

Μαθηματικά

Β' Ενιαίου Λυκείου

(μάθημα κατεύθυνσης)

Α. ΑΛΓΕΒΡΑ

- Επανάληψη ύλης της Α' Λυκείου (5 περίοδοι)
- Απόλυτη τιμή πραγματικού αριθμού (5 περίοδοι)
- Συναρτήσεις, πεδίο ορισμού, πεδίο τιμών, ισότητα, πράξεις, σύνθεση, αντίστροφες συναρτήσεις (14 περίοδοι)
- Όρια συναρτήσεων, ιδιότητες ορίων (9 περίοδοι)
- Μιγαδικοί αριθμοί. Εφαρμογές στην εξίσωση β' βαθμού. Απεικόνιση μιγαδικού στο επίπεδο (4 περίοδοι)
- Τέλεια επαγωγή (3 περίοδοι)
- Ακολουθίες (3 περίοδοι)
- Πρόοδοι (9 περίοδοι)
- Εκθετική συνάρτηση - Λογαριθμική συνάρτηση (12 περίοδοι)
- Συνέχεια συνάρτησης (4 περίοδοι)
- Παράγωγος συνάρτησης, παράγωγος σύνθετης συνάρτησης, παράγωγος λογαριθμικής και εκθετικής συνάρτησης. Εφαρμογές παραγώγων (14 περίοδοι)
- Πολυνόμια, ισότητα πολυωνύμων, αριθμητική τιμή, πράξεις πολυωνύμων, ρίζα πολυωνύμου. Ανάλυση κλάσματος σε άθροισμα απλών κλασμάτων (6 περίοδοι)

Β. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

- Διανύσματα (8 περίοδοι)
- Ορίζουσες (2 περίοδοι)
- Εξίσωση ευθείας (8 περίοδοι)

Γ. ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

- Εγγεγραμμένα τετράπλευρα σε κύκλο (4 περίοδοι)
- Κανονικά πολύγωνα, μέτρηση κύκλου (8 περίοδοι)
- Γεωμετρικοί τόποι, αναλυτική συνθετική μέθοδος, κατασκευές (8 περίοδοι)
- Γεωμετρία του χώρου των τριών διαστάσεων. Θέσεις δύο ευθειών στο χώρο, θεωρήματα τριών καθέτων, ασύμβατες ευθείες, γωνία ευθείας και επιπέδου, δίεδρη γωνία (5 περίοδοι)
- Πολύεδρα, μέτρηση πολυέδρων (10 περίοδοι)
- Επιφάνειες και στερεά εκ περιστροφής, κύλινδρος, κώνος, κόλινδρος κώνος (10 περίοδοι)

Δ. ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ

- Νόμος ημίτονων, νόμος συνημίτονων, νόμος εμβαδού (6 περίοδοι)
- Τριγωνομετρικοί αριθμοί αθροίσματος και διαφοράς γωνιών, διπλάσιου τόξου (7 περίοδοι)
- Μετατροπή αθροίσματος τριγωνομετρικών αριθμών σε γινόμενο και αντίστροφα (6 περίοδοι)
- Τριγωνομετρικές εξισώσεις (5 περίοδοι)

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να		
1.	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ ΥΛΗΣ ΤΗΣ Α' ΛΥΚΕΙΟΥ			5
2.	ΑΠΟΛΥΤΗ ΤΙΜΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ	2.1 Εισαγωγή Το σύνολο των πραγματικών αριθμών. - αναφέρουν και συμβολίζουν τα υποσύνολα του συνόλου των πραγματικών αριθμών: - το σύνολο των φυσικών αριθμών $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$. - το σύνολο των ακέραιων αριθμών $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$ - το σύνολο των ρητών αριθμών $\mathbb{Q} = \left\{ x / x = \frac{\mu}{\nu}, \mu \in \mathbb{Z}, \nu \in \mathbb{Z}, \nu \neq 0 \right\}$ - το σύνολο των άρρητων αριθμών, π.χ. $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \dots, e, \pi \dots$ - ορίζουν την απόλυτη τιμή x πραγματικού αριθμού x ως: $x = \begin{cases} x, & \alpha \nu \ x \geq 0 \\ -x, & \alpha \nu \ x \leq 0 \end{cases}$ - αναφέρουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τις ιδιότητες: $- x \leq x \leq x$ $-x = x$ και $x - y = y - x$ - Για $\varepsilon > 0$ και $x = \varepsilon \Rightarrow x = \pm \varepsilon$ $\sqrt{x^2} = x$ - Για $\varepsilon > 0 \Rightarrow \begin{matrix} x \leq \varepsilon \Rightarrow -\varepsilon \leq x \leq \varepsilon \\ x \geq \varepsilon \Rightarrow x \geq \varepsilon \text{ ή } x \leq -\varepsilon \end{matrix}$ 2.2 Απόλυτη τιμή πραγματικού αριθμού	Σύντομη υπενθύμιση των εννοιών Για την απόδειξη των ιδιοτήτων να αξιοποιηθεί και ο χρόνος της κατ' οίκον εργασίας των μαθητών. Πολλές ιδιότητες μπορούν να τεθούν ως κατ' οίκον εργασία (με κατάλληλες υποδείξεις αν χρειάζεται) και τα αποτελέσματα να συνοψισθούν στο επόμενο μάθημα.	5

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	2.3 Είδη διαστημάτων 2.4 Εξισώσεις και ανισώσεις με απόλυτες τιμές.	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • $x \cdot y = x \cdot y$ • $\left \frac{x}{y} \right = \frac{ x }{ y }, \quad y \neq 0$ • $x + y \leq x + y$ (τριγωνική ιδιότητα) • αναγνωρίζουν την παράσταση $x - y$ ως την απόσταση μεταξύ των σημείων x και y της πραγματικής ευθείας • αναφέρουν και ορίζουν τα διάφορα είδη διαστημάτων. • επιλύουν απλές εξισώσεις που περιέχουν απόλυτες τιμές του αγνώστου. • επιλύουν απλές ανισώσεις που περιέχουν απόλυτες τιμές του αγνώστου.	Απλή αναφορά των εννοιών. Έμφαση στην εφαρμογή των ιδιοτήτων π.χ $ 7 - 3x = x + 2 $ $x^2 = 3 x + 4$ Έμφαση στην εύρεση διαστήματος ή ένωσης διαστημάτων, που περιγράφονται από ανισώσεις, π.χ. Να βρείτε και να παραστήσετε γραφικά τα διαστήματα, που περιγράφονται από τις ανισώσεις: i. $x - 5 < 2$ ii. $1 < x - 4 < 3$ iii. $2 - 3\omega > 5$	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
3.	ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ 3.1 Συναρτήσεις (επανάληψη βασικών εννοιών). 3.2 Πεδίο τιμών συνάρτησης που δίνεται με τύπο. 3.3 Ισότητα και πράξεις μεταξύ συναρτήσεων 3.4 Σύνθεση συναρτήσεων	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • βρίσκουν αλγεβρικά το πεδίο τιμών συναρτήσεων των μορφών: $y = ax + \beta$ $y = ax^2 + \beta x + \gamma$ $y = \frac{g(x)}{h(x)}$ όπου $g(x)$ και $h(x)$ πολυώνυμα βαθμού $n \leq 2$ • δίνουν τον ορισμό των ίσων συναρτήσεων. • βρίσκουν τις συναρτήσεις: $f + g, f - g, f \cdot g$ και $\frac{f}{g}$ (τύπο και πεδίο ορισμού) • ορίζουν ότι: Αν $f : A \rightarrow \mathbb{R}$ και $g : B \rightarrow \mathbb{R}$ με $f(A) \subseteq B$, τότε η σύνθεση της f με τη g είναι η συνάρτηση $g \circ f : A \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto (g \circ f)(x) = g(f(x))$ • βρίσκουν τη συνάρτηση $g(f(x))$ αν πληρείται η προϋπόθεση $f(A) \subseteq B$. • εκφράζουν μια (σύνθετη) συνάρτηση ως σύνθεση δύο ή τριών συναρτήσεων.	Γίνεται σύντομη επανάληψη στον ορισμό, το πεδίο ορισμού και το πεδίο τιμών συνάρτησης και τρόπους παράστασης συνάρτησης. Η εποπτικοποίηση των παραδειγμάτων και ασκήσεων με τις γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων συστήνεται. Σε περιπτώσεις όπου δεν πληρείται η συνθήκη $f(A) \subseteq B$ να ζητείται περιορισμός στο A' τέτοιο ώστε $f(A') \subseteq B$	14

