

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Α' ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Α.Π. της Α' τάξης του νέου Ενιαίου Λυκείου αποτελεί συνέχεια και επέκταση του Α.Π. του Γυμνασίου. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθησιακές γνώσεις των μαθητών αναμένεται ότι θα εμπεδωθούν και θα επεκταθούν σε πιο θεωρητικό επίπεδο.

Στο σχεδιασμό του Α.Π. λήφθηκε υπόψη το γεγονός ότι η Α' τάξη του Ενιαίου Λυκείου δεν αποτελεί τάξη επιλογής και ως εκ τούτου, οι στόχοι, η διδακτέα ύλη και οι προτεινόμενες διδακτικές προσεγγίσεις οφείλουν να ικανοποιούν μαθητές ενός μεγάλου φάσματος ικανοτήτων και ενδιαφερόντων. Λήφθηκαν επίσης υπόψη οι νέες κοινωνικές συνθήκες και δόθηκε έμφαση στη σύνδεση των μαθηματικών με την πραγματική ζωή, στην ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών στη διδασκαλία και στην ενεργητική συμμετοχή του μαθητή στη διαδικασία της διδασκαλίας - μάθησης.

Το Α.Π. περιλαμβάνει:

- (α) Τους στόχους της διδασκαλίας, οι οποίοι εκφράζουν τις γνώσεις, δεξιότητες ή στάσεις που οι μαθητές αναμένεται να επιδεικνύουν ως αποτέλεσμα της διδασκαλίας.
- (β) Τη διδακτέα ύλη καταμελημένη σε κεφάλαια.
- (γ) Εισηγήσεις για διδακτικές δραστηριότητες προς τους διδάσκοντες.
- (δ) Αριθμό περιόδων διδασκαλίας για κάθε κεφάλαιο, οι οποίες δεν είναι απόλυτα δεσμευτικές και μπορούν να μεταβληθούν, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του σχολείου και το επίπεδο των μαθητών.

Η αξιολόγηση θεωρείται επίσης αναπόσπαστο μέρος του Α.Π. Στο πλαίσιο αυτό δίνονται γενικές αρχές που θα τηρηθούν κατά την αξιολόγηση.

Πιο αναλυτικά, τα στοιχεία του προγράμματος έχουν ως εξής:

Α. Σκοποί - στόχοι

Γενικά καταβλήθηκε προσπάθεια ώστε το νέο Α.Π. των Μαθηματικών να είναι σύμφωνο με τους σκοπούς και στόχους της μαθηματικής εκπαίδευσης.

Ως σημαντικούς σκοπούς των Μαθηματικών θεωρούμε:

1. Τη γενικότερη πνευματική καλλιέργεια και τη συμβολή στην ολοκλήρωση της προσωπικότητας του μαθητή, διότι τα μαθηματικά αναπτύσσουν την παρατηρητικότητα, την προσοχή, τη δύναμη αυτοσυγκέντρωσης, την επιμονή, την πρωτοβουλία, τη δημιουργική φαντασία, την αυτενέργεια, τη συνεργατικότητα, την πειθαρχημένη σκέψη, τη συμπεριφορά και την κριτική ικανότητα.
 2. Τη μύηση και εξοικείωση των μαθητών στη διαδικασία της μαθηματικής απόδειξης και στην καλλιέργεια της "μαθηματικής σκέψης", της αφαιρετικής ικανότητας και της θεωρητικής αντιμετώπισης ενός προβλήματος.
 3. Την ανάπτυξη της ικανότητας του μαθητή να χρησιμοποιεί τα μαθηματικά ως γλώσσα και μέσο επικοινωνίας - άσκηση του μαθητή στην ορθή προφορική και γραπτή διατύπωση σκέψεων, εννοιών και προτάσεων με τους κατάλληλους συμβολισμούς και με την πρέπουσα ακρίβεια, σαφήνεια, αυστηρότητα, τάξη και συντομία.
 4. Την αισθητική καλλιέργεια του μαθητή - το αίσθημα της αρμονίας και της ομορφιάς.
 5. Την καλλιέργεια θετικών στάσεων προς τα μαθηματικά και ανάπτυξη της εμπιστοσύνης του μαθητή στις μαθηματικές ικανότητες του.
 6. Την ευκαιρία ο μαθητής να νιώσει τη χαρά της δημιουργίας.
- Ειδικότερα το Α.Π. στοχεύει:

Στην ανάπτυξη γνωστικών ικανοτήτων στους μαθητές ώστε:

- Να γνωρίζουν και να χρησιμοποιούν ορθά τα σύμβολα και την ορολογία των μαθηματικών.
- Να ανακαλούν και να εφαρμόζουν τύπους, γενικεύσεις και αλγόριθμους.
- Να ερμηνεύουν ορθά μαθηματικές παραστάσεις.
- Να μεταφράζουν δεδομένα και προβλήματα από πραγματικές καταστάσεις στη γλώσσα των μαθηματικών.
- Να κάνουν λογικές συνδέσεις, να αναπτύσσουν, να επιλέγουν ή να επινοούν στρατηγικές, επιχειρήματα και να επιλύουν προβλήματα.
- Να εκφράζουν κρίσεις για την εγκυρότητα, ορθότητα και κομψότητα μαθηματικών επιχειρημάτων ή μεθόδων.

Β. Διδακτέα Ύλη

Δύο ήταν τα σημαντικότερα κριτήρια για την επιλογή της ύλης:

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	(α) Η ύλη να είναι μαθηματικά και παιδαγωγικά ουσιώδης και να συνάδει, κατά το δυνατό, με τα Α.Π. ανεπτυγμένων χωρών. (β) Ισορροπη ανάπτυξη μαθηματικών εννοιών από διάφορες περιοχές της μαθηματικής επιστήμης (Άλγεβρα, Ευκλείδεια Γεωμετρία, Τριγωνομετρία, Αναλυτική Γεωμετρία). Κατά την ανάπτυξη της ύλης γίνεται επανάληψη των σχετικών εννοιών που διδάχθηκαν στο Γυμνάσιο, ώστε η μετάβαση από το παλαιό στο νέο να γίνεται ομαλά και κατά σπειροειδή διάταξη. Η εισαγωγή των εννοιών γίνεται κατ' αρχήν διαισθητικά, μέσα από την εμπειρία, και ακολουθεί σταδιακή ανάπτυξη τους σε πιο θεωρητικό επίπεδο. Έμφαση δίνεται στη μαθηματική απόδειξη. Μια εποπτικοποίηση της διαδικασίας γίνεται με το διάγραμμα που ακολουθεί. Διαίσθηση → Πραγματικότητα → Γενίκευση → Διαίσθηση	(ζ) η επαγωγική μέθοδος. Έμφαση να δίνεται σε δραστηριότητες που αποσκοπούν στην ενεργητική συμμετοχή των μαθητών για ανακάλυψη παρά στην παθητική παρακολούθηση μονολόγου. Δ. Αξιολόγηση Η αξιολόγηση του μαθητή πρέπει να στηρίζεται: (α) Στην καθημερινή συμμετοχή στο μάθημα. (β) Στη γραπτή εξέταση. Οι ασκήσεις να είναι διαβαθμισμένες, ώστε να μπορούν να αντιμετωπισθούν από τους περισσότερους μαθητές χωρίς βοήθεια. (γ) Στην εκτέλεση των εργασιών που του ανατίθενται (κατ' οίκον εργασία, ρι-οίθοϊδ κ.ο.κ.). Οι ασκήσεις και τα προβλήματα να μην είναι μόνο απλές εφαρμογές εννοιών που διδάχθηκαν, αλλά να είναι διαβαθμισμένες και να περιέχουν τα στοιχεία της δημιουργικότητας, της έρευνας, της παρατηρητικότητας, της κρίσης και της ανακάλυψης. (δ) Στην καλή γνώση του μαθητή από το διδάσκοντα. Να λαμβάνονται υπόψη το ενδιαφέρον, η προσπάθεια, οι ειδικές συνθήκες μέσα στις οποίες ζει ο μαθητής και η όλη προσφορά του στο σχολείο.		

