ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ Π/ΘΜΙΑΣ,
Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ & ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ
Π/ΘΜΙΑΣ & Δ/ΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΤΜΗΜΑ Α΄

Ταχ. Δ/νση:	Ανδρέα Παπανδρέου 37
Τ.Κ. – Πόλη:	15180 Μαρούσι
Ιστοσελίδα:	www.minedu.gov.gr
E-mail:	depek_spoudon@minedu.gov.gr
Πληροφορίες:	Α. Γιακουμάκη Ε. Σπαθοπούλου
Τηλέφωνο:	210 344 32 53 210 344 33 09

Βαθμός Ασφαλείας:
Να διατηρηθεί μέχρι:
Βαθμός Προτεραιότητας:

Μαρούσι, 29-09-2022
Αριθ. Πρωτ.: Φ3/119492/Δ4

ΠΡΟΣ:

- **Συντονιστές Εκπ/κού Έργου (*μέσω των Π.Δ.Ε.*) /Σύμβουλοι Εκπαίδευσης (*βάσει του ν.4823/2021, μέσω των Δ.Δ.Ε.*)**
- **Δ/νσεις Δ/θμιας Εκπ/σης**
- **Επαγγελματικά Λύκεια (*μέσω των Δ/νσεων Δ.Ε.*)**
- **Σιβιτανίδειο Δημόσια Σχολή Τεχνών και Επαγγελμάτων**
  Θεσσαλονίκης 151, 176 10, Καλλιθέα
  info@sivitanidios.edu.gr

ΚΟΙΝ.:

- **Περιφερειακές Δ/νσεις Εκπ/σης**
- **Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής**
  Αν. Τσόχα 36, 115 21, Αθήνα

ΘΕΜΑ: Ύλη και Οδηγίες για τη διδασκαλία των μαθημάτων Γενικής Παιδείας των Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξεων Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. σχ. έτους 2022-2023

Σε συνέχεια των σχετικών εισηγήσεων του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (Πράξεις 25/21-05-2020, 45/17-09-2020, 46/24-09-2020, 47/01-10-2020, 44/02-09-2021, 36/30-06-2022, 41/28-07-2022, 45/25-08-2022 και 49/16-09-2022 Δ.Σ. του Ι.Ε.Π.), σας αποστέλλουμε την ύλη και τις οδηγίες διδασκαλίας των μαθημάτων Γενικής Παιδείας της Α΄, Β΄ και Γ΄ τάξης Ημερήσιου και Εσπερινού ΕΠΑ.Λ. για το σχ. έτος 2022-2023. Διευκρινίζεται ότι η ύλη και οι οδηγίες για τη διδασκαλία των μαθημάτων Ξένων Γλωσσών θα αποσταλούν με αντίστοιχη εγκύκλιο.

Α΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.				
Α/Α	**ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΓΕΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ**		**ΩΡΕΣ (Ημερ.)**	**ΩΡΕΣ (Εσπερ.)**
1	Νέα Ελληνικά		4	4
2	Μαθηματικά	Άλγεβρα	3	3
		Γεωμετρία	1	1
3	Φυσικές Επιστήμες	Φυσική	2	2
		Χημεία	1	1
		Βιολογία	1	1
4	Πολιτική Παιδεία		2	1
5	Ιστορία		1	1
6	Θρησκευτικά		1	1
7	Φυσική Αγωγή		2	1
8	Πληροφορική		2	2
		ΣΥΝΟΛΟ	**20 ώρες**	**18 ώρες**

Β΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.				
Α/Α	**ΜΑΘΗΜΑΤΑ**		**ΩΡΕΣ (Ημερ.)**	**ΩΡΕΣ (Εσπερ.)**
1	Νέα Ελληνικά		3	3
2	Μαθηματικά	Άλγεβρα	2	2
		Γεωμετρία	1	1
3	Φυσικές Επιστήμες	Φυσική	1	1
		Χημεία	1	1
4	Θρησκευτικά		1	
5	Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ		1	1
6	Φυσική Αγωγή		1	
		ΣΥΝΟΛΟ	**11 ώρες**	**9 ώρες**

Γ΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.				
Α/Α	**ΜΑΘΗΜΑΤΑ**		**ΩΡΕΣ (Ημερ.)**	**ΩΡΕΣ (Εσπερ.)**
1	Νέα Ελληνικά		3	3
2	Μαθηματικά	Άλγεβρα	2	2
		Γεωμετρία	1	1
3	Φυσικές Επιστήμες	Φυσική	2	2
		Χημεία	1	
5	Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ		1	1
6	Φυσική Αγωγή		1	
		ΣΥΝΟΛΟ	**11 ώρες**	**9 ώρες**

Β΄ ΤΑΞΗ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ & ΕΣΠΕΡΙΝΟΥ ΕΠΑ.Λ.

ΝΕΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ

Ισχύει ό,τι προβλέπεται **ανωτέρω** στο μάθημα Νέα Ελληνικά της Α΄ τάξης.

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ: ΑΛΓΕΒΡΑ

Βιβλίο: «Άλγεβρα Β΄ Λυκείου» των Ανδρεαδάκη Σ., Κατσαργύρη Β., Παπασταυρίδη Σ., Πολύζου Γ., Σβέρκου Α.

Διδακτέα-Εξεταστέα Ύλη

Κεφ. 1ο: Γραμμικά Συστήματα

1.1 Γραμμικά Συστήματα (χωρίς τις υποπαραγράφους "Λύση-Διερεύνηση γραμμικού συστήματος 2x2" και "Γραμμικό Σύστημα 3x3")

Κεφ.2ο: Ιδιότητες Συναρτήσεων

2.1 Μονοτονία-Ακρότατα-Συμμετρίες Συνάρτησης

2.2 Κατακόρυφη-Οριζόντια Μετατόπιση Καμπύλης

Κεφ. 3ο: Τριγωνομετρία

3.1 Τριγωνομετρικοί Αριθμοί Γωνίας

3.4 Οι τριγωνομετρικές συναρτήσεις

Κεφ. 4ο: Πολυώνυμα - Πολυωνυμικές εξισώσεις

4.1 Πολυώνυμα

4.2 Διαίρεση πολυωνύμων

4.3 Πολυωνυμικές εξισώσεις και ανισώσεις

Κεφ. 5ο: Εκθετική και Λογαριθμική συνάρτηση

5.1 Εκθετική συνάρτηση (χωρίς τις εξισώσεις, ανισώσεις και τα συστήματα)

5.2 Λογάριθμοι (χωρίς τον τύπο αλλαγής βάσης)

5.3 Λογαριθμική συνάρτηση (να διδαχθούν μόνο οι λογαριθμικές συναρτήσεις με βάση το 10 και το e και να μη διδαχθούν οι εξισώσεις, οι ανισώσεις και τα συστήματα).

Οδηγίες διδασκαλίας

Η κατανομή των διδακτικών ωρών που προτείνεται είναι ενδεικτική. Μέσα σε αυτές τις ώρες περιλαμβάνεται ο χρόνος που θα χρειαστεί για ανακεφαλαιώσεις, γραπτές δοκιμασίες, εργασίες κλπ.

