

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΦΥΣΙΚΗ Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΤΑΞΗ: Β΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ		ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	Δειγματικές Δραστηριότητες
		<i>Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να:</i>	<i>Διδακτέα: Πληροφορίες, Έννοιες, Δεξιότητες, Στρατηγικές/Τρόπος σκέψης, Στάσεις/Αξίες</i>	Δεν αντιστοιχούν σε κάθε δείκτη- αναφέρονται μόνο σε καινοτόμες προτάσεις
Επιστημονική μέθοδος Μετρήσεις				
Κεφάλαιο 1 Επιστημονική μέθοδος Μετρήσεις	1.1.	Εξηγούν τι μελετά η Φυσική και να αναγνωρίζουν τη χρησιμότητά της.	Αντικείμενο και χρησιμότητα της Φυσικής.	
	1.2.	Αναφέρουν και να εφαρμόζουν τα στάδια της επιστημονικής μεθόδου που εφαρμόζονται στη Φυσική.	Επιστημονική μέθοδος: στάδια διερεύνησης (παρατήρηση, υπόθεση, διερευνήσιμα ερωτήματα, σχεδιασμός πειραμάτων, μέτρηση, οργάνωση και ανάλυση δεδομένων, ερμηνεία δεδομένων, εξαγωγή συμπερασμάτων).	
	1.3.	Ορίζουν τα Φυσικά μεγέθη και να τα διακρίνουν σε θεμελιώδη και παράγωγα.	Φυσικά μεγέθη. Τα τρία θεμελιώδη μεγέθη (μάζα, μήκος, χρόνος). Παράγωγα μεγέθη	
	1.4.	Εξηγούν τι είναι μέτρηση, να χρησιμοποιούν με ασφάλεια τα κατάλληλα όργανα μέτρησης και να εκτιμούν την τάξη μεγέθους.	Μέτρηση της τιμής ενός μεγέθους, κατάλληλα όργανα για κάθε μέτρηση, κατάλληλες μονάδες μέτρησης. Μονάδες μέτρησης βασικών μεγεθών, υποδιαιρέσεις και πολλαπλάσια τους.	

			Όργανα μέτρησης βασικών μεγεθών (χάρακας, ζυγαριά, χρονόμετρο).	
	1.5.	Αξιοποιούν τη μέτρηση θεμελιωδών μεγεθών για να μετρούν και να υπολογίζουν παράγωγα μεγέθη όπως το εμβαδόν, ο όγκος και η πυκνότητα.	Παράγωγα μεγέθη. Μέτρηση και υπολογισμός εμβαδού, όγκου και πυκνότητας. Εφαρμογή της σχέσης : $\rho = m/V$	

Κινήσεις

Κεφάλαιο 2 Κινήσεις	2.1.	Καθορίζουν τα μεγέθη που χρειάζονται για την περιγραφή της κίνησης ενός σώματος και να τα διακρίνουν σε μονόμετρα και διανυσματικά.	<p>Τα βασικά μεγέθη που χρειάζονται για την περιγραφή της κίνησης ενός σώματος:</p> <p>(α) η χρονική στιγμή (β) η θέση (σημείο/ σύστημα αναφοράς) (γ) το χρονικό διάστημα (δ) διανυόμενη απόσταση και (ε) μετατόπιση. Μονόμετρα και διανυσματικά μεγέθη. Στοιχεία διαφοροποίησης των δύο μεγεθών μέσω παραδειγμάτων.</p>	
	2.2.	Αναπαριστάνουν γραφικά το διάνυσμα της θέσης και της μετατόπισης.	Γραφικός προσδιορισμός του μέτρου, της διεύθυνσης και της φοράς του διανύσματος της θέσης και της μετατόπισης.	
	2.3.	Διακρίνουν τα είδη κίνησης ανάλογα με το είδος της τροχιάς.	<p>Τροχιά (ορισμός)</p> <p>(α) Ευθύγραμμες (β) Καμπυλόγραμμες κινήσεις (απλή αναφορά).</p>	
	2.4.	Ορίζουν τη μέση αριθμητική ταχύτητα και να εφαρμόζουν τη σχέση υπολογισμού της.	<p>Διανυόμενη απόσταση και ορισμός μέσης αριθμητικής ταχύτητας:</p> $\frac{\text{Διανυόμενη Απόσταση}}{\text{Χρονικό διάστημα}} = \frac{S}{\Delta t}$	
	2.5.	Ορίζουν τη μέση διανυσματική ταχύτητα, να εφαρμόζουν τη σχέση της μέσης διανυσματικής ταχύτητας και να αναγνωρίζουν το μέτρο, τη διεύθυνση και τη φορά της.	<p>Μέση διανυσματική ταχύτητα:</p> $\frac{\text{Μετατόπιση}}{\text{Χρονικό διάστημα}} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ <p>Εφαρμογές στην ευθύγραμμη κίνηση.</p>	

	2.6.	Αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της ταχύτητας και μετατρέπουν την τιμή της από μια μονάδα σε άλλη.	Συνήθεις μονάδες μέτρησης της ταχύτητας: m/s, km/h, cm/s κ.λπ. και μετατροπές μεταξύ τους.	
	2.7.	Περιγράφουν και να προσδιορίζουν εμπειρικά τη μέση αριθμητική και διανυσματική ταχύτητα ενός σώματος.	Επιλογή και χρήση κατάλληλων οργάνων για μέτρηση (α) της διανυόμενης απόστασης και μετατόπισης (β) του αντίστοιχου χρονικού διαστήματος της κίνησης ενός σώματος για τον προσδιορισμό της μέσης αριθμητικής και μέσης διανυσματικής ταχύτητας του σώματος.	
	2.8.	Αναγνωρίζουν ότι η στιγμιαία ταχύτητα είναι η μέση διανυσματική ταχύτητα όταν το χρονικό διάστημα γίνεται πάρα πολύ μικρό (χρονική στιγμή) και να αναφέρουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή .	Ταχύτητα ενός σώματος σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή: ορισμός στιγμιαίας ταχύτητας.	
	2.9.	Αναγνωρίζουν πότε μια κίνηση χαρακτηρίζεται ως ευθύγραμμη ομαλή και να την προσδιορίζουν από δεδομένα που συλλέγουν ή τους δίνονται.	Κίνηση με σταθερή ταχύτητα. Ορισμός ευθύγραμμης ομαλής κίνησης.	
	2.10.	Περιγράφουν και εκτελούν πειράματα που αναδεικνύουν τη σχέση μετατόπισης – χρόνου στην περίπτωση της ευθύγραμμης ομαλής κίνησης.	Σχέση ταχύτητας, μετατόπισης και χρόνου στην ευθύγραμμη ομαλή κίνηση. Μεταβλητές στη Φυσική: Αναγνώριση μεταβλητών, ανεξάρτητη και εξαρτημένη μεταβλητή, έλεγχος μεταβλητών (δίκαιο πείραμα). Υπόθεση: διατύπωση σχέσης μεταξύ μιας εξαρτημένης και μιας ανεξάρτητης μεταβλητής.	

