**Γενικό Λύκειο Ιτέας**

**Β’ Τάξη**

**‘Ετος: 2014-2015**

**Θέμα:**

Η συμβολή των Μαθηματικών στον ανθρώπινο πολιτισμό και η ιστορική πορεία τους μέσα στο χρόνο.

**Υπεύθυνος Καθηγητής:**

Νίκος Χειλάς

**Ομάδα Project:**

Α’ Ομάδα:

Κάτια Αγγελακοπούλου

Ανθή Γλυμή

Νεφέλη Γκριμπούρα

Ιωάννα Ζαλκούφα

Β’ Ομάδα:

Κωνσταντίνα Αλογοσκούφη

Κατερίνα Λίλιου

Αγγελίνα Μέγκου

Αγγελική Παλιβίδα

Γ΄Ομάδα:

Βίκυ Γκάνου

Σάρα Γκιόσι

Χαϊδούλα Καραθάνου

Κατερίνα Τσακίρη

Δ’ Ομάδα:

Χρίστος Γουβός

Αυγέρης Κανάτας

Ηλίας Μουρίκης

Δημήτρης Πασαλιμανιώτης

Γιάννης Φουσέκης

Project: Η συμβολή των μαθηματικών στον ανθρώπινο πολιτισμό & η ιστορική πορεία τους μέσα στο χρόνο.

Τα Μαθηματικά είναι η [επιστήμη](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B7) που μελετά θέματα που αφορούν την ποσότητα (δηλαδή τους [αριθμούς](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CE%B9%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82)) , τη δομή (δηλαδή τα [σχήματα](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CF%83%CF%87%CE%AE%CE%BC%CE%B1)) και τις [σχέσεις](http://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%A3%CF%87%CE%AD%CF%83%CE%B7&action=edit&redlink=1) όλων των μετρήσιμων [αντικειμένων](http://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%91%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%B5%CE%AF%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%BF&action=edit&redlink=1) της πραγματικότητας και της φαντασίας μας.   
Με το project ,λοιπόν, αυτό μας δόθηκε η ευκαιρία να ταξιδέψουμε στον κόσμο των μαθηματικών και να κατανοήσουμε πόσο αυτά έχουν συμβάλλει στη βελτίωση της ανθρώπινης ζωής, την καλλιέργεια του πνεύματος και στην ανάπτυξη της τεχνολογίας.  
  
Η εργασία μας έχει χωριστεί σε τέσσερεις χρονολογικές περιόδους:

* Προϊστορικά Μαθηματικά
* Χρονική Περίοδος 600 π.Χ – 529 μ.Χ ( Μαθηματικά Ελλήνων):
* Χρονική Περίοδος 529 μ.Χ-1700 μ.Χ ( «Νεκρή» Περίοδος Μαθηματικών):
* Χρονική Περίοδος 1700 μ.Χ έως σήμερα (18ος αι. 🡪 «Χρυσός» αιώνας):

Προϊστορικά Μαθηματικά:

* Μαθηματικά Αιγυπτίων:
* Πρόσθεση:

Οι Αιγύπτιοι χρησιμοποιούσαν το δεκαδικό σύστηµα αρίθµησης όταν εργάζονταν µε ιερογλυφικά σύμβολα. Η πρόσθεση γινόταν µε τον εξής απλό τρόπο: αντικαθιστούσαν κάθε δέκα σύµβολα µιας τάξης µε ένα σύµβολο ανώτερης τάξης.

* Αφαίρεση:

Την αφαίρεση την αντιμετώπιζαν ως αντίθετη πράξη της πρόσθεσης.

* Πολλαπλασιασμός:

Ο πολλαπλασιασµός γινόταν µε τη µέθοδο του διπλασιασµού και της πρόσθεσης. Όταν ήθελαν να υπολογίσουν ένα γινόµενο αποφάσιζαν πρώτα ποιος θα είναι ο πολλαπλασιαστής και ποιος ο πολλαπλασιαστέος.

* Διαίρεση:

Οι Αιγύπτιοι τη διαίρεση την αντιµετώπιζαν ως αντίθετη πράξη του πολλαπλασιασµού.

* Μαθηματικά Βαβυλωνίων:  
    
   Οι γνώσεις μας για τα Βαβυλωνιακά μαθηματικά,γραμμένες στη σφηνοειδή γραφή προέρχονται από περισσότερες από 400 πήλινες πλάκες οι οποίες ήρθαν στο φως από το 1850.  
   Οι Βαβυλώνιοι είχαν ένα αναπτυγµένο αριθµητικό σύστηµα το εξηνταδικό ( βάση το 60 ).Στο Βαβυλωνιακό σύστηµα αρίθµησης υπάρχουν δύο µόνο σύµβολα. Τα σύµβολα αυτά είναι η σφήνα για τις µονάδες και η γωνία για τις δεκάδες. Τα σηµεία του συστήµατος είναι 59.Αντιστοιχούν στους αριθµούς 1 έως 59 οι οποίοι γράφονται µε επαναληπτικό τρόπο. Βασικό μειόνεκτημα είναι η έλλειψη ειδικού συμβόλου για το 0 & βασικό πλεονέκτημα είναι ότι μπορούν να γραφούν αρκετά μεγάλοι αριθμοί με τη χρήση λίγων μόνων συμβόλων.  
    
  Η τεχνική των πράξεων στο βαβυλωνιακό σύστηµα δεν διαφέρει στην ουσία από την τεχνική που ακολουθούµε στο δεκαδικό αριθµητικό σύστηµα.
* Πρόσθεση-Αφαίρεση:

Οι Βαβυλώνιοι εκτελούν την πρόσθεση και την αφαίρεση όπως εµείς µε τη διαφορά ότι αντί να µεταφέρουν δεκάδες, µεταφέρουν εξηντάδες.