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
1	ΕΠΑΝΑΛΗΨΗ			4
	1.1 Επανάληψης της ύλης της Γ' Γυμνασίου.	• εκτελούν πράξεις μεταξύ μονωνύμων και πολυωνύμων. • εφαρμόζουν τις βασικές αλγεβρικές ταυτότητες στον υπολογισμό αναπτυγμάτων και στην απόδειξη άλλων ταυτοτήτων. • επιλύουν προβλήματα χρησιμοποιώντας βασικές αλγεβρικές ταυτότητες. • μετατρέπουν αλγεβρικές παραστάσεις σε γινόμενα. • κάνουν τη γραφική παράσταση ευθείας σε καρτεσιανές εξισώσεις.	• Η επανάληψη να γίνει υπό μορφή ασκήσεων. • Όπου κρίνεται αναγκαίο να γίνεται επανάληψη βασικών στοιχείων της θεωρίας.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
2	ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΙΣΩΣΕΩΝ			12
	2.1 Εξισώσεις.	- επιλύουν εξισώσεις α' βαθμού με ένα άγνωστο. - αναγνωρίζουν, αφού την οδηγήσουν στη μορφή $ax = b$, πότε μια εξίσωση α' βαθμού έχει μια λύση, είναι αόριστη ή αδύνατη. - διερευνούν παραμετρικές εξισώσεις α' βαθμού με ένα άγνωστο. - μετασχηματίζουν τύπο.	- Η εισαγωγή να γίνει με προβλήματα ώστε να γίνει κατανοητή η αναγκαιότητα της επίλυσης εξισώσεων και συστημάτων. - Στην επίλυση τύπου να δίνονται τύποι από άλλες επιστήμες (Φυσική – Χημεία κ.τ.λ.).	
	2.2 Συστήματα α' βαθμού.	- αναγνωρίζουν το σύνολο των λύσεων της $ax + by = \gamma$ ως το σύνολο των σημείων της ευθείας. - αναγνωρίζουν τη λύση του συστήματος: $\left. \begin{array}{l} a_1 x + b_1 y = \gamma_1 \\ a_2 x + b_2 y = \gamma_2 \end{array} \right\}$ ως τις συντεταγμένες του σημείου τομής των δύο ευθειών (αν τέμνονται). - επιλύουν συστήματα δύο εξισώσεων α' βαθμού με δύο αγνώστους τόσο με τη γραφική μέθοδο όσο και με αλγεβρικές μεθόδους.	Μπορούν να ανατεθούν εργασίες για διοφαντικές εξισώσεις και συστήματα ή για ιστορικά στοιχεία από τη ζωή και το έργο του Διόφαντου (Ιστορία Μαθηματικών).	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
		διακρίνουν εκείνη την αλγεβρική μέθοδο που θα τους οδηγήσει ευκολότερα στη λύση ενός συστήματος.	Να δοθούν και συστήματα των μορφών: $\left. \begin{array}{l} \chi = \gamma + \alpha \\ \beta \chi + \gamma \gamma = \delta \end{array} \right\}$ και $\left. \begin{array}{l} \gamma = \alpha \chi + \beta \\ \beta = \delta \chi + \varepsilon \end{array} \right\}$ Υπό μορφή ασκήσεων μπορούν (πάνω σε προαιρετική βάση) να δοθούν μερικά συστήματα από τις μορφές: $\left\{ \begin{array}{l} \frac{x}{a} = \frac{y}{\beta} \\ \equiv \\ x + y = \gamma \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} \frac{\alpha_1}{x} + \frac{\beta_1}{y} = \gamma_1 \\ \equiv \\ \frac{\alpha_2}{x} + \frac{\beta_2}{y} = \gamma_2 \end{array} \right.$ ώστε οι μαθητές να ανακαλύψουν τρόπους για ευκολότερη επίλυση τους.	
		επιλύουν συστήματα τριών εξισώσεων με τρεις αγνώστους με τη μέθοδο της απαλοιφής ή της αντικατάστασης.	Ως άσκηση μπορεί να δοθεί και σύστημα της μορφής $\left\{ \begin{array}{l} x + y = \alpha \\ y + \omega = \beta \\ \omega + x = \gamma \end{array} \right.$	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
		- διερευνούν συστήματα δύο εξισώσεων α' βαθμού με δύο αγνώστους (με ή χωρίς παραμέτρους). - διακρίνουν πότε ένα σύστημα n εξισώσεων με 2 αγνώστους ($n > 2$) έχει λύση.	- Ο μαθητής να οδηγηθεί στη διερεύνηση μέσα από τη θέση δύο ευθειών στο επίπεδο. - Να δοθούν συστήματα της μορφής αυτής υπό μορφή ασκήσεων. - Μπορούν να δοθούν και συστήματα α' βαθμού με περισσότερους αγνώστους από ότι οι εξισώσεις, για προβληματισμό.	
	2.3 Επίλυση προβλημάτων με τη βοήθεια εξίσωσης ή συστήματος.	- αναπτύσσουν εκείνες τις ικανότητες που θα τους επιτρέπουν να δημιουργήσουν την κατάλληλη εξίσωση ή το κατάλληλο σύστημα για την επίλυση ενός προβλήματος. - κατασκευάζουν δικά τους προβλήματα που να λύνονται με δεδομένη εξίσωση ή σύστημα και να αποδέχονται ή να απορρίπτουν τα αποτελέσματα που προκύπτουν.	- Τα προβλήματα που θα δοθούν να είναι από την πραγματικότητα. - Να δοθούν προβλήματα με μη αποδεκτά αποτελέσματα (π.χ. αρνητική τιμή προϊόντος, αρνητική ηλικία, κλασματική τιμή αριθμού ατόμων κ.τ.λ.).	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
3	ΡΙΖΕΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ			5
3.1	Η έννοια της ρίζας	- εφαρμόζουν την ισοδυναμία: $\sqrt[n]{\alpha} = \beta \Leftrightarrow \alpha = \beta^n, \quad \alpha, \beta \in \mathbf{R}_0^+ \text{ και } n \in \mathbf{N}$	- Η νιοστή ρίζα να παρουσιαστεί σαν η πραγματική λύση της εξίσωσης $x^n = a$. - Να προσεγγιστούν πρώτα η τετραγωνική και η κυβική ρίζα σαν λύσεις των εξισώσεων $x^2=a$ και $x^3=a$ αντίστοιχα. Οι εξισώσεις αυτές να θεωρηθούν σαν εργαλείο για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων. - Να τονιστεί ότι $\sqrt{a^2} = a$.	
3.2	Ιδιότητες ριζών	- αποδεικνύουν επαγωγικά τις ιδιότητες των ριζών. $\sqrt[n]{\alpha} = \alpha$ $\sqrt[n]{\alpha} \cdot \sqrt[n]{\beta} = \sqrt[n]{\alpha \cdot \beta}$ $\frac{\sqrt[n]{\alpha}}{\sqrt[n]{\beta}} = \sqrt[n]{\frac{\alpha}{\beta}}$ $(\sqrt[n]{\alpha})^\mu = \sqrt[n]{\alpha^\mu}$		
3.3	Δυνάμεις με κλασματικό εκθέτη	- παριστάνουν δύναμη με εκθέτη κλασματικό ως ρίζα και αντίστροφα. - εκτελούν πράξεις ριζών με τη βοήθεια δυνάμεων με κλασματικό εκθέτη.		

