

Από την Άλγεβρα στην Ανάλυση

Σωτήρης Δ. Χασάπης

Πρότυπο Γενικό Λύκειο
Ευαγγελικής Σχολής Σμύρνης

4η Ημερίδα Εργαστηρίου Άλγεβρας Ευαγγελικής Σχολής Σμύρνης



Ευγενίδειο Ίδρυμα
Τετάρτη 15 Ιουνίου 2016

Περιεχόμενα

- 1 Εισαγωγή
- 2 Φύλλα Εργασίας
- 3 Άλγεβρα
- 4 Ανάλυση
- 5 Η Εργασία της ομάδας
- 6 Εύρος ύλης Άλγεβρας Λυκείου
- 7 Αναφορές
- 8 Ευχαριστίες

Η Ομάδα Μας

- 1 Αντικείμενο Εργασίας: 'Άλγεβρα Β' Λυκείου

Κύρια Ιδέα

Κατασκευή φύλλων εργασίας για όλες τις ενότητες της άλγεβρας της Β' λυκείου, ως συνέχεια της αντίστοιχης εργασίας πέρυσι.

- 2 Ολοκλήρωση των προαπαιτούμενων για εισαγωγή στην ανάλυση της Γ' λυκείου.

Μέλη της ομάδας

Π.Αργύρη, Χ.Κανάβης, Ν.Σ. Μαυρογιάννης, Γ.Μήλιος, Λ.Ραχιώτου, Σ.Στόγιας, Σ.Χασάπης.

Φύλλα Εργασίας

Η δημιουργία φύλλων εργασίας έχει ιδιαιτερότητες :

- 1 Είναι προσωπική υπόθεση.
- 2 Περιέχει προσωπική άποψη.
- 3 Συμπεριλαμβάνει συγκεκριμένη κάθε φορά τάξη.
- 4 Είναι αντικείμενο κριτικής και αλλαγών.

Τι είναι Άλγεβρα;

και γρήγορη ιστορική ανασκόπηση...

- Μελέτη δομής και σχέσεων συλλογών αντικειμένων.
- Ταξινόμηση αντικειμένων ως προς τις ιδιότητές τους.
- Μελέτη Συμμετριών αντικειμένων.
- Εύρεση ισοδυναμιών μεταξύ αντικειμένων.
- Εύρεση ακριβών εκφράσεων ή τύπων.
- Η άλγεβρα είναι η γλώσσα του Λογισμού(Απειροστικού) - S.Ocken
- CUNY (3)

Ιστορική ανασκόπηση της άλγεβρας

- 1 Αρχαίοι Βαβυλώνιοι και Αιγύπτιοι.
- 2 Αριθμητικά Διόφαντου.
- 3 Άραβες - al-jabru - al-Khwarizmi (9ος αι.μ.Χ.).
- 4 Scipione del Ferro, Niccolo Tartaglia, Gerolamo Cardano (16ος αι.μ.Χ.).
- 5 Αναλυτική Γεωμετρία (R. Descartés).
- 6 Κάθε πολυωνυμική εξίσωση έχει τουλάχιστον μία ρίζα (Gauss 1799).
- 7 Ομάδες: Galois, Augustin Cauchy, Arthur Cayley, Niels Abel, Sophus Lie (2).
- 8 Niels Abel - Evariste Galois (19ος αι.μ.Χ.)
- 9 Διανύσματα H.Grassmann.
- 10 Άλγεβρική ερμηνεία της λογικής The Laws of Thought , G.Boole,

- Αρχαία Βαβυλώνια και Αιγύπτια.
- Αριθμητικά Διάγραμμα.
- Άραβες - οι μάλου - οι Ινδοί (9ος αι.μ.Χ.).
- Scipione del Ferro, Niccolo Tartaglia, Girolamo Cardano (16ος αι.μ.Χ.).
- Αναλυτική Γεωμετρία (R. Descartes).
- Κόβει πολυωνυμική εξίσωση ένα τουλάχιστον μία ρίζα (Gauss 1799).
- Ουώδες: Galois, Augustin Cauchy, Arthur Cayley, Niels Abel, Sophus Lie (2).
- Niels Abel - Evariste Galois (19ος αι.μ.Χ.)
- Διακρίματα H.Grimm.
- Άλγεβρική κριμνεία της λογικής: The Laws of Thought , G.Boule, 1854.