Κεφάλαιο 1ο

(Προτείνεται να διατεθούν 2 διδακτικές ώρες)

§1.1. Προτείνεται να διατεθούν 2 ώρες

Από το Γυμνάσιο είναι γνωστή η έννοια των γραμμικών συστημάτων 2Χ2, η γραφική επίλυσή τους και η αλγεβρική επίλυση με τη μέθοδο της αντικατάστασης και τη μέθοδο των αντίθετων συντελεστών. Εδώ προτείνεται να γίνει μια επανάληψη εστιάζοντας στην επίλυση προβλημάτων. Είναι σημαντικό να αξιοποιούνται στη διδασκαλία παραδείγματα από τον επαγγελματικό χώρο

Κεφάλαιο 2ο (Προτείνεται να διατεθούν 6 διδακτικές ώρες)

§2.1 και 2.2 (Προτείνεται να διατεθούν 6 διδακτικές ώρες)

Αρχικά, οι μαθητές/τριες χρησιμοποιούν πίνακες τιμών και λογισμικό για να κάνουν τη γραφική παράσταση, μελετούν την συνάρτηση $g(x)=\alpha x^2$ και χρησιμοποιούν τις μετατοπίσεις για να μελετήσουν την $f(x)=\alpha x^2+\beta x+\gamma$. Σε αυτή τη μελέτη εξετάζουν τη μονοτονία, τα ακρότατα και τις συμμετρίες αυτών των συναρτήσεων. Διατυπώνονται οι γενικοί ορισμοί των παραπάνω εννοιών και εξετάζονται αυτές και για άλλες συναρτήσεις μέσω των γραφικών παραστάσεών τους. Προτείνεται να δοθεί έμφαση στη γεωμετρική ερμηνεία των εννοιών της μονοτονίας, των ακροτάτων και της άρτιας – περιττής και στη σύνδεση της γεωμετρικής ερμηνείας με την αλγεβρική έκφραση. Να αποφευχθεί ο αλγεβρικός τρόπος μελέτης της μονοτονίας και των ακροτάτων.

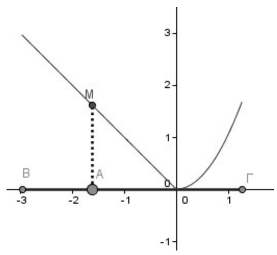
Ενδεικτικά, ασκήσεις που προτείνονται ότι υπηρετούν τα παραπάνω είναι:

- Από την §2.1 οι 1, 2, 6, 7, 8.
- Από την §2.2 οι 1, 2, 5.

<u>Ενδεικτική δραστηριότητα:</u>

Το μικροπείραμα «Συμμεταβολή σημείων - Μονοτονία - Ακρότατα συνάρτησης» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία, προτείνεται για την εισαγωγή στην έννοια της συνάρτησης ως συμμεταβολή σημείων και διερεύνηση των ιδιοτήτων της συμμεταβολής των δύο σημείων, της μονοτονίας και των ακροτάτων.

http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5226



Κεφάλαιο 3ο

(Προτείνεται να διατεθούν 13 διδακτικές ώρες)

§3.1 Προτείνεται να διατεθούν 6 ώρες

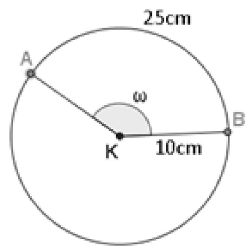
Οι μαθητές/τριες στο γυμνάσιο έχουν συναντήσει και ασχοληθεί με τους τριγωνομετρικούς αριθμούς οξείας γωνίας ορθογωνίου τριγώνου και αμβλείας γωνίας. Το καινούργιο εδώ είναι η εισαγωγή του τριγωνομετρικού κύκλου για τον ορισμό των τριγωνομετρικών αριθμών. Επειδή στον τριγωνομετρικό κύκλο στηρίζονται όλες οι έννοιες και οι ιδιότητες που μελετώνται στη συνέχεια, έμφαση πρέπει να δοθεί στην κατανόησή του που θα επιτρέψει τη συνεχή χρήση του (π.χ. για τη διαπίστωση σχέσεων μεταξύ των τριγωνομετρικών αριθμών παραπληρωματικών γωνιών). Επίσης, να δοθεί έμφαση στην έννοια του ακτινίου, στη σύνδεσή του με τις μοίρες και την αναπαράστασή του στον τριγωνομετρικό κύκλο καθώς και στην «κατάληξη» της τελικής πλευράς μιας γωνίας πάνω σε αυτόν.

Ενδεικτική δραστηριότητα 1:

α) Δίνεται γωνία, με $0° \leq \omega < 360°$ που ικανοποιεί τις σχέσεις: $ημω = -\frac{1}{2}$ και $συνω > 0$. Να σχεδιάσετε τη γωνία ω πάνω στον τριγωνομετρικό κύκλο, να εξηγήσετε γιατί είναι μοναδική και να βρείτε το μέτρο της.

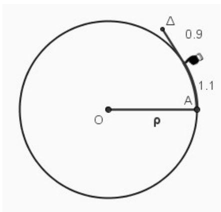
β) Να βρείτε όλες τις γωνίες φ με $0° \leq \varphi < 360°$, που ικανοποιούν τη σχέση $ημφ = -\frac{1}{2}$ και να τις σχεδιάσετε πάνω στον τριγωνομετρικό κύκλο.

Ενδεικτική δραστηριότητα 2:



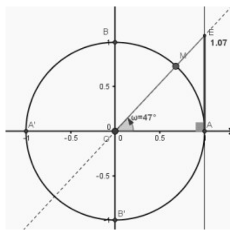
Δίνεται ο κύκλος του σχήματος με κέντρο Κ και ακτίνα 10cm. Επίσης δίνεται το τόξο ΑΒ με μήκος 25 cm και αντίστοιχη επίκεντρη γωνία ω.
α) Να βρείτε το μέτρο της ω σε rad.
β) Να δικαιολογήσετε ότι το συνημίτονο της γωνίας ω είναι αρνητικό.

Ενδεικτική δραστηριότητα 3:



Το μικροπείραμα «Τι είναι το ακτίνιο;» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία, προτείνεται για την κατανόηση της έννοιας του ακτινίου και τη σύνδεση μεταξύ της μέτρησης γωνιών σε μοίρες και ακτινίων στον τριγωνομετρικό κύκλο.
http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5272

Ενδεικτική δραστηριότητα 4:



Με το μικροπείραμα «Ο τριγωνομετρικός κύκλος» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία, οι μαθητές εισάγονται στον ορισμό του τριγωνομετρικού κύκλου και των τριγωνομετρικών αριθμών μιας γωνίας.
http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5140

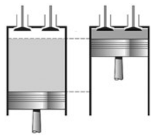
§3.4 Προτείνεται να διατεθούν 7 ώρες

Η έννοια της περιοδικότητας, που συνδέεται άμεσα με φαινόμενα της καθημερινής ζωής, είναι μια από τις σημαντικότερες έννοιες που θα διδαχτούν οι μαθήτριες/τές στη Β΄ Λυκείου. Θα πρέπει λοιπόν να δοθεί έμφαση σε αυτή την ιδιότητα μέσα από τις τριγωνομετρικές συναρτήσεις και τις γραφικές τους παραστάσεις σε συνδυασμό με προβλήματα. Η χάραξη των γραφικών παραστάσεων των τριγωνομετρικών συναρτήσεων μπορεί να στηριχτεί στον τριγωνομετρικό κύκλο.

