραματισμό (πραγματικό ή εικονικό), αξιοποιώντας πραγματικές μετρήσεις που συλλέγονται από πραγματικά κατά το δυνατόν ή εικονικά όργανα ή ιδιοκατασκευές, εργαζόμενοι/-ες σε ομάδες και αναλαμβάνοντας ρόλους. Ο πειραματισμός οφείλει να είναι αποδεικτικός (απορριπτικός ή επιβεβαιωτικός). Με τον τρόπο αυτό καλλιεργούνται η συνεργατικότητα, η δημιουργικότητα,

η εφευρετικότητα, η ανάληψη πρωτοβουλιών, η διαχείριση μεταβλητών, η διαχείριση χρόνου, η δεξιότητα χρήσης οργάνων μέτρησης κ.ά. Ο πειραματισμός είναι ευκατό να διεξάγεται μετωπικά από τους/τις μαθητές/-τριες και όχι μόνο με πειράματα επίδειξης. Ζητούμενο είναι η χρήση απλών υλικών και μέσων που επιλέγονται και κατά το δυνατόν συγκεντρώνονται από τους/τις μαθητές/-τριες έτσι ώστε να έχουν τη δυνατότητα στο σπίτι τους να επαναλάβουν τον πειραματισμό. Προστιθέμενη αξία αποτελεί και η πρόταση της σύνθεσης της πειραματικής διάταξης με αυτοσχεδιασμό και ιδιοκατασκευή από τους/τις μαθητές/-τριες.

4) Να προβλέπει την καταγραφή των παρατηρήσεων, την επεξεργασία των μετρήσεων, την οργάνωση των δεδομένων, τη διατύπωση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων, που θα οδηγήσουν στο επιστημονικό πρότυπο. Να αξιοποιεί την υπολογιστική σκέψη, δηλαδή ανάλυση, αναγνώριση προτύπων, αφαίρεση, λογική συλλογιστική και εκτίμηση. Με τον τρόπο αυτό καλλιεργείται η ικανότητα επίλυσης προβλήματος, λήψης αποφάσεων, ορθολογικού τρόπου σκέψης, κριτικής σκέψης, έκφρασης σε γραπτό ή προφορικό λόγο, ανάπτυξης αυτοεκτίμησης και αυτοπεποίθησης.

5) Να εφαρμόζεται διεπιστημονικά / διαθεματικά η νέα γνώση, να εμπεδώνεται, να γενικεύεται σε ευρύτερες θεματικές (συστημική συσχέτιση) και να συνδέεται με μοντέλα του μικρόκοσμου. Αναπτύσσονται έτσι η συνδυαστική σκέψη, η αφαιρετική σκέψη, η ικανότητα χρήσης ερμηνευτικών μοντέλων, διευκολύνοντας τους/τις μαθητές/-τριες να συσχετίσουν, να ενσωματώσουν, να αφομοιώσουν και να ταξινομήσουν τη νέα γνώση με τις προϋπάρχουσες γνωστικές δομές τους. Δίνονται στους/στις μαθητές/-τριες τα απαραίτητα εργαλεία προκειμένου να αξιοποιήσουν τις δεξιότητές τους σε καθημερινά προβλήματα που θα προκύπτουν στη μετέπειτα ζωή τους. Αυτές οι αναπτυσσόμενες μεταγνωστικές δεξιότητες περιλαμβάνουν τη χρήση μοντέλων για την ερμηνεία φαινομένων και την ικανότητα ανάλυσης, αξιολόγησης και ελέγχου των διαδικασιών σκέψης από τους/τις μαθητές/-τριες.

Μέσα από τη διερευνητική μέθοδο αναδεικνύονται η συμβολή και η προτεραιότητα στην υιοθέτηση του αποδεικτικού πειραματισμού.

Είναι επιθυμητό να αξιοποιούνται επιπλέον δραστηριότητες, οι οποίες θα βελτιώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία και τα αναμενόμενα αποτελέσματα, όπως:

- **Αισθητήρες και απτήρες – ψηφιακές τεχνολογίες:** Στο πλαίσιο των ιδιοκατασκευών προτείνεται η χρήση και η σύνθεση –με απλά μέσα– αισθητήρων και απτήρων, οι οποίοι, συνδεδεμένοι με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, παρέχουν κατευθείαν πειραματικά δεδομένα. Επιπλέον, αποτελούν άμεση εφαρμογή φυσικών αρχών, γνωστών ή προσιτών στους/στις μαθητές/-τριες. Επισημαίνεται ότι η πρόταση και η εφαρμογή αυτή ήταν ο προπομπός μιας καινοφανούς διεύρυνσης των τεχνολογιών της εκπαιδευτικής ρομποτικής (γνωστής ως STE(A)M) για τις ανάγκες και άλλων –εκτός της Φυσικής– γνωστικών αντικειμένων.
- **Αναπαραστάσεις/Προσομοιώσεις:** Εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και παραγωγική για την εκπαίδευση στις φυσικές επιστήμες είναι η αναπαρασταση/προσομοίωση μοντέλων του μικρόκοσμου. Οι προσομοιώσεις αυτές ερμηνεύουν φαινόμενα του μακρόκοσμου αποδεικνύοντας τον συνεκτικό τρόπο στη συγκρότηση του κόσμου, θεωρώντας ότι αποτελείται από λίγες και απλές δομές. Συμπληρωματικά, ενδιαφέρουσα είναι και η σύγχρονη παρουσίαση πραγματικού πειράματος με την επίδειξη προσομοίωσης του μικρόκοσμου. Επίσης χρήσιμο είναι να αξιοποιούνται, εναλλακτικά προς τις εργαστηριακές ασκήσεις, κατάλληλες προσομοιώσεις που επιτρέπουν τη διερεύνηση μεγεθών και των σχέσεών τους.
- **Ιστορικοί πειραματισμοί – ερμηνείες παιχνιδιών-αγωνισμάτων:** Ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι αναφορές στην αναπαρασταση και στην ερμηνεία παιχνιδιών και αθλητικών αγωνισμάτων που στηρίζονται σε βασικές αρχές και νόμους της Φυσικής.

- **Επεξεργασία πραγματικών τιμών μέτρησης:** Όπου δεν είναι δυνατή η εκτέλεση πειραμάτων προτείνεται η χρήση και επεξεργασία δεδομένων και μετρήσεων από πραγματικά πειράματα.
- **Ζητήματα σύγχρονης (μετακλασικής) επιστήμης:** Η παραπομπή και η απλή αναφορά ή αξιοποίηση φαινομένων και αρχών της σύγχρονης επιστήμης βοηθά στη διαμόρφωση αντίληψης των εκπαιδευόμενων για την εξελικτική πορεία της επιστημονικής γνώσης.
- **Αντιπαράθεση με την ψευδοεπιστήμη – ανάδειξη του ορθολογισμού:** Είναι απαραίτητη η αντιμετώπιση των προκαταλήψεων και των ψευδοεπιστημονικών αποπροσανατολισμών μέσω του ορθολογισμού της επιστημονικής έρευνας και της εφαρμογής της στην καθημερινή ζωή.
- **Τράπεζες θεμάτων:** Οι βάσεις και οι τράπεζες θεμάτων συνιστούν μια χρήσιμη πηγή εκπαιδευτικού υλικού ενισχύοντας την προσπάθεια για την άρτια εφαρμογή των Προγραμμάτων Σπουδών σε όλα τα σχολεία της χώρας.
- **Σενάρια ψηφιακής εκπαίδευσης:** Δεδομένης της αναγκαιότητας χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών και των εφαρμογών τους για διαφορετικές και συχνά απρόβλεπτες ανάγκες της εκπαίδευσης, προτείνονται οι μέθοδοι, οι τεχνικές και οι πρακτικές της ψηφιακής τηλεεκπαίδευσης. Οι μέθοδοι αυτές μπορεί να είναι είτε σύγχρονης είτε ασύγχρονης εξ αποστάσεως εκπαίδευσης και αποτελούν πλέον αναπόσπαστο και συχνά αναπνευστικό μέρος της γενικότερης τυπικής εκπαίδευσης.

Ο σχεδιασμός των μαθημάτων, όταν βασίζεται στα βήματα της επιστημονικής/εκπαιδευτικής μεθόδου με διερεύνηση, όταν ουσιαστικά στηρίζεται στη βάση των Φυσικών Επιστημών, δηλαδή στην έρευνα, έχει τα ακόλουθα αποτελέσματα:

- **Εναύσματα Ενδιαφέροντος:** Να προκαλεί το ενδιαφέρον των μαθητών και των μαθητριών για την κάθε θεματική της εκπαιδευτικής διαδικασίας με εναύσματα όπως θέματα της επικαιρότητας και της καθημερινής τους ζωής, σχετικά φυσικά ή και ανθρωπογενή φαινόμενα, επιστημονικές ή τεχνολογικές ανακοινώσεις κ.λπ. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται η πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών/-τριών για το συγκεκριμένο αντικείμενο και τους/τις ωθεί να το μελετήσουν περισσότερο και να το κατανοήσουν βαθύτερα.
- **Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις:** Να προβληματίζει και να ζητά υποθέσεις ή προτάσεις από τους/τις μαθητές/-τριες για τον τρόπο μελέτης της θεματικής, οργανώνοντας συζητήσεις μεταξύ τους και θέτοντας ερωτήματα, ώστε να συνδέσουν τη συγκεκριμένη θεματική με προϋπάρχουσες γνώσεις και να μην αντιλαμβάνονται την κάθε ενότητα διαφορετική και αποκομμένη από τις προηγούμενες. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές και οι μαθήτριες οδηγούνται στο να προβληματιστούν σχετικά με το περιεχόμενο της έννοιας των φυσικών επιστημών που θα έχουν διδαχθεί αλλά και να προχωρήσουν στη διατύπωση σχετικών υποθέσεων με στόχο τη διερεύνηση του αντικειμένου και τελικά την καλύτερη και πιο ολοκληρωμένη κατανόησή του.
- **Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές:** Να εμπλέκει τους μαθητές και τις μαθήτριες στη διαδικασία του πειραματισμού, κατατάσσοντάς τους σε ομάδες και διακρίνοντας ρόλους. Η διαδικασία του πειραματισμού μπορεί να αφορά είτε πραγματικά πειράματα που τα εκτελούν διά ζώσης είτε εικονικά, ενώ θα πρέπει να υποστηριχθεί και η δυνατότητα πειραμάτων με ιδιοκατασκευές. Σε κάθε περίπτωση οι μαθητές/-τριες θα πρέπει να εισέλθουν στη διαδικασία λήψης πραγματικών μετρήσεων, καθώς και στην κατανόηση των σφαλμάτων μέτρησης που προκύπτουν. Ο πειραματισμός πρέπει απαραίτητα να είναι αποδεικτικός, δηλαδή είτε απορριπτικός είτε επιβεβαιωτικός, μιας υπόθεσης και ανακαλυπτικός της «θεωρίας» των εκπαιδευόμενων και όχι απλώς επιδεικτικός μετά τη διατύπωση της γνωστής θεωρίας. Με τον τρόπο αυτό οι μαθητές/-

τριες κατακτούν σταδιακά την επιστημονική γνώση και το γνωσιακό αντικείμενο που έχουν διδαχθεί, ενώ ο αποδεικτικός και ανακαλυπτικός πειραματισμός οδηγεί στην πραγματική κατανόηση και εμπέδωσή του. Στο στάδιο αυτό συμπεριλαμβάνονται και δραστηριότητες βιβλιογραφικής-διαδικτυακής αναζήτησης, καταγραφής, διαχείρισης, επεξεργασίας και παρουσίασης της πληροφορίας.

- **Συμπεράσματα - Θεωρία:** Να ζητά τη διατύπωση των παρατηρήσεων, των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων των μαθητών/-τριών. Το σύνολο αυτών των παρατηρήσεων, αποτελεσμάτων και συμπερασμάτων θα αποτελέσουν την εξαχθείσα γνώση, δηλαδή ουσιαστικά τη «θεωρία» στην οποία θα έχουν καταλήξει και κατανοήσει με τη βήμα βήμα διερεύνησή τους. Με τον τρόπο αυτό, οι μαθητές/-τριες ενθαρρύνονται να διατυπώνουν παρατηρήσεις και συμπεράσματα βασιζόμενοι/-ες στη θεωρία που διδάσκονται και γνωρίζουν καθώς και στον αποδεικτικό/ανακαλυπτικό πειραματισμό στον οποίο έχουν ασκηθεί. Έτσι, συνηθίζουν να διατυπώνουν παρατηρήσεις και συμπεράσματα με βάση δεδομένα και πραγματικά αποτελέσματα και επομένως να ακολουθούν τον ορθολογικό και επιστημονικά τεκμηριωμένο τρόπο σκέψης και ως μαθητές/-τριες αλλά και ως ενεργοί πολίτες αργότερα.
- **Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:** Να έχουν τη δυνατότητα να εφαρμόζουν διεπιστημονικά/διαθεματικά τη θεωρία, να την εμπεδώνουν, να τη γενικεύουν σε ευρύτερες θεματικές στις Φυσικές Επιστήμες και να την ερμηνεύουν με τον μικρόκοσμο. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η κατανόηση των εφαρμογών και η γενίκευση των συμπερασμάτων από τους/τις μαθητές/-τριες, ενώ ωθούνται στο να μπορούν ή έστω να προσπαθούν να ερμηνεύουν τον μικρόκοσμο.

Ε. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η αξιολόγηση αποτελεί μια πράξη σύμφυτη με την επιστημονική μεθοδολογία, μια αναγκαία προϋπόθεση, προκειμένου να ανατροφοδοτηθεί ή να βελτιωθεί η διαδικασία επίτευξης του σκοπού και των βασικών στόχων του Προγράμματος Σπουδών. Η αξιολόγηση, για να συμβάλει σταθερά στη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης, είναι απαραίτητο να χαρακτηρίζεται από συνέχεια, συνοχή, εγκυρότητα, αξιοπιστία, αντικειμενικότητα, διακριτική ικανότητα και πρακτικότητα.

Στο ΠΣ δίνεται έμφαση στην αξιοποίηση της διαμορφωτικής αξιολόγησης ως μιας παιδαγωγικής λειτουργίας ενσωματωμένης δυναμικά στη διδακτική πράξη, η οποία αποβλέπει στον συνεχή έλεγχο της επίτευξης των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων. Επομένως, δεν αρκεί να συνιστά μια ξεχωριστή δραστηριότητα, που γίνεται αποσπασματικά ή εφάπαξ και αποκλειστικά στο τελικό αποτέλεσμα της μάθησης. Είναι απαραίτητο να συντελείται σε όλα τα στάδια της διδασκαλίας και της μάθησης κατά τη διάρκεια του διδακτικού έτους και να συμπεριλαμβάνει την αποτίμηση για όλα τα επίπεδα μάθησης (γνώση, κατανόηση, εφαρμογή, ανάλυση-σύνθεση, αυτοαξιολόγηση-μεταγνώση). Ο έλεγχος αυτός αποτελεί μια διαδικασία «ανάδρασης», μέσω της οποίας ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να διακρίνει τον τρόπο με τον οποίο κάθε μαθητής/-τρια έχει κατανοήσει το γνωσιακό αντικείμενο που έχει διδαχθεί αλλά και το βάθος στο οποίο έχει προχωρήσει η εμπέδωσή του. Έτσι, ανάλογα με τα αποτελέσματα της αξιολόγησης, ο/η εκπαιδευτικός μπορεί να διαμορφώνει με κατάλληλο τρόπο την εκπαιδευτική διαδικασία, με στόχο την όσο το δυνατόν καλύτερη αφομοίωση της παρεχόμενης γνώσης. Η διαδικασία λοιπόν της διαμορφωτικής αξιολόγησης, εκτός του ότι οδηγεί στην αντικειμενική αξιολόγηση κάθε μαθητή/-τριας, υπηρετεί και την ανάγκη της πληροφόρησης του/της εκπαιδευτικού για την αποτελεσματικότητα των επιλεγόμενων από αυτόν/-ήν παρεμβάσεων, επινοήσεων και

ενεργειών κατά την εξέλιξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του όλου εκπαιδευτικού έργου.

Η διαγνωστική-προγνωστική αξιολόγηση, στην αρχή της σχολικής χρονιάς ή και ενδιάμεσα σε μεγάλες Θεματικές Ενότητες, μπορεί να αποβεί ένα σημαντικό εργαλείο προετοιμασίας της διδακτικής πράξης, καθώς με αυτή ο/η εκπαιδευτικός πληροφορείται για προϋπάρχουσες γνώσεις, στάσεις και αντιλήψεις, επιδόσεις και δυνατότητες των μαθητών/-τριών του, ώστε έγκαιρα να εφαρμόσει πιο στοχευμένα και ενδεχομένως διαφοροποιημένα διδακτικά εργαλεία και τεχνικές.

Στο μάθημα της Φυσικής κατεξοχήν ενεργοποιούνται και αναπτύσσονται δεξιότητες πειραματισμού, ιδιοκατασκευών, επίλυσης προβλήματος, ψηφιακών δεξιοτήτων, αλλά και κοινωνικές, ψυχοσυναισθηματικές, μεταγνώσης κ.λπ. Επομένως αξιολογικά κριτήρια αποτίμησης της ανταπόκρισης των μαθητών/-τριών για το μάθημα της Φυσικής στο Γυμνάσιο μπορεί να είναι επιπλέον του βαθμού οικοδόμησης θεμελιωδών γνώσεων και επιπλέον της διαμόρφωσης θετικών στάσεων και συμπεριφορών για το μάθημα της Φυσικής και ο βαθμός ανάπτυξης δεξιοτήτων, όπως:

- η ικανότητα έκφρασης-διατύπωσης των ερευνητικών ερωτημάτων,
- η ικανότητα πρόβλεψης,
- η επιλογή και περιγραφή της μεθοδολογίας πειραματισμού,
- η επιδεξιότητα στην εφαρμογή της κατά την υλοποίηση ενός πειράματος,
- η πρωτοτυπία στην αντιμετώπιση ενός ζητήματος ή προβλήματος,
- η ικανότητα διερεύνησης και ελαχιστοποίησης των παραγόντων που οδηγούν σε πειραματικά σφάλματα,
- η ικανότητα οργάνωσης και επεξεργασίας των δεδομένων, των πληροφοριών και των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν,
- η εξαγωγή και τεκμηρίωση των συμπερασμάτων που προέκυψαν από τα στοιχεία, τις μετρήσεις και τα διαγράμματα,
- η ικανότητα εξήγησης ενός φαινομένου με βάση επιστημονικές έννοιες,
- η διαθεματική σύνδεση-προσέγγιση στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων,
- η ετερογένεια και η ποιότητα των πηγών που επιλέχθηκαν,
- η ικανότητα παρουσίασης-ανακοίνωσης των συμπερασμάτων σε ακροατήρια,
- η αξιοποίηση και χρήση τεχνολογιών,
- η συνεργασία, η ανάληψη προσωπικής ευθύνης, ο συντονισμός κατά την ομαδική εργασία.