The history of algebra began in ancient Egypt and Babylon, where people learned to solve linear ($ax = b$) and quadratic ($ax^2 + bx + c = 0$) equations, as well as indeterminate equations such as $x^2 + y^2 = z^2$, whereby several unknowns are involved. The ancient Babylonians solved arbitrary quadratic equations by essentially the same procedures taught today. They also could solve some indeterminate equations.

- ◆ Αριστο Βαβυλώνιοι και Αγύπτιοι.
- ◆ Αριθμητικά Διόφαντου.
- ◆ Άρσφες - αλ μάλου - αλ κινωσίφι (9ος αι.μ.Χ.)
- ◆ Scipione del Ferro, Niccolo Tartaglia, Girolamo Cardano (16ος αι.μ.Χ.)
- ◆ Αναλυτική Γεωμετρία (R. Descartes).
- ◆ Κάθε πολυωνυμική εξίσωση έχει τουλάχιστον μία ρίζα (Gauss 1799).
- ◆ Ουώδες: Galois, Augustin Cauchy, Arthur Cayley, Niels Abel, Sophus Lie (2).
- ◆ Niels Abel - Evariste Galois (19ος αι.μ.Χ.)
- ◆ Διακρίματα H.Gradstein.
- ◆ Άλγεβρική κριτική της λογικής: The Laws of Thought , G.Boole, 1854.

The Alexandrian mathematicians Hero of Alexandria and Diophantus continued the traditions of Egypt and Babylon, but Diophantus's book Arithmetica is on a much higher level and gives many surprising solutions to difficult indeterminate equations.

- Αραβία Βαβυλώνιοι και Αγόστια.
- Αριθμητικά Διάγραμμα.
- Άραβες - al jabru - al-Khwarizmi (9ος αι.μ.Χ.)
- Scipione del Ferro, Niccolo Tartaglia, Girolamo Cardano (16ος αι.μ.Χ.).
- Αναλυτική Γεωμετρία (R. Descartes).
- Κάθε πολυωνυμική εξίσωση έχει τουλάχιστον μία ρίζα (Gauss 1799).
- Ουδέτεροι: Gotlieb, Augustin Cauchy, Arthur Cayley, Niels Abel, Sophus Lie (2).
- Niels Abel - Evariste Galois (19ος αι.μ.Χ.)
- Δοκίμια H.Graßmann.
- Άλγεβρική κριμηνία της λογικής; The Laws of Thought, G.Boole, 1854.

This ancient knowledge of solutions of equations in turn found a home early in the Islamic world, where it was known as the "science of restoration and balancing." (The Arabic word for restoration, al-jabru, is the root of the word algebra.) In the 9th century, the Arab mathematician al-Khwarizmi wrote one of the first Arabic algebras, a systematic exposé of the basic theory of equations, with both examples and proofs. By the end of the 9th century, the Egyptian mathematician Abu Kamil had stated and proved the basic laws and identities of algebra and solved such complicated problems as finding x , y , and z such that $x + y + z = 10$, $x^2 + y^2 = z^2$, and $xz = y^2$.

- Αρεάτιο Βαβυλώνιοι και Αγόστια.
- Αριθμητικά Διόφαντου.
- Άρσφης - οι μέγιστοι - οι κλασικοί (9ος αι.μ.Χ.).
- Scipione del Ferro, Niccolò Tartaglia, Gerolamo Cardano (16ος αι.μ.Χ.).
- Αναλυτική Γεωμετρία (R. Descartes).
- Κλάση πολυωνυμική εξίσωση έκτου βαθμού με μία ρίζα (Gauss 1799).
- Ουώδεις: Galois, Augustin Cauchy, Arthur Cayley, Niels Abel, Sophus Lie (2).
- Niels Abel - Evariste Galois (19ος αι.μ.Χ.)
- Διακρίματα H.Grimmann.
- Άλγεβρική κριτική της λογικής; The Laws of Thought , G.Boole, 1854.

Early in the 16th century, the Italian mathematicians Scipione del Ferro, Niccolò Tartaglia, and Gerolamo Cardano solved the general cubic equation in terms of the constants appearing in the equation. Cardano's pupil, Ludovico Ferrari, soon found an exact solution to equations of the fourth degree (see quartic equation), and as a result, mathematicians for the next several centuries tried to find a formula for the roots of equations of degree five, or higher. An important development in algebra in the 16th century was the introduction of symbols for the unknown and for algebraic powers and operations.