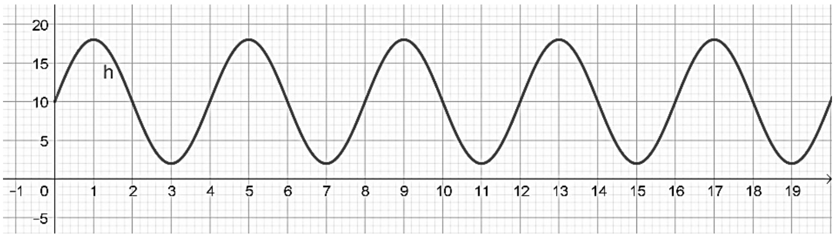
Πρέπει να επισημανθεί ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή των τριγωνομετρικών συναρτήσεων εκφράζει τόξο μετρημένο σε ακτίνια και όχι σε μοίρες. Αφού συζητηθούν τα παραδείγματα του σχολικού βιβλίου, να τονισθούν τα συμπεράσματα που περιέχονται στο Σχόλιο της σελίδας 81.

Προτείνεται να γίνουν κατά προτεραιότητα οι ασκήσεις 1, 3, 4, 5, 6 και 7 της Α΄ Ομάδας και 1, 2 και 3 της Β΄ Ομάδας.

Ενδεικτική δραστηριότητα 1:



Σε έναν κινητήρα εσωτερικής καύσης η απόσταση h (σε cm) του πιστονιού από το άκρο του κυλίνδρου περιγράφεται από τη συνάρτηση $h(t) = 10 + 8\eta\mu(\frac{\pi}{2}t)$, όπου t ο χρόνος σε δέκατα του δευτερολέπτου. Η γραφική παράστασή της φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



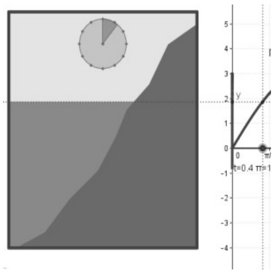
Απαντήστε τις παρακάτω ερωτήσεις εξηγώντας με δύο τρόπους: με τη γραφική παράσταση και με τον τύπο της συνάρτησης h .

α) Πόσες πλήρεις "στροφές" κάνει ο κινητήρας σε 1 sec;

β) Ποιο είναι το μήκος της διαδρομής που κάνει το πιστόνι;

γ) Σε ποια θέση βρίσκεται το πιστόνι τις χρονικές στιγμές 2, 4 και 6;

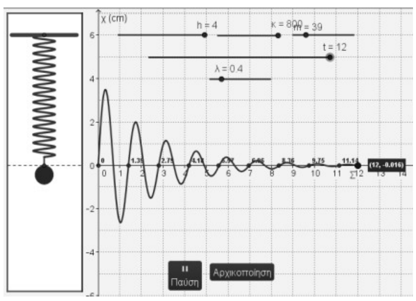
Ενδεικτική δραστηριότητα 2:



Με το μικροπείραμα «Περιοδικά φαινόμενα: Η παλίρροια» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία (άσκηση 2, Β΄ ομάδας), οι μαθητές/τριες χρησιμοποιώντας τις γνώσεις τους, εμπλέκονται ενεργά και εξοικειώνονται με την έννοια των τριγωνομετρικών συναρτήσεων. Επίσης μελετούν το φαινόμενο της παλίρροιας και αναζητούν απαντήσεις, με ερευνητικό και βιωματικό τρόπο, γεγονός που προσφέρει το διερευνητικό περιβάλλον του Geogebra.

http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5165

Ενδεικτική δραστηριότητα 3:



Με το μικροπείραμα «Περιοδικές συναρτήσεις - Το ελατήριο» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία, οι μαθητές χρησιμοποιώντας τις γνώσεις τους, εμπλέκονται ενεργά και εξοικειώνονται με την έννοια των περιοδικών συναρτήσεων. Επίσης, πειραματίζονται με ένα ελατήριο και αναζητούν απαντήσεις με ερευνητικό και βιωματικό τρόπο, γεγονός που προσφέρει το διερευνητικό περιβάλλον του Geogebra.

http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5208

Κεφάλαιο 4ο

(Προτείνεται να διατεθούν 15 διδακτικές ώρες)

Όλη η διδασκαλία των πολυωνύμων θα πρέπει να εμπλουτιστεί με τη συναρτησιακή προσέγγιση των πολυωνύμων. Αυτή η προσέγγιση α) θα παρέχει στις μαθήτριες και στους μαθητές τη δυνατότητα πρόσβασης σε γεωμετρικές αναπαραστάσεις (όπως είναι η γραφική παράσταση συνάρτησης) που μπορούν να βοηθήσουν στην απόδοση νοήματος και την κατανόηση και β) θα μειώσει τον ρόλο αφηρημένων αλγεβρικών προσεγγίσεων των πολυωνύμων που δεν συνδέονται με την κατανόηση ούτε με την περαιτέρω διδασκαλία των σχολικών μαθηματικών.

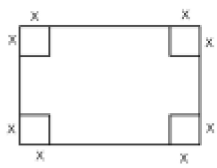
§4.1 Προτείνεται να διατεθούν 4 ώρες

Προτείνεται να παρουσιαστούν (είτε με λογισμικό, είτε εκτυπωμένες οι γραφικές παραστάσεις μερικών συναρτήσεων όπως οι $f(x)=x^3$, $f(x)=-x^3$, $f(x)=x^3-3x$, $f(x)=x^4-2x^2$, $f(x)=x^3-3x^2-9x+11$. Στόχος είναι η παρατήρηση και ο σχολιασμός των ιδιοτήτων τους, των σημείων τομής με τους άξονες, των τμημάτων που βρίσκονται πάνω ή κάτω από τον άξονα x΄x, κοκ.

Προτείνεται να γίνουν κατά προτεραιότητα οι ασκήσεις της Α΄ Ομάδας..

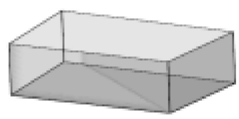
Ενδεικτική δραστηριότητα 1:

Από ένα χαρτόνι διαστάσεων 20×30 εκατοστών κόβουμε τετράγωνα πλευράς *x* (όπως φαίνεται στο σχήμα) με σκοπό να κατασκευάσουμε ένα κουτί ανοικτό από πάνω.