Σε ό,τι αφορά τα εργαλεία αξιολόγησης, προτείνονται τα ευρέως χρησιμοποιούμενα στην εκπαιδευτική διαδικασία, όπως ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου, ασκήσεις και προβλήματα, τεστ επίδοσης, εκτέλεση μιας εργασίας, εργαστηριακές αναφορές. Έμφαση δίνεται και σε εργαλεία αξιολόγησης, όπως η παρατήρηση και η καταγραφή της ανταπόκρισης του/της μαθητή/-τριας, κατά την υλοποίηση των εργαστηριακών ασκήσεων και ιδιοκατασκευών. Η καταγραφή παρατηρήσεων, σχολίων, κρίσεων, μετρήσεων, αποτελεσμάτων, συμπερασμάτων στα φύλλα εργασίας από τους/τις ίδιους/-ες τους/τις μαθητές/-τριες παρέχει τη δυνατότητα στον/στην εκπαιδευτικό για την αναλυτική (σε κάθε βήμα και ενέργεια) αξιολόγηση των μαθητών/-τριών, καθενός/-μίας ξεχωριστά, τόσο όσον αφορά την ενεργό συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία και στην κατάκτηση της γνώσης όσο και τις δεξιότητες που ανέπτυξαν στην τάξη ή το εργαστήριο. Η αναλυτική καταγραφή αυτή σε έντυπα είτε σε ηλεκτρονικά φύλλα εργασίας συμβάλλει στην αντικειμενικότερη αξιολόγηση των μαθητών/-τριών. Επειδή οι παιδαγωγικοί σκοποί

περιλαμβάνουν την ανάπτυξη και άλλων, επιπλέον των γνωστικών δεξιοτήτων και στάσεων, όπως τις ψυχοσυναισθηματικές και κοινωνικές, μεταγνωστικές, ενδείκνυται η αξιολόγηση να περιλαμβάνει εργαλεία αποτίμησης και αυτών, ως μέσο καλλιέργειας αυτοελέγχου και αυτορρύθμισης (π.χ. ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης και ετεροαξιολόγησης της συνέπειας, του ενδιαφέροντος, της ικανοποίησης ή των δυσκολιών από το μάθημα, της αποτίμησης συνεργασίας ομάδας κ.λπ.). Η χρήση και η αξιοποίηση του ατομικού φακέλου μαθητή, του φακέλου δραστηριοτήτων, κλειδών παρατήρησης και ρουμπρικών αξιολόγησης, όπως και η χρήση συγκεκριμένων δεικτών περιγραφικής αξιολόγησης συμβάλλουν θετικά στη συνολική αποτίμηση αλλά και στην οικοδόμηση της αυτοεικόνας του/της μαθητή/-τριας.

Τέλος, ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας για τη συμβολή της αξιολόγησης των μαθητών/-τριών στην επίτευξη των στόχων του Προγράμματος Σπουδών είναι το περιεχόμενο και το είδος των θεμάτων στα οποία αξιολογούνται, αφού συνήθως μακροπρόθεσμα και αναδραστικά ό,τι αξιολογείται αποτελεί έναν μηχανισμό εστίασης της προσοχής όλων των εμπλεκομένων στην εκπαίδευση. Επομένως ιδιαίτερη έμφαση στο παρόν ΠΣ δίνεται στα θέματα αξιολόγησης ενδιάμεσης και τελικής, που αφορούν το πειραματικό μέρος, όπως τον σχεδιασμό πειράματος, την παρατήρηση και περιγραφή της διαδικασίας, την επεξεργασία δεδομένων και αποτελεσμάτων, την εξαγωγή συμπερασμάτων από πειραματικά αποτελέσματα, τη γενίκευση, την επέκταση, την οριοθέτηση της ισχύος και την εφαρμογή των συμπερασμάτων του πειραματισμού.

Β' Μέρος

Β1. Συγκεντρωτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών

ΦΥΣΙΚΗ – ΓΥΜΝΑΣΙΟ				
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Γενικοί Στόχοι		
		Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ	Β' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ	Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:	Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:	Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	<p>Οι φυσικές επιστήμες, η φυσική και η μεθοδολογία τους.</p> <p>Η μελέτη ενός φυσικού φαινομένου στο εργαστήριο και η ερμηνεία του με το πρότυπο του μικρόκοσμου.</p> <p>Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους.</p> <p>Μέτρηση και υπολογισμός φυσικών μεγεθών.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν τις φυσικές επιστήμες και τις μεθόδους έρευνας. • Να εξοικειωθούν με το εργαστήριο. • Να ορίζουν την έννοια του φυσικού μεγέθους και την ανάγκη ορισμού μονάδας μέτρησής του. • Να αναπτύξουν πειραματικές δεξιότητες. • Να κατασκευάζουν και να μελετούν διαγράμματα. 		
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ	Μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση.	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τις διάφορες μορφές ενέργειας, να τις ανάγουν σε βασικές και να αναφέρουν τη διατήρηση και τις μεταμορφώσεις της ενέργειας σε φυσικές διεργασίες. • Να περιγράφουν και να προσδιορίζουν τον ρόλο της ενέργειας στη Γη και σε 		

ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ	Μορφές της ενέργειας και διεργασίες σε μηχανικό σύστημα.	τεχνολογικές εφαρμογές	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν το έργο, την κινητική ενέργεια και τη δυναμική ενέργεια σώματος και να τα περιγράφουν με μαθηματικές σχέσεις. • Να αναγνωρίζουν τη διατήρηση της ενέργειας σε μηχανικό σύστημα, καθώς και την υποβάθμισή της. 	
	Ηλεκτρική ενέργεια και ισχύς.			<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν την αρχή διατήρησης της ενέργειας σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.
ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ	<p>Μέτρηση της θερμοκρασίας.</p> <p>Μεταφορά θερμότητας και θερμική ισορροπία.</p> <p>Μεταβολές της κατάστασης της ύλης.</p> <p>Διαστολή και συστολή των σωμάτων – Η ιδιαιτερότητα του νερού.</p> <p>Από τη θερμότητα στη μηχανική ενέργεια – Θερμικές μηχανές.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να μετρούν τη θερμοκρασία και να τη συνδέουν με τον μικρόκοσμο. • Να μελετούν τη μεταφορά της θερμότητας και τη θερμική ισορροπία, και να εξηγούν τα φαινόμενα μικροσκοπικά. • Να αναγνωρίζουν τις καταστάσεις της ύλης και να μελετούν τις μεταβάσεις από τη μια στην άλλη. • Να ορίζουν τη συστολή και διαστολή των σωμάτων. • Να μελετούν την ιδιαίτερη συμπεριφορά του νερού. • Να αναγνωρίζουν τη 		

ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ		μετατροπή της θερμότητας σε μηχανική ενέργεια στην περίπτωση των θερμικών μηχανών.		
ΔΥΝΑΜΕΙΣ – ΚΙΝΗΣΕΙΣ	<p>Βασικές έννοιες κινηματικής – δυναμικής.</p> <p>Χαρακτηριστικά μεγέθη κίνησης (ευθύγραμμης ομαλής, ομαλής κυκλικής, ελεύθερης πτώσης).</p> <p>Η δύναμη, τα χαρακτηριστικά και τα αποτελέσματά της.</p> <p>Οι τέσσερις θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις στη φύση.</p> <p>Οι 3 νόμοι του Newton.</p> <p>Δυνάμεις στην καθημερινή ζωή (βαρύτητα, τριβή, άνωση).</p> <p>Πίεση, υδροστατική πίεση, ατμοσφαιρική πίεση, αρχή του Αρχιμήδη, αρχή του Pascal, πλεύση και αιώρηση.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν και να μετρούν χαρακτηριστικά μεγέθη της κίνησης, όπως θέση, απόσταση, μετατόπιση, χρονική στιγμή, χρονική διάρκεια, στιγμιαία ταχύτητα, μέση ταχύτητα και επιτάχυνση. • Να διεξάγουν απλά πειράματα με την επιστημονική μέθοδο και να επιλύουν προβλήματα ισορροπίας και κινήσεων (ομαλής ευθύγραμμης, ομαλής κυκλικής, ελεύθερης πτώσης), εφαρμόζοντας τους 3 νόμους του Newton. • Να αναφέρουν τις 4 θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις στη φύση. • Να αναγνωρίζουν, να σχεδιάζουν και να υλοποιούν απλά πειράματα για να υπολογίσουν τις δυνάμεις βαρύτητας, άνωσης, τριβής και αλληλεπίδρασης σωμάτων σε επαφή. 	
ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ	Διάδοση της ενέργειας με κύματα – Η		<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τον μηχανισμό παραγωγής και 	

	<p>περίπτωση του ήχου.</p> <p>Φαινόμενα του ήχου: ανάκλαση, διάθλαση, απορρόφηση.</p>		<p>διάδοσης του κύματος.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να ταξινομούν τα κύματα και να περιγράψουν τα χαρακτηριστικά τους. • Να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τη θεμελιώδη κυματική εξίσωση της κυματικής. • Να αναγνωρίζουν τον ήχο ως μηχανικό κύμα και να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά του. • Να επιλύουν απλά προβλήματα διάδοσης και ανάκλασης ήχου. 	
	<p>Φύση και διάδοση του φωτός.</p> <p>Ηλεκτρομαγνητικά κύματα και φως.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν τη διττή φύση του φωτός. • Να διαπιστώνουν πειραματικά τους νόμους της ανάκλασης και της διάθλασης του φωτός και να ερμηνεύουν σχετικά φαινόμενα. • Να αναγνωρίζουν τις βασικές κατηγορίες ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και να δίνουν παραδείγματα εφαρμογών.
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ	<p>Ηλεκτρικό φορτίο – Ηλεκτρικές αλληλεπιδράσεις.</p> <p>Ηλεκτρικό πεδίο – Διαφορά δυναμικού.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τα είδη, τις ιδιότητες των ηλεκτρικών φορτίων και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις.

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ-ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>	<p>Ηλεκτρικό ρεύμα.</p> <p>Ηλεκτρική αντίσταση.</p> <p>Μελέτη ηλεκτρικών κυκλωμάτων και εφαρμογή των αρχών διατήρησης.</p> <p>Βραχυκύκλωμα – Ασφάλειες.</p> <p>Από τον ηλεκτρισμό στον μαγνητισμό.</p> <p>Από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Να διαπιστώνουν την αρχή διατήρησης φορτίου κατά την ηλεκτρίση σωμάτων. • Να κατασκευάζουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα και να παίρνουν μετρήσεις. • Να ορίζουν το ηλεκτρικό ρεύμα και να το ερμηνεύουν με τα μοντέλα του μικρόκοσμου. • Να διαπιστώνουν πειραματικά τον νόμο του Ohm. • Να αναπαριστούν γραφικά το μαγνητικό πεδίο ενός μαγνήτη και το μαγνητικό πεδίο της Γης. • Να διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη μαγνητικού πεδίου γύρω από ρευματοφόρο αγωγό, καθώς και τη δημιουργία ηλεκτρικού πεδίου από μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο.
<p>ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ</p>	<p>Δομή του πυρήνα του ατόμου – Πυρηνική ενέργεια – Ραδιενέργεια.</p> <p>Στοιχειώδη σωματίδια.</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τη δομή και τις δυνάμεις στον πυρήνα του ατόμου, τη ραδιενέργεια και τα στοιχειώδη σωματίδια. • Να αναφέρουν τις βασικές αρχές

ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Στοιχεία κοσμολογίας και σχετικότητα.			της θεωρίας της σχετικότητας και τις νεότερες θεωρίες για την αρχή και την εξέλιξη του σύμπαντος.
------------------------------------	---	--	--	---

B2. Αναλυτική Απεικόνιση του Προγράμματος Σπουδών

ΦΥΣΙΚΗ – Α΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ			
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις)	Ενδεικτικές Δραστηριότητες (ανά μεθοδολογικό βήμα)
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:	
ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	1. Η Φυσική και η Επιστημονική Μεθοδολογία		
	1.1 Οι φυσικές επιστήμες, η φυσική και η μεθοδολογία τους.	<ul style="list-style-type: none"> • Να διατυπώνουν τον επιστημονικό ορισμό των φυσικών επιστημών και να προσδιορίζουν τα αντικείμενα μελέτης τους. • Να δίνουν παραδείγματα φυσικών φαινομένων μέσα από την καθημερινή τους εμπειρία. • Να αναγνωρίζουν τα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας. • Να συνδέουν τη φυσική επιστήμη με σημαντικά τεχνολογικά επιτεύγματα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες και βίντεο απλών φυσικών φαινομένων. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Ερωτήματα σχετικά με τη μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθήσουμε ώστε να μελετήσουμε τα φυσικά φαινόμενα. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Κατασκευή διαγράμματος ροής με τα βήματα της επιστημονικής μεθόδου. – Σωλήνες μυστηρίου. Προσομοίωση του επιστημονικού τρόπου σκέψης για την επίλυση του προβλήματος ενός σωλήνα μυστηρίου-μαύρου κουτιού. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Τα βήματα της επιστημονικής μεθοδολογίας και η εφαρμογή της στην εκπαίδευση των φυσικών επιστημών. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Μελέτη περίπτωσης από την ιστορία της επιστήμης (π.χ. ταξίδι στο διάστημα).
	1.2 Η μελέτη ενός φυσικού φαινομένου στο εργαστήριο και η ερμηνεία του με το πρότυπο του μικρόκοσμου.	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα του πραγματικού και του εικονικού πειράματος (προσομοιώσεις, 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Επίσκεψη στο εργαστήριο.

<p>ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</p>		<p>αναπαραστάσεις με το πρότυπο του μικρόκοσμου) για τη μελέτη ενός φυσικού φαινομένου.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν τους κανόνες ασφαλείας του εργαστηρίου και να αιτιολογούν με παραδείγματα την ανάγκη τήρησής τους. 	<ul style="list-style-type: none"> – Φωτογραφίες από ιστορικά ή και σύγχρονα εργαστήρια φυσικών επιστημών. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Ερωτήματα σχετικά με τη λειτουργία των επιστημονικών εργαστηρίων (εξοπλισμός, κανόνες ασφαλείας, επιστημονικές ομάδες κ.λπ.). • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Εικονικά και απομακρυσμένα εργαστήρια – προσομοίωση πειραμάτων μέσω υπολογιστή. – Δραστηριότητα εξοικείωσης με τον χώρο του εργαστηρίου, με τους κανόνες και τα σύμβολα. Πίνακας κανόνων ασφαλείας σχολικού εργαστηρίου. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Κανόνες εργαστηρίου, μέτρα ασφάλειας, όργανα και λογισμικά. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Εργαστήρια μεγάλης κλίμακας – ερευνητικά κέντρα και βιομηχανίες.
<p>2. Μετρώντας και υπολογίζοντας τα φυσικά μεγέθη</p>			
	<p>2.1 Τα φυσικά μεγέθη και οι μονάδες τους.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν φυσικά μεγέθη και να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητά τους για τη μελέτη των φυσικών φαινομένων. • Να αναγνωρίσουν την αναγκαιότητα κοινού συστήματος μονάδων. • Να μπορούν να αναφέρουν τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια των φυσικών ποσοτήτων και να κατανοήσουν 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες φυσικών φαινομένων (πτώση ενός μήλου, δρομέας ταχύτητας, ενδείξεις ζυγαριάς, ενδείξεις θερμομέτρου, συσκευασίες με την ένδειξη του όγκου ή της μάζας του περιεχομένου), το ρεκόρ στα 100 μέτρα ταχύτητας. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> – Ποια μεγέθη μπορούμε να μετρήσουμε στα φαινόμενα που αναπαρίστανται στις

<p>ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</p>		<p>την ανάγκη εισαγωγής τους.</p>	<p>εικόνες και με ποιες τεχνικές;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Σε τι μονάδες μήκους θα μετρούσαμε την απόσταση που διανύει ο δρομέας; - Υπάρχουν μονάδες μέτρησης των συναισθημάτων; <p>• Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Δραστηριότητα ταξινόμησης μετρήσιμων και μη μετρήσιμων μεγεθών και οντοτήτων. - Δραστηριότητα εκτίμησης αποστάσεων και επιλογής κατάλληλων πολλαπλασίων ως μονάδων μέτρησης. - Δραστηριότητα με χρήση Google Earth (Zoom in Zoom out). <p>• Συμπεράσματα – Θεωρία:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ορισμός των φυσικών μεγεθών, το Σύστημα SI. - Μονάδες μέτρησης, πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια. <p>• Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Ιστορικές/Ιδιαίτερες μονάδες μέτρησης, ταξινόμηση σε θεμελιώδη ή παράγωγα μεγέθη.</p>
	<p>2.2 Μέτρηση μήκους και όγκου.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να δίνουν παραδείγματα υποκειμενικού και αντικειμενικού τρόπου προσδιορισμού μιας απόστασης. • Να επιλέγουν τα κατάλληλα όργανα και να ακολουθούν τις κατάλληλες διαδικασίες για τη μέτρηση διαφόρων μηκών και όγκων. • Να καταγράφουν συστηματικά τα δεδομένα από τις μετρήσεις τους. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Ιστορικά κείμενα, αναφορές ή εικόνες σχετικά με τη μέτρηση του μήκους και του όγκου. Βίντεο με μηχανικούς που μετρούν αποστάσεις. Εικόνες με οδικές σημάσεις, ογκομετρικά δοχεία, συσκευασίες προϊόντων κ.ά. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Ερωτήματα και συζήτηση για τους ιστορικούς τρόπους μέτρησης του μήκους και του όγκου, καθώς και της αναγκαιότητάς της. Πώς μετρούν οι μηχανικοί τις αποστάσεις; Ποιες είναι οι

<p>ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν πηγές σφαλμάτων στις μετρήσεις τους. • Να υπολογίζουν τη μέση τιμή μετρήσεων. • Να μετρούν μήκος με τη μετροταινία και με το παχύμετρο. • Να μετρούν πειραματικά όγκο υγρών. • Να μετρούν και να υπολογίζουν όγκους γεωμετρικών και ακανόνιστων στερεών. • Να κάνουν απλές μετατροπές μονάδων. • Να αναγνωρίζουν τα L και ml ως μονάδες μέτρησης όγκου σε καθημερινές εφαρμογές. 	<p>μικρότερες και οι μεγαλύτερες αποστάσεις και όγκοι που γνωρίζουν οι μαθητές/-τριες; Τι αναγράφουν οι συσκευασίες σχετικά με τον όγκο καθημερινών προϊόντων και πώς οι παραγωγοί τους τον υπολογίζουν; Γιατί υπάρχουν διαφορετικές μονάδες μέτρησης του μήκους;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Μετρήσεις του μήκους θρανίων, βιβλίων και του όγκου της τάξης και διαφόρων τροφίμων. Συμπλήρωση πίνακα μετρήσεων ενός μεγέθους και υπολογισμός της μέσης τιμής του. Μελέτη των πηγών σφαλμάτων. Τρόποι μέτρησης και μαθηματικές σχέσεις υπολογισμού του όγκου. Μετατροπές μονάδων, πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια. – Μέτρηση όγκου υγρού. – Μέτρηση όγκου στερεού ακανόνιστου σχήματος με τη χρήση ογκομετρικού κυλίνδρου. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Η ακρίβεια μιας μέτρησης και ο υπολογισμός της μέσης τιμής. Μονάδες μέτρησης, πολλαπλάσια, υποπολλαπλάσια και μετατροπές. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Σύγχρονα όργανα μέτρησης και υπολογισμού μήκους και όγκου. Από τις μετρήσεις του μήκους στη μέτρηση και υπολογισμό του εμβαδού και ιστορική αναδρομή. Μετρήσεις αποστάσεων στη Γη και το διάστημα. Αναφορές από τη λογοτεχνία, την τέχνη,
--	--	--	---

ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ			<p>την ιατρική, τη βιολογία και άλλες επιστήμες.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Αισθητήρες απόστασης. - Μελέτη διαγράμματος ηλικίας παιδιού - ύψους. - Μεταφορά του πειραματισμού στο σπίτι με χρήση απλών και καθημερινών υλικών. - Ειδικές μονάδες μέτρησης, π.χ. Ångström, έτος φωτός κ.λπ.
	<p>2.3 Μάζα, μέτρηση και υπολογισμός της πυκνότητας.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να διατυπώνουν τον ορισμό και τις μονάδες μέτρησης της μάζας. • Να αναγνωρίζουν την πυκνότητα ως χαρακτηριστική ιδιότητα των υλικών και ως παράγωγο μέγεθος. • Να γνωρίζουν και να εφαρμόζουν τον τύπο της πυκνότητας, προκειμένου να υπολογίσουν την πυκνότητα ενός υλικού από τη μάζα και τον όγκο του. • Να συνδέουν την πυκνότητα με το μέγεθος των ατόμων του υλικού και με το πώς αυτά διατάσσονται στον χώρο. • Να μπορούν να κατασκευάζουν, να βαθμονομούν και να χρησιμοποιούν ένα αυτοσχέδιο πυκνόμετρο. - Να συνδέουν την πλεύση – βύθιση των σωμάτων με τις τιμές της πυκνότητάς τους. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Ιστορικά κείμενα, αναφορές ή εικόνες σχετικά με τη μέτρηση της μάζας. Εικόνες και βίντεο με αντικείμενα ίδιου όγκου τοποθετημένα σε ζυγό που δεν ισορροπεί, με μεταλλικά πλοία που επιπλέουν και άγκυρες που βυθίζονται. Εικόνες με κολυμβητές στη Νεκρά Θάλασσα, με αερόστατα και μπαλόνια γεμισμένα με ήλιο. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Ερωτήματα και συζήτηση για τους ιστορικούς τρόπους μέτρησης και υπολογισμού της μάζας. Σώματα με ίσους όγκους έχουν και ίσες μάζες; Γιατί μπορούμε και κολυμπάμε ευκολότερα στα νερά της θάλασσας από ό,τι στα νερά μιας λίμνης; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Μετρήσεις μάζας. Μετρήσεις πυκνότητας υγρών και υπολογισμοί πυκνότητας στερεών και υγρών σωμάτων. Κατασκευή και βαθμονόμηση πυκνόμετρου υγρών. Μαθηματικοί υπολογισμοί πυκνοτήτων και μετατροπές. Αξιοποίηση της πλεύσης για σύγκριση πυκνοτήτων. - Ταυτοποίηση υλικών με βάση την πυκνότητα.