- Αρεατα Βαβυλώνιοι και Αγόστια.
- Αριθμητικά Διάγραμμα.
- Αραβικές - οι βιβλίο - οι Al-Khwarizmi (9ος αι.μ.Χ.).
- Scipione del Ferro, Niccolò Tartaglia, Gerolamo Cardano (16ος αι.μ.Χ.).
- Αναλυτική Γεωμετρία (R. Descartes).
- Κλάδο: πολυωνυμική εξίσωση ένα τουλάχιστον μία ρίζα (Gauss 1799).
- Ομάδες: Galois, Augustin Cauchy, Arthur Cayley, Niels Abel, Sophus Lie (2).
- Niels Abel - Ευαρίστη Galois (19ος αι.μ.Χ.).
- Διακρίματα H.Graßmann.
- Άλγεβρική κριμηνία της λογικής; The Laws of Thought, G.Boole, 1854.

By the time of Gauss, algebra had entered its modern phase. Attention shifted from solving polynomial equations to studying the structure of abstract mathematical systems whose axioms were based on the behavior of mathematical objects, such as complex numbers, that mathematicians encountered when studying polynomial equations. Two examples of such systems are algebraic groups (see Group) and quaternions, which share some of the properties of number systems but also depart from them in important ways. Groups began as systems of permutations and combinations of roots of polynomials, but they became one of the chief unifying concepts of 19th-century mathematics. Important contributions to their study were made by the French mathematicians Galois and Augustin Cauchy, the British mathematician Arthur Cayley, and the Norwegian mathematicians Niels Abel and Sophus Lie.

- Αρχαία Βαβυλώνιοι και Αιγύπτιοι.
- Αριθμητικά Διάγραμμα.
- Άραβες - οι μπου - οι Ινδοί (9ος αι.μ.Χ.)
- Scipione del Ferro, Niccolo Tartaglia, Girolamo Cardano (16ος αι.μ.Χ.).
- Αναλυτική Γεωμετρία (R. Descartes).
- Κάθε πολυωνυμική εξίσωση έχει τουλάχιστον μία ρίζα (Gauss 1799).
- Ουώδες: Gauss, Augustin Cauchy, Arthur Cayley, Niels Abel, Sophus Lie (2).
- Niels Abel - Evariste Galois (19ος αι.μ.Χ.)
- Δοκίμια H.Grimm.
- Άλγεβρική κριτική της λογικής: The Laws of Thought , G.Bode, 1864.

Early in the 19th century, however, the Norwegian mathematician Niels Abel and the French mathematician Evariste Galois proved that no such formula exists.

- Αρεατα Βαβυλώνιοι και Αγόστια.
- Αριθμητικό Διάγραμμα.
- Αριθμική - οι μέτρη - οι κλασματικοί (9ος αι.μ.Χ.)
- Scipione del Ferro, Niccolo Tartaglia, Girolamo Cardano (16ος αι.μ.Χ.).
- Αναλυτική Γεωμετρία (R. Descartes).
- Κόβει πολυωνυμική εξίσωση ένα τουλάχιστον μία ρίζα (Gauss 1799).
- Ουδότες: Galois, Augustin Cauchy, Arthur Cayley, Niels Abel, Sophus Lie (2).
- Niels Abel - Ερωτήσε Galois (19ος αι.μ.Χ.)
- Διακρίματα H.Graßmann.
- Άλγεβρική κριτική της λογικής; The Laws of Thought , G.Boole, 1854.

Immediately after Hamilton's discovery, the German mathematician Hermann Grassmann began investigating vectors. Despite its abstract character, American physicist J. W. Gibbs recognized in vector algebra a system of great utility for physicists, just as Hamilton had recognized the usefulness of quaternions. The widespread influence of this abstract approach led George Boole to write *The Laws of Thought* (1854), an algebraic treatment of basic logic. Since that time, modern algebra (also called abstract algebra) has continued to develop. Important new results have been discovered, and the subject has found applications in all branches of mathematics and in many of the sciences as well.

...και ένα βιβλίο

ELEMENTS OF ALGEBRA,

BY

LEONARD EULER,

TRANSLATED FROM THE FRENCH;

WITH THE

NOTES OF M. BERNOULLI, &c.