α) Να βρείτε μια συνάρτηση που να εκφράζει τον όγκο του κουτιού. Τι τιμές μπορεί να πάρει το *x*;

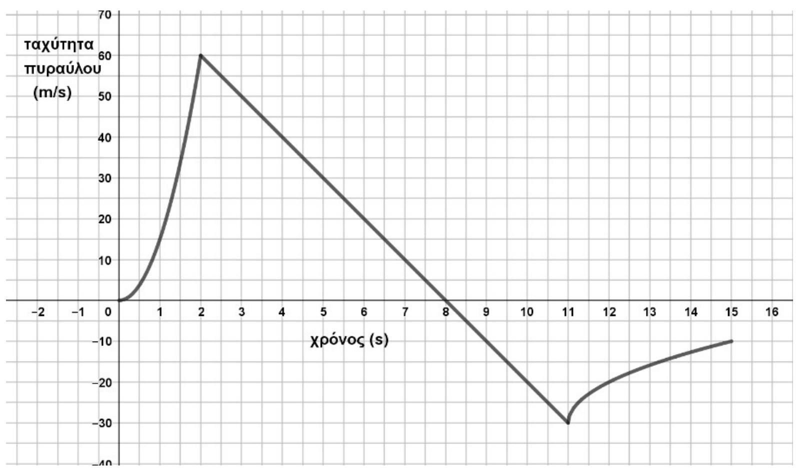
β) Ο Γιάννης ισχυρίζεται ότι όσο αυξάνεται το *x*, μειώνεται ο όγκος. Να φτιάξετε ένα πίνακα τιμών για να διαπιστώσετε αν ο Γιάννης έχει δίκιο.



γ) Να βρείτε (με προσέγγιση) πόσο πρέπει να είναι το *x* ώστε το κουτί να έχει το μέγιστο όγκο.

Ενδεικτική δραστηριότητα 2:

Κατά την εκτόξευση ενός πυραύλου, οι προωθητικές μηχανές του λειτουργούν για λίγα δευτερόλεπτα και μετά σβήνουν. Ο πύραυλος συνεχίζει την κίνησή του προς τα πάνω για λίγο και μετά αρχίζει ελεύθερη πτώση. Κάποια στιγμή ένας μηχανισμός ελευθερώνει ένα αλεξίπτωτο, το οποίο επιβραδύνει την πτώση του πυραύλου ώστε να μην συντριβεί.



Στο σχήμα φαίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας του πυραύλου ως συνάρτησης του χρόνου.

α) Πόσο χρόνο διάρκεσε η άνοδος του πυραύλου;

β) Ποια ήταν η ταχύτητά του τις χρονικές στιγμές 2s, 5s, 8s, 11s, 14s;

γ) Τι συμβαίνει τις χρονικές στιγμές 2s, 8s, 11s, 15s;

δ) Να βρείτε την εξίσωση της παραβολής που περιγράφει την κίνηση τα πρώτα 2s.

§4.2 Προτείνεται να διατεθούν 4 ώρες

Προτείνεται να δοθεί έμφαση στη χρήση των θεωρημάτων της υποπαραγράφου "Διαίρεση πολυωνύμου με x–ρ" και πιο συγκεκριμένα, στη μεταξύ τους σχέση και στη συνέπεια που έχουν για τη παραγοντοποίηση πολυωνύμου. Για το σχήμα Horner καλό είναι να εξηγηθεί η σχέση του με τους συντελεστές που εμφανίζονται κατά τη διαδικασία της διαίρεσης (όπως στο εισαγωγικό παράδειγμα του σχολικού βιβλίου ή με άλλο αριθμητικό παράδειγμα)

Προτείνεται να συζητηθούν μόνο οι ασκήσεις 1 έως 6 της Α΄ Ομάδας και να μη γίνουν οι ασκήσεις της Β΄ Ομάδας.

§4.3 Προτείνεται να διατεθούν 7 ώρες

Στην ενότητα αυτή εισάγονται νέα εργαλεία για την παραγοντοποίηση πολυωνύμων μέσω της οποίας επιλύονται στη συνέχεια πολυωνυμικές εξισώσεις και ανισώσεις βαθμού μεγαλύτερου από 2. Αν και οι ακέραιες ρίζες ενός τυχαίου πολυωνύμου δεν εμφανίζονται συχνά, παρόλα αυτά το θεώρημα είναι ένα χρήσιμο εργαλείο. Ωστόσο, για τη λύση πολυωνυμικής εξίσωσης, έμφαση πρέπει να δοθεί στην προτεραιότητα της παραγοντοποίησης του αντίστοιχου πολυωνύμου.

Ο προσδιορισμός ρίζας με προσέγγιση είναι ένα χρήσιμο αριθμητικό εργαλείο που μπορεί να συνδεθεί με τον τρόπο που θα μπορούσε να προσδιορίσει κανείς μη ακέραια ρίζα αν είχε στη διάθεσή του κάποια υπολογιστική μηχανή. Κυρίως όμως, αυτή η μέθοδος, επειδή στηρίζεται στη γεωμετρική ερμηνεία του Θ. Bolzano, υποστηρίζει την συναρτησιακή προσέγγιση και την οπτικοποίηση των σχετιζόμενων εννοιών.

Στο πλαίσιο της επίλυσης ανισώσεων, προτείνεται να συζητηθούν και πάλι οι ανισώσεις δευτέρου βαθμού και να συνδεθούν (όπως και όλες οι πολυωνυμικές ανισώσεις) με τη γεωμετρική ερμηνεία τους.

Προτείνεται να συζητηθούν μόνο επιλεγμένες ασκήσεις από τις 1 έως 8 και 10 της Α΄ Ομάδας καθώς και επιλεγμένα προβλήματα της Β΄ Ομάδας, τα οποία οδηγούν στην επίλυση πολυωνυμικών εξισώσεων, όπως είναι τα προβλήματα 6 και 9.

<u>Ενδεικτική δραστηριότητα 1:</u>

Μια βιομηχανία έχει υπολογίσει ότι για την ημερήσια παραγωγή *x* μονάδων από ένα προϊόν έχει κόστος $\mathrm{K}(x)=-2x^2+120x+100$ χιλιάδες ευρώ, ενώ η πώληση αυτών των *x* μονάδων της αποφέρει έσοδα $E(x)=x^3-x^2+20x$ χιλιάδες ευρώ. Η βιομηχανία μπορεί να παράγει μέχρι 20 μονάδες αυτού του προϊόντος καθημερινά.

α) Ποια παραγωγή δίνει έσοδα 20.000 ευρώ;

β) Πόσες μονάδες προϊόντος πρέπει να παράγει η βιομηχανία για να έχει κέρδος;

Ενδεικτική δραστηριότητα 2:

Να εξετάσετε αν η εξίσωση $x^3 + 2x - 2 = 0$ έχει ρίζα μεταξύ των αριθμών 0 και 1. Να προσδιορίσετε αυτή τη ρίζα με προσέγγιση εκατοστού, χρησιμοποιώντας υπολογιστή τσέπης. Μπορείτε με τον ίδιο τρόπο να διαπιστώσετε αν υπάρχει ρίζα της εξίσωσης μεταξύ των αριθμών 1 και 2;

Κεφάλαιο 5ο

(Προτείνεται να διατεθούν 13 διδακτικές ώρες)

§5.1 Προτείνεται να διατεθούν 5 ώρες

Η έννοια της εκθετικής μεταβολής που συνδέεται με σημαντικά φαινόμενα της πραγματικότητας, μπορεί να αποτελέσει την εισαγωγή στην εκθετική συνάρτηση. Αν και συχνά στα πραγματικά φαινόμενα που μελετάμε, οι τιμές της ανεξάρτητης μεταβλητής είναι διακριτές (συχνά είναι φυσικοί αριθμοί), τέτοια φαινόμενα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μετάβαση στην εκθετική συνάρτηση, δηλαδή σε πεδίο ορισμού τους πραγματικούς. Η έμφαση στη διδασκαλία της εκθετικής συνάρτησης πρέπει να είναι στα προβλήματα και στις ιδιότητες της εκθετικής συνάρτησης όπως προκύπτουν από τη γραφική της παράσταση.