<p>ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Μέτρηση της πυκνότητας νερού. Διάγραμμα μάζας-όγκου. - Κατάταξη υλικών ως προς την πυκνότητα. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Η μάζα ενός σώματος και οι μονάδες μέτρησής της. Σχέση υπολογισμού της πυκνότητας, πλεύση και πυκνότητα. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: - Σύγχρονα όργανα μέτρησης και υπολογισμού της μάζας. Ιστορικά και σύγχρονα πρότυπα της μάζας. Μέτρηση και μελέτη της μάζας σε σύγχρονα εργαστήρια με μεγάλες πειραματικές διατάξεις (π.χ. CERN). Χαρακτηριστικές τιμές πυκνοτήτων σωμάτων, μικροσκοπική ερμηνεία. Η πυκνότητα των στρωμάτων της Γης, της ατμόσφαιρας και του νερού στους ωκεανούς. Η λειτουργία των υποβρυχίων, ο Αρχιμήδης και το χρυσό στέμμα του Ιέρωνα. - Προσομοιώσεις. Κατασκευή στήλης πυκνότητας και εφαρμογές.
	<p>2.4 Μέτρηση του χρόνου.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν φαινόμενα στα οποία είναι σημαντική η ακρίβεια στη μέτρηση του χρόνου. • Να αναφέρουν βασικές συσκευές μέτρησης του χρόνου. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης του χρόνου, τα βασικά πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια και να πραγματοποιούν μετατροπές των μονάδων μέτρησης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ένθετο: Ενέργεια και Έγλη, ένα ενιαίο Φυσικό Μέγεθος • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες εκκρεμών και κλειψύδρων, αναλογικά και ψηφιακά χρονόμετρα, βίντεο ή εικόνα από αγώνα Formula 1 όπου υπάρχει μέτρηση του χρόνου. Εικόνα ανθρώπου που να μετρά τον σφυγμό του. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Πώς μπορούμε να μετρήσουμε τον χρόνο και γιατί είναι χρήσιμο; Γιατί στο πρωτάθλημα της Formula 1

<p>ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</p>		<p>- Να κατασκευάζουν ένα απλό εκκρεμές και να μετρούν τον χρόνο με αυτό.</p>	<p>μετράνε το χρόνο κίνησης των οχημάτων και με ποια ακρίβεια;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Μετρήσεις χρονικών διαστημάτων με τη βοήθεια του σφυγμού, εκκρεμούς και χρονομέτρων. Καταγραφή της ακρίβειας της μέτρησης σε κάθε περίπτωση. Κατασκευή εκκρεμούς και κλειψύδρων, μελέτη της ακρίβειας και της αξιοπιστίας των μετρήσεων με αυτά. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Ακρίβεια μέτρησης του χρόνου και σχέσεις μετατροπών των μονάδων μέτρησης. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Ιστορικά όργανα και σύγχρονες συσκευές μέτρησης του χρόνου. Η διάρκεια της ημέρας στη Γη και σε γνωστά σώματα του ηλιακού συστήματος. - Γεωλογικός χρόνος και attoseconds. - Ιδιοκατασκευή: ηλιακό ρολόι στην αυλή του σχολείου.
<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑΜΙΚΗ</p>	<p>3. Ενέργεια και Ύλη: Μορφές, Μεταμορφώσεις και Καταστάσεις</p> <p>3.1 Μορφές της ενέργειας και διεργασίες στη φύση.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αξιολογήσουν τον ρόλο της ενέργειας στην πολιτισμική και τεχνολογική εξέλιξη του ανθρώπου. • Να προσδιορίζουν μέσω της εμπειρίας τους και να ονομάζουν διάφορες μορφές ενέργειας. • Να αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της ενέργειας. • Να αναγνωρίζουν τις μεταμορφώσεις 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες με μηχανές και φυσικά φαινόμενα μέσα από τα οποία συντελούνται ενεργειακές μεταμορφώσεις. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Διερεύνηση: Πού χρησιμοποιούμε ενέργεια καθημερινά; Από πού προέρχεται; - Δραστηριότητα με εικόνες: Αντιστοίχιση των μεταμορφώσεων ενέργειας που εμφανίζονται σε κάθε εικόνα και σχολιασμός.

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑ- ΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑ- ΜΙΚΗ</p>		<p>ενέργειας που λαμβάνουν χώρα σε τεχνολογικές εφαρμογές της καθημερινότητας.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να συνδέσουν την ενέργεια, τον ρόλο της και τις μεταμορφώσεις της με φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες με τις οποίες έχουν εμπειρική σχέση. • Να αναγνωρίζουν ότι η ενέργεια διατηρείται στις διεργασίες της φύσης. • Να διακρίνουν τις ανανεώσιμες από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. <p>-Να ευαισθητοποιηθούν για την ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Η κάθε ομάδα δίνει ένα δικό της ορισμό για την ενέργεια. Συζήτηση στην τάξη. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: - Πειράματα ενεργειακών μεταμορφώσεων, όπως η κίνηση αυτοκινήτου με ελατήριο (κούρδισμα ή ιδιοκατασκευή με λάστιχο), η φωτοκυψέλη, η παραγωγή φωτός από κίνηση μαγνήτη σε πηνίο κ.ά. - Απλές μηχανές ή αυτοσχέδιες διατάξεις με μπαταρίες, γαλβανικά στοιχεία, λαμπτήρες (πυρακτώσεως και LED). - Προσομοίωση με μεταμορφώσεις ενέργειας. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Η ενέργεια, οι μονάδες και οι μεταμορφώσεις της – Εννοιολογικός χάρτης. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: - Βίντεο με τη χρήση και τα πλεονεκτήματα των ήπιων μορφών ενέργειας. Εξοικονόμηση ενέργειας. Υπαγωγή του πλήθους των μορφών της ενέργειας στις βασικές – Θεμελιώδεις. - Η προέλευση της ηλιακής ενέργειας. Διατροφή, ενέργεια και θερμίδες.
	<p>3.2 Μέτρηση της θερμοκρασίας.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίσουν την αντικειμενικότητα της μέτρησης της θερμοκρασίας με τα θερμόμετρα. • Να λαμβάνουν μετρήσεις θερμοκρασίας με 	<ul style="list-style-type: none"> • Ένθετο: Ενεργειακές απαιτήσεις των βιολογικών οργανισμών, μεταμορφώσεις ενέργειας στο ανθρώπινο σώμα, η ενέργεια στις χημικές αντιδράσεις. • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: - Εικόνες από θερμοκάμερα – Συζήτηση για τι είδους πληροφορία παίρνουμε από τα διαφορετικά χρώματα.

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑ- ΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑ- ΜΙΚΗ</p>		<p>θερμόμετρα, να αναγνωρίζουν και να ελαχιστοποιούν τις πηγές σφαλμάτων της μέτρησης.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να περιγράψουν την αρχή λειτουργίας των βασικών τύπων θερμόμετρων. • Να αναφέρουν τις βασικές κλίμακες θερμοκρασίας και τη σχέση που τις συνδέει. <p>- Να συνδέουν τη θερμοκρασία με τη μέση κινητική ενέργεια των μορίων του υλικού.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Εικόνα θερμομέτρησης ασθενούς. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: - Πώς μετράει τη θερμοκρασία ένα θερμόμετρο; - Γιατί για τον έλεγχο αν έχουμε πυρετό χρησιμοποιούμε θερμόμετρο και δεν εμπιστευόμαστε την εκτίμηση με την παλάμη μας. - Τι θερμοκρασία μπορεί να έχει η φλόγα ενός κεριού, το νερό που βράζει, ο Ήλιος κ.λπ. - Ποιες κλίμακες μέτρησης θερμοκρασίας γνωρίζετε, υπάρχει κάποια διαφορά ή αναγκαιότητα; - Σε τι διαφέρουν δύο ίδια σώματα διαφορετικής θερμοκρασίας μικροσκοπικά; - Ποια μπορεί να είναι τα συνηθέστερα λάθη στη μέτρηση θερμοκρασίας ενός σώματος με θερμόμετρο; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: - Πείραμα που φανερώνει την υποκειμενικότητα της εκτίμησης της θερμοκρασίας ενός σώματος μέσω των αισθήσεών μας. - Πειράματα μέτρησης θερμοκρασίας, με θερμόμετρα, με αισθητήρες, με θερμοκάμερα κ.λπ. Σφάλματα κατά τις μετρήσεις και βαθμονόμηση θερμόμετρου. - Προσομοίωση που δείχνει τις κινήσεις των μορίων ενός υλικού σε σχέση με τη θερμοκρασία. • Συμπεράσματα – Θεωρία: - Διαδικασία μέτρησης θερμοκρασίας.
---	--	---	---

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑ- ΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑ- ΜΙΚΗ</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Κλίμακες θερμοκρασιών και απλές μετατροπές. - Συσχέτιση της θερμοκρασίας ενός σώματος με την κινητική ενέργεια των μορίων του. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Αναζήτηση διαφορετικών τύπων θερμομέτρων και των αντίστοιχων αρχών λειτουργίας τους. - Θερμοκρασίες στο σύμπαν και στη Γη, η μικρότερη θερμοκρασία που μπορεί να υπάρξει. Παραδείγματα και μικροσκοπική ερμηνεία. - Θερμοκρασία διαφόρων οργανισμών, ομοιόθερμοι και ποικιλόθερμοι οργανισμοί.
	<p>3.3 Μεταφορά θερμότητας και θερμική ισορροπία.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν το φαινόμενο της θερμικής ισορροπίας. • Να προβλέψουν την εξέλιξη του φαινομένου της θερμικής ισορροπίας μεταξύ δύο σωμάτων διαφορετικών θερμοκρασιών που έρχονται σε επαφή μεταξύ τους και του αντίστοιχου διαγράμματος θερμοκρασίας - χρόνου, για μεγάλο χρονικό διάστημα. • Να αναγνωρίζουν ότι, αν δύο σώματα είναι σε θερμική ισορροπία με ένα τρίτο, τότε είναι και μεταξύ τους. • Να ορίσουν τις ποσότητες θερμική ενέργεια, θερμοκρασία και θερμότητα, και να κατανοήσουν τις διαφορές μεταξύ των ποσοτήτων αυτών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες με ζεστά ή κρύα ροφήματα και φαγητά, τζάκι και ηλεκτρική θερμάστρα, ηλιόλουστη μέρα, δοχείο θερμός, θάλασσα με λουόμενους. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Ερωτήματα σχετικά με φαινόμενα της καθημερινότητας που αφορούν στη μεταφορά και διάδοση της θερμότητας (πως λειτουργεί μια θερμοφόρα, πως θερμαίνεται το σπίτι με τη χρήση καλοριφέρ κ.ά.). - Γιατί η θάλασσα αργεί να κρυώσει – ζεσταθεί σε σχέση με τη μεταβολή της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Απλό πείραμα διαπίστωσης αγωγής της θερμότητας κατά το οποίο θερμαίνουμε ένα μεταλλικό κουτάλι στη μία άκρη κρατώντας το από

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑ- ΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑ- ΜΙΚΗ</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Να συνδέουν τη μεταβολή της θερμοκρασίας ενός σώματος με αποβολή ή πρόσληψη θερμότητας, καθώς και με το μέγεθος του σώματος. • Να αναγνωρίζουν την κατεύθυνση ροής της θερμότητας. • Να ορίζουν τη θερμοχωρητικότητα σώματος και να διατυπώνουν τον νόμο της θερμιδομετρίας. • Να αναγνωρίζουν τους τρόπους μεταφοράς θερμότητας. • Να διακρίνουν καλούς και κακούς αγωγούς θερμότητας. • Να αναγνωρίζουν και να ερμηνεύουν μικροσκοπικά τη διαδικασία μεταφοράς θερμότητας. - Να αναγνωρίζουν και να ερμηνεύουν φαινόμενα μεταφοράς θερμότητας στην καθημερινή ζωή. 	<p>την άλλη. Επανάληψη του πειράματος με κουτάλι πλαστικής λαβής.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Πείραμα θερμικής ισορροπίας: Διαγράμματα – Επεξεργασία. - Αύξηση θερμοκρασίας διαφορετικών μαζών νερού σε συνάρτηση με τον χρόνο, προσφέροντάς τους ίσα ποσά θερμότητας – κατασκευή διαγράμματος. Επέκταση του πειραματισμού με τη χρήση διαφορετικών υγρών. - Μελέτη διάδοσης θερμότητας σε μεταλλική ράβδο. - Πείραμα παρατήρησης της μεταφοράς θερμότητας και επίτευξης θερμικής ισορροπίας με χρήση θερμοκάμερας. - Προσομοιώσεις φαινομένων μεταφοράς θερμότητας με αντίστοιχη μικροσκοπική απεικόνιση. • Συμπεράσματα – Θεωρία: - Διάκριση θερμότητας και θερμοκρασίας και μονάδες μέτρησής τους. - Οι θερμοκρασίες για σώματα που βρίσκονται σε θερμική ισορροπία μεταξύ τους είναι ίδιες. - Τρόποι μεταφοράς θερμότητας, καλοί και κακοί αγωγοί θερμότητας και μικροσκοπική ερμηνεία των φαινομένων μεταφοράς θερμότητας. - Διαδικασία επίτευξης της θερμικής ισορροπίας. Θεμελιώδης θερμοδυναμική σχέση με αναφορά της θερμοχωρητικότητας. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Μικροσκοπική ερμηνεία της θερμικής ισορροπίας. Μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας στον πλανήτη
---	--	--	---

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑ- ΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑ- ΜΙΚΗ</p>			<p>(άνεμοι, ρεύματα), ρεύματα μεταφοράς στο εσωτερικό της Γης και αποτελέσματα. Εμποδίζοντας και ενισχύοντας τη μεταφορά θερμότητας, π.χ. θερμοδοχεία, θερμοφόρες κ.λπ.</p>
	<p>3.4 Μεταβολές της κατάστασης της ύλης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τις τρεις καταστάσεις της ύλης και τις ιδιότητές τους ως προς το σχήμα και τον όγκο. • Να περιγράφουν τις τρεις καταστάσεις της ύλης με τον μικρόκοσμο. • Να αναγνωρίζουν το φαινόμενο τήξης, καθώς και το φαινόμενο εξαέρωση-υγροποίηση και να εξηγούν γιατί η προσφορά-αφαίρεση θερμότητας δε συνοδεύεται από μεταβολή της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια αυτών των φαινομένων. • Να αναγνωρίζουν τον ρόλο της ενέργειας στην αλλαγή καταστάσεως της ύλης. • Να ερμηνεύουν ένα διάγραμμα θερμοκρασίας-χρόνου κατά τη μεταβολή της κατάστασης ενός υλικού. • Να αναφέρονται στις θερμοκρασίες τήξης και βρασμού ως μεγεθών που χαρακτηρίζουν το υλικό. • Να αναγνωρίζουν τη διαφορά μεταξύ βρασμού και εξάτμισης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Σχετικές εικόνες ή βίντεο: <ul style="list-style-type: none"> - Υδρατμοί στον καθρέπτη του μπάνιου. - Κρύο μπουκάλι νερού το καλοκαίρι με συμπυκνωμένους υδρατμούς στην επιφάνειά του. - Αχνός κατά την εκπνοή μας τις κρύες μέρες του χειμώνα. - Η λευκή γραμμή που αφήνουν τα αεροπλάνα ως ίχνος στον ουρανό. - Το νερό στις τρεις καταστάσεις του. - Χρήση ξηρού πάγου π.χ. στη διασκέδαση, στην υγεία κ.λπ. - Παγάκια σε ένα ποτήρι με αναψυκτικό. - Πάχνη στο έδαφος. - Κατανάλωση ζεστών ροφημάτων στην ορειβασία. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Γιατί λιώνει ο πάγος; - Πώς το νερό μετατρέπεται από τη μια μορφή στην άλλη; - Από πού προέρχεται το νερό στην επιφάνεια ενός κρύου ποτηριού; - Τι παρατηρείτε στην εικόνα με τον ξηρό πάγο; Τι θα συνέβαινε αν χρησιμοποιούσαμε πάγο από νερό; - Πώς δημιουργήθηκε η πάχνη; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Πείραμα αλλαγής φάσεων του νερού. Μέτρηση

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑ- ΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑ- ΜΙΚΗ</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Να περιγράψουν την εξάχνωση και την απόθεση. • Να αναφέρουν και να ερμηνεύουν παραδείγματα εξάτμισης, συμπύκνωσης και απόθεσης του νερού από την καθημερινή ζωή και τα καιρικά φαινόμενα. - Να συνδυάζουν τις τρεις καταστάσεις του νερού με τον κύκλο του νερού στη φύση. 	<p>θερμοκρασιών με τον χρόνο, παρατήρηση, μακροσκοπική καταγραφή και δημιουργία διαγραμμάτων.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Συνδυασμός προσομοίωσης και πραγματικού πειράματος για τη μελέτη της αλλαγής κατάστασης του νερού. - Προσομοιώσεις: Αλλαγή φάσης και μικροσκοπική συμπεριφορά. • Συμπεράσματα – Θεωρία: - Καταστάσεις των σωμάτων και αλλαγές φάσεων. - Τρίγωνο μετατροπών των φυσικών καταστάσεων και η μικροσκοπική εξήγηση για κάθε «πορεία» σε αυτό. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: - Το στέγνωμα των ρούχων και διερεύνηση των παραμέτρων που το επηρεάζουν. - Τα παγάκια διατηρούν σταθερή τη θερμοκρασία στο αναψυκτικό σας όσο αυτά λιώνουν. - Πως δημιουργούνται οι άσπρες γραμμές από τα αεροσκάφη στον ουρανό. - Bain-Marie στη ζαχαροπλαστική, στη σαπωνοποιία κ.λπ. - Ερμηνεία μετεωρολογικών φαινομένων. - Η υπερθέρμανση του πλανήτη μας και η τήξη των πάγων στους πόλους.
	<p>3.5 Διαστολή και συστολή των σωμάτων – Η ιδιαιτερότητα του νερού.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν τη συστολή και τη διαστολή των στερεών, υγρών και αερίων σωμάτων και να τις συσχετίζουν με τη θερμοκρασία και το υλικό. • Να διατυπώνουν και να ερμηνεύουν μικροσκοπικά τη συστολή – διαστολή 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: - Εικόνες με αρμούς διαστολής διάφορων κατασκευών, αρμούς γεφυρών, σπασμένο μπουκάλι στην κατάψυξη, θερμόμετρο οινόπνευματος κ.ά. - Εικόνα από παγωμένη λίμνη στην επιφάνειά της και βιολογική

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑ- ΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑ- ΜΙΚΗ</p>		<p>των σωμάτων με τη θερμοκρασία.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να περιγράψουν εφαρμογές και συνέπειες της διαστολής των σωμάτων. • Να ερμηνεύουν την εξάρτηση της πυκνότητας στερεών και ρευστών από τη θερμοκρασία. • Να διατυπώνουν και να ερμηνεύουν με το μοντέλο του μικρόκοσμου την ιδιαίτερη συμπεριφορά του νερού αναφορικά με την αλλαγή φάσης από στερεό σε υγρό. • Να αναγνωρίζουν τη σημασία της ανώμαλης διαστολής του νερού για τη ύπαρξη της ζωής. 	<p>δραστηριότητα στο εσωτερικό της.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Βίντεο ή εικόνα με παγόβουνα που επιπλέουν στο νερό. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> – Πώς ερμηνεύετε τα φαινόμενα στις παραπάνω εικόνες (εικόνες εναύσματος); – Γιατί επιπλέει ο πάγος στο νερό; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Πείραμα διαπίστωσης της ανώμαλης διαστολής του νερού και μελέτη της εξάρτησης της πυκνότητας από τη θερμοκρασία. – Προσομοιώσεις διαστολής και συστολής σωμάτων με μικροσκοπικές αναπαραστάσεις και διαδικασίες. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> – Διαστολή και συστολή των σωμάτων με τη μεταβολή της θερμοκρασίας και μικροσκοπική ερμηνεία. – Η εξάρτηση της πυκνότητας από τη θερμοκρασία. Η ιδιαιτερότητα του νερού. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Βιολογική σημασία της «ανώμαλης» διαστολής του νερού. – Η διαστολή διαφορετικών μετάλλων, εφαρμογή στο διμεταλλικό έλασμα. – Η κλιματική αλλαγή και η άνοδος της στάθμης των ωκεανών.
	<p>3.6 Από τη θερμότητα στη μηχανική ενέργεια – Θερμικές μηχανές.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τον διαχρονικό ρόλο που διαδραματίζει η μεταμόρφωση θερμότητας σε μηχανική στην 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες με ατμομηχανές, αυτοκίνητα, εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κ.ά.