AND THE

ADDITIONS OF M. DE LA GRANGE.

FIFTH EDITION,

CAREFULLY REVISED AND CORRECTED.

BY THE REV. JOHN HEWLETT, B.D. F.A.S. &c.

TO WHICH IS PREFIXED

A Memoir of the Life and Character of Euler,

BY THE LATE

FRANCIS HORNER, ESQ. M.P.

LONDON:

PRINTED FOR LONGMAN, ORME, AND CO.


- Leonhard Euler, 1765 Γερμανικά.
- J.Bernoulli, 1771, Γαλλικά.
- Lagrange, 1771, Προσθήκες.
- J.Hewlett, 1822, Αγγλικά.
- C.Sangwin, 2007, Αγγλικά.
- Scott Hecht, 2015, Αγγλικά.
- Αριθμοί, πρόσημα και πράξεις.
- Εισάγει τους μιγαδικούς στις ρίζες μετά 30 σελίδες περιεχομένου.

- Leonhard Euler, 1766 Γερμανικά.
- J.Biamoult, 1771, Γαλλικά.
- Lagrange, 1771, Γαλλικές.
- J.Hewlett, 1822, Αγγλικά.
- C.Sangwin, 2007, Αγγλικά.
- Scott Hecht, 2015, Αγγλικά.
- Αριθμοί, πράξεις και πράξεις.
- Εισάγει τους μαθητικούς στις ρίζες μετά 30 σελίδες παρελασμένου.

After only 30 pages or so he is ready to consider square numbers and also square roots. It is here that the first mathematical difficulties are encountered. Ο Sangwin στο (Sangwin, 2007 , (4)) αναφέρει ότι ο Francis Horner πήρε τη Γαλλική έκδοση και ξεκίνησε ένα πρόγραμμα φοιτητών για Αγγλική μετάφραση, αλλά πέθανε πριν το ολοκληρώσει και το πρόγραμμα έμεινε στον John Hewlett ο οποίος ολοκλήρωσε τη μετάφραση.

Σχολική Άλγεβρα

Τι περιλαμβάνεται στη σχολική άλγεβρα;

- 1 Βασικές αλγεβρικές πράξεις και ιδιότητες.
- 2 Μετασχηματισμοί αλγεβρικών παραστάσεων.
- 3 Ρητοί, Ακέραιοι, Πραγματικοί, Μιγαδικοί (R.I.P. ) Αριθμοί.
- 4 Αλγεβρικές παραστάσεις - Παραγοντοποιήσεις.
- 5 Ταυτότητες - Συμπλήρωση Τετραγώνου - Δευτεροβάθμια εξίσωση.
- 6 Πολυώνυμα - Παραγοντοποιήσεις - Διαίρεση.
- 7 Επίλυση εξισώσεων.
- 8 Δυνάμεις - Ιδιότητες.
- 9 Ακολουθίες, πρόοδοι, Επαναληπτικές διαδικασίες(μοτίβα).
- 10 Συστήματα Εξισώσεων - Ανισώσεων.
- 11 Συναρτήσεις.

Η αναγκαία αυτοδυναμία της Άλγεβρας

Χρειάζεται η άλγεβρα στο μαθητή;

- 1 Υπολογιστικές δεξιότητες .
 - Αυτούσιες - απλοποίηση υπολογισμών και εκφράσεων.
 - Επίλυση τύπων.
 - Ισοδύναμοι μετασχηματισμοί παραστάσεων.
 - Κατανόηση της λειτουργίας των αριθμών.
 - Χρήση εκτός Μαθηματικών.
- 2 Θεωρητική θεμελίωση της Άλγεβρας. Αποδείξεις.
- 3 Εκμάθηση λειτουργίας στη βάση κανόνων.

Προϋπόθεση

Οι μαθητές να έχουν εργαστεί στους αλγεβρικούς κανόνες ΑΥΤΟΝΟΜΑ, πριν εντάξουν την άλγεβρα ως μία ακόμα αναπαράσταση.