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	3.5 Συνάρτηση 1-1	Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να - ορίζουν μια συνάρτηση f/A ως συνάρτηση 1-1, αν $\forall x_1 \neq x_2 \in A \Rightarrow f(x_1) \neq f(x_2)$ - αναγνωρίζουν συναρτήσεις 1-1 από τον τύπο ή τη γραφική τους παράσταση. - αναγνωρίζουν ότι στην περίπτωση όπου η συνάρτηση $f : A \rightarrow \mathbb{R}$ είναι 1-1 και μόνον τότε, μπορεί να οριστεί η αντίστροφη της συνάρτηση $f^{-1} : f(A) \rightarrow \mathbb{R}$ - βρίσκουν την αντίστροφη (αν υπάρχει) συνάρτησης f, όταν δίνεται ο τύπος της f. - εφαρμόζουν την ισοδυναμία $f^{-1}(y) = x \Leftrightarrow f(x) = y$ - βρίσκουν τη γραφική παράσταση της f^{-1}, δοθείσης της γραφικής παράστασης της f, χρησιμοποιώντας τη συμμετρία των δυο γραφικών παραστάσεων ως προς την ευθεία $y = x$.		
4.	ΟΡΙΟ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ 4.1 Η έννοια του ορίου συνάρτησης για $x \rightarrow +\infty$ ή $x \rightarrow -\infty$.	- βρίσκουν το όριο συνάρτησης $x \rightarrow +\infty$ ή $x \rightarrow -\infty$ - με συμπλήρωση πίνακα τιμών της συνάρτησης - από τη γραφική παράσταση της συνάρτησης. - εφαρμόζουν σε απλές συναρτήσεις τον αυστηρό μαθηματικό ορισμό του ορίου για συνάρτηση $f / [\beta, +\infty)$, δηλαδή: $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = a \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \exists M \in \mathbb{R}^+ :$ $\forall x > M \Rightarrow f(x) - a < \varepsilon.$	Οι μαθητές να οδηγηθούν σε μια «διαισθητική» σύλληψη της έννοιας του ορίου μέσα από παραδείγματα. Η χρήση γραφικών παραστάσεων είναι απαραίτητη σε όλες τις περιπτώσεις. Με τη βοήθεια γραφικής παράστασης οι μαθητές να αντιληφθούν ότι οι τιμές $f(x)$ μπορούν να πλησιάσουν όσο θέλουμε στο a, αρκεί οι τιμές του x να υπερβούν σε κάθε περίπτωση συγκεκριμένο αριθμό $M \in \mathbb{R}^+$	9

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	4.2 Ιδιότητες των ορίων 4.3 Επιτρεπτές και μη επιτρεπτές πράξεις μεταξύ των συμβόλων $+\infty$, $-\infty$ και πραγματικών αριθμών. 4.4 Όριο συνάρτησης για $x \rightarrow \xi$, $\xi \in \mathbb{R}$	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • διατυπώνουν και εφαρμόζουν τις ιδιότητες των ορίων. • διακρίνουν πότε μια πράξη μεταξύ των συμβόλων $+\infty$, $-\infty$ και πραγματικών αριθμών λέγεται «επιτρεπτή» και πότε «μη επιτρεπτή». • εφαρμόζουν κατάλληλες τεχνικές ώστε να «αίρουν» απροσδιοριστίες • ορίζουν την έννοια του «πλευρικού ορίου» συνάρτησης για $x \rightarrow \xi^+$ και $x \rightarrow \xi^-$, $\xi \in \mathbb{R}$ • υπολογίζουν πλευρικά όρια συναρτήσεων με χρήση πίνακα τιμών, γραφικών παραστάσεων, και με χρήση των ιδιοτήτων των ορίων. • αναγνωρίζουν κατά πόσο μια συνάρτηση έχει όριο για $x \rightarrow \xi$, $\xi \in \mathbb{R}$ και να το υπολογίζουν. • αναγνωρίζουν τις περιπτώσεις όπου : i. υπάρχει το $\lim_{x \rightarrow \xi} f(x)$ και είναι πραγματικός αριθμός. ii. υπάρχει το $\lim_{x \rightarrow \xi} f(x)$ και είναι $+\infty$ ή $-\infty$ iii. δεν υπάρχει το $\lim_{x \rightarrow \xi} f(x)$ • αναγνωρίζουν και να εφαρμόζουν ότι για πολυωνυμικές συναρτήσεις ισχύει $\lim_{x \rightarrow \xi} f(x) = f(\xi)$ • αποδεικνύουν και εφαρμόζουν ότι $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\eta \mu x}{x} = 1$	Οι αποδείξεις των ιδιοτήτων είναι έξω από τους στόχους του Α.Π. Να δοθούν παραδείγματα και αντιπαραδείγματα. Τα παραδείγματα και οι ασκήσεις να περιοριστούν στις περιπτώσεις $\frac{\pm\infty}{\pm\infty}$, $\frac{0}{0}$, $+\infty$, $-\infty$. Μέσα από παραδείγματα να αντιληφθούν οι μαθητές ότι η εύρεση $\lim_{x \rightarrow \xi} f(x)$ συνεπάγεται απαραίτητα την εύρεση των αντίστοιχων πλευρικών ορίων. Να δοθούν τόσο περιπτώσεις όπου το $\xi \in \mathbb{R}$ ανήκει στο πεδίο ορισμού της συνάρτησης, όσο και περιπτώσεις όπου το $\xi \in \mathbb{R}$ δεν ανήκει στο πεδίο ορισμού της συνάρτησης. Η διαδικασία απόδειξης να ενισχυθεί και με τη χρήση πίνακα τιμών.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
5.	ΜΙΓΑΔΙΚΟΙ ΑΡΙΘΜΟΙ	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i>		4
	5.1 Φανταστικοί αριθμοί	- ορίζουν και συμβολίζουν την φανταστική μονάδα. - υπολογίζουν ακέραιες δυνάμεις της φανταστικής μονάδας - ορίζουν τους φανταστικούς αριθμούς	- Να αναγνωρίζουν την ανάγκη επέκτασης του $\mathbb{R}$. Π.χ. να λυθούν οι εξισώσεις $x^2 + 9 = 0$ $x^2 + 1 = 0$ - Να γίνει υπενθύμιση των ιδιοτήτων των δυνάμεων. - Να επεκτείνουν τις ιδιότητες των ριζών για να συνδέσουν την έννοια των φανταστικών αριθμών με τη φανταστική μονάδα επί πραγματικό αριθμό. $\sqrt{-9} = \sqrt{9} \cdot \sqrt{-1} = 3i$	
	5.2 Μιγαδικοί αριθμοί ορισμός, πράξεις, ιδιότητες	- διατυπώνουν τον ορισμό και συμβολίζουν τους μιγαδικούς αριθμούς με τη μορφή $z = a + \beta i$, $z \in \mathbb{C}$ και $a, \beta \in \mathbb{R}$. - αναγνωρίζουν ότι το σύνολο $\mathbb{C}$ είναι υπερσύνολο του $\mathbb{R}$. - διατυπώνουν τον ορισμό της ισότητας δύο μιγαδικών αριθμών. - διατυπώνουν τον ορισμό του συζυγή μιγαδικού αριθμού. - κάνουν πράξεις με μιγαδικούς αριθμούς - πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό, διαίρεση - παριστάνουν μιγαδικό αριθμό στο επίπεδο.	Χρήση των συμβόλων $\operatorname{Re}(\mathbb{Z})$, $\operatorname{Im}(\mathbb{Z})$, $\mathbb{C}$ Να γίνουν εφαρμογές στις εξισώσεις β' βαθμού.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
6.	ΤΕΛΕΙΑ ΕΠΑΓΩΓΗ Μέθοδος τελείας επαγωγής	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • διατυπώνουν το θεώρημα της Τέλειας Επαγωγής. • εφαρμόζουν το θεώρημα της Τέλειας Επαγωγής στη λύση ασκήσεων και προβλημάτων	Να δοθούν απλά παραδείγματα για την κατανόηση του θεωρήματος	3
7.	ΑΚΟΛΟΥΘΙΕΣ 7.1 Έννοια της ακολουθίας. 7.2 Τρόποι ορισμού μιας ακολουθίας 7.3 Μονότονες ακολουθίες	• ορίζουν την ακολουθία ως συνάρτηση με πεδίο ορισμού το $\mathbb{N}$ • διατυπώνουν τον ορισμό και αναγνωρίζουν τις έννοιες: – ν-οστός όρος για $n = 1, 2, \dots$ – γενικός όρος – δείκτης και τάξη του όρου • παριστάνουν μια ακολουθία – με τύπο – με κανόνα – με αναγωγικό τύπο – με αναφορά στους πρώτους όρους – γραφικά • μετατρέπουν μια ακολουθία από μια μορφή σε άλλη και υπολογίζουν όρους της. • δίνουν τον ορισμό της μονότονης ακολουθίας και προσδιορίζουν το είδος της μονοτονίας σε απλές περιπτώσεις • δίνουν τον ορισμό της φραγμένης ακολουθίας	Να δοθούν παραδείγματα ακολουθιών. Να αξιοποιηθεί ο Η.Υ. κυρίως για ακολουθίες που δίνονται με αναγωγικό τύπο.	3