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ – ΘΕΡΜΟΚΡΑ- ΣΙΑ – ΘΕΡΜΟΔΥΝΑ- ΜΙΚΗ</p>		<p>τεχνολογική και επιστημονική εξέλιξη.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να κατονομάζουν ενεργειακές μεταμορφώσεις που περιλαμβάνουν τη θερμότητα με αναφορά σε γεωθερμία μέχρι και σε πυρηνική ενέργεια. • Να ορίζουν τη θερμική μηχανή και την απόδοσή της. 	<ul style="list-style-type: none"> • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Με ποια ή ποιες μεταμορφώσεις ενέργειας λειτουργούν οι παραπάνω μηχανές; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Πείραμα: Η μηχανή του Ήρωνα. Πώς από τον ατμό μεταβήκαμε στην κίνηση ενός τροχού. – Δραστηριότητα: Διάκριση των θερμικών μηχανών από άλλες μηχανές. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Αρχές λειτουργίας θερμικών μηχανών και ενεργειακές μεταμορφώσεις. Απόδοση θερμικής μηχανής. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Βιντεοπαρουσίαση θερμικών μηχανών / μηχανών εσωτερικής καύσης, εξέλιξη και διερεύνηση των αποδόσεων διαφορετικών τύπων θερμικών μηχανών, ιστορική αναδρομή στη Βιομηχανική επανάσταση. • Ένθετο: Από τις απλές μηχανές στις θερμικές. Η εξέλιξη των θερμικών μηχανών και τεχνολογικά επιτεύγματα.
---	--	--	--

ΦΥΣΙΚΗ Β' – ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ			
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις)	Ενδεικτικές Δραστηριότητες (ανά μεθοδολογικό βήμα)
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:	
ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ	1. Βασικές έννοιες Κινηματικής – Δυναμικής		
	<p>1.1 Η κίνηση. Η κίνηση των σωμάτων.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να προσδιορίζουν τη θέση σώματος σε ευθεία γραμμή (άξονας). • Να υπολογίζουν γραφικά και αλγεβρικά τη μετατόπιση σε μονοδιάστατη κίνηση. • Να διακρίνουν τις έννοιες απόσταση και μετατόπιση. • Να διακρίνουν τις έννοιες χρονική στιγμή και χρονική διάρκεια και να επιλέγουν τους κατάλληλους συμβολισμούς και τις μονάδες τους. • Να ορίζουν τη μέση ταχύτητα ενός κινητού, περιγράφοντάς την ως μονόμετρο μέγεθος. • Να ορίζουν τη στιγμιαία ταχύτητα και να τη διακρίνουν από τη μέση ταχύτητα σε συγκεκριμένα παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Βιωματική δραστηριότητα σε χώρους του σχολείου, π.χ. αγώνας δρόμου ταχύτητας, για την αντίληψη των φυσικών μεταβλητών που περιγράφουν την κίνηση. – Παρακολούθηση βίντεο ή προσομοίωση κίνησης για τη διάκριση της μέσης ταχύτητας από τη στιγμιαία ταχύτητα σε καθημερινές δραστηριότητες. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <p>Πώς θα ορίσουμε την κίνηση ενός σώματος; Πώς μπορούμε να περιγράψουμε μια κίνηση; Πώς μπορούμε να προβλέψουμε τη διάρκεια ενός ταξιδιού; Τι μετρά ο ταχογράφος των αυτοκινήτων; Όρια ταχυτήτων στους αυτοκινητόδρομους.</p> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Βιωματικές δραστηριότητες στην αυλή ή σε άλλους χώρους του σχολείου για καταμέτρηση θέσεων, χρόνων και υπολογισμό μετατόπισης, απόστασης, ταχύτητας κ.λπ. σε μονοδιάστατα συστήματα αναφοράς. Ανάδειξη του διανυσματικού χαρακτήρα της μετατόπισης και της στιγμιαίας ταχύτητας. Ανάδειξη της διαφοράς διαστήματος και μετατόπισης. Αναφορά στη σχετικότητα της κίνησης.

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Πειράματα στο εργαστήριο με αξιοποίηση οργάνων όπως αμαξίδια, ηλεκτρονικοί χρονομετρητές, φωτοθύλες κ.λπ. - Χρήση προσομοιώσεων σε εικονικό εργαστήριο. • Συμπεράσματα – Θεωρία: - Ορισμοί των μεγεθών θέση, μετατόπιση, διάστημα, μέση και στιγμιαία ταχύτητα. - Αξιοποίηση πίνακα τιμών για δημιουργία και ερμηνεία γραφικών παραστάσεων. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: - Σχεδιασμός, υλοποίηση και παρουσίαση δραστηριότητας για τη μέτρηση στιγμιαίων ταχυτήτων και την εύρεση της μέσης ταχύτητας κατά τη μετακίνηση από το σπίτι στο σχολείο. - Χρήση της εξίσωσης της ταχύτητας στην επίλυση προβλημάτων.
	<p>1.2 Η δύναμη. Η δύναμη και τα χαρακτηριστικά της.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν και να συνδέουν τη δύναμη με τα αποτελέσματα που προκαλεί, παραμορφωτικά και κινηματικά. • Να διατυπώνουν τον νόμο του Hooke και να αναφέρουν εφαρμογές του. • Να αναπαριστούν τη δύναμη ως διάνυσμα και να περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Ανάδειξη με παρουσίαση βίντεο, εικόνων κ.ά., εμφανών αποτελεσμάτων δυνάμεων (π.χ. συγκρούσεις αυτοκινήτων, κινήσεις αστερών, έλξεις ελατηρίων, μαγνητών, πτώσεις σωμάτων στη Γη κ.λπ.). Ταξινόμηση των αποτελεσμάτων των δυνάμεων σε παραμορφωτικά και κινηματικά. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: - Πώς μπορούμε να μετράμε τη δύναμη που παραμορφώνει, από το αποτέλεσμα που προκαλεί; - Πώς επιλέγουμε το κατάλληλο ελατήριο ανάλογα με τη χρήση του

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>			<p>(ζύγιση σώματος με κανταράκι, όργανα γυμναστικής με ελατήρια κ.ά.);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Συζήτηση για τη σχέση της επιμήκυνσης με το αναρτώμενο βάρος. - Γιατί, όταν ασκείται δύναμη ίδιου μέτρου στο ίδιο σώμα σε διαφορετικές κατευθύνσεις, τα αποτελέσματα είναι διαφορετικά; Πώς συμβολίζεται η δύναμη; <p>• Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Μέτρηση δυνάμεων επιλέγοντας το κατάλληλο δυναμόμετρο. - Μελέτη και αναπαράσταση δυνάμεων ως διανυσμάτων με διαφορετικά χαρακτηριστικά, μέτρο, διεύθυνση, φορά και σημείο εφαρμογής. - Κατασκευή και μελέτη διαγραμμάτων επιμήκυνσης – δύναμης. - Αξιοποίηση προσομοίωσης για την αναπαράσταση δυνάμεων. <p>• Συμπεράσματα – Θεωρία:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Διατύπωση του νόμου του Hooke. - Κάθε δύναμη περιγράφεται ως διάνυσμα. <p>• Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:</p> <p>Η χρήση ελατηρίων στις αναρτήσεις αυτοκινήτων, στους ανελκυστήρες, στα στρώματα, στα όργανα γυμναστικής κ.α.</p>
	<p>1.3 Κάθε δράση έχει αντίδραση.</p> <p>Οι θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν τη δύναμη ως δράση ενός σώματος σε άλλο. • Κατά την αλληλεπίδραση σωμάτων να αναγνωρίζουν τις 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: - Παραδείγματα δυνάμεων στη Γη και στο διάστημα. - Δυνάμεις στον μικρόκοσμο και στον μακρόκοσμο. - Απλά χαρακτηριστικά πειράματα επίδειξης με δράση δυνάμεων.

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>		<p>δυνάμεις πάντα ως ζεύγη που ασκούνται σε διαφορετικά σώματα ακολουθώντας τον 3^ο νόμο του Newton.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν τις 4 θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις σύμφωνα με το καθιερωμένο πρότυπο. • Να γνωρίζουν ότι όλες οι δυνάμεις της φύσης απορρέουν από τις τέσσερις θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις. 	<ul style="list-style-type: none"> - Βίντεο από πειράματα στο ISS. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Αναζήτηση παραδειγμάτων όπου είναι εμφανή τα ζεύγη δυνάμεων (Δράση – Αντίδραση). - Αναζήτηση της αντίδρασης σε κάθε δύναμη. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Μελέτη της δράσης και αντίδρασης σε αλληλεπιδράσεις σωμάτων, όπως μαγνήτες, φορτισμένα σώματα, σκονί διελκυστίνδας κ.ά. - Μέτρηση δράσης-αντίδρασης με ζεύγος δυναμομέτρων. - Βιβλιογραφική αναζήτηση και παρουσίαση των τεσσάρων θεμελιωδών αλληλεπιδράσεων κατά το καθιερωμένο πρότυπο και τις προσπάθειες των επιστημόνων για ενοποίησή τους. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - 3^{ος} νόμος του Newton. - Αναφορά στη σύγχρονη επιστημονική αντίληψη για τις τέσσερις θεμελιώδεις αλληλεπιδράσεις. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Αναγνώριση και σχεδίαση ζευγών δυνάμεων δράσης-αντίδρασης στην καθημερινή ζωή και στο ηλιακό σύστημα. - Αναφορές στην ελαστικότητα ως ιδιότητα των υλικών. - Επιστημονικές προσπάθειες για την ενοποιημένη θεώρηση των δυνάμεων στη φύση.
-------------------------------------	--	---	---

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>	<p>2. Η Ισορροπία Δυνάμεων – Ομαλή κίνηση</p>		
<p>2.1 Δράση περισσότερων της μίας δύναμης σε ένα σώμα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν τη συνισταμένη δύο ή περισσότερων δυνάμεων. • Να υπολογίζουν και να σχεδιάζουν τη συνισταμένη δύναμη δύο ή περισσότερων συγγραμμικών δυνάμεων. • Να σχεδιάζουν γραφικά τη συνισταμένη δύναμη μη συγγραμμικών δυνάμεων και για την περίπτωση δυο καθέτων να την υπολογίζουν. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Παρουσίαση βίντεο ή εικόνων με ρυμούλκηση πλοίων. - Παρακολούθηση στιγμιότυπων από πρωτάθλημα διελκυστίνδας. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Διατύπωση υποθέσεων για το αποτέλεσμα της άσκησης δύο ή και περισσότερων δυνάμεων στο ίδιο σώμα όταν αυτό ηρεμεί. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Πειραματική διερεύνηση στην αίθουσα ή στην αυλή του σχολείου με σκοινιά και διάφορα ελατήρια για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών της συνισταμένης συγγραμμικών και μη δυνάμεων. - Αξιοποίηση προσομοιώσεων σχετικών με σύνθεση δυνάμεων. - Υπολογισμός του ορίου θραύσης νήματος με χρήση ενός δυναμόμετρου. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Απεικόνιση και υπολογισμός της συνισταμένης συγγραμμικών δυνάμεων που ενεργούν σε σώμα, αλγεβρικά και διανυσματικά. - Απεικόνιση και υπολογισμός συνισταμένης δύναμης μη συγγραμμικών δυνάμεων γραφικά. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Μελέτη και ερμηνεία φαινομένων ως αποτέλεσμα σύνθεσης δυνάμεων. 	

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>	<p>2.2 Ισορροπία σώματος.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν την αδράνεια, να τη συνδέουν με τη μάζα του σώματος και να αναφέρουν χαρακτηριστικά παραδείγματα. • Να ορίζουν την ισορροπία σώματος ως την κατάσταση ακινησίας ή της ευθύγραμμης κίνησης με σταθερή ταχύτητα θεωρώντας το σώμα σημειακό (με πολύ μικρές διαστάσεις). • Να διατυπώνουν το 1^ο νόμο του Newton και να συνδέουν την κατάσταση ισορροπίας σώματος με την άσκηση μηδενικής συνισταμένης δύναμης σε αυτό. • Να επιλύουν απλά προβλήματα ισορροπίας. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Παρουσίαση αποσπασμάτων ταινιών ή βίντεο από τον ISS που αφορούν το διάστημα, όπου ένα σώμα κινείται χωρίς να ασκείται καμιά δύναμη σε αυτό. - Παρατήρηση καθημερινών φαινομένων που σχετίζονται με την ιδιότητα της αδράνειας των σωμάτων, όπως η απομάκρυνση σταγόνων από το χέρι μας με τίνιγμα ή η ακινησία νομίσματος τοποθετημένου σε χαρτί όταν απομακρυνθεί απότομα το χαρτί. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Πώς ερμηνεύονται φαινόμενα όπως τα παραπάνω; - Πώς ενώ δεν δρα δύναμη στο σώμα στο διάστημα αυτό κινείται; - Πώς, ενώ δρουν δυνάμεις στο νόμισμα, αυτό παραμένει ακίνητο; - Τι εννοούμε με την έννοια «ισορροπία»; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Εργαστηριακό πείραμα με χρήση αμαξιδίων, ελατηρίων, φωτοκυλών, βαριδίων κ.λπ. προς διερεύνηση της σχέσης συνισταμένης δύναμης και ισορροπίας. - Χρήση εικονικού εργαστηρίου για τη μελέτη ισορροπίας σώματος. - Συμπεράσματα – Θεωρία: Ορισμός της αδράνειας, περιγραφή και εφαρμογή του 1ου νόμου του Newton. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:
-------------------------------------	-------------------------------	--	---

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<ul style="list-style-type: none"> - Μελέτη της ισορροπίας σώματος για περιπτώσεις συγγραμμικών δυνάμεων. - Αναφορά στην αδράνεια μεγάλων πλοίων πριν προσδεθούν σε λιμάνι. - Ταξίδια στο διάστημα, κίνηση και ισορροπία.
	2.3 Ομαλή κίνηση.	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. • Να μελετούν πειραματικά την ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. • Να παριστάνουν γραφικά τις σχέσεις ταχύτητας-χρόνου και μετατόπισης-χρόνου στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση και να ερμηνεύουν τα αντίστοιχα διαγράμματα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες και βίντεο κινήσεων με σταθερή ταχύτητα, π.χ. τρένου, διαστημόπλοιου, πατινάζ κ.ά. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Αναγνώριση των ομαλών κινήσεων και συζήτηση για τα χαρακτηριστικά τους. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Πειραματικές δραστηριότητες για τη μελέτη της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης με χρήση παιχνιδιών, αμαξιδίων, εξοπλισμού εργαστηρίου και προσομοιώσεων. Γραφική απεικόνιση μετρήσεων μήκους-χρόνου και ταχύτητας-χρόνου. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Ορισμός της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης και συμπεράσματα για τις σχέσεις μετατόπισης-χρόνου και ταχύτητας-χρόνου στην ομαλή κίνηση. - Το διάνυσμα της ταχύτητας κατά τη διάρκεια της κίνησης παραμένει σταθερό. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Μελέτη περιπτώσεων ευθύγραμμης ομαλής κίνησης και δημιουργία σχετικών διαγραμμάτων ή ερμηνεία διαγραμμάτων. - Αναζήτηση ευθύγραμμων ομαλών κινήσεων στην καθημερινή ζωή (παιχνίδια

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ			σε αεροτράπεζα), στο διάστημα και στον μικρόκοσμο (π.χ. μικροσκοπική κίνηση μορίων αερίου μεταξύ δύο διαδοχικών κρούσεων τους).
ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ	<p>3. Δυνάμεις στην καθημερινή ζωή: Βάρος, Κάθετη αντίδραση Τριβή, Άνωση</p> <p>3.1 Βαρυτική δύναμη.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αποδίδουν στην έννοια μάζα μια φυσική ιδιότητα των σωμάτων που σχετίζεται με τη βαρυτική αλληλεπίδραση. • Να διατυπώνουν με μαθηματική σχέση τον νόμο της παγκόσμιας έλξης και να αναγνωρίζουν την καθολική του ισχύ. • Να ορίζουν το βάρος σώματος στη Γη και σε διάφορους πλανήτες και να το συνδέουν με τον νόμο της παγκόσμιας έλξης. • Να διακρίνουν τις διαφορές βάρους και μάζας. • Να αναγνωρίζουν ότι το βάρος ενός σώματος στη Γη εξαρτάται από το ύψος που βρίσκεται. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Αναζήτηση πληροφοριών και ιστορικών καταγραφών για τον Newton και τους συλλογισμούς του. - Παρουσίαση βίντεο με κινήσεις αστροναυτών στη σελήνη. - Προσομοίωση του ηλιακού πλανητικού συστήματος. Αναφορές στις παλίρροιες. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Ποια η διαφορά μάζας και βάρους; Ποια η σχέση τους; - Γιατί το βάρος του αστροναύτη είναι μικρότερο στη σελήνη από ό,τι στη Γη; Γιατί το βάρος είναι διαφορετικό σε διάφορα σημεία στην επιφάνεια της Γης; Πόσο θα ήταν το βάρος σώματος σε άλλους πλανήτες του ηλιακού μας συστήματος; - Τι κοινό έχει η πτώση ενός μήλου στη Γη και η κίνηση της Σελήνης γύρω από τη Γη; - Ο αέρας έχει βάρος; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Μέτρηση και σύγκριση του βάρους φουσκωμένης και ξεφουσκωτης μπάλας. - Εικονικό εργαστήριο για τη διερεύνηση των παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η δύναμη της βαρύτητας. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Διατύπωση του νόμου της βαρύτητας, αναφορά στη μαθηματική του έκφραση και την καθολική ισχύ του.