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
4	ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ			16
	4.1 Η έννοια της αντιστοιχίας	• αναγνωρίζουν αντιστοιχίες από ένα σύνολο A σ' ένα δεύτερο σύνολο B. • αναγνωρίζουν σχέσεις εξάρτησης μεταξύ δύο μεταβλητών μεγεθών. • ορίζουν το σύνολο A ως σύνολο αφετηρίας, το σύνολο B ως σύνολο αφίξεως της αντιστοιχίας.	• Οι μαθητές εισάγονται στην έννοια της αντιστοιχίας με παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. Π.χ. - Μεταξύ δύο συνόλων ατόμων η σχέση του να είναι αδέρφια, - αντιστοιχία του συνόλου των ομάδων ποδοσφαίρου και του συνόλου των βαθμών σε συγκεκριμένη αγωνιστική συνάντηση. • Να περιορισθούν τα αφηρημένα παραδείγματα.	
	Τρόποι παράστασης αντιστοιχίας	• παριστάνουν μια αντιστοιχία διμελή σχέση με: - ο Πίνακα τιμών. - ο Γράφημα. - ο Βελοειδές διάγραμμα - ο Μαθηματικό τύπο στη μορφή $y = f(x)$, όπου είναι δυνατό. - ο Γραφική παράσταση. - ο Λεκτική - περιγραφική διατύπωση. • Μετατρέπουν μια αντιστοιχία (όπου είναι δυνατό) από μια μορφή παράστασης σε άλλη.	• Να γίνει η επανάληψη του ορθογωνίου συστήματος αξόνων.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	4.2 Η έννοια της συνάρτησης (πραγματικής συνάρτησης πραγματικής μεταβλητής)	- ορίζουν την έννοια της συνάρτησης ως μια μονοσήμαντη αντιστοιχία από ένα σύνολο A σε ένα σύνολο B $f:A \mapsto B, \quad (A \subseteq \mathbb{R}, \quad B \subseteq \mathbb{R})$ - ορίζουν τα σύνολα A και $f(A) \subseteq B$ ως πεδίο ορισμού και πεδίο τιμών της συνάρτησης αντίστοιχα, και διακρίνουν την ανεξάρτητη από την εξηρημένη μεταβλητή σε μια συνάρτηση. - παριστάνουν μια συνάρτηση με: - Πίνακα αντίστοιχων τιμών. - Σύνολο διατεταγμένων ζευγών. - Βελοειδές διάγραμμα - Μαθηματικό τύπο στη μορφή $y = f(x)$, όπου είναι δυνατό - Γραφική παράσταση. - Λεκτική - περιγραφική διατύπωση. - μετατρέπουν μια συνάρτηση από ένα τρόπο παράστασης σε άλλο. αναγνωρίζουν και αναφέρουν παραδείγματα και αντιπαραδείγματα συναρτήσεων.	Επαγωγικά, με παραδείγματα από την καθημερινή ζωή, οι μαθητές οδηγούνται στη σύλληψη της έννοιας της συνάρτησης ως μιας σχέσης εξάρτησης μεταξύ δύο μεταβλητών, τέτοιας ώστε σε κάθε τιμή της ανεξάρτητης μεταβλητής να αντιστοιχεί μια μόνο τιμή της εξηρημένης μεταβλητής.	
	4.2.1 Πεδίο ορισμού - πεδίο τιμών συνάρτησης.	- βρίσκουν το πεδίο ορισμού και πεδίο τιμών συνάρτησης που δίνεται: - με γραφική παράσταση. - με μαθηματικό τύπο στη μορφή $y = f(x)$ (όπου $f(x)$ μπορεί να είναι μορφής πολυωνυμικής ή ρητής).	- Οι γραφικές παραστάσεις να δίνονται. - Η εύρεση του πεδίου τιμών με μαθηματικό τύπο να γίνεται σε προαιρετική βάση και στην περίπτωση αυτή να περιοριστούμε στις μορφές: $y = ax + \beta$ και $y = \frac{ax + \beta}{\gamma x + \delta}$	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	4.2.2 Γραφικές παραστάσεις συναρτήσεων Η Ευθεία	- κάνουν την γραφική παράσταση ευθείας όταν δίνεται η εξίσωση της. - βρίσκουν την εξίσωση και κάνουν τη γραφική παράσταση ευθείας όταν: - δίνεται η κλίση της και ένα σημείο της. - δίνονται δύο σημεία της. - αναγνωρίζουν τη σημασία των λ και β στη γραφική παράσταση ευθείας που δίνεται στη μορφή $y = \lambda x + \beta$. - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τις συνθήκες παραλληλίας και καθετότητας δύο ευθειών.	- Να δοθούν εξισώσεις της ευθείας στις μορφές $\alpha x + \beta y = \gamma$ και $y = \lambda x + \beta$. - Να γίνει υπενθύμιση στους μαθητές ότι σε ορθοκανονικό σύστημα αξόνων ισχύει $\lambda = \tan \omega$, όπου ω η γωνία που σχηματίζει η ευθεία με τον άξονα των x. - Να αποδειχθεί ότι η κλίση ευθείας που περνά από τα σημεία $A(x_1, y_1)$ και $B(x_2, y_2)$ είναι $\lambda = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ - Οι μαθητές να ενθαρρυνθούν να βρουν διάφορους τρόπους απόδειξης των συνθηκών $\lambda_1 = \lambda_2$ και $\lambda_1 \lambda_2 = -1$.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
		επιλύουν γραφικά εξισώσεις της μορφής $\lambda x + \beta = \kappa$.	Οι σχετικές εξισώσεις να προκύπτουν λειτουργικά, μέσα από προβλήματα, ώστε οι μαθητές να εκτιμήσουν το ρόλο των γραφικών παραστάσεων στην επίλυση εξισώσεων στη σύγχρονη εποχή.	
	$y = \frac{a}{x}$	- κάνουν γραφική παράσταση της συνάρτησης $y = \frac{a}{x}$. - συσχετίζουν τις συναρτήσεις $y = \alpha x$ και $y = \frac{a}{x}$ με τα ευθέως ανάλογα και τα αντιστρόφως ανάλογα ποσά αντίστοιχα. - χρησιμοποιούν τις γραφικές παραστάσεις της ευθείας και της υπερβολής για να λύουν ή κατασκευάζουν σχετικά προβλήματα.	- Αφού οι μαθητές ανακαλύψουν επαγωγικά τα χαρακτηριστικά της καμπύλης, να κάνουν πρόχειρες γραφικές παραστάσεις. - Να δοθούν παραδείγματα από τη φυσική για τα ευθέως και αντιστρόφως ανάλογα ποσά.	
	$y = ax^2 + \beta x + \gamma$ $\alpha \neq 0$	- κάνουν γρήγορη γραφική παράσταση της συνάρτησης $y = x^2$ και των μετασχηματισμών της, $y = ax^2$, $y = ax^2 + \delta$, $y = a(x - \kappa)^2$, $y = a(x - \kappa)^2 + \delta$	- Οι μαθητές οδηγούνται επαγωγικά, με συμπλήρωση πινάκων αντιστοίχων τιμών, να βρουν τα χαρακτηριστικά της καμπύλης (ακρότατο, άξονα συμμετρίας) και τις μετατοπίσεις της ως προς τους άξονες των συντεταγμένων, ώστε να καταστούν ικανοί να την κατασκευάζουν χωρίς πίνακα τιμών. - Η χρήση της τεχνολογίας συστήνεται ιδιαίτερα για την επαγωγική προσέγγιση.	

Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να

		- Επισημαίνουν τις σχέσεις που συνδέουν τις σταθερές α, β, γ του τύπου $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$, $\alpha \neq 0$, με : - το είδος του ακρότατου σημείου - την τετμημένη του ακρότατου σημείου - την τεταγμένη του σημείου τομής της $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$ με τον άξονα των y - την εξίσωση του άξονα συμμετρίας της καμπύλης και κάνουν την γραφική παράσταση της $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$ χωρίς πίνακα τιμών. - Αναγνωρίζουν από τη γραφική παράσταση της συνάρτησης $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$, $\alpha \neq 0$ το πεδίο τιμών της . - Χρησιμοποιώντας την γραφική παράσταση της $y = \alpha x^2 + \beta x + \gamma$, $\alpha \neq 0$ επιλύουν : - εξισώσεις της μορφής $\alpha x^2 + \beta x + \gamma = \kappa$, $\kappa \in \mathbb{R}$ και - ανισώσεις της μορφής $\alpha x^2 + \beta x + \gamma > 0$ ή $\alpha x^2 + \beta x + \gamma < 0$.	Οι μαθητές καταλήγουν στις σχέσεις επαγωγικά.	
--	--	--	---	--

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
5	ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΙΣΩΣΕΙΣ Β' ΒΑΘΜΟΥ			19
	5.1 Επίλυση εξισώσεων και συστημάτων.	- επιλύουν αλγεβρικά την εξίσωση $\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0, \alpha \neq 0$ για $\Delta \geq 0$, όπου $\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma$ (διακρίνουσα). - αναγνωρίζουν ότι η $\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0, \alpha \neq 0$, έχει δύο άνισες πραγματικές ρίζες αν $\Delta > 0$ και δύο ίσες πραγματικές ρίζες αν $\Delta = 0$. - επιλύουν εξισώσεις των οποίων η λύση ανάγεται στη λύση εξισώσεων β' βαθμού. - επιλύουν συστήματα β' βαθμού.	- Να γίνει σύνδεση με το προηγούμενο κεφάλαιο. Να τονιστεί, με κατάλληλα παραδείγματα, ότι σε πολλές περιπτώσεις ενδείκνυται η αλγεβρική επίλυση μιας εξίσωσης αντί της γραφικής. - Η αλγεβρική επίλυση της εξίσωσης να γίνει κατ' αρχήν με τη συμπλήρωση τέλειου τετραγώνου. Στη συνέχεια να αποδειχθεί και να χρησιμοποιείται ο σχετικός τύπος. - Θα τονιστεί ότι αν $\Delta < 0$ δεν υπάρχουν λύσεις στο $\mathbf{R}$. - Υπό μορφή ασκήσεων, μπορούν να δοθούν εξισώσεις διτετράγωνες και γενικά εξισώσεις που με αντικατάσταση μετατρέπονται σε εξισώσεις β' βαθμού. - Να δοθούν συστήματα 2 αγνώστων και 2 εξισώσεων εκ των οποίων η μία εξίσωση πρωτοβάθμια και η άλλη δευτεροβάθμια.	