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	7.4 Όριο ακολουθίας 7.5 Συμβολισμός Σ	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • βρίσκουν το όριο ακολουθιών που δίνονται με τύπο σε απλές περιπτώσεις. • εφαρμόζουν τις διάφορες πιο πάνω έννοιες και διαδικασίες στη λύση ασκήσεων και προβλημάτων • συμβολίζουν το άθροισμα n διαδοχικών όρων ακολουθίας με το Σ συμβολισμό • αναφέρουν και αποδεικνύουν τις ιδιότητες του.	Δίνουν με παραδείγματα διαισθητικά και εποπτικά την έννοια του ορίου / ή της σύγκλισης. Να αξιοποιηθεί ο Η.Υ. για την κατανόηση των εννοιών, αλλά ταυτόχρονα να τονιστεί ότι οι δυνατότητες του είναι περιορισμένες.	
8.	ΠΡΟΟΔΟΙ 8.1 Έννοια της αριθμητικής προόδου (Α.Π.) 8.2 Τύπος του n-οστού όρου Α.Π. 8.3 Ιδιότητες Α.Π. 8.4 Άθροισμα n διαδοχικών όρων Α.Π.	• ορίζουν την Α.Π. • αναγνωρίζουν την αύξουσα, φθίνουσα και σταθερή Α.Π. • αναφέρουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τον τύπο του n-οστού όρου Α.Π. • αναφέρουν, αναγνωρίζουν και αποδεικνύουν τις ιδιότητες της Α.Π. και τις εφαρμόζουν σε ασκήσεις. • ορίζουν και υπολογίζουν τον αριθμητικό μέσο. • αναφέρουν και αποδεικνύουν τον τύπο για το άθροισμα n διαδοχικών όρων Α.Π. • εφαρμόζουν τον τύπο σε ασκήσεις/προβλήματα. • παρεμβάλλουν n αριθμητικούς ενδιάμεσους μεταξύ δύο αριθμών α και β	Να αναφερθούν οι ιδιότητες $2\beta = \alpha + \gamma$ όπου α, β, γ διαδ. όροι Α.Π. - Συμμετρική παράσταση όρων	9

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	8.5 Έννοια της γεωμετρικής προόδου (Γ.Π.) 8.6 Τύπος του ν-οστού όρου Γ.Π. 8.7 Ιδιότητα Γ.Π. 8.8 Άθροισμα ν διαδοχικών όρων Γ.Π. 8.9 Άθροισμα απείρων όρων φθίνουσας Γ.Π.	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> - ορίζουν τη Γ.Π. - αναγνωρίζουν την απόλυτα αύξουσα και απόλυτα φθίνουσα Γ.Π. - αναφέρουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τον τύπο του ν-οστού όρου Γ.Π. - αναφέρουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν την ιδιότητα $\beta^2 = \alpha \cdot \gamma$ όπου α, β, γ διαδοχικοί όροι Γ.Π. (Γεωμετρικός Μέσος) - αναφέρουν και αποδεικνύουν τον τύπο για το άθροισμα ν διαδοχικών όρων Γ.Π. - εφαρμόζουν τον τύπο σε ασκήσεις / προβλήματα. - αναφέρουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τον τύπο του αθροίσματος απείρων όρων, φθίνουσας Γ.Π.	Γενική παρατήρηση Θα πρέπει να αναφέρονται προβλήματα από την καθημερινή ζωή που να συνδέονται με τις προόδους.	
9.	ΕΚΘΕΤΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ - ΛΟΓΑΡΙΘΜΙΚΗ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ 9.1 Εισαγωγή	- ορίζουν τη δύναμη πραγματικού αριθμού με εκθέτη φυσικό αριθμό $a^v = \underbrace{a a \dots a}_{v-\text{παράγοντες}}$, $v \in \mathbb{N}$, - επεκτείνουν την έννοια της δύναμης πραγματικού αριθμού και στην περίπτωση που ο εκθέτης είναι ακέραιος, με τη βοήθεια των ορισμών: $a^0 = 1 \text{ και } a^{-v} = \frac{1}{a^v} = \left(\frac{1}{a}\right)^v, a \neq 0, v \in \mathbb{R}$	Η έννοια της δύναμης πραγματικού αριθμού με εκθέτη φυσικό ακέραιο/ρητό αριθμό, είναι γνωστή από προηγούμενες τάξεις. Γι' αυτό γίνεται μόνο απλή αναφορά στους ορισμούς.	12