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Διερεύνηση και ερμηνεία του ρόλου της βαρύτητας για την παραμονή των φυσικών και τεχνητών δορυφόρων σε τροχιά γύρω από τη Γη. – Σύνδεση του βάρους μας με την έλξη της Γης βάσει του νόμου της παγκόσμιας έλξης και ερμηνεία γιατί το βάρος μας αλλάζει στο διάστημα, σε άλλους πλανήτες και σε διάφορα σημεία της επιφάνειας της Γης. – Αναζήτηση πληροφοριών (σε έντυπες ή ηλεκτρονικές πηγές) για το βάρος σώματος σε διάφορους πλανήτες του ηλιακού συστήματος και δημιουργία σχετικού πίνακα.
<p>3.2 Δυνάμεις επαφής μεταξύ στερεών σωμάτων. 3.2.1. Δυνάμεις αλληλεπίδρασης σωμάτων σε επαφή. Η κάθετη δράση – αντίδραση.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν την κάθετη δύναμη αλληλεπίδρασης όταν δύο σώματα βρίσκονται σε επαφή. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Εικόνες-βίντεο από αγώνα διεγκυστίδας. Ποια δύναμη συγκρατεί τους/τις αθλητές/-τριες στη θέση τους. Ποια δύναμη κρατά την κιμωλία στο χέρι μας. – Παρακολούθηση στιγμιότυπων από αγώνα βόλει και επιτόπια άλματα των αθλητών/-τριών. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> – Ποια δύναμη και από ποιο σώμα ασκείται στον/στην αθλητή/-τρια και τον/τη βοηθά να πεδήξει; – Ποιες δυνάμεις ασκούνται σε ένα βιβλίο όταν ισορροπεί πάνω στο τραπέζι; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: 	<ul style="list-style-type: none"> • Ένθετο: Παλιρροιακά φαινόμενα. • Ένθετο: Μαύρες τρύπες.

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>			<p>Προσομοίωση ή πειραματισμός με ζυγαριά ψηφιακή για μέτρηση κάθετων αντιδράσεων σε διάφορες κλίσεις, οριζόντια, κατακόρυφη κ.λπ. Σχεδιασμός διανυσμάτων και υπολογισμός του μέτρου της κάθετης αντίδρασης.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συμπεράσματα – Θεωρία: Χαρακτηριστικά καθέτων δυνάμεων που αναπτύσσονται μεταξύ δύο σωμάτων όταν βρίσκονται σε επαφή. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Δυνάμεις αλληλεπίδρασης σε αθλήματα, όπως το «πάτημα» ενός άλτη, η εκκίνηση σε αγώνισμα υπτίου, η εκκίνηση στα 100 μέτρα κ.ά.
	<p>3.2.2 Τριβή.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν την τριβή ως δύναμη που αναπτύσσεται μεταξύ δύο σωμάτων που εφάπτονται και τείνουν να μετακινηθούν ή μετακινούνται το ένα ως προς το άλλο. • Να διακρίνουν την τριβή ολίσθησης από τη στατική. • Να διερευνούν πειραματικά τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται/δεν εξαρτάται η τριβή ολίσθησης και να διατυπώνουν τον νόμο της. • Να περιγράφουν και να αναφέρουν παραδείγματα της καθημερινής ζωής όπου η τριβή άλλοτε εμποδίζει και άλλοτε 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Εικόνες-βίντεο από περπάτημα – κίνηση, ολίσθηση σε δρόμο, σε πάγο κ.λπ. Κίνηση και ισορροπία σωμάτων σε επαφή με διάφορα υλικά. – Αναφορά στην πρόκληση φωτιάς με τριβή. – Προσπάθεια να τεθεί σε κίνηση ένα βιβλίο στο θρανίο με βαθμιαία αύξηση της ασκούμενης δύναμης σε αυτό. – Παρατήρηση ολίσθησης σώματος σε δάπεδο με τριβή μέσα από θερμοκάμερα . • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> – Με βαρίδια και τροχαλίες παρατήρηση της κίνησης διαφόρων σωμάτων πάνω στο θρανίο. Γιατί κάποια σώματα σύρονται πιο εύκολα; Από τι εξαρτάται η δύναμη που δυσκολεύει την κίνηση;

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>		<p>βοηθά την κίνηση ή επηρεάζει την ασφάλεια της κίνησής μας.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν την εμφάνιση τριβής με τον μικρόκοσμο. • Να σχεδιάζουν τις δυνάμεις σωμάτων σε επαφή και να εξηγούν την προέλευσή τους. 	<ul style="list-style-type: none"> - Γιατί, όταν σηκώσω τη μια άκρη του θρανίου μου, το βιβλίο δε γλιστρά αμέσως; Γιατί σφίγγουμε το ποτήρι με τα δάχτυλα για να μη γλιστρήσει; Ποια είναι η διαφορά εάν τα χέρια μας είναι βρεγμένα; - Διατύπωση υποθέσεων για την εξάρτηση της τριβής από διάφορους παράγοντες, αναγνώριση των μεταβλητών. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Οι μαθητές/-τριες θέτουν σε κίνηση ένα βιβλίο στο θρανίο αυξάνοντας βαθμιαία τη δύναμη που ασκούν. Σχεδίαση πειράματος (χειρισμός μεταβλητών), εκτέλεση του πειράματος και επικύρωση ή απόρριψη των υποθέσεων. - Με χρήση προσομοιώσεων εξάγεται η μαθηματική έκφραση του νόμου της τριβής ολίσθησης και παρουσιάζεται η μικροσκοπική ερμηνεία του φαινομένου της τριβής. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τριβή, διατύπωση των νόμων της. Διάκριση στατικής τριβής και τριβής ολίσθησης. Μικροσκοπική ερμηνεία της τριβής. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Μελέτη προβλημάτων ισορροπίας στα οποία εμφανίζεται η τριβή και επισήμανση του ρόλου της. - Η χρησιμότητα της τριβής και προβλήματα που οφείλονται στην τριβή σε φαινόμενα της καθημερινής ζωής.
-------------------------------------	--	---	--

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Αναζήτηση πληροφοριών για τρόπους ελάττωσης ή αύξησης της τριβής και εφαρμογές. - Σύνδεση της πρόσφυσης των ελαστικών με τον συντελεστή τριβής λάστιχου – οδοστρώματος. - Δυνάμεις τριβής στην κίνηση του αυτοκινήτου. Δυνάμεις τριβής και αρθρώσεις σώματος. <p>• Ένθετο: Από τη μεταφορά με έλκηθρα στα οχήματα με τροχούς.</p>
	<p>3.3 Δυνάμεις επαφής σώματος με ρευστά, Άνωση. 3.3.1 Η πίεση.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να διαπιστώνουν την αναγκαιότητα ορισμού της πίεσης ως φυσικού μεγέθους. • Να διακρίνουν την διαφορά της πίεσης από τη δύναμη. • Να ορίζουν την πίεση, τις μονάδες μέτρησής της και να χειρίζονται όργανα μέτρησής της. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Κάρφωμα πινέζας, παρακολούθηση βάδισης σε χιόνι με παπούτσια και παγοπέδιλ. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Γιατί διαφέρει το παραμορφωτικό αποτέλεσμα της ίδιας δύναμης σε επιφάνειες διαφορετικού εμβαδού; Πώς προκύπτει η ανάγκη για ορισμό του φυσικού μεγέθους πίεσης; - Διατύπωση απόψεων για τα αποτελέσματα δύναμης που ασκείται σε επιφάνειες διαφορετικών εμβαδών. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Πειράματα με τούβλα και άμμο (ή πλαστελίνη και πινέζα) για τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων άσκησης δυνάμεων κατανεμημένων σε διαφορετικές επιφάνειες. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Διατύπωση της σχέσης ορισμού της πίεσης. Συμπεράσματα για τις σχέσεις μεταξύ δύναμης, επιφάνειας και πίεσης. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<ul style="list-style-type: none"> - Μελέτη βαδίσματος σε διαφορετικές επιφάνειες, - Εργαλεία κοπής και σμίλευσης και ερμηνεία της μορφής τους. - Ο ρόλος της χρήσης των αλυσίδων στους τροχούς στην οδήγηση στο χιόνι.
	3.3.2 Υδροστατική πίεση.	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν την υδροστατική πίεση μέσω πειραματικής διερεύνησης και να εξάγουν τον νόμο της. • Να εφαρμόζουν τον νόμο της υδροστατικής πίεσης σε απλά προβλήματα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Απόσπασμα ταινίας ή εικόνες από βύθιση υποβρυχίου και βαθυσκάφη. Παρουσίαση ελεύθερων καταδύσεων. Όριο βάθους που φτάνουν οι αθλητές/-τριες. - Επίδειξη πειράματος με μπουκάλι γεμάτο με νερό που φέρει σπές σε διαφορετικά ύψη. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Γιατί το νερό από το μπουκάλι πετάγεται μακρύτερα από την οπή που είναι χαμηλότερα από την επιφάνεια; - Ποια είναι η πίεση του αέρα σε υποθαλάσσια σπήλαια που υπάρχει εγκλωβισμένος αέρας; - Διατύπωση υποθέσεων για την προέλευση και την εξάρτηση της υδροστατικής πίεσης από διάφορους παράγοντες. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Κατασκευή μανομέτρου με απλά υλικά και αξιοποίησή του για τη διερεύνηση των παραμέτρων που επηρεάζουν την υδροστατική πίεση. - Μέτρηση υδροστατικής πίεσης με εκτέλεση πειράματος (εργαστηρίου ή εικονικού) για διαφορετικά υγρά και διαφορετικά βάθη. Όργανα και μονάδες μέτρησης της πίεσης. - Πειραματισμός με συγκοινωνούντα δοχεία. • Συμπεράσματα – Θεωρία:

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>			<p>Ορισμός και παράγοντες που επηρεάζουν την υδροστατική πίεση.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Υπολογισμός της υδροστατικής πίεσης σε διάφορα βάθη θάλασσας και λίμνης. – Συζήτηση για το βάθος που μπορεί να φτάσει ένα υποβρύχιο και ένα βαθυσκάφος. Αναφορά στον τρόπο κατασκευής των σκαφών αυτών. – Ερμηνεία της προέλευσης της υδροστατικής πίεσης. Συζήτηση για τις διαφορετικές τιμές υδροστατικής πίεσης σε ένα δοχείο που περιέχει νερό, στον ισημερινό, στους πόλους σε διαφορετικούς πλανήτες ή διαφορετικές αποστάσεις από την επιφάνεια της Γης. – Η θέση των δεξαμενών υδροδότησης και το σχήμα των υδατοφραγμάτων. – Η πίεση του αίματός μας και ο ρόλος της στην υγεία.
	<p>3.3.3 Αρχή του Pascal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να διατυπώνουν την αρχή του Pascal, να την επαληθεύουν πειραματικά και να αναγνωρίζουν εφαρμογές της. • Να επιλύουν αντίστοιχα προβλήματα εφαρμόζοντας την αρχή του Pascal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Παρουσίαση φωτογραφιών/βίντεο υδραυλικού ανυψωτή αυτοκινήτων. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Είναι δυνατόν με μικρή δύναμη να ανυψωθεί ένα πολύ βαρύ σώμα; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Πείραμα με τον δύτε του Καρτέσιου. – Κατασκευή υδραυλικού πιεστηρίου με δύο σύριγγες. – Υδραυλικός ζυγός, βασιζόμενος στην αρχή του

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>			<p>Pascal,, κατασκευασμένος με απλά υλικά.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Διατύπωση της αρχής του Pascal και αρχή λειτουργίας του υδραυλικού πιεστηρίου. - Αποτελέσματα εφαρμογής εξωτερικής πίεσης σε ρευστά. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <p>Ερμηνεία της λειτουργίας των φρένων του αυτοκινήτου, εξήγηση του τρόπου ανύψωσης σωμάτων με υδραυλικό πιεστήριο ή του τρόπου σύνθλιψης ελιών κ.λπ.</p>
	<p>3.3.4 Σχέση Πίεσης Άνωσης, Αρχή του Αρχιμήδη. Πλεύση.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να εξηγούν την προέλευση της άνωσης, να διατυπώνουν την αρχή του Αρχιμήδη και να την επαληθεύουν πειραματικά. • Να αναγνωρίζουν τη συνθήκη πλεύσης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Έλεγχος πλεύσης σωμάτων διαφορετικών υλικών και σχημάτων σε δοχείο με νερό. Κολύμπι σε λίμνες και στη Νεκρά Θάλασσα. - Εικόνες ή βίντεο από πλεύση ή βύθιση πλοίου, υποβρυχίου κ.ά. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Συζήτηση για το ιστορικό πείραμα του Αρχιμήδη – «Εύρηκα!». - Ποια δύναμη συγκρατεί το πλοίο στην επιφάνεια; - Πώς το υποβρύχιο βυθίζεται και αναδύεται; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Πειραματισμός εύρεσης των παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η άνωση που ασκείται σε σώμα σε υγρό. - Εφαρμογή του 1^{ου} νόμου του Newton για τη μελέτη της πλεύσης. Αξιοποίηση και εικονικού εργαστηρίου. • Συμπεράσματα – Θεωρία:

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Διατύπωση της αρχής του Αρχιμήδη. - Συνθήκη πλευσης. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: - Ερμηνεία της πλευσης πλοίων σε νερά με διαφορετική πυκνότητα. - Σχεδιασμός, κατασκευή και βαθμονόμηση πυκνόμετρου. - Σύγκριση των φαινομένων πλευσης πλοίων και αιώρησης αερόστατων.
	<p>3.3.5 Ατμοσφαιρική πίεση. Αιώρηση αερόστατων.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να περιγράφουν με πειράματα την ύπαρξη της ατμοσφαιρικής πίεσης. Να εξηγούν την προέλευσή της και φαινόμενα που σχετίζονται με αυτή. • Να αναγνωρίζουν την άνωση στον αέρα, να αναφέρουν ομοιότητες και διαφορές με την άνωση στα υγρά και να ερμηνεύουν την πτήση αερόστατων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: - Παρουσίαση των ιστορικών πινάκων ζωγραφικής της πτήσης των αδελφών Montgolfier και του πειράματος ημισφαιρίων του Magdeburg. - Αναφορές στον τρόπο λειτουργίας της βεντούζας, της πόσης με καλαμάκι, στα παραδοσιακά αερόστατα του Λεωνιδίου και στα μπαλόνια με Ήλιο. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: - Πώς εξηγούνται τα παραπάνω φαινόμενα; - Εντός του αέρα ασκείται άνωση στα σώματα; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: - Πείραμα με αντεστραμμένο ποτήρι γεμάτο με νερό που το συγκρατεί ένα χαρτί λόγω ατμοσφαιρικής πίεσης. - Προσομοίωση του ιστορικού πειράματος του Toricelli και επεξεργασία των μετρήσεων. - Κατασκευή αερόστατου με θερμό αέρα, με απλά υλικά, σύρμα, κόλλες χαρτιού, βαμβάκι και καύσιμη ύλη. - Καταγραφή τιμών ατμοσφαιρικής πίεσης με βαρόμετρο και σύνδεση

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<p>των μεταβολών της με τα καιρικά φαινόμενα.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συμπεράσματα – Θεωρία: Ορισμός της ατμοσφαιρικής πίεσης. Άνωση στην ατμόσφαιρα. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Συζήτηση για τρόπους πτήσης διαφόρων ιπτάμενων συσκευών. – Αναφορά στο ιστορικό πείραμα μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης από τον Torricelli. <p>Μετεωρολογικά αερόστατα και βαρόμετρα.</p>
ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ	4. Η Δύναμη μπορεί να αλλάξει την κίνηση		
	<p>4.1 Η δύναμη επηρεάζει την κίνηση των σωμάτων.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να διαπιστώσουν ότι η δύναμη μπορεί να προκαλέσει τη μεταβολή της κινητικής κατάστασης των σωμάτων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Παρακολούθηση βίντεο με μαγνήτη που έλκει μια μεταλλική μπίλια. – Μείωση ταχύτητας ενός κινούμενου βιβλίου λόγω τριβής. – Αλλαγή της φοράς κίνησης μπάλας που συγκρούεται με έναν τοίχο. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις Ποια είναι η αιτία μεταβολής της ταχύτητας του σώματος στις παραπάνω περιπτώσεις; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Πειράματα με μπίλιες ή καροτσάκια και άσκηση δυνάμεων όπου παρατηρείται αλλαγή της ταχύτητας. Αξιοποίηση προσομοίωσης. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Η δύναμη ως αίτιο της αλλαγής της κινητικής κατάστασης ενός σώματος. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση,

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<p>Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Αλλαγές ταχύτητας στην καθημερινότητα, στον μικρόκοσμο και στο σύμπαν και οι δυνάμεις που τις προκαλούν σε κάθε περίπτωση. – Ιστορική βιβλιογραφική ανασκόπηση για την ερμηνεία της κίνησης (Αριστοτέλης, Buridan, Newton κ.ά.).
	4.2 Επιτάχυνση.	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν την επιτάχυνση ως τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας και να την περιγράφουν ως διανυσματικό μέγεθος. • Να διακρίνουν την επιταχυνόμενη από την επιβραδυνόμενη ευθύγραμμη κίνηση. • Να αναγνωρίζουν την αλλαγή κατεύθυνσης της ταχύτητας ως επιτάχυνση (ποιοτικά). • Να υπολογίζουν την επιτάχυνση σε ευθύγραμμη κίνηση από πειραματικά δεδομένα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Βίντεο με αγωνιστικά αυτοκίνητα, εκτόξευση πυραύλου, επιτάχυνση αεροσκαφών. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις <ul style="list-style-type: none"> – Σε πόσο χρόνο «πιάνει» τα 100 Km/h ένα όχημα. – Συζήτηση για τη σημασία του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας όταν επιδιώκουμε να αγοράσουμε γρήγορο αυτοκίνητο, στους αθλητικούς αγώνες, στην πτώση σώματος από ψηλά κ.λπ. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> • Απλό πείραμα μέτρησης της επιτάχυνσης και αξιοποίηση σχετικών προσομοιώσεων. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Διατύπωση του ορισμού της επιτάχυνσης. Ο διανυσματικός χαρακτήρας της επιτάχυνσης και οι μονάδες της. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Αναφορά στην επιτάχυνση «g» ως μονάδα μέτρησης μεγάλων επιταχύνσεων, π.χ. πολεμικών αεροσκαφών.