			Σχεδιασμός πειράματος με δοσμένες υποθέσεις - Παρατήρηση και ερμηνεία παρατήρησης.	
2.11.	Κατασκευάζουν γραφικές παραστάσεις από πίνακες τιμών (α) θέσης – χρόνου και (β) ταχύτητας – χρόνου.		Οργάνωση δεδομένων – πίνακες τιμών. Χάραξη γραφικής παράστασης: άξονες, βαθμονόμηση αξόνων, μονάδες μέτρησης, προσθήκη δεδομένων, χάραξη. Γραφική παράσταση: (α) θέσης – χρόνου και (β) ταχύτητας – χρόνου.	
2.12.	Ερμηνεύουν γραφικές παραστάσεις : (α) θέσης – χρόνου και (β) ταχύτητας – χρόνου και υπολογίζουν από αυτές την ταχύτητα και τη μετατόπιση στην ομαλή ευθύγραμμη κίνηση.		Κλίση ευθείας σε γραφική παράσταση (χωρίς χρήση τριγωνομετρικών αριθμών). Κλίση της ευθείας στη γραφική παράσταση θέσης – χρόνου. Φυσική σημασία της κλίσης της ευθείας στη γραφική παράσταση θέσης – χρόνου. Φυσική σημασία του εμβαδού στη γραφική παράσταση ταχύτητας – χρόνου.	
2.13.	Προσδιορίζουν τη μετατόπιση ενός σώματος σε ορισμένο χρονικό διάστημα και αντίστροφα, δεδομένης της σταθερής ταχύτητας του σώματος.		Εφαρμογές της σχέσης ταχύτητας, μετατόπισης και χρόνου σε ποσοτικά προβλήματα κίνησης με σταθερή ταχύτητα.	
2.14.	Αναγνωρίζουν κινήσεις με μεταβαλλόμενη ταχύτητα.		Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή κίνησης με μεταβαλλόμενη ταχύτητα κατά μέτρο διεύθυνση και φορά.	
2.15.	Αναγνωρίζουν την ανάγκη εισαγωγής μιας έννοιας σε κινήσεις όπου η ταχύτητα ενός σώματος μεταβάλλεται.		Η έννοια της επιτάχυνσης.	

	2.16.	Εξηγούν ότι η επιτάχυνση ενός σώματος εκφράζει το πόσο γρήγορα ή πόσο αργά αλλάζει η ταχύτητα του σώματος.	Σύγκριση της στιγμιαίας ταχύτητας ενός σώματος σε δυο χρονικές στιγμές.	
	2.17.	Αναφέρουν και να εφαρμόζουν τη σχέση μεταξύ επιτάχυνσης, ταχύτητας και χρόνου.	<p>Η σχέση υπολογισμού της μέσης διανυσματικής επιτάχυνσης ενός σώματος είναι:</p> $\alpha = \frac{\text{Μεταβολή της στιγ. ταχύτητας}}{\text{Χρονικό διάστημα}} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	
	2.18.	Εξάγουν τη μονάδα μέτρησης της επιτάχυνσης από τον ορισμό της.	Μονάδα μέτρησης της επιτάχυνσης στο S.I. είναι το m/s^2 .	

Δυνάμεις

Κεφάλαιο 3 Δυνάμεις	3.1.	Περιγράφουν τη δύναμη ως δράση ενός σώματος σε άλλο και να αναγνωρίζουν τα αποτελέσματα της άσκησης δυνάμεων.	Έννοια της δύναμης. Αλληλεπίδραση σωμάτων. Αποτελέσματα άσκησης δύναμης: Μεταβολή ταχύτητας, παραμόρφωση.	
	3.2.	Αναφέρουν τη μονάδα μέτρησης της δύναμης.	Η μονάδα μέτρησης της δύναμης είναι το Newton (N).	
	3.3.	Επιχειρηματολογούν ότι η δύναμη είναι διανυσματικό μέγεθος και να την αναπαριστούν με ένα διάνυσμα.	Η δύναμη ως διάνυσμα.	
	3.4.	Αναγνωρίζουν τη δύναμη ως αιτία παραμόρφωσης ενός σώματος.	Αποτελέσματα της άσκησης δυνάμεων στα σώματα: μόνιμη και μη μόνιμη παραμόρφωση σωμάτων όταν ασκηθεί δύναμη σε αυτά.	
	3.5.	Περιγράφουν και εκτελούν δραστηριότητες για να μελετήσουν την παραμόρφωση ενός ελατηρίου από σταθμά που αναρτώνται σε αυτό.	Παραμόρφωση ελατηρίου. Νόμος του Hooke.	
	3.6.	Αναγνωρίζουν ότι τα δυναμόμετρα στηρίζουν τη λειτουργία τους στο νόμο του Hooke και να τα χρησιμοποιούν στη μέτρηση δυνάμεων.	Μέτρηση δύναμης – χρήση δυναμομέτρου.	
	3.7.	Ορίζουν τη συνισταμένη δύο δυνάμεων και υπολογίζουν την τιμή της: (α) με γραφικό τρόπο (δυναμοπολύγωνο), και (β) με αλγεβρικό τρόπο όταν είναι στην ίδια διεύθυνση.	Σύνθεση δύο δυνάμεων ίδιας/διαφορετικής διεύθυνσης – συνισταμένη δύναμη.	
	3.8.	Περιγράφουν και να εκτελούν πειράματα που να επιβεβαιώνουν τις σχέσεις	Πειράματα σύνθεσης δυνάμεων.	

	υπολογισμού της συνισταμένης δύναμης.		
3.9.	Αναγνωρίζουν την ανάγκη ανάλυσης μιας δύναμης σε κάθετες συνιστώσες και να τις σχεδιάζουν.	Ανάλυση δύναμης (κάθετες συνιστώσες). Το μέτρο των κάθετων συνιστωσών μιας δύναμης είναι πάντα μικρότερο από το μέτρο της δύναμης.	
3.10.	Αναγνωρίζουν, να διακρίνουν και να σχεδιάζουν μέσα από παραδείγματα, δυνάμεις που ασκούνται μεταξύ σωμάτων που βρίσκονται σε επαφή και από απόσταση.	Δυνάμεις από επαφή συμπεριλαμβανομένων της αντίστασης του αέρα και της τριβής και δυνάμεις από απόσταση (π.χ. βαρυτική, μαγνητική).	
3.11.	Προσδιορίζουν το σώμα που ασκεί τη δύναμη πάνω σε ένα δεύτερο σώμα και να επιχειρηματολογούν, με χρήση παραδειγμάτων, ότι και το δεύτερο σώμα ασκεί δύναμη στο πρώτο.	Αλληλεπίδραση σωμάτων. Εμφάνιση ή άσκηση δυνάμεων ανά ζεύγη μεταξύ σωμάτων που αλληλοεπιδρούν.	
3.12.	Επιχειρηματολογούν ότι το βάρος είναι μια δύναμη που ασκείται πάνω σε ένα σώμα από τη Γη.	Η δύναμη του βάρους - αλληλεπίδραση σωμάτων με τη Γη. Το βάρος δεν αποτελεί ιδιότητα ενός σώματος.	
3.13.	Διερευνούν πειραματικά ότι όλα τα σώματα έχουν την ιδιότητα να αντιτίθενται στην μεταβολή της κινητικής τους κατάστασης και να ονομάζουν την ιδιότητα αυτή ως αδράνεια των σωμάτων.	Η αδράνεια σωμάτων και παράγοντες που την επηρεάζουν, παραδείγματα.	
3.14.	Διαπιστώνουν πειραματικά ότι ένα σώμα παραμένει ακίνητο ή κινείται με σταθερή ταχύτητα όταν η συνισταμένη των δυνάμεων που ασκούνται σε αυτό είναι ίση με μηδέν.	Πρώτος νόμος του Νεύτωνα.	