Να μη διδαχθούν οι εξισώσεις, οι ανισώσεις και τα συστήματα της παραγράφου.

Προτείνεται η άσκηση 1 της Α ομάδας και επιπλέον να δοθεί έμφαση στα προβλήματα της Β΄ Ομάδας, με προτεραιότητα στις 6, 7 και 8.

Ενδεικτική δραστηριότητα 1:

Τα βακτήρια είναι πολύ μικροί, μονοκύτταροι οργανισμοί που είναι μακράν οι πιο πολυπληθείς οργανισμοί στη Γη, οι οποίοι αναπαράγονται μέσω μιας διεργασίας που ονομάζεται διχοτόμηση: ένα κύτταρο χωρίζεται στη μέση, σχηματίζοντας δύο "θυγατρικά κύτταρα". Ένα τέτοιο βακτήριο είναι η σαλμονέλα (salmonella), το οποίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 35 ° C διαιρείται κάθε ώρα και σχηματίζονται δυο άλλα βακτήρια.

Ας υποθέσουμε ότι σε μια μερίδα τροφής υπάρχουν 100 βακτήρια σαλμονέλας και ότι η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι 35 ° C.

α) Να συμπληρώσετε τον παρακάτω πίνακα

Χρόνος (σε ώρες)	0	1	2	3	4	5
Αριθμός βακτηρίων	100					

β) Να αποτυπώσετε τα δεδομένα του πίνακα με σημεία σε κατάλληλο σύστημα ορθογωνίων αξόνων. Η σχέση μεταξύ του αριθμού των βακτηρίων και χρόνου είναι γραμμική; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

γ) Να εκτιμήσετε το χρόνο που θα υπάρχουν α) 1200 βακτήρια , β) 4.550 βακτήρια και γ) περισσότερα από 7.200 βακτήρια στη μερίδα τροφής.

δ) Να γράψετε μια σχέση που να εκφράζει το πλήθος των βακτηρίων σαλμονέλας ως συνάρτηση του χρόνου . Ποιο είναι το πεδίο ορισμού της συνάρτησης ;

ε) Μπορούμε να υπολογίσουμε ανά πάσα χρονική στιγμή τον πληθυσμό των βακτηρίων; Θα είχαν νόημα για το συγκεκριμένο πρόβλημα οι αρνητικές τιμές για α) για το χρόνο και β) για τον πληθυσμό των βακτηρίων;

Ενδεικτική δραστηριότητα 2:

Να δοθούν οι γραφικές παραστάσεις των ακόλουθων ομάδων συναρτήσεων. Να ζητηθεί από τους μαθητές/τριες να συγκρίνουν τα γραφήματά τους και να προσδιορίσουν τυχόν ομοιότητες και διαφορές που αφορούν α) το πεδίο ορισμού, β) το σύνολο τιμών, γ) τα σημεία τομής με τους άξονες, δ) τη μονοτονία, ε) τις ασύμπτωτες και στ) τη συμμετρία.

- $f_1(x)=2^x,\quad f_2(x)=3\cdot 2^x,\quad f_3(x)=-3\cdot 2^x,\quad f_4(x)=4\cdot 2^x$.
- $f(x)=2^x,\ g(x)=\dfrac{1}{4}\cdot 2^x$.
- $f_1(x)=2^x,\ f_2(x)=2^x+3,\ f_3(x)=2^{x-3},\ f_4(x)=2^{x-3}+3$
- $f(x)=2^x, g(x)=\left(\dfrac{1}{2}\right)^x$.

§5.2 Προτείνεται να διατεθούν 3 ώρες

Μια προσπάθεια απομνημόνευσης τύπων και τεχνασμάτων χωρίς νόημα δεν είναι μαθησιακά αποδοτική και δεν ενθαρρύνεται. Προτείνεται να δοθεί έμφαση στα παραδείγματα 1 και 2 που περιγράφουν την κλίμακα Richter για τη μέτρηση των σεισμών και το pH για την οξύτητα ενός διαλύματος.

Προτείνεται να γίνουν κατά προτεραιότητα οι ασκήσεις της Α΄ Ομάδας με έμφαση στα προβλήματα και να μη γίνουν οι ασκήσεις της Β΄ Ομάδας.

Ενδεικτική δραστηριότητα:

Για απλό ήχο δεδομένης έντασης Ι, η ένταση του υποκειμενικού αισθήματος που αντιλαμβάνεται κάποιος ακροατής ονομάζεται ακουστότητα L του ήχου. Για την ακουστότητα L χρησιμοποιείται ως μονάδα μέτρησης το 1 decibel και για την ένταση Ι το watt/m^2.

Έχει βρεθεί πειραματικά ότι η ακουστότητα L σχετίζεται με την ένταση Ι με λογαριθμικό τρόπο , σύμφωνα με τον τύπο $\mathrm{L}=10\cdot\log\dfrac{\mathrm{I}}{\mathrm{I}_0}$, όπου I_0 η μικρότερη ένταση ήχου που μπορεί να ακούσει το αυτί του ανθρώπου, και είναι περίπου ίση με 10^{-12} watt/m^2. Να υπολογίσετε την ακουστότητα απλού ήχου έντασης: α) 10^{-6}watt/m^2 και β) δεκαπλάσιας από το I_0.

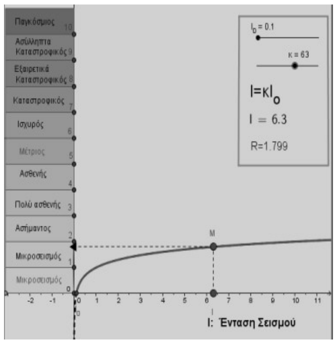
§5.3 Προτείνεται να διατεθούν 5 ώρες

Κατ' αντιστοιχία με την εκθετική συνάρτηση, έμφαση θα πρέπει να δοθεί σε προβλήματα και στις ιδιότητες της λογαριθμικής συνάρτησης όπως προκύπτουν από τη γραφική της παράσταση.