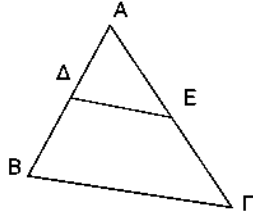
A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	5.2 Άθροισμα και γινόμενο ριζών εξίσωσης β' βαθμού.	- βρίσκουν το άθροισμα και το γινόμενο των ριζών χωρίς να επιλύουν την εξίσωση, με τη βοήθεια των τύπων του Vieta. - κατασκευάζουν μια εξίσωση αν είναι γνωστό το άθροισμα και το γινόμενο των ριζών της. - Αναγνωρίζουν και υπολογίζουν συμμετρικές παραστάσεις των ριζών x_1, x_2 μιας δευτεροβάθμιας εξίσωσης. - αναπτύσσουν εκείνες τις ικανότητες που θα τους επιτρέπουν, στηριζόμενοι σ' όλες τις προηγούμενες γνώσεις, να επιλύουν προβλήματα.	- Οι τύποι $S = \frac{\beta}{\alpha}$, $P = \frac{\gamma}{\alpha}$ να εισαχθούν επαγωγικά, με συγκεκριμένα αριθμητικά παραδείγματα. - Να ακολουθήσει η απόδειξη των τύπων. - Οι ασκήσεις να περιοριστούν σε απλές και χρήσιμες περιπτώσεις. - Σε άσκηση μπορεί να ζητηθεί από τους μαθητές να αναγνωρίσουν το πρόσημο των ριζών μιας εξίσωσης χωρίς να την επιλύσουν. Να αποφευχθεί ο τυποποιημένος πίνακας.	
	5.3 Πρόσημο της παράστασης $ax^2 + \beta x + \gamma$	- αναγνωρίζουν από τη γραφική παράσταση της συνάρτησης $y = ax^2 + \beta x + \gamma$, $a \neq 0$ - το πρόσημο της $y = ax^2 + \beta x + \gamma$ για τις διάφορες πραγματικές τιμές του x. - το πρόσημο της διακρίνουσας Δ και του συντελεστή a.	- Να γίνουν αρκετές γραφικές παραστάσεις που να καλύπτουν όλες τις περιπτώσεις της $y = ax^2 + \beta x + \gamma$ ($\Delta > 0$, $\Delta < 0$, $\Delta = 0$) - Η χρήση του υπολογιστή συστήνεται ιδιαίτερα στην περίπτωση αυτή για εξοικονόμηση χρόνου.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
		- αναγνωρίζουν τη μορφή της γραφικής παράστασης της $y = ax^2 + bx + \gamma$, όταν είναι γνωστά το πρόσημο της Δ και του a και κάνουν πρόχειρες γραφικές παραστάσεις. - βρίσκουν το πρόσημο της $ax^2 + bx + \gamma$, $a \neq 0$ χωρίς να είναι απαραίτητη η γραφική παράσταση της $y = ax^2 + bx + \gamma$, $a \neq 0$	- Επαγωγικά οι μαθητές καταλήγουν στις σχέσεις που συνδέουν τη γραφική παράσταση της συνάρτησης $y = ax^2 + bx + \gamma$ με τα πρόσημα των Δ και a. - Επαγωγικά οι μαθητές οδηγούνται στις σχέσεις που συνδέουν το πρόσημο της $ax^2 + bx + \gamma$ με τα πρόσημα των a και Δ και με τις πραγματικές ρίζες της (αν υπάρχουν).	
	5.3.1 Το τριώνυμο	- ορίζουν ως τριώνυμο δεύτερου βαθμού την παράσταση $ax^2 + bx + \gamma$, $a \neq 0$ - αναγνωρίζουν ως ρίζες του τριωνύμου τις ρίζες της αντίστοιχης εξίσωσης $ax^2 + bx + \gamma = 0$, $a \neq 0$ - ορίζουν ως διακρίνουσα Δ του τριωνύμου τη διακρίνουσα της αντίστοιχης εξίσωσης $ax^2 + bx + \gamma = 0$.. - αναγνωρίζουν από τη Δ πότε ένα τριώνυμο δευτέρου βαθμού γράφεται ως διαφορά τετραγώνων, τέλειο τετράγωνο ή άθροισμα τετραγώνων πολλαπλασιασμένο επί a. - αναλύουν ένα τριώνυμο σε γινόμενο. - εφαρμόζουν την πιο πάνω ανάλυση για την απλοποίηση αλγεβρικών κλασμάτων.	- Η προσέγγιση να γίνει επαγωγικά χρησιμοποιώντας τη συμπλήρωση τέλειου τετραγώνου σε μεγάλο αριθμό παραδειγμάτων. Στο τέλος μπορεί και να ζητηθεί και γενική απόδειξη. - Η ανάλυση του τριωνύμου σε γινόμενο μπορεί να στηριχθεί στις ειδικές μορφές του τριωνύμου. Μπορεί όμως να προσεγγισθεί και με τη βοήθεια των S και P.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	5.4 Ανισώσεις β' βαθμού	- επιλύουν ανισώσεις β' βαθμού πάντοτε σε συσχετισμό με το πρόσημο της αντίστοιχης συνάρτησης αφού πάρουν το διάστημα ή τα διαστήματα στα οποία αληθεύει η ανίσωση. - επιλύουν ανισώσεις βαθμού ανωτέρου του β' τοποθετώντας τις ρίζες της αντίστοιχης εξίσωσης πάνω στον άξονα των πραγματικών αριθμών. - επιλύουν κλασματικές ανισώσεις που περιέχουν ρητά κλάσματα - απορρίπτουν τις τιμές του αγνώστου που βρίσκονται εκτός του πεδίου ορισμού. - δίνουν τις λύσεις, σ' όλες τις πιο πάνω μορφές ανισώσεων, γραφικά, με ανισωτικές σχέσεις ή και με τη μορφή διαστημάτων.	- Μπορεί να μελετηθεί αλγεβρικά το πρόσημο της $y = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ - Να δοθούν και ασκήσεις που να συνδέουν τις ανισώσεις β' βαθμού με την ήδη διδαχθείσα ύλη του τριωνύμου $ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ - Η λύση των ανισώσεων ανωτέρου του β' βαθμού να προσεγγισθεί ως πρόσημο γινομένου συναρτήσεων. Στη συνέχεια, επαγωγικά, να οδηγηθούν στον πρακτικό τρόπο εύρεσης του πρόσημου του γινομένου. Να τονισθεί ότι η ρίζα άρτιας πολλαπλότητας δεν επιφέρει αλλαγή πρόσημου. Η πιο πάνω δραστηριότητα μπορεί να προσεγγισθεί και με τη χρήση τεχνολογίας. - Να γίνει συσχετισμός του πρόσημου του γινομένου και του πηλίκου παραστάσεων. Μπορεί να ζητηθεί η εύρεση Π.Ο συναρτήσεων της μορφής $y = \sqrt{\frac{f(x)}{g(x)}}$	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
6	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ			2
	Επανάληψη βασικών εννοιών και θεωρημάτων	• αναγνωρίζουν: - ο τα είδη των γωνιών (οξεία, ορθή, αμβλεία, κυρτή, μη κυρτή). - ο αξιοσημείωτα ζεύγη γωνιών (συμπληρωματικές, παραπληρωματικές, εφεξής, κατά κορυφήν). - ο διαδοχικές γωνίες. - ο ίσες γωνίες. - ο τη διχοτόμο γωνίας. • ορίζουν τις παράλληλες ευθείες. • αναφέρουν το αίτημα του Ευκλείδη και πορίσματα του. • αναφέρουν ότι δύο ευθείες κάθετες στην ίδια ευθεία είναι μεταξύ τους παράλληλες. • αναγνωρίζουν ζεύγη ίσων ή παραπληρωματικών γωνιών που δημιουργούνται όταν δύο παράλληλες ευθείες τέμνονται από τρίτη, ονομάζουν τα ζεύγη αυτά και τα χρησιμοποιούν κατάλληλα ως κριτήρια παραλληλίας δύο ευθειών. • αναγνωρίζουν τα είδη των τριγώνων (με κριτήριο τις πλευρές ή τις γωνίες τους). • αναγνωρίζουν τα δευτερεύοντα στοιχεία τριγώνου και τις ιδιότητες τους. αποδεικνύουν ότι το άθροισμα των γωνιών τριγώνου ισούται με 180° εφαρμόζουν όλα τα πιο πάνω στη λύση ασκήσεων.	• Γίνεται μια σύντομη ιστορική αναφορά στην ανάπτυξη της Ευκλείδειας γεωμετρίας και στην θεμελίωση της ως θεωρητικής επιστήμης από τους αρχαίους Έλληνες μαθηματικούς (πρώτες έννοιες, αιτήματα, αξιώματα, θεωρήματα πορίσματα) • Ακολουθεί λύση διαφόρων ασκήσεων που σκοπό έχουν να επαναφέρουν στη μνήμη των μαθητών προηγούμενες γεωμετρικές έννοιες και προτάσεις. • Μπορούν να ανατεθούν εργασίες στους μαθητές πάνω στην ιστορική εξέλιξη της γεωμετρίας.	
7	ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΜΜΑ - ΤΡΑΠΕΖΙΑ			8