	3.15.	Περιγράφουν και εξηγούν παραδείγματα εφαρμογής του 1 ^{ου} Νόμου του Νεύτωνα από την καθημερινή ζωή.	Εφαρμογές 1 ^{ου} Νόμου του Νεύτωνα.	
	3.16.	Σχεδιάζουν δίκαια πειράματα για να διερευνήσουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η επιτάχυνση ενός σώματος και να προσδιορίζουν από δοσμένα πειραματικά δεδομένα πώς η συνισταμένη δύναμη και η μάζα καθορίζουν την επιτάχυνση ενός σώματος.	Διατύπωση διερευνήσιμων ερωτημάτων – σχέση εξαρτημένης/ανεξάρτητης μεταβλητής. Σχεδιασμός δίκαιου πειράματος – έλεγχος μεταβλητών. Αποτέλεσμα δράσης διαφορετικών δυνάμεων στο ίδιο σώμα. Η επιτάχυνση είναι ανάλογη της συνισταμένης δύναμης. Αποτέλεσμα δράσης ίδιας δύναμης σε σώματα διαφορετικής μάζας. Η επιτάχυνση είναι αντιστρόφως ανάλογη της μάζας ενός σώματος.	
	3.17.	Αναφέρουν και να χρησιμοποιούν τη σχέση ανάμεσα στη συνισταμένη δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα, τη μάζα και την επιτάχυνση του σώματος.	Δεύτερος νόμος του Νεύτωνα. Η επιτάχυνση ενός σώματος υπολογίζεται από τη σχέση: $a = \frac{\text{Συνισταμένη δύναμη που ασκείται}}{\text{Μάζα του σώματος}}$ Ποσοτικές εφαρμογές του 2 ^{ου} νόμου του Νεύτωνα. $a = \frac{\Sigma F}{m}$	
	3.18.	Αναφέρουν και να χρησιμοποιούν τη σχέση ανάμεσα στο βάρος, τη μάζα και την επιτάχυνση της βαρύτητας και ότι η επιτάχυνση της βαρύτητας στη Γη είναι σταθερή.	Διάκριση μάζας και βάρους. Όλα τα σώματα που αφήνονται να πέσουν προς το έδαφος κινούνται με την ίδια επιτάχυνση αν αγνοηθεί η αντίσταση του αέρα. $B = m \cdot g$	

	3.19.	Εκτελούν πειραματική διαδικασία για να αναδείξουν και επιβεβαιώσουν τον τρίτο νόμο του Νεύτωνα.	<p>Τρίτος νόμος του Νεύτωνα: Όταν ένα σώμα Α ασκεί δύναμη σε ένα σώμα Β, τότε το σώμα Β ασκεί στο σώμα Α μια ίση σε μέτρο, ίδιας διεύθυνσης και αντίθετης φοράς δύναμη.</p> <p>Οι δυνάμεις εμφανίζονται κατά ζεύγη, ενεργούν σε διαφορετικά σώματα και είναι ίσες με αντίθετη φορά.</p> <p>Χρήση δυναμομέτρων για την επιβεβαίωση του 3^{ου} νόμου του Νεύτωνα.</p>	
	3.20.	Σχεδιάζουν τις δυνάμεις που ασκούνται σε σώματα που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και να εντοπίζουν ζεύγη δυνάμεων Δράσης – Αντίδρασης.	<p>Αναγνώριση των σωμάτων που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, σχεδιασμός των δυνάμεων που δρουν σε αυτά και εντοπισμός του ζεύγους δυνάμεων δράσης – αντίδρασης.</p> <p>Έμφαση στο ζεύγος δυνάμεων του βάρους που ασκείται σε ένα σώμα και στη δύναμη που ασκείται από το σώμα στη Γη.</p>	
	3.21.	Αναζητούν και παρουσιάζουν πληροφορίες για το πώς ερμήνευαν οι επιστήμονες πριν από τον Νεύτωνα (Αριστοτέλης, Buridan) το γεγονός ότι ένα κινούμενο σώμα σταματά.	<p>Η ιστορική εξέλιξη των εννοιών στη Φυσική.</p> <p>Ο ρόλος του πειράματος στις Φυσικές επιστήμες.</p> <p>Μπορεί να δοθεί ως εργασία στους/στις μαθητές/τριες.</p>	

Πίεση

Κεφάλαιο 4 Πίεση	4.1.	Αναγνωρίζουν την ανάγκη εισαγωγής της έννοιας της πίεσης μέσα από παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.	Παραδείγματα που αναδεικνύουν την ανάγκη εισαγωγής της έννοιας τη πίεσης (π.χ. τα βαριά οχήματα δεν βουλιάζουν σε μαλακά και λασπώδη εδάφη. Αυτό συμβαίνει γιατί διαθέτουν ερπύστριες που αποτελούνται από μεγάλες μεταλλικές επιφάνειες).	
	4.2.	Ορίζουν την έννοια της πίεσης και τις μονάδες μέτρησης της και να χρησιμοποιούν τη σχέση υπολογισμού της πίεσης.	<p>Τα μεγέθη που χρειάζονται για τον υπολογισμό της πίεσης είναι:</p> <p>(α) η δύναμη που ασκείται κάθετα στην επιφάνεια</p> <p>(β) το εμβαδόν επιφάνειας.</p> <p>Η πίεση υπολογίζεται από τη σχέση:</p> $P = \frac{\text{Μέτρο της κάθετης δύναμης στη}}{\text{Εμβαδόν επιφάνειας}}$	
	4.3.	Αναγνωρίζουν ότι η πίεση που εξασκούν τα υγρά που βρίσκονται σε ισορροπία οφείλεται στην βαρύτητα και να ονομάζουν αυτήν την πίεση υδροστατική πίεση	Υδροστατική πίεση. Ορισμός.	
	4.4.	Σχεδιάζουν και να εκτελούν δίκαια πειράματα για να διερευνήσουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η υδροστατική πίεση.	<p>Πειραματική διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν την Υδροστατική Πίεση.</p> <p>Σχεδιασμός και εκτέλεση πειραμάτων για τη διερεύνηση πιθανών μεταβλητών από τους</p>	

		οποίους εξαρτάται η υδροστατική πίεση.	
4.5.	Περιγράφουν και να χρησιμοποιούν το όργανο μέτρησης της υδροστατικής πίεσης.	Το όργανο μέτρησης της υδροστατικής πίεσης είναι το μανόμετρο.	
4.6.	Αναφέρουν τα μεγέθη που χρειάζονται για τον υπολογισμό της υδροστατικής πίεσης.	Για τον υπολογισμό της υδροστατικής πίεσης χρειάζεται να γνωρίζουμε: (α) την πυκνότητα του υγρού, (β) το βάθος από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού, (γ) την επιτάχυνση της βαρύτητας.	
4.7.	Αναφέρουν και να χρησιμοποιούν τη σχέση υπολογισμού της υδροστατικής πίεσης.	Η υδροστατική πίεση υπολογίζεται από τη σχέση: $P = \rho \cdot g \cdot h$ Ποσοτικές εφαρμογές.	
4.8.	Περιγράφουν παραδείγματα εφαρμογής της υδροστατικής πίεσης από την καθημερινή ζωή όπως συγκοινωνούντα δοχεία (δίκτυα ύδρευσης, αρτεσιανά πηγάδια κ.α.).	Παραδείγματα εφαρμογής υδροστατικής πίεσης.	
4.9.	Περιγράφουν και να εκτελούν πειραματική διαδικασία που να δείχνει ότι ο αέρας δημιουργεί πίεση στα σώματα που περιβάλλει.	Ατμοσφαιρική πίεση. Παρουσίαση παραδειγμάτων που δείχνουν την ύπαρξη ατμοσφαιρικής πίεσης.	
4.10.	Αναγνωρίζουν μέσα από πειραματικές διαδικασίες τη μεγάλη τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης	Μέγεθος της Ατμοσφαιρικής Πίεσης.	
4.11.	Μετρούν και να καταγράφουν την ατμοσφαιρική πίεση με το κατάλληλο όργανο.	Το όργανο μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης είναι το βαρόμετρο.	
4.12.	Αναζητούν και να παρουσιάζουν πληροφορίες σε σχέση με τα ιστορικά	Πείραμα του Τορικέλι.	