Χρειαζόμαστε η άλγεβρα στο μαθητή:

- ① Υπολογιστικές δεξιότητες
 - Απλοποιήσεις, απλοποίηση υπολογισμών και εκφράσεων.
 - Επίλυση τύπων.
 - Ισοδύναμο μετασχηματισμό παραστάσεων.
 - Κατανόηση της λειτουργίας των αριθμών.
 - Χρήση ειδικών ιδιοτήτων.
- ② Θεωρητική θεμελίωση της Άλγεβρας: Αποδείξεις.
- ③ Εμπειρική λειτουργία στη βάση κανόνων.

Προσέλευση

Οι μαθητές να είναι κεραιστές στους αλγεβρικούς κανόνες
 AUTONOMA, πριν ενδώσουν την άλγεβρα ως μία ακόμα αναπαράσταση

Πολλές άλλες επιστήμες και επαγγέλματα ΑΠΑΙΤΟΥΝ σημαντική ικανότητα απλοποίησης των πράξεων και γρήγορων υπολογισμών, οι οποίοι ξεφεύγουν από την απλή αριθμητική και εντάσσονται στο συμβολικό λογισμό της άλγεβρας. Formula manipulation. Επίλυση τύπων. Η θεωρητική θεμελίωση της άλγεβρα αποτελεί για την ανάλυση ότι η αξιωματική θεμελίωση της συνθετικής γεωμετρίας για την αναλυτική γεωμετρία. Και στην τελική CALCULUS κάνουμε που σημαίνει υπολογισμοί.

Ανάλυση

Τι περιλαμβάνεται στη σχολική ανάλυση ; Με δεδομένο ότι η ανάλυση αρχίζει με την έννοια της σύγκλισης.

- 1 Βασικές Συναρτήσεις.
 - Πολυωνυμικές
 - Τριγωνομετρικές
 - Ρητές - Άρρητες
 - Εκθετικές - Λογαριθμικές
- 2 Γραφικές παραστάσεις και μεταβολές τους.
- 3 Συμμετρίες γραφικών παραστάσεων
- 4 Εφαπτομένες γραφικών παραστάσεων - Κλίση.
- 5 Όρια - Προσεγγίσεις.
- 6 Λόγοι μεταβολής - Παράγωγοι.
- 7 Αθροίσματα - Ολοκληρώματα.

Η Εργασία της ομάδας

- Σε βάθος κατανόηση των εννοιών.
- Αποδείξεις. Αποδείξεις. Αποδείξεις !
- Εμβάθυνση μέσα από τις έννοιες σε ευρύτερο πλαίσιο.
- Παρουσίαση διαφορετικών οπτικών στις αποδείξεις.
- Ένταξη εφαρμογών στη διδασκαλία.

Παράδειγμα 1 : Εκθετικές Εξισώσεις, 1-1

- Εκθετικές Εξισώσεις.
- Ορισμός Συνάρτησης και ορισμός «1-1».
- Κατανόηση εννοιών «κατ' αντιπαράσταση».
- Έννοιες που συγχέονται μεταξύ τους.
- Διεύρυνση πλάτους της έννοιας **εξίσωση**.
- Διεύρυνση βάθους συνεξεταζόμενων εννοιών.

Από την Άλγεβρα στην Ανάλυση

└ Εύρος ύλης Άλγεβρας Λυκείου

└ Παράδειγμα 1 : Εκθετικές Εξισώσεις, 1-1

- Εκθετικές Εξισώσεις
- Ορισμός Συνάρτησης και ορισμός «1-1»
- Κατανόηση εννοιών «αφ' αλληλεπίδρασης»
- Έννοιες που συγγενίζονται μεταξύ τους
- Διαίρεση πλάτους της έννοιας **εξίσωση**
- Διαίρεση βάθους συνεπηρεζόμενων εννοιών

Συνεπώς η διεύρυνση της ύλης ως προς το πλάτος των εννοιών είναι αναγκαία σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο επίπεδο. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει και συνεξέταση των εννοιών διαμέσου παραδειγμάτων και άλλων Μαθημάτων.

Παράδειγμα 2 : Εξισώσεις αναγόμενες σε πολυωνυμικές

- Αναγόμενες εξισώσεις.
- Επίλυση πολλαπλών ειδών εξίσωσης.
- Μετασχηματισμοί αλγεβρικών παραστάσεων.
- Αναγωγή σε απλούστερες μορφές με αντικατάσταση - αλλαγή μεταβλητής.
- Κατανόηση επιτρεπτών αλλαγών.
- Προετοιμασία για το ανάλογο πλαίσιο στην Ανάλυση της Γ' λυκείου.