Θα διδαχθούν μόνο οι συναρτήσεις f(x)=logx και f(x)=lnx. Ωστόσο, για λόγους κατανόησης της σχέσης με την αντίστοιχη εκθετική συνάρτηση, θα μπορούσαν αν αναφερθούν και οι λογαριθμικές συναρτήσεις με βάση α, με 0<α<1, σε αυτή την περίπτωση όμως, θα πρέπει να επισημανθεί ότι η διδακτέα ύλη περιορίζεται στις f(x)=logx και f(x)=lnx. Προτείνεται να συζητηθούν μόνο οι ασκήσεις: 2, 4, 7 και 8 της Α΄ Ομάδας.

Να μη διδαχθούν οι εξισώσεις, οι ανισώσεις και τα συστήματα της παραγράφου.

<u>Ενδεικτική δραστηριότητα:</u>



Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί το μικροπείραμα « Λογαριθμική μεταβολή – Κλίμακα Richter» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία, για την κατανόηση της λογαριθμικής μεταβολής. Με τη βοήθεια του λογισμικού, οι μαθητές από τη γραφική παράσταση της συνάρτησης του μεγέθους ενός σεισμού σε κλίμακα Richter ως προς την έντασή του, δημιουργούν εικασίες σχετικά με τη σχέση που έχουν αυτά τα δύο μεγέθη και τις αποδεικνύουν αλγεβρικά. Στη συνέχεια, συγκρίνουν τις εντάσεις σεισμών που έχουν συμβεί στο παρελθόν και λύνουν τα προβλήματα γραφικά και αλγεβρικά.

http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5240

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ: ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

Βιβλία:

1. «Ευκλείδεια Γεωμετρία Α΄ ΓΕΛ Τεύχος Α΄» των Αργυρόπουλου Η., Βλάμου Π., Κατσούλη Γ., Μαρκάτη Σ., Σίδερη Π.
2. «Ευκλείδεια Γεωμετρία Β΄ ΓΕΛ Τεύχος Β΄» των Αργυρόπουλου Η., Βλάμου Π., Κατσούλη Γ., Μαρκάτη Σ., Σίδερη Π.

Διδακτέα-Εξεταστέα Ύλη

Από το βιβλίο **«Ευκλείδεια Γεωμετρία Α΄ ΓΕΛ Τεύχος Α΄»** των Αργυρόπουλου Η., Βλάμου Π., Κατσούλη Γ., Μαρκάτη Σ., Σίδερη Π.

Κεφ.5ο: Παραλληλόγραμμα – Τραπέζια

5.1. Εισαγωγή

5.2. Παραλληλόγραμμα (εκτός των αποδείξεων των προτάσεων της υποπαραγράφου «Κριτήρια για παραλληλόγραμμα»)

5.3. Ορθογώνιο (εκτός των αποδείξεων των προτάσεων της υποπαραγράφου «Κριτήρια για να είναι ένα τετράπλευρο ορθογώνιο»)

5.4. Ρόμβος (εκτός των αποδείξεων των προτάσεων της υποπαραγράφου «Κριτήρια για να είναι ένα τετράπλευρο ρόμβος»)

5.5. Τετράγωνο

5.6. Εφαρμογές στα τρίγωνα (εκτός των αποδείξεων)

5.7 Βαρύκεντρο τριγώνου (εκτός της απόδειξης)

5.8. Το ορθόκεντρο τριγώνου (χωρίς το Λήμμα, χωρίς την απόδειξη του θεωρήματος και χωρίς το πόρισμα)

5.9. Μια ιδιότητα του ορθογώνιου τριγώνου

5.10.Τραπέζιο (χωρίς τις αποδείξεις)

5.11.Ισοσκελές τραπέζιο (χωρίς τις αποδείξεις)

Από το βιβλίο **«Ευκλείδεια Γεωμετρία Β΄ ΓΕΛ Τεύχος Β'»** των Αργυρόπουλου Η, Βλάμου Π., Κατσούλη Γ., Μαρκάκη Σ. και Σιδέρη Π.

Κεφ. 7ο: Αναλογίες

7.1. Εισαγωγή

7.4. Ανάλογα ευθύγραμμα τμήματα – Αναλογίες

7.5. Μήκος ευθύγραμμου τμήματος

7.6. Διαίρεση τμημάτων εσωτερικά και εξωτερικά ως προς δοσμένο λόγο (μόνο οι ορισμοί της διαίρεσης ευθυγράμμου τμήματος ΑΒ από σημείο Μ εσωτερικά ή εξωτερικά)

7.7. Θεώρημα του Θαλή (χωρίς τις αποδείξεις των θεωρημάτων και του Πορίσματος, χωρίς το πρόβλημα 2 και χωρίς τους ορισμούς «συζυγή αρμονικά» και «αρμονική τετράδα»)

Κεφ. 8ο: Ομοιότητα

8.1. Όμοια ευθύγραμμα σχήματα

8.2. Κριτήρια ομοιότητας (χωρίς τις αποδείξεις των θεωρημάτων Ι, ΙΙ και ΙΙΙ και χωρίς τις εφαρμογές 1 και 3)

Κεφ. 9ο: Μετρικές σχέσεις

9.1. Ορθές προβολές

9.2. Το Πυθαγόρειο θεώρημα

9.3. Γεωμετρικές κατασκευές

9.4. Γενίκευση του Πυθαγόρειου θεωρήματος (χωρίς την απόδειξη των θεωρημάτων Ι και ΙΙ και χωρίς την εφαρμογή 2)

Οδηγίες διδασκαλίας

Στην αρχή της σχολικής χρονιάς είναι σκόπιμο να γίνει, για μία (1) διδακτική ώρα, μια αναφορά σε στοιχεία από τη Γεωμετρία προηγούμενων τάξεων που θα χρησιμοποιηθούν στη Β' τάξη, όπως είναι η ισότητα τριγώνων, το άθροισμα γωνιών πολυγώνων, εφόσον αυτά θα χρησιμοποιηθούν αρκετές φορές (στις ιδιότητες παραλληλογράμμων, στην ομοιότητα τριγώνων και στο Πυθαγόρειο θεώρημα). Θα πρέπει να δοθεί έμφαση σε αποδείξεις που οι μαθήτριες/ητές μπορούν να «ανακαλύψουν» μέσα στην τάξη (π.χ. οι ιδιότητες των παραλληλογράμμων). Η κατανομή των διδακτικών ωρών που προτείνεται είναι ενδεικτική. Μέσα σε αυτές τις ώρες περιλαμβάνεται ο χρόνος που θα χρειαστεί για ανακεφαλαιώσεις, γραπτές δοκιμασίες, εργασίες κ.λπ..

Κεφάλαιο 5ο (Προτείνεται να διατεθούν 9 διδακτικές ώρες)

- Στο Κεφάλαιο 5 δεν θα συζητηθούν τα σύνθετα θέματα και οι γενικές ασκήσεις.