		πειράματα που κατέδειξαν την ύπαρξη και τρόπο μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης.		
	4.13.	Εκφράζουν την τιμή της ατμοσφαιρικής πίεσης σε διάφορες μονάδες μέτρησης (cm Hg, mm Hg και Pa.)	Μονάδες μέτρησης της ατμοσφαιρικής πίεσης.	
	4.14.	Διαπιστώνουν με πειράματα και παρατηρήσεις ότι σε σώμα που βρίσκεται σε υγρό ή στον αέρα εξασκείται δύναμη προς τα πάνω η οποία ονομάζεται άνωση.	Άνωση.	
	4.15.	Διατυπώνουν υποθέσεις για τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η άνωση και να σχεδιάζουν πειράματα για να τους ελέγχουν.	Παράγοντες Άνωσης.	
	4.16.	Διατυπώνουν και δικαιολογούν την αρχή του Αρχιμήδη και την εκφράζουν με μαθηματική σχέση.	Αρχή του Αρχιμήδη.	

ΓΝΩΣΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ: ΦΥΣΙΚΗ Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΤΑΞΗ: Γ΄ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

ΚΕΦΑΛΑΙΑ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ	Δειγματικές Δραστηριότητες
	Οι μαθητές και οι μαθήτριες να είναι σε θέση να:	Διδακτέα: Πληροφορίες, Έννοιες, Δεξιότητες, Στρατηγικές/Τρόπος σκέψης, Στάσεις/Αξίες	Δεν αντιστοιχούν σε κάθε δείκτη-αναφέρονται μόνο σε καινοτόμες προτάσεις
Ενέργεια			
Κεφάλαιο 1	1.1.	Ορίζουν το έργο δύναμης.	Ορισμός έργου σταθερής δύναμης που ασκείται σε ένα σώμα και έχει την ίδια διεύθυνση με την μετατόπιση του σώματος: $W = \text{Δύναμη} \times \text{Μετατόπιση} = F \Delta x$, όπου F και Δx οι αλγεβρικές τιμές της δύναμης και μετατόπισης αντίστοιχα. Μονάδα έργου (Joule).
	1.2.	Προσδιορίζουν τις προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες μια δύναμη που ασκείται σε ένα σώμα παράγει ή καταναλώνει έργο.	Θετικό και αρνητικό έργο δύναμης. Όταν η δύναμη έχει την ίδια κατεύθυνση με τη μετατόπιση τότε παράγει έργο (θετικό), ενώ όταν είναι αντίθετης κατεύθυνσης με τη μετατόπιση τότε καταναλώνει έργο (αρνητικό). Δυνάμεις με διεύθυνση κάθετη στη διεύθυνση της μετατόπισης δεν παράγουν ή καταναλώνουν έργο.
	1.3.	Υπολογίζουν το έργο που παράγεται ή καταναλώνεται από σταθερή δύναμη.	Εφαρμογή σχέσης υπολογισμού έργου δύναμης σε απλά προβλήματα.

1.4.	Αναγνωρίζουν ότι το έργο μιας δύναμης με διαφορετική κατεύθυνση από τη μετατόπιση του σώματος οφείλεται στη συνιστώσα της που είναι παράλληλη με τη μετατόπιση.	Έργο δύναμης με διαφορετική διεύθυνση από αυτή της μετατόπισης του σώματος σε συνιστώσες (ποιοτική συζήτηση στηριγμένη στην γραφική ανάλυση δύναμης σε συνιστώσες κάθετη και παράλληλη στην μετατόπιση του σώματος).	
1.5.	Ορίζουν την κινητική ενέργεια ενός σώματος.	Ορισμός της κινητικής ενέργειας $E_{κιν} = \mu v^2/2$.	
1.6.	Συσχετίζουν το παραγόμενο ή καταναλισκόμενο έργο της συνισταμένης δύναμης που ασκείται σε σώμα με τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος.	Η άσκηση δύναμης μπορεί να μεταβάλει το μέτρο της ταχύτητας ενός σώματος και επομένως την κινητική του ενέργεια. Το έργο που παράγει η συνισταμένη σταθερή δύναμη F καθώς μετατοπίζεται ένα σώμα ισούται με τη μεταβολή της κινητικής ενέργειας του σώματος.	
1.7.	Υπολογίζουν το έργο του βάρους ενός σώματος σε απλές περιπτώσεις.	Έργο βάρους σώματος: $W = -B \cdot \Delta h = -B \cdot (h_{τελικό} - h_{αρχικό})$ Ανύψωση σώματος με σταθερή ταχύτητα (μηδενική συνισταμένη δύναμη). Ελεύθερη πτώση σώματος στην απουσία αντιστάσεων.	
1.8.	Υπολογίζουν την βαρυτική δυναμική ενέργεια του σώματος.	Ορισμός της βαρυτικής δυναμικής ενέργειας: $E_{δυν} = B \cdot h = m \cdot g \cdot h$ Η βαρυτική δυναμική ενέργεια σχετίζεται με το ύψος του σώματος από την επιφάνεια της γης. Το έργο του βάρους ισούται με την αρνητική μεταβολή της δυναμικής ενέργειας: $W_B = -\Delta E_{δυν} = -B \cdot \Delta h$	

	1.9.	Ορίζουν την μηχανική ενέργεια, να περιγράψουν τις μετατροπές μεταξύ της κινητικής και δυναμικής ενέργειας όταν ενεργεί μόνο η δύναμη του βάρους και να διατυπώνουν την αρχή διατήρησης της μηχανικής ενέργειας.	Μετατροπές μεταξύ δυναμικής και κινητικής ενέργειας και αντίστροφα. Ορισμός μηχανικής ενέργειας: $E_{κιν} + E_{δυν} = E_{μηχ}$ Διατήρηση μηχανικής ενέργειας: $\Delta E_{μηχ} = 0$	
	1.10.	Αναγνωρίζουν άλλες μορφές δυναμικής ενέργειας.	Δυναμική ενέργεια ελατηρίου – Ποιοτική αναφορά.	

Στατικός Ηλεκτρισμός

Κεφάλαιο 2 Στατικός Ηλεκτρισμός	2.1.	Περιγράφουν και να εκτελούν δραστηριότητες στις οποίες ασκούνται δυνάμεις μεταξύ ηλεκτρικά φορτισμένων σωμάτων.	Έλξη και άπωση μεταξύ ηλεκτρικά φορτισμένων σωμάτων. Οι ηλεκτροστατικές δυνάμεις είναι δυνάμεις από απόσταση.	
	2.2.	Περιγράφουν την έλξη και την άπωση μεταξύ ηλεκτρικά φορτισμένων σωμάτων χρησιμοποιώντας την έννοια του ηλεκτρικού φορτίου.	Ερμηνεία των φαινομένων έλξης και άπωσης ηλεκτρικά φορτισμένων σωμάτων με την εισαγωγή της έννοιας του ηλεκτρικού φορτίου.	
	2.3.	Εξηγούν ότι η ύλη αποτελείται από άτομα ή μόρια.	Δομή της ύλης: ένα σώμα αποτελείται από άτομα ή μόρια ίδιου ή διαφορετικού τύπου – δομικοί λίθοι.	
	2.4.	Διερευνούν με τη χρήση πολυμέσων τις περιοχές του ατόμου και τα σωματίδια που βρίσκονται σε κάθε περιοχή.	Δομή ατόμου - Το άτομο αποτελείται από: (α) τον πυρήνα που περιέχει τα πρωτόνια και τα νετρόνια. (β) το νέφος των ηλεκτρονίων.	
	2.5.	Αναφέρουν και να περιγράφουν το είδος του ηλεκτρικού φορτίου που έχουν τα σωματίδια που αποτελούν τα άτομα.	Φορτίο των σωματιδίων που αποτελούν τα άτομα: Τα πρωτόνια είναι θετικά φορτισμένα σωματίδια. Τα νετρόνια είναι ηλεκτρικά ουδέτερα σωματίδια. Τα ηλεκτρόνια είναι αρνητικά φορτισμένα σωματίδια. Το ηλεκτρόνιο έχει ίσο και αντίθετο φορτίο από το πρωτόνιο.	
	2.6.	Αναφέρουν ότι το ηλεκτρικό φορτίο είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του φορτίου του ηλεκτρονίου.	Το φορτίο είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του φορτίου του ηλεκτρονίου	
	2.7.	Εξηγούν πότε ένα άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο και πότε ηλεκτρικά φορτισμένο.	Ηλεκτρικά ουδέτερο άτομο: Όταν ο αριθμός των ηλεκτρονίων σε ένα άτομο είναι ίσος με τον αριθμό των	