<p>ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ</p>	<p>4.3 2ος νόμος Newton.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να διαπιστώσουν: α) την αναλογία δύναμης-επιτάχυνσης και β) τη σχέση επιτάχυνσης-μάζας για σταθερή δύναμη με πειραματική διερεύνηση (σε πραγματικό ή εικονικό εργαστήριο). • Να συσχετίζουν την επιτάχυνση (αποτέλεσμα) και τη δύναμη (αιτία) μέσω της σχέσης του 2ου νόμου του Newton. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Παρακολούθηση εκκίνησης κουρδιστού ή ηλεκτροκίνητου αυτοκινήτου-παιχνιδιού φορτωμένου ή μη με βαρίδια. - Παρουσίαση προσομοίωσης αστεροειδούς που πλησιάζει σε πλανήτη και επιταχύνεται. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις <ul style="list-style-type: none"> - Γιατί ένα αυτοκίνητο επιταχύνεται ή επιβραδύνεται δυσκολότερα όσο το φορτίο του είναι μεγαλύτερο; - Ποια είναι η αιτία που ο αστεροειδής επιταχύνεται; - Γιατί, όταν ασκούμε την ίδια δύναμη σε δύο διαφορετικής μάζας σώματα (π.χ. σε άδειο ή γεμάτο καρότσι), οι επιταχύνσεις είναι διαφορετικές; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <p>Σε πραγματικό ή εικονικό εργαστήριο, διερεύνηση σχέσεων: δύναμης-επιτάχυνσης για δεδομένη μάζα και επιτάχυνσης-μάζας για σταθερή δύναμη, για την επιβεβαίωση του 2ου νόμου του Newton.</p> <p>Συμπεράσματα – Θεωρία: Διατύπωση 2ου νόμου του Newton και διερεύνηση της σχέσης.</p> <p>Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Εφαρμογή του 2^{ου} νόμου του Newton σε απλά προβλήματα κίνησης με σταθερή επιτάχυνση ή επιβράδυνση.
-------------------------------------	------------------------------	--	---

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<ul style="list-style-type: none"> - Υπολογισμός επιτάχυνσης με επιταχυνσιόμετρο (ιδιοκατασκευή από μαθητές/-τριες).
	4.4. Ελεύθερη πτώση.	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν την ελεύθερη πτώση ως μια ευθύγραμμη επιταχυνόμενη κίνηση με σταθερή επιτάχυνση. • Να εφαρμόζουν τον 2ο νόμο του Newton στην περίπτωση της ελεύθερης πτώσης. • Να εξηγούν, αναφέροντας την επίδραση άλλων δυνάμεων (άνωση, τριβή), γιατί σε πραγματικές συνθήκες τα σώματα δεν πέφτουν «ελεύθερα». 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Παρουσίαση πειράματος ή βίντεο με πειράματα σε θάλαμο κενού με ταυτόχρονη πτώση μπάλας και φτερών. - Βίντεο πειράματος ελεύθερης πτώσης σωμάτων που έγινε από αστροναύτη στη σελήνη. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις Πείραμα ταυτόχρονης πτώσης βιβλίου και φύλλου χαρτιού σε τρεις φάσεις (παράλληλη πτώση, πτώση με το χαρτί πάνω από το βιβλίο και πτώση με το χαρτί κάτω από το βιβλίο). Αναζήτηση των παραγόντων που επηρεάζουν ή δεν επηρεάζουν την κίνηση στην κάθε περίπτωση. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Μελέτη της επιτάχυνσης της βαρύτητας με προσομοίωση. Σύγκριση της ελεύθερης πτώσης στο κενό με την πτώση ενός σώματος στον αέρα. - Διερεύνηση της πτώσης σωμάτων ίδιου σχήματος αλλά διαφορετικής μάζας (π.χ. μπουκάλια νερού ίδιου σχήματος γεμάτα και μισογεμάτα) από κάποιο ύψος. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Ορισμός της ελεύθερης πτώσης. Διερεύνηση των παραγόντων στη Γη που επηρεάζουν την πτώση σώματος σε πραγματικές συνθήκες. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<ul style="list-style-type: none"> - Συζήτηση για ιστορικά πειράματα μελέτης ελεύθερης πτώσης. - Σύγκριση του νόμου της παγκόσμιας έλξης με τον 2^ο νόμο Newton για την εύρεση των παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας. - «Ελεύθερη πτώση» αλεξιπτωτιστών, κίνηση σωμάτων σε ρευστά, οριακή ταχύτητα.
	4.5. Ομαλή κυκλική κίνηση.	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν την ομαλή κυκλική κίνηση και να αναγνωρίζουν ότι σε αυτήν αλλάζει μόνο η κατεύθυνση και όχι το μέτρο της ταχύτητας. • Να ερμηνεύουν την ομαλή κυκλική κίνηση ως αποτέλεσμα ασκούμενων δυνάμεων με εφαρμογή του 2ου νόμου του Newton. • Να αναγνωρίζουν την περίοδο και τη συχνότητα ως μεγέθη που περιγράφουν την ομαλή κυκλική κίνηση. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Βίντεο, με αποσπάσματα με τον «γύρο του θανάτου» ή με στιγμιότυπα από το άθλημα της σφύρας, εικόνες από δορυφόρους. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις <ul style="list-style-type: none"> - Τι θα συμβεί και γιατί, αν κοπεί το σχοινί με το οποίο περιστρέφεται ένα σώμα; - Ποια δύναμη κινεί τη σφύρα και τι συμβαίνει όταν η δύναμη αυτή παύει να ασκείται; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Μελέτη με απλά πειράματα και με τη χρήση κατάλληλου ψηφιακού εκπαιδευτικού εργαλείου των χαρακτηριστικών μεγεθών της ομαλής κυκλικής κίνησης. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Σε κυκλική κίνηση αναγνώριση της δύναμης που αναγκάζει το σώμα να κινηθεί κυκλικά. Ορισμοί των μεγεθών περιόδου και συχνότητα. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Εφαρμογή της κυκλικής κίνησης σε θέματα ασφαλούς οδήγησης

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΕΙΣ			<p>αυτοκινήτων και ποδηλάτων.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ερμηνεία λειτουργίας παιχνιδιών σε θεματικά πάρκα (λούνα παρκ)όπως ο «γύρος θανάτου», κατακόρυφες περιστροφές κ.λπ.. - Αναζήτηση πληροφοριών για την κίνηση των πλανητών, για τις πεποιθήσεις αρχαίων πολιτισμών σχετικά με τα ουράνια αντικείμενα, προλήψεις, μύθους κ.λπ. - Αναφορά στην τεχνητή βαρύτητα σε έναν διαστημικό σταθμό. - Περίοδος και συχνότητα περιστροφής της Γης.
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ	5. Ενέργεια και διατήρηση ενέργειας		
	5.1 Κινητική και Δυναμική ενέργεια.	<ul style="list-style-type: none"> • Να ορίζουν το έργο μιας δύναμης παράλληλης με τη μετατόπιση. • Να ορίζουν τις μονάδες έργου. • Να ορίζουν την κινητική ενέργεια ενός σώματος και να την υπολογίζουν. • Να διερευνούν ποιοτικά την κινητική ενέργεια μέσω των αποτελεσμάτων που επιφέρει. • Να αναγνωρίζουν τη δυναμική ενέργεια σώματος ως την ενέργεια λόγω θέσης ή κατάστασής του. • Να αναγνωρίζουν τη μαθηματική σχέση που περιγράφει τη βαρυτική δυναμική ενέργεια και να εξηγούν τα σύμβολα που εμπεριέχονται σε αυτήν. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση πτώσης σώματος, κίνηση σε πίστες πατινάζ. - Βίντεο με υδατοπτώσεις, π.χ. το φράγμα του Ταυρωπού – υδροηλεκτρικό εργοστάσιο και αναφορά στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις <ul style="list-style-type: none"> - Από πού προέχεται η ηλεκτρική ενέργεια; - Θα είχαμε ενέργεια αν το νερό δεν είχε ταχύτητα; - Θα είχε ταχύτητα αν δεν έπεφτε από ψηλά; - Ποια δύναμη μεταμορφώνει την ενέργεια; - Τι μορφή έχει η ενέργεια του νερού ψηλά και χαμηλά; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Ανύψωση ενός βιβλίου σε διαφορετικά ύψη και συζήτηση για το πότε κουραζόμαστε περισσότερο. Αναζήτηση των παραγόντων που επηρεάζουν το έργο που

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ</p>			<p>παράγεται. Σχέση ορισμού του έργου.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συμπεράσματα – Θεωρία: Διατύπωση ορισμών και σχέσεων μεταξύ δυναμικής, κινητικής ενέργειας και έργου. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Αναφορά στην οδική ασφάλεια, στη σημασία της κίνησης με μικρές ταχύτητες. Σύγκριση κινητικών ενεργειών του ίδιου αυτοκινήτου με διαφορετικές ταχύτητες. – Παρουσίαση βίντεο με δοκιμές ασφάλειας αυτοκινήτων, προβληματισμός και συζήτηση για τα αποτελέσματα της κινητικής ενέργειας. Αναφορά στην παθητική ασφάλεια.
			<ul style="list-style-type: none"> • Ένθετο: Ό,τι κερδίζω σε δύναμη το χάνω σε μετατόπιση (χρυσός κανόνας της μηχανικής). Ράμπες, πολύσπαστα και μοχλοί, εφαρμογές και ιδιοκατασκευές.
	<p>5.2. Διατήρηση ενέργειας σε μηχανικό σύστημα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να μελετούν τη διατήρηση της ενέργειας σε ένα μηχανικό σύστημα πειραματικά (π.χ. περίπτωση εκκρεμούς). • Να ερμηνεύουν τη μεταμόρφωση της ενέργειας σε θερμική ενέργεια, σε μηχανικά συστήματα λόγω τριβών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Παρακολούθηση βίντεο με θεματικό πάρκο (λουνα πάρκ) ή επίσκεψη σε παιδική χαρά και επίδειξη κίνησης κούνιας. – Βίντεο με παρουσίαση αθλήματος με πατίνια ή skateboard σε πίστες σχήματος U. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις <ul style="list-style-type: none"> – Συζήτηση για τα είδη της ενέργειας που έχει ένα σώμα που πέφτει ελεύθερα ή ταλαντώνεται, σε διάφορες θέσεις της τροχιάς του. – Γιατί σε μια κούνια επαναλαμβάνεται η κίνηση;

<p>ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΥΛΗ</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Προβληματισμός για τη σταδιακή μείωση του πλάτους ταλάντωσης κούνιας ή εκκρεμούς. Ποια είναι η ταχύτητα του σώματος σε διάφορες θέσεις; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Με κατάλληλη προσομοίωση, παρατήρηση και καταγραφή μετρήσεων της ενέργειας σε ταλάντωση εκκρεμούς ή ελατηρίου και επεξεργασία των αποτελεσμάτων. - Μελέτη της κίνησης εκκρεμούς στο εργαστήριο (πραγματικό ή εικονικό) και καταγραφή μετρήσεων μέγιστου ύψους. Ερμηνεία της μείωσης του πλάτους ταλάντωσης. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Διατύπωση της διατήρησης του συνόλου δυναμικής και κινητικής ενέργειας, παρά τις επιμέρους αυξομειώσεις τους, σε φαινόμενα ελεύθερης πτώσης και ταλάντωσης. - Ερμηνεία της μεταμόρφωσης μέρους της δυναμικής και κινητικής ενέργειας σε θερμική ενέργεια σε καθημερινά φαινόμενα. - Αναφορά στην υποβάθμιση της ενέργειας και στα αίτιά της. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Παρουσίαση λειτουργίας απλών μηχανών που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ζωή (τροχαλίες, κελκλιμένα επίπεδα, μοχλοί κ.ά.). - Σχεδιασμός απλής μηχανής για να επιλυθεί ένα πρόβλημα της καθημερινής ζωής.
-----------------------------	--	---

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>	<p>6. Διάδοση της ενέργειας με κύματα – Η περίπτωση του ήχου</p>		
<p>6.1 Από την ταλάντωση στο κύμα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν ότι το κύμα είναι ένας μηχανισμός διάδοσης ενέργειας χωρίς μεταφορά ύλης. • Να συσχετίζουν τα χαρακτηριστικά ταλάντωσης της πηγής με αυτά του κύματος που παράγεται. • Να διατυπώνουν τη θεμελιώδη κυματική εξίσωση και να την εφαρμόζουν σε απλά προβλήματα. • Να ταξινομούν τα κύματα σε εγκάρσια και διαμήκη. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Πείραμα επίδειξης με ελατήρια στα οποία δημιουργούνται παλμοί (εγκάρσιοι και διαμήκεις). - Βιντεοσκοπημένες παρατηρήσεις σεισμικών δονήσεων, κυματισμού θάλασσας κ.ά. - Παρατήρηση πειράματος κατά το οποίο εμφανίζεται, στην επιφάνεια νερού, ο σχηματισμός κυμάτων. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Με ποιον τρόπο διαδίδονται οι δονήσεις, οι παλμοί και οι κυματισμοί; - Ποια μορφή έχει το ελατήριο όταν διαδίδονται σε αυτό διαφορετικά κύματα; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Διερεύνηση με τη χρήση μεγάλου ελατηρίου ή με τη βοήθεια προσομοίωσης της δημιουργίας κύματος. - Με διαφορετικές δονήσεις του ελατηρίου διάκριση των κυμάτων σε διαμήκη και εγκάρσια. - Κατασκευή, με καθημερινά υλικά, διάταξης συζευγμένων εκκρεμών με στόχο την παρατήρηση της ταλάντωσης του κάθε εκκρεμούς και τη διάδοση της ταλάντωσης. - Αναγνώριση των χαρακτηριστικών μεγεθών του κύματος περίοδος, συχνότητα και μήκος κύματος. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Δημιουργία, διάδοση κύματος και ορισμός του κύματος. Διάκριση των κυμάτων ανάλογα με τον τρόπο ταλάντωσης του μέσου. - Χαρακτηριστικά του κύματος και σύγκριση 	

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>			<p>κυμάτων με διαφορετικά χαρακτηριστικά.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Παραδείγματα εγκάρσιων και διαμηκών κυμάτων. – Μελέτη κύματος σε καθημερινές κυματικές καταστάσεις. – Συζήτηση για τα σεισμικά κύματα, είδη και χαρακτηριστικά σεισμικών κυμάτων. Αναφορά στον τρόπο καταγραφής τους από σειсмоγράφους. – Κίνηση των μορίων ενός μέσου στο οποίο διαδίδεται ένα κύμα.
	<p>6.2 Ήχος: Ηχητικά κύματα και χαρακτηριστικά τους. Ταχύτητα του ήχου.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τον ήχο ως μηχανικό κύμα, δηλαδή ως κύμα που προϋποθέτει ύπαρξη μηχανικού μέσου. • Να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά ηχητικού κύματος (συχνότητα, πλάτος, μήκος κύματος). • Να κατηγοριοποιούν τους ήχους ανάλογα με τη συχνότητά τους (υπέρηχοι, υπόηχοι). • Να συσχετίζουν το πλάτος της διαταραχής με την ένταση του ήχου (στάθμη του ήχου). • Να αναγνωρίζουν την εξάρτηση της ταχύτητας διάδοσης του ήχου από το μέσο διάδοσης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Απόσπασμα ταινίας με άνθρωπο να ακούει τον ήχο του τρένου από τις σιδηροδρομικές γραμμές. – Χρήση ποτηριού για να ακουστούν ήχοι διπλανού δωματίου μέσα από τον τοίχο. Παιχνίδι παιδικού τηλεφώνου με τενεκεδάκια και σύρμα. – Φωτογραφίες μεγάρων μουσικής και θεάτρων και αναφορά στη μορφή και τη θέση των ανακλαστήρων, στις βελούδινες κουρτίνες κ.λπ. – Συζήτηση για την ηχορύπανση των μεγαλουπόλεων. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> – Οι ήχοι από τις συγκρούσεις στο διάστημα φτάνουν στη Γη; Γιατί κάποιος να χρησιμοποιεί τη σιδηροδρομική γραμμή για να ακούσει αν έρχεται το τρένο; – Γιατί τα καινούρια κουφώματα έχουν διπλά τζάμια; – Ποιες οι διαφορές θορύβου, κρότου, νότας;

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Προσομοίωση για τη δημιουργία και διάδοση του ήχου και μελέτη των χαρακτηριστικών του. - Παρατήρηση της κίνησης χαρτιού μπροστά από το στόμα όταν κάποιος μιλά. - Χρήση διαπασών διαφόρων συχνοτήτων, για παραγωγή και σύγκριση ήχων στον αέρα και εντός κλωβού κενού (ή αντίστοιχο βίντεο). - Παρουσίαση σε βίντεο κυματομορφών σε σωλήνα Rubens tube. - Χρήση λογισμικού επεξεργασίας ήχου (π.χ. Audacity) για απεικόνιση και σύγκριση κυματομορφών από διαφορετικά μουσικά όργανα. - Παιχνίδι με ιδιοκατασκευή τηλεφώνου με σύρμα και τενεκεδάκια. - Μέτρηση της έντασης του ήχου σε db με μετρητή στάθμης ήχου. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Περιγραφή του μηχανισμού παραγωγής και διάδοσης του ήχου. Ορισμός των χαρακτηριστικών του ήχου και μονάδες μέτρησης της έντασης. Αναγνώριση της εξάρτησης της ταχύτητας του ήχου από το μέσο διάδοσης. Μικροσκοπική ερμηνεία της διάδοσης του ήχου. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Αναγνώριση καταστάσεων της καθημερινής ζωής που αποδεικνύουν ότι τα ηχητικά κύματα μεταφέρουν ενέργεια. Υπολογισμός της απόστασης της καταιγίδας (ηχητικής πηγής) από τον δέκτη με αξιοποίηση βίντεο
--	--	--	---

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>			<p>που παρουσιάζει αστραπές και βροντές. Αναφορά στο Mach (Ma) ως σχέση ταχύτητας σώματος με την ταχύτητα του ήχου.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Αναφορά στο ακουόγραμμα. - Υπολογισμός της ταχύτητας του ήχου.
	<p>6.3 Φαινόμενα του ήχου: ανάκλαση, απορρόφηση, διάθλαση.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν και να περιγράψουν φαινόμενα ανάκλασης, διάθλασης και απορρόφησης του ήχου. • Να σχεδιάζουν και να επιλύουν απλά προβλήματα διάδοσης και ανάκλασης ήχου. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Παρουσίαση βίντεο με φαινόμενα όπως η ηχώ και η αντήχηση. Παρουσίαση φωτογραφιών με αίθουσα θεάτρου καλυμμένη με βελούδινες κουρτίνες. Παρουσίαση κειμένων με αναφορές στην ησυχία που επικρατεί κατά τη διάρκεια χιονόπτωσης. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις Ποια είναι τα αίτια των φαινομένων ηχούς και αντήχησης και ποιες οι διαφορές στην εκδήλωσή τους; Γιατί δεν ακούγονται ήχοι κατά τη διάρκεια χιονόπτωσης; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> • Δημιουργία ηχούς ή αντήχησης με δραστηριότητες σε κατάλληλους χώρους (π.χ. γυμναστήρια, γήπεδα). - Αναζήτηση δεδομένων για την ταχύτητα του ήχου σε στρώματα αέρα διαφορετικής θερμοκρασίας και πυκνότητας. - Χρήση προσομοίωσης για μελέτη του φαινομένου διάθλασης του ήχου. • Συμπεράσματα – Θεωρία <ul style="list-style-type: none"> - Ερμηνεία της ανάκλασης και των φαινομένων ηχούς και αντήχησης που προκαλεί.