§5.1, §5.2

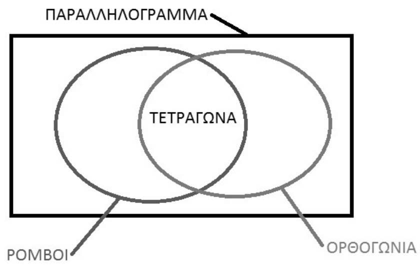
Να επισημανθεί ότι καθένα από τα κριτήρια για τα παραλληλόγραμμα περιέχει τις ελάχιστες ιδιότητες που απαιτούνται για να είναι ισοδύναμο με τον ορισμό του παραλληλογράμμου. Προτείνεται να ζητηθεί από τους/τις μαθητές/τριες να διερευνήσουν αν ένα τετράπλευρο με τις δυο απέναντι πλευρές παράλληλες και τις άλλες δυο ίσες είναι παραλληλόγραμμο.

§5.3 - §5.5

Να επισημανθεί ότι κάθε ένα από τα κριτήρια για να είναι ένα τετράπλευρο ορθογώνιο ή ρόμβος ή τετράγωνο περιέχει τις ελάχιστες ιδιότητες που απαιτούνται για να είναι ισοδύναμο με τον ορισμό του ορθογωνίου ή του ρόμβου ή του τετραγώνου αντίστοιχα. Επιδιώκεται οι μαθητές να αναγνωρίζουν τα είδη των παραλληλογράμμων (ορθογώνιο, ρόμβος, τετράγωνο) με βάση τα αντίστοιχα κριτήρια και όχι με βάση κάποια πρότυπα σχήματα που συνδέονται με την οπτική γωνία που τα κοιτάμε. Να δοθεί έμφαση στην ταξινόμηση των παραλληλογράμμων με βάση τις ιδιότητές τους (βλέπε ενδεικτική δραστηριότητα 1) για την άρση της παρανόησης που δημιουργείται σε μαθητές, ότι ένα τετράγωνο δεν είναι ορθογώνιο ή ένα τετράγωνο δεν είναι ρόμβος. Προτείνεται να ζητηθεί από τους μαθητές να διερευνήσουν: αν ένα τετράπλευρο με ίσες διαγώνιες είναι ορθογώνιο και αν ένα τετράπλευρο με κάθετες διαγώνιες είναι ρόμβος.

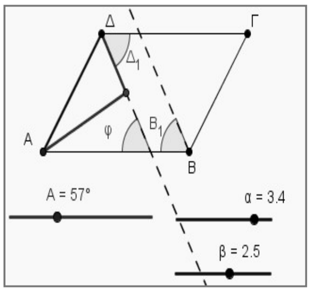
<ins>Ενδεικτική δραστηριότητα 1</ins>:

Να δημιουργήσετε διαγραμματική αναπαράσταση της ταξινομίας των παραλληλογράμμων (π.χ. με χρήση εννοιολογικού χάρτη, διαγράμματος Venn).



<ins>Ενδεικτική δραστηριότητα 2</ins>:

Η άσκηση εμπέδωσης 3 του σχολικού βιβλίου προτείνεται να υλοποιηθεί πιο διερευνητικά με το μικροπείραμα «Τι σχήμα δημιουργούν οι διχοτόμοι των γωνιών ενός παραλληλογράμμου;» από τα εμπλουτισμένα σχολικά βιβλία. Με τη βοήθεια του λογισμικού οι μαθητές/τριες μεταβάλλουν τις γωνίες και τις πλευρές ενός παραλληλογράμμου για να δημιουργήσουν την εικασία σχετικά με το σχήμα που δημιουργείται από τις διχοτόμους, ενώ στη συνέχεια αποδεικνύουν την εικασία αυτή.

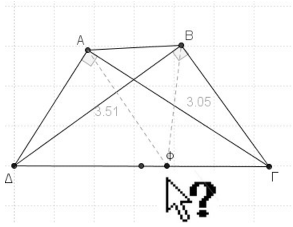


<ins>http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5825</ins>

§5.6 – §5.9

Προτείνεται να ζητηθεί από τους/τις μαθητές/τριες να εικάσουν σε ποια γραμμή ανήκουν τα σημεία που ισαπέχουν από δυο παράλληλες ευθείες και στη συνέχεια να αποδείξουν ότι η μεσοπαράλληλή τους είναι ο ζητούμενος γεωμετρικός τόπος. Προτείνεται, επίσης, η διαπραγμάτευση στην τάξη της Εφαρμογής 1 της

§5.6. Στις §5.7 και §5.8 η συζήτηση προτείνεται να επικεντρωθεί στο γεγονός ότι, για τα διάφορα είδη τριγώνων, όλες οι διάμεσοι διέρχονται από το ίδιο σημείο (και αντιστοίχως για τα ύψη) και να μη συζητηθούν ασκήσεις.



Ενδεικτική δραστηριότητα:
Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί διερευνητικά το μικροπείραμα «Η σχέση της υποτείνουσας ενός ορθογωνίου τριγώνου με την διάμεσο που αντιστοιχεί σ' αυτήν και επίλυση προβλημάτων με τη σχέση αυτή».
http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/5781

§5.10, §5.11
Εκτός από το συγκεκριμένο αντικείμενο των παραγράφων αυτών, προτείνεται να εμπλακούν οι μαθητές/τριες στην επίλυση προβλημάτων που συνδυάζουν γεωμετρικά θέματα από όλο το κεφάλαιο, όπως η δραστηριότητα 1 και η εργασία στο τέλος του κεφαλαίου.

Κεφάλαιο 7ο (Προτείνεται να διατεθούν 3 διδακτικές ώρες).
Προτείνεται να γίνει σύντομη αναφορά στις ιδιότητες των αναλογιών και να δοθεί έμφαση στο Θεώρημα του Θαλή. Μέσω παραδειγμάτων επιδιώκεται να κατανοήσουν οι μαθητές ότι ζεύγη ευθυγράμμων τμημάτων διαφορετικών μηκών είναι δυνατόν να έχουν τον ίδιο λόγο. Μεταξύ των στόχων διδασκαλίας είναι οι μαθητές/ήτριες να εφαρμόζουν το Θεώρημα του Θαλή, σε δοσμένα σχήματα, ή σε σχήματα που χρειάζεται να σχεδιαστούν βοηθητικές ευθείες, καθώς και να αναδειχθούν οι εφαρμογές του Θεωρήματος σε τρίγωνα και τραπέζια.

- Στο Κεφάλαιο 7 δεν θα συζητηθούν αποδεικτικές ασκήσεις, σύνθετα θέματα καθώς και οι γενικές ασκήσεις.

Κεφάλαιο 8ο (Προτείνεται να διατεθούν 3 διδακτικές ώρες).
Να δοθεί έμφαση στα κριτήρια ομοιότητας τριγώνων. Στόχοι είναι οι μαθητές/τριες:

- ✓ Να κατανοήσουν τη λειτουργία κριτηρίων ομοιότητας, που όπως και τα κριτήρια ισότητας, με λιγότερες προϋποθέσεις από τον ορισμό μπορούμε να αποφανθούμε για την ομοιότητα δύο τριγώνων.
- ✓ Να συσχετίσουν την ισότητα με την ομοιότητα τριγώνων και να εντοπίσουν διαφορές.
- ✓ Να αξιοποιήσουν την ομοιότητα στην επίλυση προβλημάτων όπως η εφαρμογή 2 της παραγράφου 8.2.