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	9.2 Η εκθετική συνάρτηση	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> - επεκτείνουν την έννοια της δύναμης πραγματικού αριθμού και στην περίπτωση που ο εκθέτης είναι ρητός αριθμός, ορίζοντας ότι: $a^{\frac{\mu}{\nu}} = \sqrt[\nu]{a^{\mu}}$, $a > 0$, $\mu \in \mathbb{Z}$, $\nu \in \mathbb{N}$ - αναφέρουν ότι η δύναμη a^x, με $a > 0$ και x αριθμό άρρητο, υπάρχει και ορίζεται ως όριο ακολουθίας, δηλαδή: $a^x = \lim_{\nu \rightarrow +\infty} a^{\rho_{\nu}}$ όπου ρ_{ν} μια οποιαδήποτε ακολουθία ρητών με $\rho_{\nu} \rightarrow x$. - αναφέρουν ότι οι ιδιότητες των δυνάμεων πραγματικού αριθμού με εκθέτη φυσικό ή ακέραιο ή ρητό αριθμό ισχύουν και στην περίπτωση άρρητου εκθέτη. - ορίζουν την εκθετική συνάρτηση $f: \mathbb{R} \mapsto \mathbb{R}^+$, $x \mapsto a^x$, $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$. - κατασκευάζουν, με χρήση πίνακα τιμών, τις γραφικές παραστάσεις εκθετικών συναρτήσεων. - περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά της εκθετικής καμπύλης. - διαπιστώνουν, με τη βοήθεια της γραφικής παράστασης, ότι $y = a^x$ είναι συνάρτηση 1-1. - κατασκευάζουν, χωρίς πίνακα τιμών, τις γραφικές παραστάσεις των συναρτήσεων $y = a^x + \kappa$ και $y = a^{x+\kappa}$, με $\kappa \in \mathbb{R}$, μετατοπίζοντας κατάλληλα ως προς τους άξονες των συντεταγμένων τη βασική καμπύλη $y = a^x$.	Να διδαχτεί με τη βοήθεια συγκεκριμένου παραδείγματος, π.χ του $5^{\sqrt{2}}$, και να χρησιμοποιηθεί η ακολουθία των προσεγγίσεων του $\sqrt{2}$. Να αναφερθεί ότι για $a=1$ έχουμε τη σταθερή συνάρτηση $y=1$. Να γίνουν γραφικές παραστάσεις για διάφορες τιμές του a με $a > 1$ και διάφορες τιμές του a με $0 < a < 1$. Οι μαθητές να κάνουν παρατηρήσεις για το ρόλο του a στη γραφική παράσταση της εκθετικής συνάρτησης $y = a^x$. Να παρατηρήσουν τη συμμετρία ως προς τον άξονα των y στην περίπτωση δύο εκθετικών συναρτήσεων των οποίων οι βάσεις είναι αριθμοί αντίστροφοι.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> - ορίζουν τον αριθμό e ως $\lim_{v \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{v}\right)^v$ - ορίζουν την εκθετική συνάρτηση $y = e^x$.	Να τονιστεί ότι η ακολουθία συγκλίνει. Να δουν με προσεγγίσεις ότι $e \approx 2,7$.	
9.3	Εκθετικές εξισώσεις και ανισώσεις.	επιλύουν απλές εκθετικές εξισώσεις και ανισώσεις.		
9.4	Ο νόμος της εκθετικής μεταβολής	διατυπώνουν, στη μορφή συνάρτησης $Q(t) = Q_0 \cdot e^{ct}$, το νόμο της εκθετικής μεταβολής (αύξησης ή απόσβεσης) και επιλύουν προβλήματα σχετικά με την έννοια αυτή.		
9.5	Η έννοια του λογαρίθμου	ορίζουν το λογάριθμο αριθμού Θ ως προς βάση a, $(\Theta \in \mathbb{R}^+ \text{ και } a \in \mathbb{R}^+ - \{1\})$, ως μοναδική λύση της εξίσωσης, $a^x = \Theta$ δηλαδή: $a^x = \Theta \Leftrightarrow x = \log_a \Theta$ - αναφέρουν, ως άμεσα προκύπτουσες από τον ορισμό του λογαρίθμου, τις σχέσεις $\log_a a^x = x$ και $a^{\log_a \Theta} = \Theta$, και τις εφαρμόζουν στη λύση ασκήσεων. - αναφέρουν, δικαιολογούν και εφαρμόζουν τις σχέσεις: $\log_a 1 = 0$ και $\log_a a = 1$.	Η χρήση της εκθετικής καμπύλης για προσεγγιστικό υπολογισμό λογαρίθμου μπορεί να βοηθήσει για εποπτικοποίηση της έννοιας.	
9.6	Ιδιότητες λογαρίθμων	- αποδεικνύουν, διατυπώνουν και εφαρμόζουν τις ιδιότητες των λογαρίθμων: $\log_a (\Theta_1 \cdot \Theta_2) = \log_a \Theta_1 + \log_a \Theta_2$ $\log_a \left(\frac{\Theta_1}{\Theta_2}\right) = \log_a \Theta_1 - \log_a \Theta_2$ $\log_a \Theta^k = k \log_a \Theta, \quad k \in \mathbb{R}$ - ορίζουν και συμβολίζουν το δεκαδικό και το φυσικό λογάριθμο.		

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	9.7 Η λογαριθμική συνάρτηση 9.8 Λογαριθμικές εξισώσεις	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τον τύπο μετατροπής της βάσης λογάριθμου: $\log_a \Theta = \frac{\log_b \Theta}{\log_b a}$ - ορίζουν τη λογαριθμική συνάρτηση ως αντίστροφη της εκθετικής συνάρτησης: $y = a^x \Leftrightarrow x = \log_a y, \quad a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}, y > 0.$ - κατασκευάζουν τη γραφική παράσταση της συνάρτησης $y = \log_a x$ από τη γραφική παράσταση $y = a^x$ - αναγνωρίζουν τη λογαριθμική συνάρτηση ως συνάρτηση 1-1 και βρίσκουν το πεδίο ορισμού, το πεδίο τιμών, το σημείο τομής με τον άξονα των x. - επιλύουν λογαριθμικές εξισώσεις.	Μπορεί να συζητηθούν και η μονοτονία και η ασύμπτωτη της καμπύλης, χωρίς αυστηρή ορολογία.	
10.	ΣΥΝΕΧΕΙΑ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ 10.1 Έννοια και ορισμός της συνέχειας	- αναγνωρίζουν ότι η έννοια της συνέχειας έχει νόημα μόνο σε σημεία του πεδίου ορισμού της συνάρτησης, και το εφαρμόζουν. - αναγνωρίζουν από τη γραφική παράσταση συνάρτησης κατά πόσο η συνάρτηση είναι συνεχής σε σημεία ή διαστήματα του πεδίου ορισμού της. - ορίζουν ότι μια συνάρτηση f / Δ είναι συνεχής στο $x_0 \in \Delta$ όταν $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$, και εφαρμόζουν σε ασκήσεις τον ορισμό. - ορίζουν ότι μια συνάρτηση f / Δ είναι συνεχής στο $x_0 \in \Delta$ όταν $\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0:$ $\forall x \text{ με } x - x_0 < \delta \Rightarrow f(x) - f(x_0) < \varepsilon$	Η μελέτη της συνέχειας συνάρτησης να περιοριστεί μόνο σε συναρτήσεις των οποίων το πεδίο ορισμού είναι διάστημα ή ένωση διαστημάτων.	4

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	10.2 Ιδιότητες των συνεχών συναρτήσεων	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> - ορίζουν ότι μια συνάρτηση f/Δ είναι συνεχής σε διάστημα $A \subseteq \Delta$, αν είναι συνεχής σε κάθε $x \in A$. - ορίζουν ότι μια συνάρτηση f/Δ είναι ασυνεχής στο $x_0 \in \Delta$, αν αυτή δεν είναι συνεχής στο x_0. - αναφέρουν τις τρεις δυνατές περιπτώσεις ασυνέχειας συνάρτησης σε σημείο x_0 του πεδίου ορισμού της: i. υπάρχει το όριο της συνάρτησης, αλλά δεν ισούται με την αριθμητική τιμή της: $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x) \neq f(x_0)$ ii. υπάρχουν τα πλευρικά όρια αλλά είναι άνισα: $\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x)$ iii. δεν υπάρχει ένα τουλάχιστον από τα πλευρικά όρια. - αναγνωρίζουν, από τη γραφική παράσταση ή τον τύπο της συνάρτησης, σημεία ασυνέχειας της συνάρτησης (αν υπάρχουν). - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν ότι: Αν οι συναρτήσεις f και g είναι συνεχείς στο x_0, τότε είναι επίσης συνεχείς στο x_0 και οι συναρτήσεις: $f + g, \quad f - g, \quad f \cdot g, \quad \frac{f}{g} \quad (g(x_0) \neq 0), \quad f , \quad \sqrt[n]{f} \quad (f(x_0) \geq 0)$		