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	7.1 Ορισμός παραλληλογράμμου.	διατυπώνουν τον ορισμό του παραλληλογράμμου.	Η απόδειξη των ιδιοτήτων του παραλληλογράμμου να θεωρηθεί κύριος στόχος και να αξιολογείται.	
	7.2 Ιδιότητες παραλληλογράμμου.	- αποδεικνύουν και διατυπώνουν τις ιδιότητες των παραλληλογράμμων. - αποδεικνύουν και διατυπώνουν προτάσεις – κριτήρια για τα παραλληλόγραμμα. - διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ των εννοιών "ιδιότητες παραλληλογράμμων" και "κριτήρια παραλληλογράμμων".	- Το ίδιο να ισχύει και για την απόδειξη των κριτηρίων του παραλληλογράμμου. - Να δημιουργηθεί στο μαθητή προβληματισμός κατά πόσο οι ιδιότητες που αποδείχθηκαν μπορούν μια προς μια να αποτελέσουν και κριτήρια. Να δοθούν και αντιπαραδείγματα που θα βοηθήσουν π.χ: Αν η διαγώνιος τετραπλεύρου το χωρίζει σε δύο ίσα τρίγωνα, τότε το τετράπλευρο είναι παραλληλόγραμμο;	
	7.3 Εφαρμογές των ιδιοτήτων των παραλληλογράμμων	εφαρμόζουν τον ορισμό, τις ιδιότητες και τα κριτήρια των παραλληλογράμμων στη λύση ασκήσεων.	Κατά την παρουσίαση της λύσης μιας άσκησης στον πίνακα να δίνεται έμφαση τόσο στην ανάλυση όσο και στη σύνθεση.	
		- διατυπώνουν και εφαρμόζουν στη λύση ασκήσεων το θεώρημα του Θαλή (ειδική περίπτωση) - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν θεωρήματα – άμεσες συνέπειες του Θ. του Θαλή στο τρίγωνο	- Το θεώρημα αποδεικνύεται στην τάξη με κατάλληλη καθοδήγηση από τον καθηγητή. - Η απόδειξη να συνοδεύεται και από πρακτική διαπίστωση της αλήθειας του θεωρήματος, είτε πριν είτε μετά τη θεωρητική απόδειξη.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
		 α) $\left. \begin{matrix} AD = DB \\ DE \parallel BC \end{matrix} \right\} \Rightarrow AE = EC$ β) $\left. \begin{matrix} AD = DB \\ AE = EC \end{matrix} \right\} \Rightarrow DE \parallel BC$		
	7.4 Ειδικά παραλληλόγραμμα	αναφέρουν τα ειδικά παραλληλόγραμμα.		
	7.4.1 Ορθογώνιο παραλληλόγραμμο	- ορίζουν το ορθογώνιο παραλληλόγραμμο. - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τις ιδιότητες του ορθογωνίου. - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τις προτάσεις – κριτήρια του ορθογωνίου παραλληλογράμμου.		
		ορίζουν και χρησιμοποιούν σε ασκήσεις την έννοια της απόστασης δύο παραλλήλων ευθειών.		
	7.4.2 Εφαρμογές των ιδιοτήτων του ορθογωνίου παραλληλογράμμου στο ορθογώνιο τρίγωνο.	- αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τα θεωρήματα: - η διάμεσος ορθογωνίου τριγώνου που άγεται από την κορυφή της ορθής γωνίας του ισούται με το μισό της υποτείνουσας. - σε ορθογώνιο τρίγωνο που οι οξείες γωνίες του είναι 30° και 60°, η κάθετη πλευρά που βρίσκεται απέναντι από γωνία 30° ισούται με το μισό της υποτείνουσας. - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τα αντίστροφα των ανωτέρω θεωρημάτων.	- Η απόδειξη των θεωρημάτων και η λύση των ασκήσεων να έχουν σαν στόχο την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών. - Να δοθεί έμφαση στην αποδεικτική μέθοδο και την καλλιέργεια της μαθηματικής σκέψης.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	7.5 Ρόμβος	- δίνουν τον ορισμό του ρόμβου. - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τις ιδιότητες και τα κριτήρια του ρόμβου.		
	7.6 Τετράγωνο	- δίνουν τον ορισμό του τετραγώνου. - αναγνωρίζουν το τετράγωνο ως το τετράπλευρο που είναι ταυτόχρονα ορθογώνιο και ρόμβος. - αναγνωρίζουν ότι το τετράγωνο έχει όλες τις ιδιότητες του ορθογωνίου και όλες τις ιδιότητες του ρόμβου.		

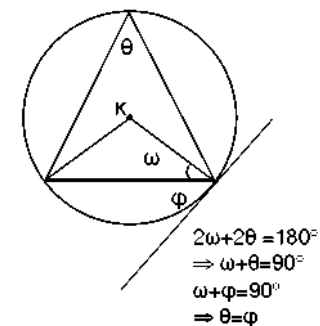
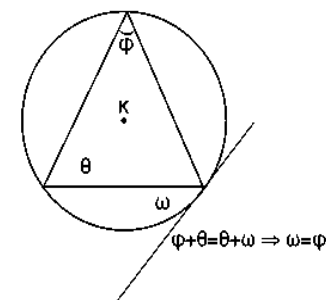
A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
8	ΚΥΚΛΟΣ			6
	8.1 Έννοια του κύκλου και στοιχεία του κύκλου	- ορίζουν τον κύκλο ως το σύνολο των σημείων του επιπέδου που απέχουν εξίσου από σταθερό σημείο. - αναγνωρίζουν και ορίζουν: - το κέντρο και την ακτίνα. - τη χορδή, τη διάμετρο και το τόξο κύκλου. - το απόστημα χορδής. - τον κυκλικό δίσκο ενός κύκλου. - την ισότητα δύο κύκλων.	- Ο καθηγητής να αναφέρει ότι το σύνολο των σημείων (επιπέδου-χώρου) που έχουν μια κοινή ιδιότητα λέγεται γεωμετρικός τόπος. - Να δοθούν παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. - Να δοθεί ως άσκηση ότι σ' ένα κύκλο (ή ίσους κύκλους) σε ίσες χορδές αντιστοιχούν ίσα απόσπῆματα και αντίστροφα.	
	8.2 Σχέσεις επίκεντρων γωνιών αντιστοίχων τόξων και χορδών.	- αναγνωρίζουν και ορίζουν: - μία επίκεντρη γωνία και αναφέρουν τη σχέση που συνδέει το μέτρο της με το μέτρο του αντίστοιχου τόξου. - αναφέρουν και αποδεικνύουν τις πιο κάτω προτάσεις: - στον ίδιο κύκλο (ή σε ίσους κύκλους) σε ίσες χορδές αντιστοιχούν ίσες επίκεντρες γωνίες και αντίστροφα. - στον ίδιο κύκλο (ή σε ίσους κύκλους) σε ίσες χορδές αντιστοιχούν ίσα τόξα και αντίστροφα. - η ευθεία που περνά από το κέντρο ενός κύκλου και από το μέσο ενός τόξου του ίδιου κύκλου είναι κάθετη πάνω στην αντίστοιχη χορδή και περνά από το μέσο της (καθώς και τις παραλλαγές της πρότασης αυτής).	- Η σχέση της επίκεντρης με το αντίστοιχο τόξο να εξηγηθεί με τη μέθοδο της μετατόπισης και σύμπτωσης. - Να δοθεί έμφαση στην αναγνώριση του αντίστοιχου τόξου επίκεντρης γωνίας. - Οι αποδείξεις των προτάσεων αυτών να γίνουν από τους μαθητές. - Να τονισθεί ότι για να βρούμε το μέσο ενός τόξου αρκεί να φέρουμε το απόσπῆμα της αντίστοιχης χορδής και να το προεκτείνουμε μέχρι να τμήσει το τόξο.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	8.3 Θέσεις σημείου ως προς κύκλο	αναγνωρίζουν τη θέση ενός σημείου ως προς κύκλο συγκρίνοντας την απόσταση του σημείου από το κέντρο με την ακτίνα του κύκλου.		
	8.4 Θέσεις ευθείας ως προς κύκλο	- αναφέρουν πότε μια ευθεία τέμνει, εφάπτεται ή είναι ξένη προς τον κύκλο. - συγκρίνουν την απόσταση του κέντρου από μια ευθεία με το μήκος της ακτίνας, για να βρίσκουν τη θέση της ευθείας ως προς τον κύκλο. - διατυπώνουν και εφαρμόζουν τα θεωρήματα: - Αν μια ευθεία είναι κάθετη στο άκρο Α μιας ακτίνας ΟΑ (Ο το κέντρο του κύκλου) τότε θα είναι εφαπτομένη του κύκλου. - Αν μια ευθεία εφάπτεται σε έναν κύκλο τότε η ακτίνα που καταλήγει στο σημείο επαφής είναι κάθετη πάνω στην εφαπτομένη. - αποδεικνύουν ότι τα εφαπτόμενα τμήματα που άγονται από σημείο εκτός κύκλου είναι ίσα.	- Μπορεί να ζητηθεί ως δραστηριότητα να αποδειχθεί ότι μια ευθεία δεν μπορεί να έχει περισσότερα από δύο κοινά σημεία με ένα κύκλο (Με την εις άτοπον απαγωγή). - Να ζητηθεί από τους μαθητές να φέρουν εφαπτόμενες κύκλου σε διάφορα σημεία του και να τονισθεί η σημασία των θεωρημάτων αυτών στις κατασκευές.	
	8.5 Θέσεις δύο κύκλων	Αναφέρουν τις δυνατές θέσεις δύο κύκλων.		