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΗΧΟΣ ΚΑΙ ΦΩΣ</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Ερμηνεία και σημασία της απορρόφησης του ήχου. Ποιοτική σχέση ταχύτητας ήχου και πυκνότητας αέρα-θερμοκρασίας. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: - Επίλυση προβλήματος υπολογισμού της απόστασης των πρηνών φαραγγιού (χρήση βίντεο με ηχώ σε φαράγγι). - Η διαρρύθμιση των χώρων των μεγάρων μουσικής και η σημασία των βελούδινων κουρτίνων σε μεγάλες αίθουσες. Σύγκριση του ήχου της χορδής κιθάρας όταν το ηχείο είναι ανοικτό ή κλειστό. - Η «σιωπή του χιονιού» με αναφορά στη διάθλαση.
--	--	--

ΦΥΣΙΚΗ – Γ' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ			
Θεματικά Πεδία	Θεματικές Ενότητες	Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις)	Ενδεικτικές Δραστηριότητες (ανά μεθοδολογικό βήμα)
		Οι μαθητές/-τριες να είναι σε θέση:	
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ-ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ	1. Ηλεκτρισμός 1.1 Ηλεκτρικό φορτίο – Ηλεκτρικές αλληλεπιδράσεις.	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τα είδη, τις ιδιότητες των ηλεκτρικών φορτίων και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις (έλξη/άπωση). • Να αναγνωρίζουν την κβάντωση του ηλεκτρικού φορτίου. • Να ενημερωθούν για τα σημαντικότερα ατομικά πρότυπα. • Να αναγνωρίσουν τη συνεχή διαδικασία εξέλιξης της ατομικής θεωρίας από την αρχαιότητα και μέχρι τις μέρες μας. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες ηλεκτρίσης σωμάτων (έλξη-άπωση: μπαλόνι-πουλόβερ, ηλεκτρικό εκκρεμές, χαρτάκια έλκονται από πλαστική ράβδο), εικόνες ή βίντεο σχετικά με ιστορικά ατομικά πρότυπα / μοντέλα. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> – Γιατί τα χαρτάκια έλκονται από την πλαστική ράβδο; Ποιο είναι το μικρότερο ελεύθερο φορτίο στη φύση; Γιατί θετικό και αρνητικό φορτίο και όχι κόκκινο ή μπλε; (η έννοια της αλγεβρικής εξουδετέρωσης). Υπάρχει 3ο είδος ηλεκτρικού φορτίου; – Πώς συνδέεται ο ηλεκτρισμός με τον μικρόκοσμο; Πώς οι επιστήμονες οδηγήθηκαν σε συμπεράσματα που ερμηνεύουν τα φαινόμενα του ηλεκτρισμού; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Πειράματα ηλεκτρίσης με τριβή, π.χ. μαλλί, γυαλί, πλαστικό, μετάξι. – Αλληλεπιδράσεις φορτισμένων σωμάτων. Πειράματα με ηλεκτρικά εκκρεμή. – Πρόβλεψη του είδους του φορτίου που αποκτούν τα υλικά μετά από τη μεταξύ

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ-ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<p>τους τριβή, βασιζόμενοι/-ες σε ενδεικτικό πίνακα.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ιδιοκατασκευή: ηλεκτρικό εκκρεμές. - Παρουσίαση και μελέτη των ατομικών μοντέλων με προσομοίωση. <p>Εννοιολογικός χάρτης για τα ατομικά μοντέλα.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συμπεράσματα – Θεωρία: - Διαπίστωση ύπαρξης δύο ειδών φορτίων. Τα ηλεκτρόνια και τα πρωτόνια είναι φορείς του στοιχειώδους αρνητικού και θετικού φορτίου αντίστοιχα. Μικροσκοπική ερμηνεία – κβάντωση ηλεκτρικού φορτίου. - Εξέλιξη της ατομικής θεωρίας – ιστορική αναδρομή. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: - Ορισμός διαφορετικών φορτίων: Μελέτη ηλεκτρικών φαινομένων από τον Β. Φραγκλίνιο. Ιστορική αναδρομή. - Πείραμα Millikan – Αίωρηση φορτισμένων σωματιδίων.
	<p>1.2 Συσσώρευση – μεταφορά ηλεκτρικού φορτίου.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να διακρίνουν τους τρόπους ηλέκτρισης ενός σώματος και να τους ερμηνεύουν μικροσκοπικά. • Να διαπιστώνουν την αρχή διατήρησης φορτίου κατά την ηλέκτριση σωμάτων. • Να συνδέουν καθημερινά φαινόμενα στατικού ηλεκτρισμού με την παρουσία και τη μεταφορά ηλεκτρικού φορτίου. • Να διακρίνουν τη διαφορά ανάμεσα στη φόρτιση και την ηλέκτριση. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες – βίντεο ή δραστηριότητες με πειραματισμό ηλέκτρισης/φόρτισης σωμάτων (Ηλέκτριση μαλλιών, μπαλόνι – τοίχος). Εικόνες με αστραπές. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: - Πέρα από την τριβή τι άλλο προκαλεί την ηλέκτριση; - Μπορούμε να γνωρίζουμε το είδος των φορτίων που θα έχουν τα σώματα μετά την ηλέκτριση; - Ποιες οι διαφορές μεταξύ ηλέκτρισης και φόρτισης; - Τι προκαλεί τη μετακίνηση ηλεκτρικού φορτίου; Γιατί

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ- ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Να διακρίνουν τους αγωγούς από τους μονωτές. • Να σχεδιάζουν τις ηλεκτρικές δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ φορτίων. • Να διατυπώνουν τον νόμο του Coulomb και να τον εφαρμόζουν σε απλά προβλήματα αλληλεπίδρασης φορτίων. 	<p>μετά την τριβή ενός μπαλονιού σε μάλλινο ύφασμα αυτό κολλάει στον τοίχο; Γιατί κάποιες φορές τα μαλλιά μας «ηλεκτρίζονται»; Κάθε ηλεκτρισμένο σώμα είναι και φορτισμένο; Πώς λειτουργεί το ηλεκτροσκόπιο; Γιατί μερικές φορές αισθανόμαστε ένα «ηλεκτρικό σοκ» όταν αποβιβαζόμαστε από ένα αυτοκίνητο και ακουμπάμε το μεταλλικό πλαίσιο; Πώς μπορούμε να υπολογίσουμε τις δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ ηλεκτρικών φορτίων;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Πειράματα με ηλεκτροσκόπιο (με ηλέκτριση και φόρτιση) – Ιδιοκατασκευή. - Πειράματα με ηλεκτροστατικές μηχανές (Van der Graaff, Wimshurst). - Προσομοιώσεις για τους τρόπους ηλέκτρισης σωμάτων και για τη διατήρηση του ηλεκτρικού φορτίου. - Αξιοποίηση προσομοίωσης για την πειραματική επιβεβαίωση του νόμου του Coulomb. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Μικροσκοπική ερμηνεία των τρόπων ηλέκτρισης. Χαρακτηριστικά αγωγών και μονωτών και μικροσκοπική ερμηνεία. Νόμος του Coulomb. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Συσκευές που χρησιμοποιούν στατικό ηλεκτρισμό (ιονιστές, φωτοτυπικά κ.λπ.).
--	--	---	---

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ- ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Στατικός ηλεκτρισμός στα σύννεφα, αστραπές – κεραυνοί. Αλεξικέραυνο. Ηλεκτρικός κλωβός. Το ιστορικό πείραμα του Coulomb.
	<p>1.3 Ηλεκτρικό πεδίο – Διαφορά δυναμικού.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να δίνουν τον ορισμό του ηλεκτρικού πεδίου. • Να αναγνωρίζουν τις δυναμικές γραμμές ως τρόπο απεικόνισης ενός πεδίου και να σχεδιάζουν τις δυναμικές γραμμές ηλεκτρικών πεδίων με ένα ή δύο σημειακά φορτία. • Να αναγνωρίζουν ότι ένα φορτισμένο σωματίδιο μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο έχει δυναμική ενέργεια. • Να συνδέουν τη διαφορά δυναμικού με τη διαφορά ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας. • Να αναφέρουν το Volt ως μονάδα μέτρησης της διαφοράς δυναμικού. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Παραδείγματα από πεδία σε εικόνες από Plasma ball. Κεραυνός – ηλεκτρικές εκκενώσεις. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> - Τι περιγράφει ο όρος «πεδίο»; Τι μπορεί να διαφοροποιείται στον χώρο του πεδίου; - Ερωτήματα για τον τρόπο απεικόνισης του ηλεκτρικού πεδίου: Πώς σχετίζονται οι δυναμικές γραμμές με τις ηλεκτρικές δυνάμεις που ασκούνται σε φορτισμένα σωματίδια εντός ενός ηλεκτρικού πεδίου; Πώς θα κινηθεί ένα σημειακό φορτίο που αφήνεται μέσα στο ηλεκτρικό πεδίο; Τι εξυπηρετεί αυτός ο τρόπος αναπαράστασης; Τι εκφράζουν οι πυκνές δυναμικές γραμμές; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Απεικόνιση πεδίου φορτισμένων πλακών ή σφαιρών (πειραματική ή με προσομοίωση). Εικονική απεικόνιση ηλεκτρικού πεδίου ενός ή/και δύο φορτισμένων σημειακών φορτίων και κίνησης σημειακού φορτίου σε ομογενές ηλεκτρικό πεδίο για την ανάδειξη της ηλεκτρικής δυναμικής ενέργειας. - Μελέτη χώρου αλληλεπίδρασης ηλεκτρικού εκκρεμούς και μηχανής Van der Graaff. • Συμπεράσματα – Θεωρία:

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ- ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<p>Ορισμός ηλεκτρικού πεδίου, σχεδίαση δυναμικών γραμμών σε ηλεκτρικό πεδίο ενός ή δύο σημειακών φορτίων. Ηλεκτρική δυναμική ενέργεια. Ερμηνεία κίνησης φορτισμένων σωματιδίων σε ηλεκτρικό πεδίο. Ορισμός της διαφοράς δυναμικού. Μονάδες μέτρησης Volt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Επιτάχυνση σωματιδίων. Ομογενή ηλεκτρικά πεδία – πυκνωτές. Λυχνίες κενού – Τόξα εκκένωσης σε ηλεκτροστατική μηχανή. Plasma ball.
	<p>1.4 Ηλεκτρικό ρεύμα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν ότι η ηλεκτρική πηγή δημιουργεί διαφορά δυναμικού στα άκρα της. • Να αναγνωρίζουν τα στοιχεία ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος, να αναφέρουν τον ρόλο τους και να τα αποτυπώνουν με συμβολικές αναπαραστάσεις. • Να κατασκευάζουν ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα και να χρησιμοποιούν το αμπερόμετρο, το βολτόμετρο και το πολύμετρο για να κάνουν μετρήσεις. • Να ορίζουν το ηλεκτρικό ρεύμα ως προσανατολισμένη κίνηση φορτίου και να την ερμηνεύουν με τα μοντέλα του μικρόκοσμου. • Να ορίζουν την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος και τις μονάδες μέτρησης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Παρουσίαση ενός απλού ηλεκτρικού κυκλώματος στο οποίο ανάβει ένας λαμπτήρας. Εικόνες από φωτιζόμενη πόλη, πυλώνες υψηλής τάσης, πόλεις της Γης το βράδυ από το διάστημα. Μπαταρία φρούτων. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Τι είναι αυτό που κάνει τον λαμπτήρα να ανάβει; Τι μεταφέρεται από τη μπαταρία στον λαμπτήρα; Πώς είναι κατασκευασμένα τα καλώδια; Ποιος είναι ο ρόλος του διακόπτη; Γιατί η μπαταρία έχει θετικό και αρνητικό πόλο (+ και -); Τι θα συμβεί αν τη συνδέσω ανάστροφα ; Συζήτηση για παραδείγματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων από την καθημερινή ζωή. • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: – Κατασκευή απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων. – Μετρήσεις με αμπερόμετρο, βολτόμετρο και πολύμετρο.

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ- ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Προσομοιώσεις για τη μελέτη του ηλεκτρικού ρεύματος και της μικροσκοπικής ερμηνείας του. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Σχεδίαση σχηματικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων. - Μοντέλο της κίνησης των ελευθέρων ηλεκτρονίων σε έναν αγωγό. - Φορά ηλεκτρικού ρεύματος (πραγματική, συμβατική). - Σύνδεση του αμπερομέτρου και του βολτομέτρου στο ηλεκτρικό κύκλωμα. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα. - Ιδιοκατασκευές: Μπαταρίες με κέρματα, ξύδι, πατάτες, λεμόνι κ.λπ. - Αμπεροτσιμπίδες. - Ηλεκτρισμός και νευρικό σύστημα.
	<p>1.5 Ηλεκτρική αντίσταση – Νόμος του Ohm.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν την ύπαρξη ηλεκτρικής αντίστασης σε κάθε ηλεκτρική διάταξη. • Να αναφέρουν και να διερευνήσουν πειραματικά τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ηλεκτρική αντίσταση ενός αγωγού και να δίνουν τη μικροσκοπική ερμηνεία. • Να διαπιστώνουν πειραματικά τον νόμο του Ohm και να τον εφαρμόζουν σε απλά προβλήματα. • Να ορίζουν την ηλεκτρική αντίσταση και τις μονάδες μέτρησής της. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες από απογυμνωμένα καλώδια διαφόρων ειδών. Πείραμα επίδειξης με ρυθμιστική ηλεκτρική αντίσταση και αλλαγή της φωτοβολίας ενός λαμπτήρα. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Σε ένα απλό ηλεκτρικό κύκλωμα θα μεταβληθεί η φωτεινότητα του λαμπτήρα αν αλλάξουμε καλώδια; Αν αντικαταστήσουμε την μπαταρία με άλλη μεγαλύτερης τάσης, τι θα συμβεί με τη φωτεινότητα του λαμπτήρα του κυκλώματος; Τι πείραμα μπορούμε να σχεδιάσουμε για να διερευνήσουμε τη σχέση ανάμεσα στην τάση και το ρεύμα;

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ- ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Πειράματα διερεύνησης των παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η ηλεκτρική αντίσταση. Πείραμα επιβεβαίωσης του νόμου του Ohm. - Σύγκριση ωμικού καταναλωτή και λαμπτήρα. - Προσομοιώσεις μελέτης του νόμου του Ohm και της μικροσκοπικής ερμηνείας της ηλεκτρικής αντίστασης. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ηλεκτρική αντίσταση αγωγού. Διατύπωση του νόμου του Ohm. Μικροσκοπική ερμηνεία της ηλεκτρικής αντίστασης. Διάγραμμα τάσης – ρεύματος για ωμικές αντιστάσεις. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Δίοδος/LED – μη γραμμική συμπεριφορά ρεύματος – τάσης. - Χρήση της ηλεκτρικής αντίστασης για ρύθμιση της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος (ροοστάτης). - Τιμές ηλεκτρικής αντίστασης – Χρωματικός κώδικας. - Διερεύνηση πηγών σφαλμάτων σε μετρήσεις με πολύμετρο.
	<p>1.6 Μελέτη ηλεκτρικών κυκλωμάτων και εφαρμογή των αρχών διατήρησης. Σύνδεση αντιστάσεων.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τους τρόπους σύνδεσης αντιστάσεων (μέχρι δύο) σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και να υπολογίζουν την ισοδύναμη ηλεκτρική αντίσταση. • Να διαπιστώνουν την αρχή διατήρησης του ηλεκτρικού φορτίου και να την 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες με λαμπτήρες εν λειτουργία και μη. Πώς καταφέρνουμε να λειτουργούν ανεξάρτητα οι ηλεκτρικές συσκευές στο σπίτι μας, ώστε να μην επηρεάζεται η λειτουργία τους από μια χαλασμένη; • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις:

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ-ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>		<p>αξιοποιούν για τον υπολογισμό της έντασης του ρεύματος σε σημεία του κυκλώματος.</p>	<p>Με πόσους τρόπους μπορούμε να συνδέσουμε δύο λαμπτήρες στο κύκλωμα; Τι αλλάζει στη φωτοβολία των λαμπτήρων στη σύνδεση σε σειρά και στην παράλληλη; Με ποιον τρόπο είναι συνδεδεμένοι οι λαμπτήρες στο σπίτι μας;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Πειράματα συνδεσμολογίας δύο λαμπτήρων σε σειρά και παράλληλα. Πειράματα συνδεσμολογίας δύο αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα. - Μετρήσεις με αμπερόμετρα, βολτόμετρα και πολύμετρα. - Προσομοίωση μελέτης ηλεκτρικών κυκλωμάτων. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Ορισμός και υπολογισμός της ισοδύναμης ηλεκτρικής αντίστασης κατά τη σύνδεση ηλεκτρικών αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα σε ηλεκτρικό κύκλωμα. - Αρχή διατήρησης φορτίου σε ηλεκτρικό κύκλωμα. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Σύνθετα ηλεκτρικά κυκλώματα. - Ηλεκτρολογικά σχέδια.
	<p>1.7 Βραχυκύκλωμα – ασφάλειες.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν πότε συμβαίνει βραχυκύκλωμα, και τις συνέπειές του. • Να αναγνωρίζουν την αρχή λειτουργίας της ηλεκτρικής ασφάλειας και την αναγκαιότητά της. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Εικόνα από πυρκαγιά μετά από βραχυκύκλωμα. - Βραχυκύκλωμα: μπαταρίες με σύρμα κουζίνας. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <p>Τι είναι το βραχυκύκλωμα; Σε τι χρησιμεύουν οι ηλεκτρικές ασφάλειες; Είναι απαραίτητες;</p>

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ- ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Πείραμα με βραχυκύκλωμα. Πείραμα προσομοίωσης ηλεκτρικής ασφάλειας. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Ασφάλεια – προστασία από το βραχυκύκλωμα. Θερμικά αποτελέσματα. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Βιολογικά αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος – ηλεκτροπληξία. – Προστασία ηλεκτρικών συσκευών.
	<p>1.8 Ηλεκτρική ενέργεια και ισχύς.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να συσχετίζουν την τάση μεταξύ δύο σημείων Α και Β ενός κυκλώματος με τη μεταβιβαζόμενη ενέργεια μέσω του ηλεκτρικού ρεύματος. • Να αναγνωρίζουν και να ερμηνεύουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας μιας συσκευής (χαρακτηριστικά κανονικής λειτουργίας). • Να αναγνωρίζουν την αρχή διατήρησης της ενέργειας σε ένα κύκλωμα και να την αξιοποιούν για επίλυση προβλημάτων. • Να υπολογίζουν την ενέργεια και την ισχύ σε στοιχεία ηλεκτρικού κυκλώματος. • Να διατυπώνουν τον νόμο του Joule και να ερμηνεύουν σχετικά φαινόμενα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες από οικιακές συσκευές σε λειτουργία. Η ηλεκτρική ,κουζίνα θερμαίνει το νερό. Το μίξερ ανακατεύει τα υλικά. Η ηλεκτρική θερμάστρα θερμαίνει τον χώρο. Με τον διακόπτη ρυθμίζουμε τη θερμοκρασία του ηλεκτρικού φούρνου. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Ποια είναι η κοινή μορφή ενέργειας πίσω από όλα τα φαινόμενα; Πώς παράγεται η θερμότητα; Πού οφείλεται ο διαφορετικός ρυθμός παραγωγής θερμότητας; Τι μεταμορφώσεις ενέργειας γίνονται στις ηλεκτρικές συσκευές; Πόση ηλεκτρική ενέργεια καταναλώνουν; Τι πληροφορίες μάς δίνουν τα χαρακτηριστικά λειτουργίας μιας συσκευής; Πόση ενέργεια καταναλώνει ο λαμπτήρας στο κύκλωμα του εργαστηρίου; Πώς αυτή σχετίζεται με τα μεγέθη που μετράμε στο κύκλωμα; Πώς μπορούμε να την υπολογίσουμε; Μπορώ να υπολογίσω το ποσό θερμότητας που εκλύεται σε

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ-ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<p>μία ηλεκτρική αντίσταση στο κύκλωμα;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Εννοιολογικός χάρτης: Μετατροπές ηλεκτρικής ενέργειας στην οικιακή κατανάλωση. Μελέτη χαρακτηριστικών λειτουργίας οικιακών συσκευών. - Μελέτη αρχής διατήρησης ενέργειας σε κύκλωμα με αντιστάτες. - Πείραμα Joule (ή προσομοίωση πειράματος Joule). - Κατασκευή ηλεκτρικών κυκλωμάτων με αντιστάσεις και κινητήρες. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Ορισμός και υπολογισμός της ηλεκτρικής ενέργειας, της ηλεκτρικής ισχύος και της απόδοσης ηλεκτρικής συσκευής. Εκτίμηση της οικιακής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Υπολογισμός του ποσού θερμότητας που παράγεται σε μια ηλεκτρική αντίσταση που διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Ισχύς των θερμοηλεκτρικών μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Συγκρίσεις, επιλεγμένα στατιστικά, συμπεράσματα. Ενεργειακό αποτύπωμα του διοξειδίου του άνθρακα. - Ανύψωση αντικειμένου με ηλεκτρικό κινητήρα – μετατροπή ενέργειας.
<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ-ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>	<p>2. Ηλεκτρομαγνητισμός</p> <p>2.1 Μαγνήτες – Μαγνητικό πεδίο της Γης.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν χρήσεις των μαγνητών (μαγνητισμού) στην καθημερινότητα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Εικόνες από πετρώματα φυσικών μαγνητών, πυξίδα

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ- ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Να αναπαριστούν γραφικά το μαγνητικό πεδίο ενός μαγνήτη (ραβδόμορφος– πεταλοειδής) και το μαγνητικό πεδίο της Γης. • Να αναφέρουν την έννοια της έντασης του μαγνητικού πεδίου. • Να συνδέουν την πυκνότητα των δυναμικών γραμμών με την ένταση του μαγνητικού πεδίου. • Να αναγνωρίζουν τη διαφορά μεταξύ των γεωγραφικών και των μαγνητικών πόλων της Γης. • Να αναφέρουν τρόπους μαγνήτισης – απόμαγνήτισης και να τους εξηγούν μικροσκοπικά. 	<p>πάνω σε χάρτη, μαγνήτης καρφίτσών σε γραφείο.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Απόσπασμα από το βιβλίο του Ιούλιου Βερν «Δεκαπενταετής πλοίαρχος» (αλλαγή πορείας πλοίου με παρέμβαση στην πυξίδα). <ul style="list-style-type: none"> • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Πώς δημιουργούνται οι μαγνήτες; Από τι υλικό πρέπει να είναι κατασκευασμένες οι καρφίτσες για να μπορεί να τις συγκεντρώνει ένας μαγνήτης; Πώς λειτουργεί μια πυξίδα και γιατί μπορούμε να προσανατολιστούμε με αυτή; Γιατί δύο μαγνήτες έλκονται ή απωθούνται ανάλογα με τον προσανατολισμό τους; Τι θα συμβεί αν κόψω έναν μαγνήτη στη μέση; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Πειραματισμός με δυνάμεις ανάμεσα στους πόλους μαγνήτη. Πειράματα με φυσικούς μαγνήτες, ρινίσματα κ.λπ., υλικά που μαγνητίζονται ή όχι, μαγνήτιση – απομαγνήτιση. – Αναπαράσταση μαγνητικού πεδίου με ρινίσματα σιδήρου. – Προσδιορισμός των μαγνητικών πόλων της Γης με τη βοήθεια ραβδόμορφου μαγνήτη. – Αξιοποίηση προσομοιώσεων για την αναπαράσταση του μαγνητικού πεδίου της Γης. – Ιδιοκατασκευή: μαγνητική πυξίδα. • Συμπεράσματα – Θεωρία:
--	--	--	--