Ενδεικτική δραστηριότητα:
Δίνεται τρίγωνο ΑΒΓ με πλευρές ΑΒ = 2, ΑΓ = 4 και τη γωνία $\hat{A} = 60^o$. Να κατασκευάσετε τρίγωνα όμοια προς το ΑΒΓ με λόγο ομοιότητας 1, 2 και $\frac{1}{2}$.

- Στο Κεφάλαιο 8 δεν θα συζητηθούν αποδεικτικές ασκήσεις, σύνθετα θέματα και οι γενικές ασκήσεις.

Κεφάλαιο 9ο (Προτείνεται να διατεθούν 8 διδακτικές ώρες)

§9.1-9.3

Στο κεφάλαιο αυτό η έμφαση σε ασκήσεις αλγεβρικού χαρακτήρα δεν συνεισφέρει στην κατανόηση της Γεωμετρίας.

Στόχοι της διδασκαλίας είναι οι μαθητές/τριες:

- ✓ Να μπορούν να σχεδιάζουν ορθές προβολές και να αναγνωρίζουν ευθύγραμμα τμήματα ως προβολές άλλων ευθυγράμμων τμημάτων.
- ✓ Να ερμηνεύουν τις μετρικές σχέσεις με προβολές της § 9.2 ως αποτέλεσμα ομοιότητας τριγώνων και να τις χρησιμοποιούν σε επίλυση προβλημάτων.
- ✓ Να εφαρμόζουν το Πυθαγόρειο Θεώρημα και το αντίστροφό του στην επίλυση προβλημάτων.

Στην παράγραφο 9.3 είναι σκόπιμο να διατεθεί χρόνος ώστε να σχολιαστεί το ιστορικό σημείωμα για την ανακάλυψη των ασύμμετρων μεγεθών.

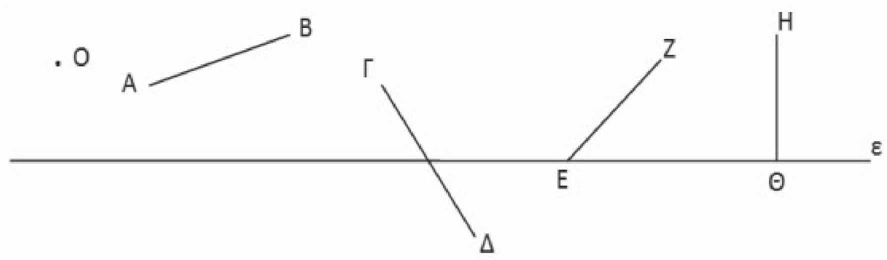
<u>Ενδεικτική δραστηριότητα</u>:

Να κατασκευάσετε ορθές προβολές

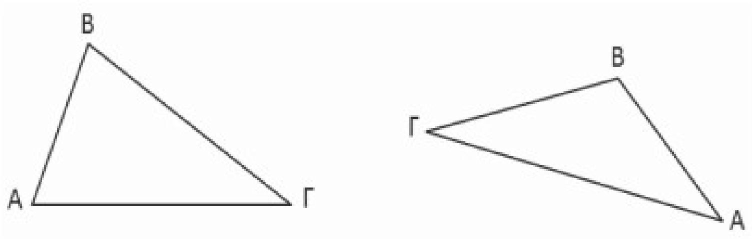
α) του Ο, των ευθυγράμμων τμημάτων ΑΒ, ΓΔ, ΕΖ και ΗΘ στην ευθεία ε και

β) της ΑΒ πάνω στην ΒΓ

στα δύο παρακάτω σχήματα.



(α)



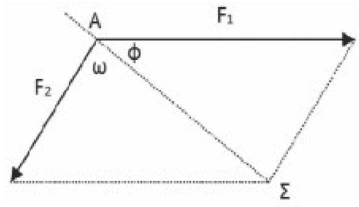
(β)

§9.4

Στόχοι είναι οι μαθητές/-ήτριες να χρησιμοποιούν το Πυθαγόρειο και το Γενικευμένο Πυθαγόρειο Θεώρημα για να διακρίνουν αν ένα τρίγωνο είναι οξυγώνιο, ορθογώνιο ή αμβλυγώνιο και να χρησιμοποιούν αυτά τα θεωρήματα και τον νόμο των συνημιτόνων σε επίλυση προβλημάτων.

Ενδεικτική δραστηριότητα:

Ένα πλοίο κινείται με κατεύθυνση από το Α προς το Σ. Από τη στιγμή που βρίσκεται στη θέση Α και μέχρι την ολοκλήρωση της πορείας του, ασκούνται σε αυτό πλαγιομετωπικοί άνεμοι που το ωθούν με δύναμη μέτρου F_2 που σχηματίζει γωνία ω με την επιθυμητή πορεία πλεύσης. Ο καπετάνιος, προκειμένου να διατηρήσει σταθερή την πορεία, δίνει εντολή να στραφεί το πηδάλιο κατά φ μοίρες. Αν οι προπέλες ωθούν το πλοίο με σταθερή δύναμη μέτρου F_1 μπορείτε να περιγράψετε έναν τρόπο με τον οποίο μπορεί να προσδιοριστεί η γωνία φ;



- Στο Κεφάλαιο 9 δεν θα συζητηθούν σύνθετα θέματα και γενικές ασκήσεις.

ΦΥΣΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ: ΦΥΣΙΚΗ

Διδακτέα-Εξεταστέα Ύλη

Από το Βιβλίο: ΦΥΣΙΚΗ Β΄ ΤΑΞΗ ΕΠΑ.Λ., Αλεξάκης Ν., Αμπατζής Σ, Γκουγκούσης Γ, Κουντούρης Β, Μοσχοβίτης Ν., Οβαδίας Σ., Πετρόχειλος Κ., Σαμπράκος Μ., Ψαλίδας Α.

1. ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

1.1 Ο νόμος του Coulomb

1.2 Ηλεκτρικό πεδίο

1.4 Δυναμικό- Διαφορά δυναμικού

2. ΣΥΝΕΧΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ

2.1 Ηλεκτρικές πηγές

2.2 Ηλεκτρικό ρεύμα

2.3 Κανόνες του Kirchhoff

2.4 Αντίσταση (ωμική)-Αντιστάτης

2.5 Συνδεσμολογία αντιστατών (αντιστάσεων)

2.7 Ενέργεια και ισχύς του ηλεκτρικού ρεύματος

2.8 Ηλεκτρεργετική δύναμη (ΗΕΔ) πηγής

2.9 Νόμος του Ohm για κλειστό κύκλωμα

Οδηγίες διδασκαλίας

Θεωρείται σημαντικό στην αρχή της σχολικής χρονιάς ή και στην αρχή κάθε ενότητας να γίνει επανάληψη αφενός ως προς τα κεντρικά σημεία της ύλης κυρίως της Α’ ΕΠΑ.Λ. και της Γ’ Γυμνασίου και αφετέρου ως προς ορισμένα άλλα σημεία όπως οι αριθμητικοί συλλογισμοί με χρήση της διαίρεσης και οι επιστημονικές πρακτικές και οι αντίστοιχες δεξιότητες.