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
		χρησιμοποιούν τη σχέση της διακέντρου με το άθροισμα και τη διαφορά των ακτινών για να βρίσκουν τη θέση των δύο κύκλων.	Θεωρητική απόδειξη θα μπορούσε να ζητηθεί για την περίπτωση που οι κύκλοι τέμνονται (τριγωνική ανισότητα).	
	8.6 Εγγεγραμμένη γωνία	- ορίζουν και αναγνωρίζουν μια εγγεγραμμένη γωνία και το αντίστοιχο τόξο της. - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν σε ασκήσεις ότι κάθε εγγεγραμμένη γωνία είναι ίση με το μισό της αντίστοιχης επίκεντρης γωνίας. - αναφέρουν, δικαιολογούν και χρησιμοποιούν τα πορίσματα: - Κάθε εγγεγραμμένη γωνία έχει μέτρο ίσο με το μισό του μέτρου του αντίστοιχου τόξου. - Στο ίδιο τόξο (ή σε ίσα τόξα) αντιστοιχούν ίσες εγγεγραμμένες γωνίες (και αντίστροφα). - Κάθε εγγεγραμμένη γωνία που βαίνει σε ημικύκλιο είναι ορθή (και αντίστροφα).	- Η σχέση εγγεγραμμένης και αντίστοιχης επίκεντρης να αποδειχθεί και στις τρεις περιπτώσεις (κέντρο του κύκλου εντός της γωνίας, εκτός της γωνίας, πάνω σε μια από τις πλευρές της). - Θα μπορούσε να γίνει αναφορά στο Γ.Τ. των σημείων του επιπέδου από τα οποία δεδομένο ευθύγραμμο τμήμα φαίνεται υπό ορθή γωνία.	

Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να

8.7 Γωνία υπό χορδής και εφαπτομένης		αποδεικνύουν ότι η γωνία που σχηματίζεται από χορδή και εφαπτομένη στο άκρο της χορδής ισούται με την εγγεγραμμένη που βαίνει στο τόξο της χορδής.	Μπορούν να γίνουν διάφορες αποδείξεις για τη σχέση γωνίας χορδής και εφαπτομένης με την αντίστοιχη εγγεγραμμένη. π.χ.	
--------------------------------------	--	--	---	--