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ-ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<p>Κατάταξη υλικών ανάλογα με τις μαγνητικές τους ιδιότητες, χαρακτηριστικά των μαγνητών, περιγραφή και αναπαράσταση του μαγνητικού πεδίου της Γης. Αναφορά στην ένταση του μαγνητικού πεδίου και συσχέτιση με την πυκνότητα των δυναμικών γραμμών του μαγνητικού πεδίου.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Μικροσκοπική ερμηνεία του μαγνητισμού και των τρόπων μαγνήτισης και απομαγνήτισης, τεχνολογικές εφαρμογές (διαχωρισμός υλικών με χρήση μαγνητών, μαγνητικά τρένα κ.λπ.). Πώς το μαγνητικό πεδίο της Γης μάς προστατεύει. Αναφορά στις μονάδες μέτρησης μαγνητικού πεδίου. Μαγνητόμετρο. Αντιστροφές μαγνητικού πεδίου της Γης και χρονολόγηση πετρωμάτων.
	<p>2.2 Από τον ηλεκτρισμό στο μαγνητισμό.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη μαγνητικού πεδίου γύρω από ρευματοφόρο αγωγό (σωληνοειδές). • Να διαπιστώνουν πειραματικά την ύπαρξη της ηλεκτρομαγνητικής δύναμης (δύναμη Laplace) για ευθύγραμμο ρευματοφόρο αγωγό που βρίσκεται εντός ομογενούς μαγνητικού πεδίου. • Να αναγνωρίζουν τη βασική αρχή λειτουργίας ηλεκτρικών κινητήρων. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Εικόνες ανύψωσης μετάλλων με ηλεκτρομαγνητικό γερανό. – Επίδειξη με απόκλιση μαγνητικής βελόνας δίπλα σε αγωγό ή πηνίο που διαρρέεται από ρεύμα. – Εικόνες ανεμιστήρα. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> – Γιατί χρησιμοποιείται ηλεκτρομαγνήτης και όχι μαγνήτης; – Γιατί εκτρέπεται η βελόνα; Γιατί περιστρέφεται ο ανεμιστήρας; Πώς λειτουργεί το ηλεκτρικό κουδούνι και το ηλεκτρικό πιστολάκι μαλλιών; • Πειράματα με Μετρήσεις,

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<p>Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Κατασκευή ηλεκτρομαγνήτη. Πειραματική επιβεβαίωση εξάρτησης της ηλεκτρομαγνητικής δύναμης (δύναμη Laplace) από την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος. Κατασκευή απλού ηλεκτρικού κινητήρα.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Συμπεράσματα – Θεωρία: Το ηλεκτρικό ρεύμα δημιουργεί μαγνητικό πεδίο. Το μαγνητικό πεδίο ασκεί δύναμη σε ρευματοφόρους αγωγούς. Ορισμός ηλεκτρομαγνητικής δύναμης (δύναμη Laplace). Αρχές λειτουργίας ηλεκτρικών κινητήρων. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: Ιστορικά στοιχεία: Πείραμα Oersted, εφαρμογές ηλεκτρομαγνητών, μαγνητικά τρένα, η δύναμη Lorentz – Επιταχυντές, Το spin του ηλεκτρονίου.
	<p>2.3 Από τον μαγνητισμό στον ηλεκτρισμό. Νόμος Faraday – Ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να διαπιστώνουν πειραματικά τη δυνατότητα δημιουργίας ηλεκτρικού πεδίου από μεταβαλλόμενο μαγνητικό πεδίο (πειράματα Faraday). • Να αναγνωρίζουν ποιοτικά τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η Η/Μ επαγωγή. • Να αναγνωρίζουν τη βασική αρχή λειτουργίας των ηλεκτρικών γεννητριών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Βίντεο με πηνία Tesla. Εικόνες από ανεμογεννήτριες. – Πείραμα επίδειξης με μαγνήτη (εναλλακτικά ηλεκτρομαγνήτη) και βρόγχο (συνδεδεμένο με πολύμετρο ή εναλλακτικά με LED), όταν μετακινούνται το ένα ως προς το άλλο (παραγωγή επαγωγικής τάσης). – Επίδειξη χειροκίνητου φακού χειρός. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <ul style="list-style-type: none"> – Τι κοινό υπάρχει στα παραπάνω φαινόμενα; – Πώς λειτουργεί το δυναμό του ποδηλάτου;

<p>ΗΛΕΚΤΡΟΜΑ- ΓΝΗΤΙΣΜΟΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Πείραμα επαγωγής και προσδιορισμός (ποιοτικά) των παραγόντων από τους οποίους εξαρτάται η επαγωγική τάση. - Κατασκευή απλής ηλεκτρικής γεννήτριας. - Προσομοίωση γεννήτριας. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Η μεταβολή των δυναμικών γραμμών που διέρχονται από ένα κλειστό πλαίσιο δημιουργεί επαγωγική τάση. - Παραδείγματα μετατροπής μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική: ηλεκτρικές γεννήτριες, ανεμογεννήτριες, δυναμό. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Ηλεκτρογεννήτριες σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. - Μετασχηματιστές (αρχές λειτουργίας, εφαρμογές). - Τριφασικό ρεύμα. - Τα πηνία Tesla.
<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΦΩΣ</p>	<p>3. Φως</p> <p>3.1 Φύση και διάδοση του φωτός.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τη διττή φύση του φωτός (κυματική-σωματιδιακή). • Να σχεδιάζουν την πορεία φωτεινών ακτίνων σε ένα ομογενές μέσο και να αιτιολογούν τη δημιουργία σκιάς των αντικειμένων. • Να διαπιστώνουν πειραματικά τους νόμους της ανάκλασης του φωτός. • Να αναγνωρίζουν τα είδη των κατόπτρων και να 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> - Εικόνες από: Έκλειψη σελήνης, θέατρο σκιών, ανακλάσεις στη φύση, ασθενοφόρο στον καθρέφτη. - Πίνακας ζωγραφικής «Ο Νάρκισσος καθρεφτίζεται στη λίμνη». • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: <p>Πώς διαδίδεται το φως; Γιατί δημιουργούνται οι σκιές; Γιατί δεν μπορούμε να καθρεφτιστούμε στον τοίχο; Τι θα συμβεί με μια ακτίνα laser αν πέσει σε καθρέφτη; Γιατί υπάρχουν</p>

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΦΩΣ</p>		<p>αναφέρουν καθημερινές εφαρμογές τους.</p>	<p>κυρτοί καθρέφτες σε κάποια σημεία του δρόμου; Πώς θα ήταν ο κόσμος μας χωρίς ανάκλαση;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Ευθύγραμμη διάδοση φωτός, δημιουργία σκιάς. - Πείραμα ανάκλασης με laser (μέτρηση γωνίας πρόσπτωσης και ανάκλασης, ανάκλαση-διάχυση). - Ιδιοκατασκευές: Περισκόπια (με σύστημα καθρεπτών). • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> - Το φως σε ομογενές μέσο διαδίδεται ευθύγραμμα. - Οι νόμοι της ανάκλασης. • Διεπιστημονικές Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> - Αναφορά φαινομένων που αναδεικνύουν τη διττή φύση του φωτός. - Ιστορική ανασκόπηση στις απόψεις για τη φύση του φωτός και αναφορά στη σύγχρονη άποψη περί της διττής φύσης του φωτός. - Έκλειψη Ηλίου, Σελήνης. - Κοίλα κάτοπτρα, εφαρμογές στα μικροσκόπια, κατοπτρικές κεραίες, ηλιακοί φούρνοι, προβολείς αυτοκινήτων. - Κυρτά κάτοπτρα, καθρέφτες αυτοκινήτων, κάτοπτρα σε στροφές που δεν υπάρχει ορατότητα. - Λευκαύγεια στην ατμόσφαιρα.
-------------------------------	--	--	--

ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΦΩΣ	3.2 Διάθλαση και εφαρμογές.	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν τους νόμους της διάθλασης και να τους διαπιστώνουν πειραματικά. • Να σχεδιάζουν την πορεία φωτεινών ακτίνων καθώς το φως περνά τη διαχωριστική επιφάνεια δύο οπτικών μέσων με αξιοποίηση των νόμων της διάθλασης. • Να ερμηνεύουν φαινόμενα που σχετίζονται με τη διάθλαση του φωτός (αντικατοπτρισμός, φαινόμενη ανύψωση). • Να αναφέρουν βασικές εφαρμογές των φακών. • Να ερμηνεύουν την ανάλυση του φωτός με την εξάρτηση του δείκτη διάθλασης από το χρώμα. • Να αναφέρουν τη λειτουργία του οφθαλμού και τη διόρθωση παθήσεων με τη χρήση φακών. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες από οπτικές ίνες. Εικόνες: «σπασμένο» καλαμάκι σε ποτήρι με νερό, φαινομενικής ανύψωσης, ουράνιου τόξου, κιάλια κ.λπ. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Γιατί το καλαμάκι στο ποτήρι με νερό μοιάζει σπασμένο; Γιατί, όταν έχουμε μυωπία, φοράμε γυαλιά και βλέπουμε καθαρά; Πώς δημιουργείται το ουράνιο τόξο; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Πείραμα διάθλασης (μέτρηση γωνίας πρόσπτωσης, διάθλασης) και υπολογισμός δείκτη διάθλασης. – Πείραμα με συγκλίνοντες φακούς. – Πείραμα ανάλυσης λευκού φωτός. • Συμπεράσματα – Θεωρία: <ul style="list-style-type: none"> – Οι νόμοι της διάθλασης. Το λευκό φως είναι σύνθεση πολλών χρωμάτων – Αρχές λειτουργίας των φακών. • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Οπτικά όργανα: μικροσκόπια, τηλεσκόπια. – Λειτουργία της όρασης. – Οπτικές ίνες. Επίδειξη φωτισμένης με laser φλέβας νερού.
	3.3 Ηλεκτρομαγνητικά κύματα και φως.	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν το ορατό φως ως 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Υγροί φακοί, η επανάσταση στην κατασκευή οπτικών οργάνων. Απλές ιδιοκατασκευές φακών.

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΦΩΣ</p>		<p>τμήμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν τα βασικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. • Να αναφέρουν τη θεμελιώδη κυματική εξίσωση. • Να αναγνωρίζουν τις βασικές κατηγορίες ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, να τις κατατάσσουν ως προς τη συχνότητα ή το μήκος κύματος και να δίνουν παραδείγματα εφαρμογών. 	<ul style="list-style-type: none"> - Εικόνες από ουράνιο τόξο, δορυφορικά κάτοπτρα, κινητά τηλέφωνα, φούρνο μικροκυμάτων, οπτικές ίνες, φωτογραφία με ακτίνες Χ, εικόνες από κάμερα υπεριώθρων κ.λπ. - Ανίχνευση υπεριώδους ακτινοβολίας με φωσφορίζον υλικό και της υπέρυθρης με κινητό τηλέφωνο. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Τι κοινό έχουν οι εικόνες; Πώς μεταφέρεται η πληροφορία στις σύγχρονες τηλεπικοινωνίες; Πώς γίνεται η απεικόνιση με ακτίνες Χ; Τι είναι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία; Πώς την αντιλαμβανόμαστε; Πώς τη χρησιμοποιούμε; Είναι πάντα επιβλαβής; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση και σχολιασμός μιας ακτινογραφίας άκρων. - - Ομαδική δραστηριότητα: Καταγραφή και χαρακτηρισμός της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που υπάρχει γύρω μας. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα έχουν ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων. Ανάλογα με τη συχνότητά τους, τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα παρουσιάζουν διαφορετικές ιδιότητες και έχουν ποικίλες τεχνολογικές εφαρμογές. Το ορατό φως είναι μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.
-------------------------------	--	---	---

<p>ΠΕΔΙΑ ΚΑΙ ΚΥΜΑΤΑ – ΦΩΣ</p>			<ul style="list-style-type: none"> • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <ul style="list-style-type: none"> – Ηλιοθερμικά συστήματα – Διαφορές από τα φωτοβολταϊκά. – Ταυτοποίηση χημικών στοιχείων (φάσματα εκπομπής και απορρόφησης) – Φασματοσκόπιο. – Από τι υλικά αποτελούνται τα ουράνια σώματα. – Βιολογικές επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. • Ένθετο: Ενοποίηση ηλεκτρισμού και μαγνητισμού <ul style="list-style-type: none"> – Οι τέσσερις εξισώσεις του Maxwell.
<p>ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ</p>	<p>4. Επιλεγμένα θέματα Σύγχρονης Φυσικής</p> <p>4.1 Δομή του πυρήνα του ατόμου – πυρηνική ενέργεια – σύντηξη – σχάση – ραδιενέργεια.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναγνωρίζουν τη δομή και τις δυνάμεις στον πυρήνα του ατόμου. • Να αναφέρουν την ύπαρξη της ισοδυναμίας μάζας – ενέργειας. • Να αναφέρουν τι είναι ραδιενέργεια, να δίνουν παραδείγματα και να αναγνωρίζουν τους κινδύνους από αυτή. • Να αναφέρουν τη σχάση και τη σύντηξη και να τις διακρίνουν μεταξύ τους. • Να αναφέρουν βασικές εφαρμογές που σχετίζονται με πυρηνικά φαινόμενα. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες του Ήλιου, πυρηνικών εργοστασίων, ιατρικών εφαρμογών με χρήση της ραδιενέργειας, πυρηνικά απόβλητα. Δοσίμετρα σε μπλούζες επιστημόνων. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Τι κοινό έχουν οι παραπάνω εικόνες. Τι είναι η ραδιενέργεια; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Προσομοιώσεις και αναπαραστάσεις της δομής του πυρήνα του ατόμου και των βασικών διεργασιών σε αυτόν, πειραματισμός με εκπαιδευτικό μετρητή ακτινοβολίας (αν υπάρχει). • Συμπεράσματα – Θεωρία: Η βασική δομή του πυρήνα του ατόμου, οι βασικές πυρηνικές διεργασίες, κίνδυνοι από τη ραδιενέργεια. Πυρηνικές

<p>ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ</p>			<p>αντιδράσεις: Σχάση-Σύντηξη, εφαρμογές - κίνδυνοι.</p> <p>Διεπιστημονικές – \ Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:</p> <p>Ο αντιδραστήρας σύντηξης ως λύση των ενεργειακών αναγκών του πλανήτη, οι πηγές ραδιενέργειας (από τη Γη, την τεχνολογία και το διάστημα), ιατρικές εφαρμογές. Πυρηνική ενέργεια και κοινωνία, ραδιοχρονολόγηση.</p> <p>• Ένθετο: Πυρηνική Ιατρική – Ιατρική Φυσική (διάγνωση, θεραπεία).</p>
	<p>4.2 Στοιχειώδη σωματία, ύλη, αντιύλη, το καθιερωμένο πρότυπο.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να ενημερωθούν για τις σύγχρονες επιστημονικές απόψεις για τη δομή της ύλης. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: Εικόνες από φαινόμενο εξαΰλωσης και δίδυμης γένεσης. Εικόνες από θάλαμο φυσαλίδων, κοσμική ακτινοβολία, επιταχυντή αδρονίων. • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Υπάρχει μικρότερη δομή της ύλης από το άτομο; Τι είναι τα quark; Πότε και πώς ανιχνεύονται; Τι είναι η αντιύλη και πότε παρατηρείται; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: Προσομοιώσεις, δημιουργία απλού πίνακα με ταξινόμηση σωματιδίων και αντισωματιδίων. Εικόνες ή προσομοιώσεις από μεγάλα επιστημονικά πειράματα αναζήτησης νετρίνων, φορέων αλληλεπίδρασης (Higgs) και στοιχειωδών σωματιδίων. Κατασκευή θαλάμου νέφωσης με απλά υλικά. • Συμπεράσματα – Θεωρία: Αναφορά στα στοιχειώδη σωματίδια, την

<p>ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ</p>			<p>κατηγοριοποίησή τους και τις αρχές του καθιερωμένου προτύπου.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο: <p>Τεχνολογικές εφαρμογές από τη μελέτη των στοιχειωδών σωματιδίων (ιατρική, τεχνολογία κ.λπ.). Εντοπισμός σωματιδίων σε επιταχυντές. Κοσμική ακτινοβολία και Πολικό Σέλας.</p>
	<p>4.3 Στοιχεία κοσμολογίας και σχετικότητα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Να αναφέρουν τις βασικές αρχές της θεωρίας της σχετικότητας που συνέβαλαν στην εξέλιξη της επιστήμης. • Να ενημερωθούν για τις βασικές επιστημονικές θεωρίες σχετικά με την αρχή και την εξέλιξη του σύμπαντος. 	<ul style="list-style-type: none"> • Εναύσματα Ενδιαφέροντος: <ul style="list-style-type: none"> – Βίντεο: «Ο ανελκυστήρας του Einstein». – Φαινόμενο των διδύμων, εικόνα από το πείραμα του Eddington. – Χρονικό του Σύμπαντος – Χρονογραμμή (εποχή των παγετώνων, κατασκευή των πυραμίδων, πιθανή χρονική στιγμή «κατάρρευσης» του Ήλιου), εικόνες γεωλογικών μεταβολών της Γης (Παγγαία κ.λπ.). • Προβληματισμός, Συζήτηση, Υποθέσεις: Υπάρχει αρχή και τέλος του χρόνου; Η Γη έχει μεταβληθεί με το πέρασμα του χρόνου. Συμβαίνει κάτι ανάλογο με το σύμπαν; • Πειράματα με Μετρήσεις, Δραστηριότητες και Ιδιοκατασκευές: <ul style="list-style-type: none"> – Προσομοιώσεις που δείχνουν τις βασικές συνέπειες των αρχών της ειδικής και της γενικής θεωρίας της σχετικότητας (συστολή μήκους, διαστολή χρόνου, καμπύλωση του φωτός), εικόνες από πραγματικά πειράματα, απλή παρατήρηση και ερμηνεία. – Κατασκευή διαγράμματος με τη χρονική εξέλιξη του

<p>ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΦΥΣΙΚΗ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ</p>			<p>σύμπαντος, πειραματικά δεδομένα από παρατηρήσεις (απομάκρυνση γαλαξιών κ.λπ.) και πειραματισμοί με απλά μηχανικά μοντέλα (μπαλόνια που φουσκώνουν και «γαλαξίες» στην επιφάνειά τους).</p> <p>• Συμπεράσματα – Θεωρία: Αναφορά των γενικών αρχών της Σχετικότητας και των συνεπειών τους, οι επιστημονικές απόψεις για την αρχή και την εξέλιξη του σύμπαντος.</p> <p>• Διεπιστημονικές – Διαθεματικές Εφαρμογές της Θεωρίας, Γενίκευση, Εμπέδωση, Ερμηνείες με τον μικρόκοσμο:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ανίχνευση σωματιδίων, GPS, βαρυτικοί φακοί κ.λπ. - Χάρτες του σύμπαντος, θερμοκρασία και πυκνότητά του.
---	--	--	---