			<p>πρωτονίων, τότε το άτομο είναι ηλεκτρικά ουδέτερο.</p> <p>Ηλεκτρικά φορτισμένο άτομο: Όταν ο αριθμός των ηλεκτρονίων σε ένα άτομο είναι διαφορετικός από τον αριθμό των πρωτονίων, τότε το άτομο είναι ηλεκτρικά φορτισμένο και ονομάζεται ιόν.</p>	
2.8.	Εξηγούν τον τρόπο ηλεκτρικής φόρτισης ατόμου και να αναγνωρίζουν ότι μόνο ηλεκτρόνια μπορούν να μετακινηθούν προς ή από ένα άτομο.	Ερμηνεία ηλεκτρικής φόρτισης ατόμου: ένα άτομο φορτίζεται θετικά αν χάσει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια και φορτίζεται αρνητικά αν πάρει ένα ή περισσότερα ηλεκτρόνια.		
2.9.	Εκτελούν δραστηριότητες μέσα από τις οποίες να καταλήγουν σε συμπέρασμα σε σχέση με την έλξη και την άπωση μεταξύ φορτισμένων σωμάτων.	Έλξη και άπωση μεταξύ φορτισμένων σωμάτων: μεταξύ ετερόσημων φορτισμένων σωμάτων ασκούνται ελκτικές δυνάμεις και μεταξύ ομόσημων φορτισμένων σωμάτων ασκούνται απωστικές δυνάμεις.		
2.10.	Εξηγούν, σε μικροσκοπικό επίπεδο, τη φόρτιση ενός σώματος με τριβή.	Φόρτιση με τριβή: κατά την τριβή δύο σωμάτων, μεταφέρονται ηλεκτρικά φορτία από το ένα σώμα στο δεύτερο σώμα. Με την τριβή δεν παράγονται ηλεκτρικά φορτία, αλλά μετακινούνται ηλεκτρικά φορτία. Αρχή διατήρησης ηλεκτρικού φορτίου.		
2.11.	Εξηγούν, σε μικροσκοπικό επίπεδο, τη φόρτιση ενός σώματος με επαφή.	Φόρτιση με επαφή: όταν ένα ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα έρθει σε επαφή με ένα ηλεκτρικά ουδέτερο σώμα, μεταφέρονται ηλεκτρόνια προς το αρχικά ουδέτερο σώμα από το ηλεκτρικά φορτισμένο σώμα ή αντίστροφα ανάλογα με το φορτίο του φορτισμένου σώματος.		

	2.12.	Διαπιστώνουν ότι φορτισμένα σωματίδια μπορούν να κινούνται σε ορισμένα υλικά και να περιγράψουν τις ιδιότητες αγωγών και μονωτών.	Ορισμός αγωγού. Ορισμός μονωτή. Ορισμός ημιαγωγού. Παραδείγματα αγωγών και μονωτών.	
	2.13.	Να γνωρίζουν ότι η δύναμη μεταξύ δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων καθορίζεται από τον νόμο του Coulomb.	Νόμος του Coulomb: $F = k Q_1 Q_2 / d^2$ Μέτρο, διεύθυνση και φορά. Εξάρτηση της δύναμης από την απόσταση μεταξύ δύο σημειακών ηλεκτρικών φορτίων (όχι ποσοτικές εφαρμογές). Μονάδα μέτρησης του ηλεκτρικού φορτίου το Coulomb.	
	2.14.	Διατυπώνουν τον ορισμό της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου.	Ηλεκτρικό πεδίο: ένα ή περισσότερα φορτία προσδίδουν στο χώρο που τα περιβάλλει μια ιδιότητα που ονομάζεται ηλεκτρικό πεδίο. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου σε ένα σημείο του χώρου είναι ίση προς το πηλίκο της δύναμης η οποία ασκείται πάνω σε ένα πολύ μικρό θετικό φορτίο που βρίσκεται στο σημείο αυτό δια το φορτίο.	
	2.15.	Περιγράφουν και να εξηγούν πρακτικές εφαρμογές του στατικού ηλεκτρισμού στην καθημερινή ζωή.	Στατικός ηλεκτρισμός και καθημερινή ζωή: Τρόπος λειτουργίας των ηλεκτροστατικών φίλτρων. Ηλεκτροστατικός ψεκαστήρας χρωμάτων. Τρόπος μεταφοράς υγρών καυσίμων. Ατμοσφαιρικός ηλεκτρισμός: κεραυνός. Χρήση αλεξικέρανου.	

Δυναμικός ηλεκτρισμός

Κεφάλαιο 3 Δυναμικός Ηλεκτρισμός	3.1.	Διερευνούν με τη χρήση πολυμέσων το εσωτερικό ενός υλικού σε μικροσκοπικό επίπεδο και να εξηγούν την αιτία της αγωγιμότητας των υλικών.	Η ηλεκτρική αγωγιμότητα των υλικών οφείλεται στην ύπαρξη ελεύθερων φορτίων.	
	3.2.	Διατυπώνουν τον ορισμό του ηλεκτρικού ρεύματος και να καθορίζουν τη φορά του.	Ηλεκτρικό ρεύμα είναι η προσανατολισμένη κίνηση των ηλεκτρικών φορτίων. Φορά ρεύματος – συμβατική/πραγματική.	
	3.3.	Ορίζουν την ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος και να γνωρίζουν τη μονάδα μέτρησής του.	Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος σε ρευματοφόρο αγωγό: $I = Q/t$ Μονάδα μέτρησης ρεύματος A (Ampere).	
	3.4.	Ονομάζουν το όργανο μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος και να το συνδέουν σωστά σε κύκλωμα.	Όργανο μέτρησης ρεύματος – Αμπερόμετρο. Συνδεσμολογία αμπερομέτρου σε κύκλωμα.	
	3.5.	Ορίζουν τι είναι ηλεκτρικό κύκλωμα, να διακρίνουν πότε είναι ανοικτό ή κλειστό και να περιγράφουν τις συνήθεις συνιστώσες του.	Ορισμός κυκλώματος. Κλειστά και ανοικτά κυκλώματα. Συνιστώσες ενός ηλεκτρικού κυκλώματος και συμβολισμός τους (αγωγοί, μπαταρίες, λαμπτήρες, διακόπτης).	
	3.6.	Μεταφράζουν το συμβολικό διάγραμμα ενός ηλεκτρικού κυκλώματος.	Αναγνώριση των συνιστωσών από διάγραμμα ηλεκτρικού κυκλώματος.	
	3.7.	Κατασκευάζουν ηλεκτρικά κυκλώματα με βάση δοθέντα διαγράμματα ηλεκτρικών κυκλωμάτων.	Κατασκευή ηλεκτρικού κυκλώματος από δοθέν διάγραμμα.	
	3.8.	Σχεδιάζουν το διάγραμμα ενός ηλεκτρικού κυκλώματος	Σχεδιασμός του διαγράμματος ενός κυκλώματος.	