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • αναγνωρίζουν και εφαρμόζουν ότι πολυωνυμικές συναρτήσεις, οι ρητές συναρτήσεις (στα σημεία όπου ο παρονομαστής δεν ισούται με μηδέν) και οι τριγωνομετρικές συναρτήσεις είναι συνεχείς στο πεδίο ορισμού τους. • εφαρμόζουν την ιδιότητα: Αν η συνάρτηση f είναι συνεχής στο x_0 και η συνάρτηση g είναι συνεχής στο $f(x_0)$, τότε η σύνθεση τους $g(f(x))$ είναι συνεχής στο x_0. • διατυπώνουν και εφαρμόζουν το θεώρημα του Bolzano: Αν μια συνάρτηση f είναι συνεχής στο $[a, b]$ και ισχύει $f(a) \cdot f(b) < 0$, τότε υπάρχει ένα τουλάχιστον $\xi \in (a, b)$, τέτοιο ώστε $f(\xi) = 0$. • αναγνωρίζουν και εφαρμόζουν τη σημασία του θεωρήματος του Bolzano: i. στην εξασφάλιση ύπαρξης ρίζας εξίσωσης σε ένα διάστημα, και ii. στον προσδιορισμό του πρόσημου της f για τις διάφορες τιμές του x. • διατυπώνουν το θεώρημα της ενδιάμεσης τιμής (γενίκευση του θεωρήματος Bolzano): Αν μια συνάρτηση f είναι συνεχής στο $[a, b]$ και ισχύει $f(a) \neq f(b)$, τότε για κάθε κ μεταξύ των $f(a)$ και $f(b)$ υπάρχει ένα τουλάχιστον $\xi \in (a, b)$ τέτοιο, ώστε $f(\xi) = \kappa$. • αναγνωρίζουν ως απόρροια του θεωρήματος της ενδιάμεσης τιμής ότι η εικόνα ενός διαστήματος μέσω μιας συνεχούς συνάρτησης είναι διάστημα (το οποίο εκφυλίζεται σε σημείο στην περίπτωση που η f είναι σταθερή συνάρτηση).	Το θεώρημα να αναφερθεί χωρίς απόδειξη. Η απόδειξη του θεωρήματος είναι έξω από τους στόχους του Α.Π.. Να δοθεί μόνο εποπτική επαλήθευση του θεωρήματος. Να δοθούν εφαρμογές για εύρεση ρίζας με τη μέθοδο διχοτόμησης διαστημάτων. Μπορεί να γίνει και η απόδειξη του θεωρήματος.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να - διατυπώνουν και εφαρμόζουν το θεώρημα Μέγιστης - Ελάχιστης τιμής: Αν μια συνάρτηση f είναι συνεχής στο κλειστό διάστημα $[a, \beta]$, τότε η f παίρνει μέγιστη και ελάχιστη τιμή στο $[a, \beta]$. - διατυπώνουν και εφαρμόζουν την πρόταση: Αν μια συνάρτηση είναι γνησίως μονότονη και συνεχής σε διάστημα Δ, τότε η αντίστροφη της f^{-1} είναι συνεχής στο $f(\Delta)$.	Να δοθεί μόνο εποπτική, υποστήριξη του θεωρήματος Να δοθεί χωρίς απόδειξη	
11.	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ 11.1 Οι συμβολισμοί Δx και Δy	- ορίζουν το Δx ως τη μεταβολή της μεταβλητής από μια τιμή x_0 σε μια άλλη τιμή x_1, δηλαδή $\Delta x = x_1 - x_0 \Leftrightarrow x_1 = x_0 + \Delta x$ και το Δy ως την αντίστοιχη μεταβολή των τιμών της συνάρτησης /, δηλαδή $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$ - απεικονίζουν γεωμετρικά τα Δx και Δy. - υπολογίζουν τη μεταβολή Δy συνάρτησης, όταν δίνεται ο τύπος της και το $\Delta x = x_1 - x_0$. - ορίζουν το πηλίκο $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ ως τη μέση τιμή του ρυθμού μεταβολής της συνάρτησης $y = f(x)$ στο διάστημα μεταξύ $x = x_0$ και $x = x_0 + \Delta x$. - βρίσκουν το μέσο ρυθμό μεταβολής συνάρτησης, για συγκεκριμένο $\Delta x = x_1 - x_0$.	Με παραδείγματα να δουν οι μαθητές ότι ο μέσος ρυθμός μεταβολής μεταβάλλεται καθώς μεταβάλλονται τα x_0 και x_1, και ιδιαίτερα καθώς το x_1 «πλησιάζει» η «απομακρύνεται» από το x_0.	14

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να - ορίζουν την παράγωγο (ακριβέστερα πρώτη παράγωγο) συνάρτησης $y = f(x)$, με $f/[a, \beta]$ στο σημείο $x = x_0$, $x_0 \in (a, \beta)$ ως το $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ (αν το όριο υπάρχει). - αναγνωρίζουν την παράγωγο συνάρτησης στο $x = x_0$ (αν υπάρχει) ως το στιγμιαίο ρυθμό μεταβολής (ή απλώς ρυθμό μεταβολής) του y ως προς το x, στο $x = x_0$. - βρίσκουν την παράγωγο συνάρτησης στο $x = x_0$ με χρήση του ορισμού. - αναφέρουν παραδείγματα ρυθμού μεταβολής από τα Μαθηματικά, τη Φυσική, τα Οικονομικά και άλλους τομείς. - ορίζουν ως παράγωγο συνάρτησης (αν υπάρχει) της $f/[a, \beta]$, στο (a, β) το $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$ - συμβολίζουν την παράγωγο συνάρτησης ως $\frac{dy}{dx}$ ή y'	Οι μαθητές να υπολογίσουν την παράγωγο συνάρτησης, π.χ. της $y = x^2$ σε διάφορα σημεία της και να παρατηρήσουν τις μεταβολές στις τιμές της. Να σχολιάσουν το ρυθμό μεταβολής στα σημεία αυτά. Η περαιτέρω εμβάθυνση στην έννοια της παραγώγου ως ρυθμού μεταβολής θα γίνει αργότερα, αφού συμπληρωθούν οι κανόνες παραγώγισης.	
	11.2 Παραγωγισιμότητα και συνέχεια.	αναφέρουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν ότι, αν μια συνάρτηση είναι παραγωγίσιμη σε σημείο $x = x_0$ του πεδίου ορισμού της, τότε είναι και συνεχής στο $x = x_0$.	Με χρήση παραδειγμάτων να τονιστεί ότι το αντίστροφο του θεωρήματος δεν ισχύει κατ' ανάγκη	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i>		
	11.3 Παράγωγοι βασικών συναρτήσεων	αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τους τύπους παραγωγίσης: $(C)' = 0$ $(x)' = 1$ $(x^v)' = vx^{v-1}, \text{ και ως ειδική περίπτωση } (\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ $(e^x)' = e^x$		
	11.4 Κανόνες παραγωγίσης	αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τους κανόνες παραγωγίσης: $(f \pm g)' = f' \pm g'$ $(af)' = a \cdot f', \quad a \in \mathbb{R}, a - \text{σταθερά}$ $(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$ $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f' \cdot g - f \cdot g'}{g^2}$		
	11.5 Παράγωγοι τριγωνομετρικών συναρτήσεων	αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τους τύπους παραγωγίσης: $(\eta\mu x)' = \sigma\upsilon\nu x$ $(\sigma\upsilon\nu x)' = -\eta\mu x$ $(\varepsilon\varphi x)' = \tau\epsilon\mu^2 x$ $(\sigma\varphi x)' = -\sigma\tau\epsilon\mu^2 x$ $(\tau\epsilon\mu x)' = \tau\epsilon\mu x \cdot \varepsilon\varphi x$ $(\sigma\tau\epsilon\mu x)' = -\sigma\tau\epsilon\mu x \cdot \sigma\varphi x$		