Παράδειγμα 3 : Αποδείξεις - Διαφοροποιημένες αποδείξεις

- Τριγωνομετρικοί αριθμοί διπλασίου τόξου.
- Εισαγωγή γεωμετρικής απόδειξης.
- Ενεργοποίηση μαθητή και με το σχήμα.
- Διαφοροποίηση ως προς τη συνήθη αλγεβρική θεώρηση.
- Διασύνδεση των αντικειμένων.

Παράδειγμα 4 : Εφαρμογές-Νόμος Moore

- Εκθετική Μεταβολή και νόμος του Moore.
- Αποστέωση άλγεβρας από αποδείξεις, ΑΛΛΑ...
- ...και από εφαρμογές !!!
- Εδώ παρουσιάζεται ένα πρόβλημα, αλλά υπάρχουν πολλά.
- Σχολικό βιβλίο : Χρόνος ημιζωής.

Παράδειγμα 5 : Από την άλγεβρα στην ανάλυση

- Ο αριθμός e
- Έναρξη με «καθημερινό» πρόβλημα.
- Ανατοκισμός σε n περιόδους
- Γεωμετρική πρόοδος \rightarrow οριακή κατάσταση.
- Χρήση του λογισμικού για υπολογισμούς σε εφαρμογές.

Η ποσότητα έχει σημασία ;

- Πολλαπλές αναπαραστάσεις δια μέσου των εννοιών.
- Ιστορία των εννοιών.
- Διαφορετικές Χρήσεις - Προβλήματα.
- Επίλυση Ανοικτών Προβλημάτων - Καθημερινών Προβλημάτων.
- Προετοιμασία για το Πανεπιστήμιο.
- ΕΠΙΠΕΔΑ ενδιαφέροντος και διδασκαλίας.

Εισήγηση Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. 2011 (6)

Βασικές παρατηρήσεις

- Προβλήματα τρόπου σκέψης - ουσιαστικών γνώσεων.
- Αυξητική τάση προβλημάτων (2011) .
- Μετάβαση σε αφηρημένο επίπεδο, αφού υπάρξει συσσώρευση αυτού που πρέπει να τυποποιηθεί.
- Δηλαδή κάθε έννοια προστίθεται εφόσον προϋπάρξει εργασία στις πρότερες.
- Προβλήματα με διαφορετικούς τρόπους λύσης.
- Αναβάθμιση Θεωρητικής Γεωμετρίας. Επέκταση θεωρητικής Γεωμετρίας από Γ΄ Γυμνασίου.

Εισήγηση Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. 2011

Βασικές προτάσεις

- Παραδείγματα χρήσης.
- Εφαρμογές και προβλήματα.
- Γεωμετρία - Στερομετρία.
- Όχι αυθαίρετη αφαίρεση ύλης. Σπειροειδής μέθοδος μάθησης.
- Όχι κατάργηση θεματικών περιοχών.
- Αξιοποίηση Η/Υ ως μέσου διερεύνησης.

Εισήγηση Σ.Ε.Μ.Φ.Ε. 2011

Ενδεικτική ύλη

- **Διδασκαλία άλγεβρας** (Σύνολα αριθμών, αλγεβρικές παραστάσεις, Εξισώσεις, Πολυώνυμα, Ανωσώσεις, Συστήματα, Τριγωνομετρία, Πρόοδοι, Λογάριθμοί, Μιγαδικοί, Διανύσματα, Πίνακες, Θεωρία Αριθμών).
- **Διδασκαλία Συναρτήσεων μίας μεταβλητής.** (Πλήρως ως και συνέχεια, Διαφορικός λογισμός για μελέτη - οπτικοποίηση, βαθιά κατανόηση, ακρίβεια, ΑΠΟΔΕΙΞΕΙΣ, Πραγματικές ακολουθίες και όρια, Βασικά στοιχεία Ολοκληρωτικού λογισμού)
- **Διδασκαλία Στατιστικής**(Στατιστικός τρόπος σκέψης, σύνδεση με Η/Υ, Χρονοσειρές, παλινδρόμηση)
- **Διδασκαλία Γεωμετρίας** (Απαγωγικός συλλογισμός, Ανάλυση-Σύνθεση-Κατασκευή-Απόδειξη-Διερεύνηση, Στερεομετρία).