	χρησιμοποιώντας κατάλληλα σύμβολα.		
3.9.	Περιγράφουν τον ρόλο μιας μπαταρίας σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.	Η μπαταρία ως η αιτία προσανατολισμένης κίνησης φορτίων σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.	
3.10.	Επιχειρηματολογούν, χρησιμοποιώντας το υδραυλικό ανάλογο, ότι το ηλεκτρικό ρεύμα ξεκινά ταυτόχρονα σε κάθε σημείο του κυκλώματος και είναι συνεχές.	Υδραυλικό ανάλογο του ηλεκτρικού κυκλώματος. Ερμηνεία της άμεσης φωτοβολίας ενός λαμπτήρα με το κλείσιμο ενός κυκλώματος.	
3.11.	Επιχειρηματολογούν για τη σημασία χρήσης μοντέλων στη Φυσική και να αναγνωρίζουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των διαφόρων μοντέλων.	Συσχετισμός των μερών και των λειτουργιών του υδραυλικού μοντέλου με τα μέρη ενός ηλεκτρικού κυκλώματος. Υπόδειξη των δυνατοτήτων και των αδυναμιών του μοντέλου στη μελέτη ενός ηλεκτρικού κυκλώματος.	
3.12.	Αναφέρουν τη φυσική σημασία της τάσης στους πόλους μιας μπαταρίας ή τροφοδοτικού.	Η τάση στους πόλους μιας μπαταρίας ή τροφοδοτικού είναι ανάλογη του έργου που προσφέρει η μπαταρία ή το τροφοδοτικό σε ηλεκτρικά φορτία για να κινηθούν από τον έναν πόλο στον άλλο.	
3.13.	Ονομάζουν το όργανο μέτρησης της τάσης και τις μονάδες μέτρησής της.	Το όργανο μέτρησης της τάσης είναι το βολτόμετρο. Η μονάδα μέτρησης της τάσης είναι το V (Volt).	
3.14.	Χειρίζονται τα όργανα μέτρησης της τάσης και να γνωρίζουν πώς συνδέονται αυτά σε ένα ηλεκτρικό κύκλωμα.	Ορθός τρόπος σύνδεσης του βολτομέτρου στο κύκλωμα.	
3.15.	Περιγράφουν και να χρησιμοποιούν το πολύμετρο για την μέτρηση της τάσης και της έντασης ρεύματος.	Επιλογή κατάλληλης κλίμακας. Τρόπος σύνδεσης ακροδεκτών στο πολύμετρο.	

3.16.	Αναγνωρίζουν πότε δύο ή περισσότερες μπαταρίες είναι συνδεδεμένες σε σειρά ή παράλληλα.	Σύνδεση μπαταριών σε σειρά: Όταν ο θετικός πόλος της κάθε μπαταρίας είναι συνδεδεμένος με τον αρνητικό πόλο της επόμενης μπαταρίας. Απλή αναφορά σε παράλληλη σύνδεση όμοιων μπαταριών (π.χ. Jump start [ψυχρή εκκίνηση] αυτοκινήτου).	
3.17.	Σχεδιάζουν και να πραγματοποιούν πειράματα διερεύνησης των αποτελεσμάτων της σύνδεσης μπαταριών σε σειρά.	Όταν συνδέουμε μπαταρίες σε σειρά παίρνουμε μεγαλύτερη τάση.	
3.18.	Ορίζουν την αντίσταση αγωγού και να αναφέρουν τη μονάδα μέτρησής της.	Ορισμός αντίστασης αγωγού: $R = V/I$. Μονάδες μέτρησης αντίστασης (1Ω).	
3.19.	Επαληθεύουν πειραματικά και να εφαρμόζουν τον νόμο του Ohm.	Σχέση τάσης και έντασης ρεύματος σε κύκλωμα. Νόμος του Ohm, πειραματική επαλήθευση και κατασκευή γραφικής παράστασης των μετρήσεων τάσης – έντασης ρεύματος.	
3.20.	Εξηγούν την προέλευση της αντίστασης αγωγού με βάση ένα μοντέλο σχετιζόμενο με τον μικρόκοσμο.	Σύνδεση της έννοιας της αντίστασης με τον μικρόκοσμο.	
3.21.	Αναγνωρίζουν πότε αντιστάσεις είναι συνδεδεμένες σε σειρά και πότε παράλληλα.	Συνδεσμολογία αντιστάσεων σε σειρά και παράλληλα.	
3.22.	Διαπιστώνουν πειραματικά ότι το ηλεκτρικό ρεύμα που διαρρέει ένα κύκλωμα καθορίζεται από το είδος της συνδεσμολογίας και τον αριθμό των αντιστάσεων που αποτελούν το κύκλωμα.	Μετρήσεις της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος σε διαφορετικά σημεία ενός κυκλώματος με αντιστάσεις σε σειρά και παράλληλα. Σε κύκλωμα με συνδεσμολογία αντιστάσεων σε σειρά, η ένταση του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει την κάθε αντίσταση είναι ίδια, ενώ σε	

			παράλληλη συνδεσμολογία αντιστάσεων, το άθροισμα της έντασης του ηλεκτρικού ρεύματος που διαρρέει τον κάθε κλάδο ισούται με το ρεύμα που διαρρέει την μπαταρία.	
3.23.	Διαπιστώνουν πειραματικά τους κανόνες που διέπουν την τάση σε κυκλώματα με συνδεσμολογία αντιστάσεων σε σειρά και σε κυκλώματα παράλληλης συνδεσμολογίας αντιστάσεων.	Μετρήσεις της τάσης στα άκρα αντιστάσεων που είναι συνδεδεμένες σε σειρά και παράλληλα. Τάση σε κυκλώματα σύνδεσης σε σειρά: το άθροισμα των τάσεων στα άκρα κάθε αντίστασης ισούται με την τάση στα άκρα της μπαταρίας Τάση σε κυκλώματα παράλληλης σύνδεσης: η τάση στα άκρα του κάθε κλάδου είναι ίδια και ισούται με την τάση στα άκρα της μπαταρίας (όχι ποσοτικές ασκήσεις για υπολογισμό ισοδύναμης αντίστασης).		
3.24.	Αναγνωρίζουν τις συνθήκες που οδηγούν σε βραχυκύκλωμα.	Βραχυκύκλωμα και πώς προκαλείται στα δυο είδη συνδεσμολογίας αντιστάσεων.		
3.25.	Εξηγούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της σύνδεσης σε σειρά και της παράλληλης σύνδεσης ηλεκτρικών συνιστωσών.	Παραδείγματα πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων των δύο συνδεσμολογιών.		
3.26.	Παρουσιάζουν πληροφορίες που αφορούν σε θέματα που άπτονται της ασφάλειας σε σχέση με τον χειρισμό ηλεκτρικών συσκευών στην καθημερινή ζωή.	Ηλεκτροπληξία και πώς προκαλείται. Θέματα ασφάλειας στο σπίτι και στο εργαστήριο.		
3.27.	Περιγράφουν τα ενεργειακά αποτελέσματα του ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα κύκλωμα.	Μεταφορά ενέργειας από την μπαταρία στο κύκλωμα μέσω του ηλεκτρικού ρεύματος. Θερμικά αποτελέσματα ηλεκτρικού ρεύματος.		