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	11.6 Παράγωγος σύνθετης συνάρτησης 11.7 Παράγωγος πεπλεγμένης συνάρτησης 11.8 Παράγωγοι ανώτερης τάξης 11.9 Παράγωγος αντίστροφης συνάρτησης 11.10 Εφαρμογές των παραγώγων 11.11 Εφαπτομένη καμπύλης	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> - βρίσκουν την παράγωγο σύνθετης συνάρτησης - ορίζουν και αναγνωρίζουν μια πεπλεγμένη συνάρτηση $F(x, y) = 0$ και βρίσκουν την παράγωγο $\frac{dy}{dx}$ αυτής. - βρίσκουν παραγώγους ανώτερης τάξης (αν υπάρχουν). - βρίσκουν την παράγωγο της αντίστροφης μιας συνάρτησης (αν υπάρχει). - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τους τύπους παραγωγισής: $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$ $(a^x)' = a^x \cdot \ln a$ - ερμηνεύουν την παράγωγο συνάρτησης $y = f(x)$ στο $x = x_0$ ως την κλίση $\lambda = f'(x_0)$ της εφαπτομένης της καμπύλης $y = f(x)$ στο σημείο (x_0, y_0) αυτής. - βρίσκουν την κλίση της εφαπτομένης μιας καμπύλης σε σημείο της. - βρίσκουν την εξίσωση της εφαπτομένης μιας καμπύλης σε σημείο της.	Μέσα από την ποικιλία των περιπτώσεων οι μαθητές να αντιληφθούν την ευρεία χρήση της παραγώγου ως στιγμιαίου ρυθμού μεταβολής. Είναι χρήσιμο να τονιστεί ότι η εφαπτομένη μιας καμπύλης σε σημείο της (x_0, y_0) υπάρχει, τότε και μόνον τότε όταν οι οριακές ημιευθείες με αρχή το σημείο (x_0, y_0) υπάρχουν και είναι αντικείμενες. Να δοθούν και παραδείγματα όπου οι οριακές ημιευθείες υπάρχουν αλλά δεν είναι αντικείμενες (γωνιακό σημείο).	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
12.	ΠΟΛΥΩΝΥΜΑ Πολυώνυμα μιας μεταβλητής Ανάλυση κλάσματος σε άθροισμα απλών κλασμάτων.	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • αναγνωρίζουν τους συντελεστές και τους όρους του πολυωνύμου. • βρίσκουν το βαθμό πολυωνύμου . • διατυπώνουν τον ορισμό του μηδενικού πολυωνύμου. • δίνουν τον ορισμό των ίσων πολυωνύμων. • λύνουν ασκήσεις στην ισότητα των πολυωνύμων (εξισώνοντας τους συντελεστές των ίσων δυνάμεων του x). • μπορούν να εκτελούν πράξεις με πολυώνυμα. • βρίσκουν την αριθμητική τιμή πολυωνύμου για κάποια τιμή ξ του x. • αναγνωρίζουν πότε ένας αριθμός είναι ρίζα ενός πολυωνύμου. • λύνουν προβλήματα με τη μέθοδο των προσδιοριστέων συντελεστών. • αναλύουν κλάσματα της μορφής $\frac{f(x)}{g(x)}$ όπου βαθμός $f(x) < \text{βαθμού } g(x)$ σε άθροισμα απλών κλασμάτων στις πιο κάτω περιπτώσεις: 1. Όταν το $g(x)$ έχει ρίζες πραγματικές απλές. 2. Όταν το $g(x)$ έχει ρίζες πραγματικές πολλαπλές. 3. Όταν το $g(x)$ έχει παράγοντες της μορφής $(ax^2 + \beta x + \gamma)^\nu$ με $\beta^2 - 4\alpha\gamma < 0, (\nu = 1, 2)$. 4. Οι πιο πάνω περιπτώσεις, όταν βαθμός $f(x) \geq \text{βαθμός } g(x)$. 5. Συνδυασμός των πιο πάνω περιπτώσεων.		6

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
1.	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ Ορίζουσες	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> Να ορίζει και αναπτύσσει ορίζουσες δευτέρας και τρίτης τάξης.		2
	Διανύσματα στο επίπεδο	- διατυπώνουν τον ορισμό του διανύσματος και συμβολίζουν διανύσματα. - αναφέρουν τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα διανύσματος (διεύθυνση, μέτρο, φορά). - διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ εφαρμοστού και ελεύθερου διανύσματος. - διατυπώνουν τους ορισμούς μηδενικού διανύσματος, ίσων διανυσμάτων, παράλληλων, ομόρροπων, αντίρροπων και αντίθετων διανυσμάτων.	Να επισημανθεί η διαφορά μεταξύ μονόμετρου και διανυσματικού μεγέθους Να δοθούν παραδείγματα από τη Φυσική (δύναμη, ταχύτητα).	8
	Πράξεις με διανύσματα	- βρίσκουν: i. το άθροισμα διανυσμάτων ii. τη διαφορά διανυσμάτων iii. το γινόμενο αριθμού επί διάνυσμα - διατυπώνουν τη συνθήκη παραλληλίας δυο διανυσμάτων: $\vec{v} \parallel \vec{u} \Leftrightarrow \exists \lambda \in \mathbb{R} : \vec{v} = \lambda \vec{u}$	Μέσα από παραδείγματα να γίνει αντιληπτό ότι κάθε διάνυσμα στο επίπεδο μπορεί να γραφτεί ως άθροισμα δύο μη παράλληλων διανυσμάτων.	
	Καρτεσιανές συντεταγμένες σημείου και διανύσματος	- διατυπώνουν τον ορισμό της διανυσματικής ακτίνας σημείου. - διατυπώνουν τον ορισμό των καρτεσιανών συντεταγμένων σημείου. - εκφράζουν ένα διάνυσμα στη μορφή $\vec{u} = x\vec{i} + y\vec{j}$ και διατυπώνουν τον ορισμό των καρτεσιανών συντεταγμένων διανύσματος. - εκφράζουν τις συντεταγμένες διανύσματος με τη βοήθεια των συντεταγμένων των άκρων του.	Γνωστά θεωρήματα ή ασκήσεις της Γεωμετρίας (σε τρίγωνα και παραλληλόγραμμα) να αποδειχτούν χρησιμοποιώντας διανυσματικό λογισμό.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	Εσωτερικό γινόμενο δύο διανυσμάτων	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • διατυπώνουν τον ορισμό των ίσων διανυσμάτων με βάση τις συντεταγμένες τους. • εκφράζουν συναρτήσει των συντεταγμένων τους: i. το άθροισμα διανυσμάτων ii. τη διαφορά διανυσμάτων iii. το γινόμενο αριθμού επί διάνυσμα • υπολογίζουν το μέτρο διανύσματος όταν δίνονται οι συντεταγμένες των άκρων του. • αναφέρουν και αποδεικνύουν τον τύπο για την εύρεση των συντεταγμένων του μέσου ευθύγραμμου τμήματος • ορίζουν και συμβολίζουν το εσωτερικό γινόμενο δύο διανυσμάτων $\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{u} \cdot \vec{v} \cos \varphi$, $0 \leq \varphi \leq \pi$ • αναφέρουν και αποδεικνύουν τη συνθήκη καθετότητας δύο διανυσμάτων: $\vec{u} \perp \vec{v} \Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0$ • αναφέρουν και αποδεικνύουν τις ιδιότητες του εσωτερικού γινομένου i. $\vec{u} \cdot \vec{u} = \vec{u} ^2$ ii. $\vec{v} \cdot \vec{u} = \vec{u} \cdot \vec{v}$ iii. $(\lambda \vec{u}) \cdot \vec{v} = \lambda (\vec{u} \cdot \vec{v})$, $\lambda \in \mathbb{R}$ iv. $\vec{u} \cdot (\vec{v}_1 + \vec{v}_2) = \vec{u} \cdot \vec{v}_1 + \vec{u} \cdot \vec{v}_2$	Η απόσταση μεταξύ δύο σημείων να προκύψει ως το μέτρο διανύσματος με άκρα τα δύο σημεία. Ο χωρισμός ευθύγραμμου τμήματος με δεδομένο λόγο να δοθεί ως άσκηση. Η συνθήκη για να είναι τρία σημεία συνευθειακά να δοθεί μέσα από ασκήσεις	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • αναφέρουν και αποδεικνύουν την αναλυτική έκφραση του εσωτερικού γινομένου: $\vec{u} = (u_1, u_2), \quad \vec{v} = (\vec{v}_1, \vec{v}_2)$ $\vec{u} \cdot \vec{v} = u_1 \cdot v_1 + u_2 \cdot v_2$ • βρίσκουν τη γωνία δυο διανυσμάτων.		
2.	Εξίσωση ευθείας	• ορίζουν την ευθεία ως το σύνολο των σημείων $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ που επαληθεύουν την εξίσωση: $y = \lambda x + \beta$ όπου $\lambda, \beta \in \mathbb{R}$ δεδομένοι. • ορίζουν ως κλίση (συντελεστή κατεύθυνσης) της ευθείας $y = \lambda x + \beta$ την παράμετρο λ. • διακρίνουν τις ειδικές περιπτώσεις εξίσωσης ευθείας $x = a$ $y = \beta, \quad (\lambda = 0)$ $y = \lambda x, \quad (\beta = 0)$ • εξηγούν τη γεωμετρική σημασία της κλίσης λ ($\lambda = \epsilon\phi\omega$) • αναφέρουν και αποδεικνύουν ότι η εξίσωση της ευθείας που περνά από το σημείο (x_1, y_1) και έχει κλίση λ είναι: $y - y_1 = \lambda(x - x_1)$	Οι μαθητές να διαπιστώσουν πρακτικά, μέσα από παραδείγματα, ότι τα σημεία (x, y) που επαληθεύουν την εξίσωση $y = \lambda x + \beta$ ευρίσκονται πάνω σε ευθεία. Οι μαθητές να μελετήσουν διάφορες περιπτώσεις εξισώσεων για να φανεί η σημασία των παραμέτρων λ και β. Να τονιστεί η περίπτωση όπου η κλίση λ είναι αρνητική. Να εξαχθεί επίσης το συμπέρασμα ότι δύο ευθείες που έχουν ίσες κλίσεις είναι παράλληλες.	8