A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
9	ΟΜΟΙΑ ΤΡΙΓΩΝΑ-ΟΜΟΙΑ ΠΟΛΥΓΩΝΑ			11
	9.1 Εμπειρική εισαγωγή στην έννοια της ομοιότητας	αναγνωρίζουν όμοια αντικείμενα (2 ή 3 διαστάσεων) στο περιβάλλον τους.	- Οι μαθητές εισάγονται στην έννοια της ομοιότητας μέσω της γνωστής τους από την καθημερινή ζωή έννοιας της μεγέθυνσης/σμίκρυνσης. - Προς τούτο χρησιμοποιούνται εικόνες και αντικείμενα.	
	9.2 Γενικός ορισμός των ομοίων πολυγώνων	- ανακαλύπτουν επαγωγικά τις ιδιότητες πολυγώνων που συνδέονται με σχέση μεγέθυνσης/σμίκρυνσης. - διατυπώνουν τον ορισμό των ομοίων πολυγώνων και των σχετικών εννοιών των ομολόγων κορυφών και ομολόγων πλευρών και του λόγου ομοιότητας δύο πολυγώνων. - αποδεικνύουν και εφαρμόζουν τα κριτήρια ομοιότητας τριγώνων.	- Οι μαθητές βοηθούνται να διαπιστώσουν με χρήση μέτρησης τις ιδιότητες των ομοίων πολυγώνων. - Συζητείται ότι όπως και με την περίπτωση ισότητας έτσι και με την περίπτωση ομοιότητας τριγώνων, ο έλεγχος της μπορεί να γίνει με λιγότερα στοιχεία (έννοια του κριτηρίου ως ικανής και αναγκαίας συνθήκης) - Κατά τις εφαρμογές να αναπτυχθεί στους μαθητές η καλή συνήθεια να αναγράφουν με την ίδια σειρά τις ομόλογες κορυφές δύο ομοίων τριγώνων (πολυγώνων). - Να αναφερθεί η έννοια της δύναμης σημείου ως προς κύκλο υπό μορφή ασκήσεων.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
10	ΜΕΤΡΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΤΡΙΓΩΝΟ 10.1 Βοηθητικές έννοιες και δεξιότητες	- χρησιμοποιούν ορθά τους όρους: - προβολή σημείου σε άξονα. - προβολικός άξονας. - προβάλλουσα σημείου. - κατασκευάζουν την ορθή προβολή σημείου και την ορθή προβολή ευθύγραμμου τμήματος σε ευθεία. - προβάλλουν οποιαδήποτε πλευρά τριγώνου πάνω σε άλλη πλευρά του.		5
	10.2 Μετρικές σχέσεις στα ορθογώνια τρίγωνα	- αποδεικνύουν, σε ορθογώνιο τρίγωνο ΑΒΓ ($A = 90^\circ$), τις σχέσεις: $(AB)^2 = (BG)(BD)$ $(AG)^2 = (BG)(GD)$ $(AD)^2 = (BD)(GD)$ $(AB)^2 + (AG)^2 = (BG)^2$, Πυθαγόρειο θεώρημα $(AB)(AG) = (BG)(AD)$ όπου Δ το ίχνος του ύψους ΑΔ πάνω στην υποτείνουσα - διατυπώνουν συμβολικά και λεκτικά τις μετρικές σχέσεις σε ορθογώνιο τρίγωνο και τις εφαρμόζουν σε ασκήσεις.	Ενδείκνυται να ανατεθούν στους μαθητές εργασίες σχετικές με το Πυθαγόρειο θεώρημα (διάφοροι τρόποι απόδειξης του, πυθαγόρειες τριάδες κ.λ.π.).	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
11	ΤΡΙΓΩΝΟΜΕΤΡΙΑ			12
	11.1 Εισαγωγή στην τριγωνομετρία	- επισημαίνουν ότι κύριο αντικείμενο της τριγωνομετρίας είναι η εύρεση σχέσεων που συνδέουν τις πλευρές και τις γωνίες τριγώνου με σκοπό την επίλυση του. - δίνουν παραδείγματα που δικαιολογούν τη χρησιμότητα της τριγωνομετρίας.	- Να τονισθεί ότι η Ευκλείδεια Γεωμετρία δεν ασχολείται με σχέσεις που συνδέουν τις γωνίες με τις πλευρές τριγώνου. Αυτή η ανάγκη δημιούργησε την τριγωνομετρία. - Να δοθούν μερικά παραδείγματα που δείχνουν τη χρησιμότητα της τριγωνομετρίας στις επιστήμες και στην καθημερινή ζωή.	
	11.2 Τριγωνομετρικοί αριθμοί οξείας γωνίας	- ορίζουν σε ορθογώνιο τρίγωνο τους τριγωνομετρικούς αριθμούς οξείας γωνίας (ημίτονο, συνημίτονο, εφαπτομένη) ως λόγους των πλευρών του. - ορίζουν τη συνεφαπτομένη, την τέμνουσα και τη συντέμνουσα γωνίας θ ως: $\sigma\phi\theta = \frac{1}{\epsilon\phi\theta}, \quad \tau\epsilon\mu\theta = \frac{1}{\sigma\upsilon\nu\theta}, \quad \sigma\tau\epsilon\mu\theta = \frac{1}{\eta\mu\theta}$	Σύντομη επαναληπτική προσέγγιση για τις έννοιες που εισήχθησαν στην Γ' Γυμνασίου.	
		- εφαρμόζουν τους ορισμούς των τριγωνομετρικών αριθμών οξείας γωνίας για να βρίσκουν: - τις βασικές τριγωνομετρικές ταυτότητες $\eta\mu^2\theta + \sigma\upsilon\nu^2\theta = 1, \quad \epsilon\phi\theta = \frac{\eta\mu\theta}{\sigma\upsilon\nu\theta}, \quad \tau\epsilon\mu^2\theta = 1 + \epsilon\phi^2\theta$ - τους τριγωνομετρικούς αριθμούς των γωνιών $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ$.	Οι αποδείξεις να ζητούνται.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
		- να χρησιμοποιούν τις βασικές τριγωνομετρικές ταυτότητες για να αποδεικνύουν πιο σύνθετες τριγωνομετρικές ταυτότητες. - εφαρμόζουν όλα τα πιο πάνω για να: - επιλύουν ορθογώνια τρίγωνα. - λύουν προβλήματα.	- Να περιορισθεί η άσκοπη εξάσκηση των μαθητών στην απόδειξη ταυτοτήτων. - Να επιλεγούν οι πιο αντιπροσωπευτικές που θα βοηθήσουν στην εμπέδωση της αποδεικτικής μεθόδου. - Τα προβλήματα να επιλέγονται από την πραγματικότητα.	
	11.3 Τριγωνομετρικοί αριθμοί οποιασδήποτε γωνίας.			
	11.3.1 Τριγωνομετρική γωνία - Τριγωνομετρικός κύκλος	ορίζουν την τριγωνομετρική γωνία και τον τριγωνομετρικό κύκλο και βρίσκουν γωνίες που έχουν το ίδιο τέλος στον τριγωνομετρικό κύκλο.		
	11.3.2 Τριγωνομετρικοί αριθμοί γωνίας στον τριγωνομετρικό κύκλο	ορίζουν στον τριγωνομετρικό κύκλο τους τριγωνομετρικούς αριθμούς ημίτονο, συνημίτονο και εφαπτομένη γωνίας.		
	11.3.3 Πρόσημο των τριγωνομετρικών αριθμών γωνίας	βρίσκουν, με χρήση του τριγωνομετρικού κύκλου, το πρόσημο των τριγωνομετρικών αριθμών γωνίας.	Μπορεί να δοθεί στους μαθητές μνημονικός κανόνας για τα πρόσημα των τριγωνομετρικών γωνιών.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	11.4 Σχέσεις μεταξύ των τριγωνομετρικών αριθμών δύο παραπληρωματικών γωνιών	ανακαλύπτουν και εφαρμόζουν τις σχέσεις που συνδέουν τους τριγωνομετρικούς αριθμούς δύο παραπληρωματικών γωνιών: $\eta\mu(180^\circ - \chi) = \eta\mu\chi$ $\sigma\upsilon\nu(180^\circ - \chi) = -\sigma\upsilon\nu\chi$ $\epsilon\varphi(180^\circ - \chi) = -\epsilon\varphi\chi$	- Οι μαθητές να ανακαλύψουν τις σχέσεις επαγωγικά για το ημίτονο και συνημίτονο με χρήση υπολογιστικής μηχανής. - Ως άσκηση να ζητηθεί η απόδειξη των σχέσεων με χρήση του ορισμού των τριγωνομετρικών αριθμών στον τριγωνομετρικό κύκλο. - Για την εφαπτομένη ενδείκνυται η χρησιμοποίηση του τύπου $\epsilon\varphi\theta = \frac{\eta\mu\theta}{\sigma\upsilon\nu\theta}$ - Ως ασκήσεις μπορούν να τεθούν και αποδείξεις άλλων σχέσεων όπως: $\eta\mu(180^\circ + \chi) = -\eta\mu\chi$ $\sigma\upsilon\nu(360^\circ - \chi) = \sigma\upsilon\nu\chi$ κ.ο.κ, ώστε να αντιληφθούν οι μαθητές ότι οι τιμές των τριγωνομετρικών αριθμών μεταβλητής γωνίας μεταβάλλονται περιοδικά.	

A/A	ΔΙΔΑΚΤΕΑ ΥΛΗ	ΣΤΟΧΟΙ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ	ΠΕΡ.
Με τη συμπλήρωση της ύλης οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να				
	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.	8