			Περιγραφή ενεργειακών μετατροπών σε ένα κύκλωμα – χημική ενέργεια από την μπαταρία σε θερμική ενέργεια στην αντίσταση καθώς αυτή διαρρέεται από ρεύμα.	
--	--	--	--	--

Μοριακή Δομή – Θερμότητα - Θερμοκρασία

Κεφάλαιο 4. Μοριακή Δομή - Θερμότητα- Θερμοκρασία	4.1.	Συγκρίνουν τις κινήσεις των μορίων σε στερεά, υγρά και αέρια με τη χρήση προσομοιώσεων.	Κίνηση των μορίων στα στερεά, στα υγρά και στα αέρια μέσω της χρήσης προσομοίωσης.	
	4.2.	Ερμηνεύουν με βάση τη μοριακή δομή της ύλης: (α) διαφορές των φυσικών ιδιοτήτων των τριών καταστάσεων της ύλης (ρευστότητα, συμπιεστότητα και διατήρηση σχήματος). (β) τη διατήρηση της μάζας κατά τη μεταβολή μιας κατάστασης ύλης σε μια άλλη.	<p>Η ύλη αποτελείται από μεγάλο αριθμό δομικών λίθων, μόρια ή άτομα.</p> <p>Οι τρεις καταστάσεις της ύλης, αέρια, υγρά και στερεά, και η ερμηνεία τους με βάση τη μοριακή θεώρηση. Κίνηση, θέσεις και αποστάσεις των δομικών λίθων, δυνάμεις μεταξύ των μορίων στις τρεις καταστάσεις της ύλης.</p> <p>Χαρακτηριστικά των μορίων στα αέρια: τα μόρια ενός αερίου κινούνται συνεχώς και σε τυχαίες διευθύνσεις (άτακτα). Επειδή οι αποστάσεις μεταξύ τους είναι μεγάλες, δεν ασκούν δυνάμεις το ένα στο άλλο (εκτός και αν συγκρουστούν).</p> <p>Χαρακτηριστικά των μορίων στα υγρά: στα υγρά, οι αποστάσεις μεταξύ των μορίων είναι μικρότερες και τα μόρια αλληλεπιδρούν μεταξύ τους με αποτέλεσμα να συγκρατούνται μεταξύ τους και να δημιουργούν σταγόνες.</p> <p>Χαρακτηριστικά των μορίων στα στερεά: στα στερεά οι δομικοί λίθοι βρίσκονται σε ακόμη μικρότερη απόσταση με αποτέλεσμα να αλληλεπιδρούν ισχυρότερα και να συγκρατούνται γύρω από καθορισμένες θέσεις, συνθέτοντας ένα</p>	

		<p>σώμα με σταθερό όγκο και συγκεκριμένο σχήμα.</p> <p>Ενέργεια στα υγρά και στα στερεά: στα υγρά και στα στερεά κάθε δομικός λίθος εκτός από κινητική ενέργεια έχει επίσης και δυναμική ενέργεια.</p> <p>Ποιοτικά να παραλληλιστεί η κίνηση των δομικών λίθων στα στερεά σαν σώματα στα άκρα ενός ελατηρίου.</p> <p>Συμπιεστότητα των υγρών, των στερεών και των αερίων: τα υγρά και τα στερεά είναι ασυμπίεστα. Τα υγρά διατηρούν τον όγκο τους αλλά όχι το σχήμα τους, ενώ τα αέρια είναι συμπιεστά και δεν διατηρούν ούτε τον όγκο ούτε το σχήμα τους.</p>	
4.3.	Ερμηνεύουν, χρησιμοποιώντας το μοριακό μοντέλο, τη διάχυση μιας ουσίας στα αέρια και στα υγρά.	Διάχυση και παραδείγματα.	
4.4.	Αναγνωρίζουν ότι οι μακροσκοπικές ιδιότητες των σωμάτων δεν ταυτίζονται με τις ιδιότητες των μορίων που τα αποτελούν.	Τα μόρια ενός σώματος δεν αλλάζουν όταν το σώμα μεταβαίνει από τη μια μορφή της ύλης σε κάποια άλλη. Αλλάζει ο τρόπος κίνησης των μορίων, οι μεταξύ τους αποστάσεις κ.λπ. και οι μακροσκοπικές ιδιότητες του σώματος.	
4.5.	Αναγνωρίζουν τη θερμοκρασία ως το φυσικό μέγεθος που μετράται αντικειμενικά με το θερμόμετρο και να τη συνδέουν με το αίσθημα του ζεστού ή του κρύου.	Η θερμοκρασία ως ένδειξη του πόσο ζεστό ή κρύο είναι ένα σώμα.	
4.6.	Συνδέουν τη θερμοκρασία ενός σώματος με τη μέση κινητική ενέργεια των δομικών λίθων του.	Χρήση προσομοίωσης για ανάδειξη της άτακτης κίνησης των μορίων ενός αερίου σε συγκεκριμένη θερμοκρασία. Μοριακή ερμηνεία της θερμοκρασίας: η θερμοκρασία ενός σώματος είναι	

			ανάλογη της μέσης κινητικής ενέργειας ανά δομικό λίθο λόγω της άτακτης κίνησης των δομικών λίθων.	
4.7.	Χρησιμοποιούν θερμόμετρα για τη μέτρηση της θερμοκρασίας ενός σώματος και να τα διακρίνουν σε διάφορες κατηγορίες.		Μέτρηση της θερμοκρασίας σωμάτων χρησιμοποιώντας θερμόμετρα. Διάφοροι τύποι θερμομέτρων.	
4.8.	Αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της θερμοκρασίας.		Μονάδες μέτρησης της θερμοκρασίας είναι οι βαθμοί Κελσίου ($^{\circ}\text{C}$), βαθμοί Φαρενάιτ ($^{\circ}\text{F}$) και το Κέλβιν (K). Χαρακτηριστικές θερμοκρασίες και ιστορική αναδρομή.	
4.9.	Διαπιστώνουν πειραματικά ότι όταν δύο σώματα διαφορετικής θερμοκρασίας έρθουν σε θερμική επαφή αλλάζει η θερμοκρασία τους φθάνοντας στην ίδια τελική τιμή.		Θερμική επαφή: Όταν μεταφέρεται θερμότητα μεταξύ δυο σωμάτων τότε αυτά βρίσκονται σε θερμική επαφή. Θερμική ισορροπία: Όταν τα σώματα αποκτήσουν την ίδια θερμοκρασία από το ένα στο άλλο και τα σώματα βρίσκονται σε θερμική ισορροπία.	
4.10.	Αναγνωρίζουν τη θερμότητα ως τη μορφή ενέργειας που μεταφέρεται λόγω διαφοράς θερμοκρασίας και να τη διακρίνουν από τη θερμοκρασία.		Θερμότητα: όταν δυο σώματα με διαφορετικές θερμοκρασίες έλθουν σε επαφή, τότε μεταφέρεται ενέργεια από το σώμα της μεγαλύτερης θερμοκρασίας στο σώμα με τη μικρότερη. Η ενέργεια που μεταφέρεται λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ δύο σωμάτων ονομάζεται θερμότητα.	
4.11.	Αναφέρουν τις μονάδες μέτρησης της θερμότητας.		Μονάδες μέτρησης της θερμότητας είναι το Joule και το calorie ($1\text{cal} = 4.2\text{Joule}$).	
4.12.	Ορίζουν την έννοια της εσωτερικής ενέργειας ενός σώματος, να τη		Εσωτερική ενέργεια: Η συνολική ενέργεια που έχουν οι δομικοί λίθοι ενός σώματος, κινητική λόγω της	

	συσχετίζουν με τη θερμοκρασία και να τη διακρίνουν από τη θερμότητα.	κίνησής τους και της δυναμικής λόγω της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους. Η εσωτερική ενέργεια εξαρτάται από τον αριθμό των δομικών λίθων και τη θερμοκρασία του σώματος. Διάκριση θερμότητας και εσωτερικής ενέργειας: Η θερμότητα δεν αποθηκεύεται στο σώμα σε αντίθεση με την εσωτερική ενέργεια του σώματος.	
4.13.	Αναγνωρίζουν, με βάση τη μοριακή κίνηση, την αύξηση της θερμοκρασίας ενός σώματος κατά τη θέρμανσή του.	Ερμηνεία με βάση τη σωματιδιακή κίνηση της αύξησης της θερμοκρασίας ενός σώματος κατά τη θέρμανσή του.	
4.14.	Διαπιστώνουν πειραματικά την εξάρτηση της μεταβολής της θερμοκρασίας ενός σώματος από τη μάζα του σώματος, την ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρεται από ή προς το σώμα και από το είδος του υλικού του σώματος.	Πειραματική διερεύνηση της εξάρτησης της μεταβολής της θερμοκρασίας ενός σώματος από τη μάζα του σώματος, την ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρεται από ή προς το σώμα και από το είδος του υλικού του σώματος. Σχέση υπολογισμού της θερμότητας που μεταφέρεται από ή προς το σώμα είναι: $\Delta Q = m c \Delta T$ Ορισμός της ειδικής θερμοχωρητικότητας c.	
4.15.	Εφαρμόζουν τη θερμιδομετρική σχέση	Ποσοτικές εφαρμογές της σχέσης $\Delta Q = m c \Delta T$	
4.16.	Εκτιμούν και να εξηγούν τη σημασία της θερμοχωρητικότητας του νερού στην καθημερινή ζωή.	Συζήτηση της επίδρασης της μεγάλης θερμοχωρητικότητας του νερού στην καθημερινή ζωή π.χ. στις κλιματολογικές συνθήκες.	