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να • αναφέρουν και αποδεικνύουν ότι η κλίση της ευθείας που περνά από τα σημεία (x_1, y_1) και (x_2, y_2) είναι $\lambda = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$, $x_1 \neq x_2$. • βρίσκουν την εξίσωση της ευθείας που περνά από τα σημεία (x_1, y_1) και (x_2, y_2) • γνωρίζουν ότι η εξίσωση της ευθείας μπορεί να γραφτεί στη μορφή: $Ax + By + \Gamma = 0$. • ορίζουν, για τις ευθείες: $\varepsilon_1 : y = \lambda_1 x + \beta_1$ $\varepsilon_2 : y = \lambda_2 x + \beta_2$ - την παραλληλία, όταν $\lambda_1 = \lambda_2$, $\beta_1 \neq \beta_2$ - την ταύτιση, όταν $\lambda_1 = \lambda_2$, $\beta_1 = \beta_2$ - την τομή τους, όταν $\lambda_1 \neq \lambda_2$ • αναφέρουν και αποδεικνύουν την συνθήκη καθετότητας δύο ευθειών $\lambda_1 \cdot \lambda_2 = -1$ • υπολογίζουν τη γωνία μεταξύ δύο ευθειών • αναφέρουν και εφαρμόζουν τον τύπο $d = \frac{ Ax_1 + By_1 + \Gamma }{\sqrt{A^2 + B^2}}$ για να βρίσκουν την απόσταση d ενός σημείου (x_1, y_1) από την ευθεία $Ax + By + \Gamma = 0$.	Να μη δοθεί έτοιμος τύπος αλλά να χρησιμοποιούνται οι τύποι: $\lambda = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \text{και} \quad y - y_1 = \lambda(x - x_1)$ Η κλίση της ευθείας να βρίσκεται λύνοντας ως προς y Οι αντίστοιχες συνθήκες, όταν οι εξισώσεις των ευθειών δίνονται στη μορφή $Ax + By + \Gamma = 0$ Να αποδειχθούν από τους μαθητές.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να • αναφέρουν και εφαρμόζουν τον τύπο: $E = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix}$ για να υπολογίζουν το εμβαδόν τριγώνου με κορυφές $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $\Gamma(x_3, y_3)$.		
1.	ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ Νόμος ημίτονων. Νόμος συνημίτονων Εμβαδόν τριγώνου	• αποδεικνύουν και εφαρμόζουν σε τυχαίο τρίγωνο τις σχέσεις: $\frac{\alpha}{\eta\mu A} = \frac{\beta}{\eta\mu B} = \frac{\gamma}{\eta\mu \Gamma} = 2R$ και $\alpha^2 = \beta^2 + \gamma^2 - 2\beta\gamma \cos A$ • αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τον τύπο $E = \frac{1}{2} \alpha\beta \eta\mu \Gamma$ για το εμβαδόν τριγώνου. • αναφέρουν και εφαρμόζουν τον τύπο του Ήρωνος για το εμβαδό τριγώνου: $E = \sqrt{\tau(\tau - \alpha)(\tau - \beta)(\tau - \gamma)}$ Όπου $\tau = \frac{\alpha + \beta + \gamma}{2}$ • αναφέρουν και αποδεικνύουν τους τύπους:	Να γίνει επίλυση τριγώνου όταν δίνονται επαρκή στοιχεία. Να επιλυθούν προβλήματα από την καθημερινή ζωή, όπως ο υπολογισμός της απόστασης απρόσιτου σημείου και ο υπολογισμός του εμβαδού πολυγώνου. Να γίνει χρήση της υπολογιστικής μηχανής.	24
2.	Τριγωνομετρικοί αριθμοί αθροίσματος και διαφοράς δύο τόξων	$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \mp \eta\mu \alpha \eta\mu \beta$ $\eta\mu(\alpha \pm \beta) = \eta\mu \alpha \cos \beta \pm \sin \alpha \eta\mu \beta$ $\varepsilon\varphi(\alpha \pm \beta) = \frac{\varepsilon\varphi \alpha \pm \varepsilon\varphi \beta}{1 \mp \varepsilon\varphi \alpha \varepsilon\varphi \beta}$ $\sigma\varphi(\alpha \pm \beta) = \frac{\sigma\varphi \alpha \sigma\varphi \beta \mp 1}{\sigma\varphi \beta \pm \sigma\varphi \alpha}$	Οι τύποι να χρησιμοποιηθούν • Στον υπολογισμό των τριγωνομετρικών αριθμών των τόξων $15^\circ, 75^\circ, 105^\circ$ κ.λπ. • Στην απόδειξη τριγωνομετρικών ταυτοτήτων (συνήθεις ή με συνθήκη) Σημείωση: Να αποκλείονται οι τιμές των τόξων για τις οποίες οι παρανομαστές μηδενίζονται.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
		<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> - αναφέρουν και αποδεικνύουν τους τύπους για τους τριγωνομετρικούς αριθμούς του διπλάσιου τόξου: $\eta\mu 2\alpha = 2\eta\mu\alpha \sigma\upsilon\nu\alpha$ $\sigma\upsilon\nu 2\alpha = \sigma\upsilon\nu^2\alpha - \eta\mu^2\alpha = 2\sigma\upsilon\nu^2\alpha - 1 = 1 - 2\eta\mu^2\alpha$ $\varepsilon\varphi 2\alpha = \frac{2\varepsilon\varphi\alpha}{1 - \varepsilon\varphi^2\alpha}$ $\sigma\varphi 2\alpha = \frac{\sigma\varphi^2\alpha - 1}{2\sigma\varphi\alpha}$ - αναφέρουν και αποδεικνύουν τους τύπους για τους τριγωνομετρικούς αριθμούς που τόξου 2α συναρτήσει της εφά: $\eta\mu 2\alpha = \frac{2\varepsilon\varphi\alpha}{1 + \varepsilon\varphi^2\alpha}, \quad \sigma\upsilon\nu 2\alpha = \frac{1 - \varepsilon\varphi^2\alpha}{1 + \varepsilon\varphi^2\alpha}$ $\varepsilon\varphi 2\alpha = \frac{2\varepsilon\varphi\alpha}{1 - \varepsilon\varphi^2\alpha}, \quad \sigma\varphi 2\alpha = \frac{1 - \varepsilon\varphi^2\alpha}{2\varepsilon\varphi\alpha}$ - αναφέρουν και αποδεικνύουν τους τριγωνομετρικούς αριθμούς του τόξου α συναρτήσει του σιν2α $\eta\mu\alpha = \pm \sqrt{\frac{1 - \sigma\upsilon\nu 2\alpha}{2}}, \quad \sigma\upsilon\nu\alpha = \pm \sqrt{\frac{1 + \sigma\upsilon\nu 2\alpha}{2}}$	Οι τύποι για τους τριγωνομετρικούς τριπλάσιου τόξου να δοθούν ως ασκήσεις: $\eta\mu 3\alpha = 3\eta\mu\alpha - 4\eta\mu^3\alpha$ $\sigma\upsilon\nu 3\alpha = 4\sigma\upsilon\nu^3\alpha - 3\sigma\upsilon\nu\alpha$	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
3.	Μετατροπή αθροίσματος τριγωνομετρικών αριθμών σε γινόμενο και αντίστροφα	Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να - αναφέρουν και αποδεικνύουν τους τύπους: $\eta\mu A \pm \eta\mu B = 2\eta\mu \frac{A \pm B}{2} \sigma\upsilon\nu \frac{A \mp B}{2}$ $\sigma\upsilon\nu A + \sigma\upsilon\nu B = 2\sigma\upsilon\nu \frac{A+B}{2} \sigma\upsilon\nu \frac{A-B}{2}$ $\sigma\upsilon\nu A - \sigma\upsilon\nu B = 2\eta\mu \frac{A+B}{2} \eta\mu \frac{B-A}{2}$ $\epsilon\varphi A \pm \epsilon\varphi B = \frac{\eta\mu(A \pm B)}{\sigma\upsilon\nu A \cdot \sigma\upsilon\nu B}$ $\sigma\varphi A \pm \sigma\varphi B = \frac{\eta\mu(B \pm A)}{\eta\mu A \cdot \eta\mu B}$ - αναφέρουν και αποδεικνύουν τους τύπους: $2\eta\mu A \sigma\upsilon\nu B = \eta\mu(A+B) + \eta\mu(A-B)$ $2\sigma\upsilon\nu A \sigma\upsilon\nu B = \sigma\upsilon\nu(A+B) + \sigma\upsilon\nu(A-B)$ $2\eta\mu A \eta\mu B = \sigma\upsilon\nu(A-B) - \sigma\upsilon\nu(A+B)$		
4.	Τριγωνομετρικές εξισώσεις	- λύουν τριγωνομετρικές εξισώσεις των μορφών: $\eta\mu\chi = \eta\mu\alpha$, $\sigma\upsilon\nu\chi = \sigma\upsilon\nu\alpha$ $\epsilon\varphi\chi = \epsilon\varphi\alpha$, $\sigma\varphi\chi = \sigma\varphi\alpha$ - λύουν τριγωνομετρικές εξισώσεις αλγεβρικής μορφής χρησιμοποιώντας ανάλυση σε γινόμενο παραγόντων ή αντικατάσταση.	Οι ασκήσεις να περιλαμβάνουν εξισώσεις όπως οι πιο κάτω: $\eta\mu(2\chi + 30^\circ) = \eta\mu(\chi + 60^\circ)$ $\eta\mu\chi = \sigma\upsilon\nu\chi \text{ κ.τλ.}$	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ Εγγεγραμμένα τετράπλευρα	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • ορίζουν πότε ένα τετράπλευρο είναι εγγεγραμμένο σε κύκλο. • διατυπώνουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν σε ασκήσεις τις ιδιότητες τετράπλευρου εγγεγραμμένου σε κύκλο. • αναφέρουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν σε ασκήσεις τα κριτήρια για να είναι ένα τετράπλευρο εγγράψιμο σε κύκλο.		12
	Κανονικά πολύγωνα	• ορίζουν το κανονικό πολύγωνο • αναφέρουν ότι κάθε κανονικό πολύγωνο είναι εγγράψιμο σε κύκλο • ορίζουν και συμβολίζουν το κέντρο, την ακτίνα, το απόστημα, την πλευρά, την περίμετρο και το εμβαδόν του κανονικού εγγεγραμμένου πολυγώνου • ορίζουν και υπολογίζουν την κεντρική γωνία και τη γωνία ενός κανονικού πολυγώνου • εγγράφουν κανονικό πολύγωνο σε κύκλο • αναφέρουν και εφαρμόζουν ότι κανονικά πολύγωνα με το ίδιο πλήθος πλευρών είναι όμοια και βρίσκουν τον λόγο ομοιότητας τους. • εκφράζουν τα στοιχεία κανονικού πολυγώνου εγγεγραμμένου σε κύκλο συναρτήσει της ακτίνας του κύκλου (περιορισμός στο τετράγωνο, κανονικό τρίγωνο, κανονικό εξάγωνο).		