Πρόγραμμα Σπουδών ΦΕΚ162/22-01-2015

Δεν εφαρμόστηκε ποτέ !!!

- **Άλγεβρα** (Σύνολα, Πραγματικοί αριθμοί, Συναρτήσεις, Εξισώσεις, Συστήματα, Τριγωνομετρία, Διανύσματα, Ακολουθίες, Επαγωγή, Συνδυαστική, Πιθανότητες-Κατανομές, Στατιστική - Συσχέτιση, όχι Μιγαδικοί, Πίνακες)
- **Ανάλυση** (Συναρτήσεις, ακολουθίες, όρια ακολουθιών, όρια συναρτήσεων, Παράγωγος συνάρτησης, Μελέτη συνάρτησης, Τριγωνομετρικές - Εκθετικές - Λογαριθμικές συναρτήσεις, κανόνας De L'Hospital, Ολοκληρωτικός Λογισμός - Παράγουσα - Ορισμένο - Θεμελιώδες θεώρημα - Εμβαδά - Όγκοι εκ περιστροφής)
- **Γεωμετρία** (Βασικά, Παράλληλια, Τρίγωνα, Παράλληλόγραμμα, Τραπεζία, Ευθείες-επίπεδα στο χώρο, Εγγεγραμμένα, Αναλογίες-Ομοιότητα, Μετρικές σχέσεις τριγώνων, Εμβαδά, Κανονικά πολύγωνα, Μέτρηση κύκλου, Μέτρηση στερεών)

Και τότε θα γίνουν ΟΛΑ αυτά ;

- Ιδανικό: Περισσότερος διδακτικός χρόνος.
- Ανάπτυξη εννοιών ήδη από Γ' Γυμνασίου (4ετής Λύκειο).
- Δεν περιμένουμε πρώτα βελτίωση από «πάνω» :
- Συνεπώς στις παρούσες συνθήκες :
 - 1 Δεν τα κάνουμε όλα με αυτόν ή έναν τρόπο.
 - 2 Επιλέγουμε.
 - 3 Διαφοροποιούμε τη διδασκαλία.
 - 4 Προσαρμοζόμαστε στους μαθητές.
 - 5 Όχι ίδιο μάθημα καθημερινά.
 - 6 Εύκολο; ΟΧΙ !
 - 7 Συμμετοχή σε εργαστήρια - Συζητήσεις με συναδέλφους - Νέες ιδέες στο μάθημά μας!

Ελάτε στο Εργαστήριο !

- Από 1η Σεπτέμβρη θα αρχίσουμε την 5η χρονιά !
- Συμπληρώστε το ερωτηματολόγιο θεμάτων.
- algebrateacherlab.blogspot.com
- Προγραμματίστε τις Τετάρτες σας μετά τις 13:00 για το εργαστήριο.
- Συνεισφέρετε με ανταλλαγή προτάσεων στη βελτίωση της διδασκαλίας.

Αναφορές II



C.Sangwin

A tale of two curricula: Euler's algebra text book,

<https://plus.maths.org/content/tale-two-curricula-eulers-algebra-text-book>, +plus Magazine,
2007.



Γ.Θωμαΐδης

Εξισώσεις και ανισώσεις δευτέρου βαθμού στα «Αριθμητικά» του Διόφαντου,
Ζήτη, 2011.

Αναφορές III



Τομέας Μαθηματικών ΣΕΜΦΕ-ΕΜΠ

*Προτάσεις Βελτίωσης της Διδασκαλίας των Μαθηματικών στη
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση,
Ε.Μ.Π., 2011.*



Υπουργείο Παιδείας

*Πρόγραμμα Σπουδών Μαθηματικών Λυκείου 2015,
ΦΕΚ 162/22-01-2015, 2015.*

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!

Σωτήρης Δ. Χασάπης

Πρότυπο Γ.Ε.Λ. Ευαγγελικής Σχολής Σμύρνης
M.Sc. Θεωρητικών Μαθηματικών Ε.Κ.Π.Α.
shasapis@gmail.com

Ευχαριστούμε το ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΟΥ για την παραχώρηση της αίθουσας.



Από 1η Σεπτέμβρη σας περιμένουμε στο εργαστήριο!

algebrateacherlab.blogspot.com