	4.17.	<p>Αναγνωρίζουν ότι η θερμοκρασία ενός σώματος μπορεί να αλλάξει με την προσφορά μηχανικού έργου στο σώμα και ότι η συνολική ενέργεια διατηρείται αλλά μπορεί να μετατραπεί από τη μια μορφή ενέργειας σε άλλη.</p>	<p>Επίδραση της τριβής μεταξύ δύο σωμάτων στην αύξηση της θερμοκρασίας των σωμάτων. Μηχανικό ισοδύναμο της θερμότητας. Συζήτηση της διατήρησης της ενέργειας και μετατροπές της σε διαφορετικές μορφές.</p>	
--	-------	---	---	--

Διάδοση θερμότητας – Θερμική μόνωση και αγωγιμότητα

Κεφάλαιο 5 Διάδοση θερμότητας – Θερμική μόνωση και αγωγιμότητα	5.1.	Διαπιστώνουν πειραματικά ότι σε κάποια στερεά μεταφέρεται η θερμότητα διά μέσου τους πιο γρήγορα σε σχέση με κάποια άλλα.	Διάδοση θερμότητας με αγωγή. Αγωγοί – μονωτές.	
	5.2.	Περιγράφουν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή που σχετίζονται με την αγωγή της θερμότητας στα στερεά σώματα.	Παραδείγματα διάδοσης θερμότητας στα στερεά από την καθημερινή ζωή.	
	5.3.	Διερευνούν με τη χρήση κατάλληλης προσομοίωσης γιατί κάποια υλικά άγουν πιο γρήγορα τη θερμότητα σε σχέση με κάποια άλλα.	Σύνδεση του διαφορετικού ρυθμού διάδοσης της θερμότητας στα διαφορετικά υλικά με τον τρόπο κίνησης των σωματιδίων που τα αποτελούν και με την ύπαρξη ή μη ελεύθερων ηλεκτρονίων σε αυτά.	
	5.4.	Εξηγούν γιατί ο αέρας είναι μονωτής, και παρουσιάζουν εφαρμογές του αέρα ως μονωτή.	Τα αέρια δεν μεταφέρουν θερμότητα με αγωγή και είναι μονωτές γιατί τα μόρια που τα αποτελούν βρίσκονται μακριά το ένα από το άλλο και αλληλεπιδρούν σπάνια μεταξύ τους. Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή (π.χ. ρούχα, διπλά τζάμια, βαριές κουρτίνες, μονωτικά υλικά κ.λπ.).	
	5.5.	Διαπιστώνουν πειραματικά ότι η διάδοση της ενέργειας στα υγρά και στα αέρια γίνεται με τη μεταφορά ύλης.	Πειραματική διαπίστωση της διάδοσης θερμότητας στα ρευστά μέσω ρευμάτων μεταφοράς (μεταφορά ύλης).	
	5.6.	Ερμηνεύουν φαινόμενα που οφείλονται στους τρόπους διάδοσης της θερμότητας.	Δημιουργία της θαλάσσιας και απόγειας αύρας και η σημασία των ρευμάτων μεταφοράς στη διαμόρφωση του κλίματος μιας παραθαλάσσιας περιοχής.	

			Ερμηνεία της θέρμανσης ενός σπιτιού με καλοριφέρ.	
	5.7.	Διαπιστώνουν πειραματικά τη διάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία.	Πειραματική διαπίστωση της διάδοσης θερμότητας με ακτινοβολία.	
	5.8.	Διαπιστώνουν πειραματικά την εξάρτηση της απορρόφησης και της ανάκλασης της ακτινοβολίας από το χρώμα ενός αντικειμένου.	Οι σκουρόχρωμες επιφάνειες απορροφούν θερμότητα που μεταφέρεται μέσω ακτινοβολίας με μεγαλύτερο ρυθμό σε σχέση με τις ανοιχτόχρωμες επιφάνειες.	
	5.9.	Περιγράφουν τρόπους για οικονομική θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση μιας κατοικίας αξιοποιώντας μονωτικά ή αγωγικά υλικά και θερμαντικές συσκευές που αξιοποιούν τους τρεις τρόπους διάδοσης ενέργειας.	Θέρμανση – ψύξη και θερμική μόνωση κατοικίας.	

Αλλαγές κατάστασης της ύλης

Κεφάλαιο 6. Αλλαγές κατάστασης της ύλης	6.1.	Διατυπώνουν και εξηγούν τις έννοιες που περιγράφουν τις αλλαγές των τριών καταστάσεων του νερού.	Αλλαγές κατάστασης του νερού: τήξη – πήξη, βρασμός – υγροποίηση.	
	6.2.	Επιβεβαιώνουν πειραματικά ότι κατά τη διάρκεια της τήξης - πήξης και του βρασμού του νερού η θερμοκρασία του νερού διατηρείται σταθερή, αν και μεταφέρεται ενέργεια προς ή από αυτό.	Εμπειρική διαπίστωση ότι κατά τη διάρκεια της τήξης - πήξης και του βρασμού, παρόλο που μεταφέρεται ενέργεια από ή προς το νερό, η θερμοκρασία του νερού παραμένει σταθερή.	
	6.3.	Κατασκευάζουν τη γραφική παράσταση της θερμοκρασίας συναρτήσει του χρόνου και να συσχετίζουν τα διάφορα τμήματα της γραφικής παράστασης με τις αλλαγές των καταστάσεων του νερού.	Κατασκευή γραφικής παράστασης της θερμοκρασίας σε συνάρτηση με τον χρόνο, μιας ποσότητας νερού κατά τη διάρκεια της ψύξης και της θέρμανσής της.	
	6.4.	Αναγνωρίζουν ότι διαφορετικά υλικά έχουν διαφορετικές θερμοκρασίες τήξης – πήξης, βρασμού – υγροποίησης.	Γενίκευση των συμπερασμάτων σε όλες τις καθαρές ουσίες και παραδείγματα από την καθημερινή ζωή.	
	6.5.	Μελετούν πειραματικά την επίδραση διαλυμένων ουσιών στη θερμοκρασία πήξης και βρασμού του νερού.	Εμπειρική διερεύνηση της εξάρτησης της θερμοκρασία πήξης και βρασμού του νερού με την προσθήκη αλατιού ή άλλων ουσιών σε αυτό.	
	6.6.	Αναφέρουν παραδείγματα αντιπηκτικής προστασίας.	Εφαρμογές στην καθημερινή ζωή (δρόμοι, μηχανές αυτοκινήτων κ.λπ.).	
	6.7.	Διαπιστώνουν πειραματικά ότι για να εξατμιστεί ένα υγρό απαιτείται η μεταφορά θερμότητας προς αυτό.	Εξάτμιση του νερού. Παραδείγματα από την καθημερινή ζωή (ιδρώτας, στέγνωμα ρούχων).	
	6.8.	Διακρίνουν τη διαφορά βρασμού και εξάτμισης.	Εξάτμιση - Βρασμός.	