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
	Μέτρηση κύκλου	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • λύνουν ασκήσεις που αναφέρονται στα πιο πάνω • αναφέρουν και εφαρμόζουν στη λύση ασκήσεων τους τύπους που αναφέρονται: (i) στο μήκος κύκλου (ii) στο μήκος τόξου (iii) στο εμβαδό κυκλικού δίσκου (iv) στο εμβαδό κυκλικού τομέα • υπολογίζουν το εμβαδό απλών καμπυλόγραμμων και μεικτόγραμμων επιφανειών.		
3.	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΟΙ ΤΟΠΟΙ (ΓΤ) Έννοια και Βασικοί Γεωμετρικοί τόποι Αναλυτική και Συνθετική Μέθοδος	• ορίζουν την έννοια του γεωμετρικού τόπου • αναγνωρίζουν τους βασικούς γεωμετρικούς τόπους (Γ.Τ.) • βρίσκουν συναρτήσει γνωστών Γ.Τ. άλλους Γ.Τ. που ικανοποιούν δοθέντες γεωμετρικές συνθήκες • κατανοούν και χρησιμοποιούν την Αναλυτική και Συνθετική μέθοδο στη λύση προβλημάτων	Τρόποι Εργασίας Να τονιστεί η ανάγκη τόσο για το ευθύ όσο και για το αντίστροφο, δηλαδή η εύρεση καμπύλης ή σχήματος ή μέρους του πάνω στο οποίο βρίσκονται τα σημεία του Γ.Τ. και αντίστροφα να αποδεικνύεται ότι κάθε σημείο καμπύλης ή σχήματος ικανοποιεί τη γεωμετρική ιδιότητα. Επίσης να προσεχτεί η ανάγκη για διερεύνηση.	8

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
4.	ΕΥΘΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ 4.1 Το επίπεδο στο χώρο 4.2 Σχετικές θέσεις ευθειών και επιπέδων στο χώρο 4.3 Ευθείες κάθετες σε επίπεδο 4.4 Παραλληλία ευθειών και επιπέδων στο χώρο 4.5 Ορθή προβολή ευθείας προς επίπεδο και κλίση ευθείας 4.6 Γωνία δυο επιπέδων	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i> • αναφέρουν τα αξιώματα που αναφέρονται στον ορισμό ενός επιπέδου • αναφέρουν τους τρόπους ορισμού ενός επιπέδου • αναφέρουν τις δυνατές θέσεις δύο ευθειών στο χώρο, ευθείας και επιπέδου και δυο επιπέδων • λύνουν ασκήσεις που αναφέρονται στα πιο πάνω • ορίζουν την ευθεία, την κάθετη σε επίπεδο και διατυπώνουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν σε ασκήσεις το σχετικό θεώρημα • ορίζουν το μεσοκάθετο επίπεδο ενός ευθύγραμμου τμήματος • αναφέρουν, εποπτικοποιούν και εφαρμόζουν σε ασκήσεις τα θεωρήματα των τριών καθέτων • αναφέρουν, αποδεικνύουν και εφαρμόζουν σε ασκήσεις το θεώρημα του Θαλή στο χώρο. • ορίζουν και βρίσκουν την ορθή προβολή ευθείας (ευθύγραμμου τμήματος) προς επίπεδο • ορίζουν και βρίσκουν την γωνία κλίσης ευθείας προς επίπεδο και λύνουν σχετικές ασκήσεις • ορίζουν και υπολογίζουν τη γωνία δύο επιπέδων και δύο ασύμβατων ευθειών.		5

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
5.	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ	<i>Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να</i>		20
	5.1 Πρίσματα και Πυραμίδες	- ορίζουν το πρίσμα (απλή αναφορά στο πλάγιο και έμφαση στα ορθά κανονικά πρίσματα), την πυραμίδα και αναφέρουν τα διάφορα στοιχεία τους (ιδιαίτερη έμφαση στην κανονική) - αναφέρουν και εφαρμόζουν τους τύπους για τον υπολογισμό του εμβαδού της επιφάνειας και του όγκου των πιο πάνω στερεών.		
	5.2 Στερεά εκ περιστροφής	- ορίζουν τα στερεά εκ περιστροφής (κύλινδρο, κώνο, κόλουρο κώνο) και αναφέρουν τα στοιχεία τους. - αναφέρουν και εφαρμόζουν τους τύπους για υπολογισμό του εμβαδού επιφάνειας και του όγκου των πιο πάνω στερεών - αναγνωρίζουν και υπολογίζουν το εμβαδό της επιφάνειας και τον όγκο στερεών που δημιουργούνται από την περιστροφή επίπεδου σχήματος γύρω από άξονα που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο.		
	ΓΕΝΙΚΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ		Να γίνει επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων για εμπέδωση και κατανόηση των εννοιών της κάθε ενότητας. Να γίνει επίλυση ασκήσεων και προβλημάτων που συνδέουν έννοιες και γνώσεις από διαφορετικές ενότητες και περιοχές.	14