* Πολλαπλασιασμός:

Δεν αναφέρεται κάποιος συγκεκριµένος τρόπος τον οποίο ακο- λουθούσαν για να πολλαπλασιάζουν αριθµούς.

* Διαίρεση:

Οι Βαβυλώνιοι αντιµετώπιζαν τη διαίρεση ως πολλαπλάσιο του διαιρετέου επί του αντίστροφο του διαιρέτη.

* Μαθηματικά Αράβων:  
    
  Μεγάλος Άραβας μαθηματικός ήταν ο Αμπού Αμπντουλάχ Μοχάμεντ Ιμπν Μουσά Αλ Χουαρίζμι (781 -850). Θεωρείται ο «πατέρας» της άλγεβρας.
* Τριγωνομετρία:

Στην τριγωνομετρία, ο Αλ Χουαρίζμι έφτιαξε πίνακες ημίτονων και συνημίτονων για τις Τριγωνομετρικές συναρτήσεις καθώς και τον πρώτο πίνακα για την εφαπτομένη. Υπήρξε, επίσης, πρωτοπόρος στη σφαιρική τριγωνομετρία.

* Άλγεβρα:

Το Αλ-Γκιαμπρ θεωρείται το θεμελιώδες κείμενο της σύγχρονης άλγεβρας. Παρείχε μια έκθεση για την επίλυση των εξισώσεων πολυωνύμου μέχρι δευτέρου βαθμού, και εισήγαγε τις θεμελιώδεις μεθόδους της «μείωσης»και «εξισορρόπησης». Η μέθοδος του Αλ Χουαρίζμι για την επίλυση των γραμμικών και δευτεροβάθμιων εξισώσεων περιλαμβάνει αρχικά την μετατροπή τις εξίσωσης σε μία από τις έξι βασικές μορφές. Επίσης, ασχολήθηκε με την αριθμητική.

* Μαθηματικά Κινέζων:  
    
  Μια ιδιαιτερότητα των Κινεζικών μαθηματικών είναι η χρήση του δεκαδικού συστήματος ταξινόμησης θέσης, οι λεγόμενοι "ράβδοι αριθμών" στους οποίους διαφορετικοί κρυπταλγόριθμοι χρησιμοποιήθηκαν για τους αριθμούς από το ένα ως το δέκα, και επιπρόσθετα άλλοι κρυπταλγόριθμοι για τις δυνάμεις του δέκα.  
    
  Οι ράβδοι αριθμών επιτρέπουν την αναπαράσταση των αριθμών όσο μεγάλοι κι αν είναι αυτοί και επίσης προσφέρονται για την εκτέλεση των υπολογισμών στον κινεζικό άβακα το γνωστό μας αριθμητίρι.

Τα εννέα κεφάλαια της μαθηματικής τέχνης περιλαμβάνουν μαθηματικές αποδείξεις για το Πυθαγόρειο Θεώρημα, και μαθηματικούς τύπους για την Απαλοιφή Gauss.

* Μαθηματικά Σουμέριων:

Οι Σουμέριοι ανέπτυξαν την προσθετική Αρχή:  
ένα πολύπλοκο σύστημα  μετρολογίας. Περίπου  το 2500 π.Χ. χρονολογούνται  οι πίνακες πολλαπλασιασμού σε πήλινες πινακίδες  που κατασκεύασαν οι Σουμέριοι , καθώς επίσης και  οι Γεωμετρικές ασκήσεις, τα προβλήματα  διαιρέσεων και οι αστρολογικές αναφορές.   
  
Για την μέτρηση αρχικά χρησιμοποίησαν ειδικά διαμορφωμένα βοτσαλάκια (ένας μικρός κώνος= 1, μια μικρή σφαίρα= 10, ένας μεγάλος κώνος= 50 κ.ο.κ.), τα ονόματα των οποίων χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα για να δηλώνουν πράξεις μέτρησης. Οι Σουμέριοι χρησιμοποίησαν το εξηνταδικό  θεσιακό σύστημα σε συνδυασμό με στοιχεία του δεκαδικού. Στο σύστημα αυτό απαιτούνται 60 απλές μονάδες για να δημιουργήσουν μια μονάδα ανώτερης τάξης. Τα αριθμητικά σύμβολα που χρησιμοποιούσαν παριστανόταν με σφήνες.

* Οστά lebombo*:*  
    
  Η Lebombo οστών είναι μια περόνη μπαμπουίνου με εγχάρακτες επιγραφές, ανακαλύφθηκαν στα Lebombo βουνά που βρίσκονται μεταξύ της Νότιας Αφρικής και της Σουαζιλάνδης.  
  Σύμφωνα με την Η(8η) Οικουμενική Βίβλο των Μαθηματικών 29 εγκοπές του οστού Lebombo δείχνουν ότι μπορεί να έχουν χρησιμοποιηθεί ως μετρητής σεληνιακής φάσης . Στην περίπτωση της Αφρικής οι γυναίκες μπορεί να ήταν οι πρώτοι μαθηματικοί , επειδή στην παρακολούθηση της εμμήνου ρύσεως απαιτείται ένα σεληνιακό ημερολόγιο.
* Χρονική Περίοδος 600 π.Χ – 529 μ.Χ ( Μαθηματικά Ελλήνων):
* Θαλής ο Μιλήσιος:

Έζησε το 624-547 π.Χ. στη Μίλητο της Μ. Ασίας και καταγόταν από αριστοκρατική οικογένεια.  
Στον Θαλή αποδίδονται από τους αρχαίους συγγραφείς πέντε ακόμα αποδείξεις γεωμετρικών προτάσεων που είναι οι ακόλουθες:

* Η διάμετρος κύκλου διχοτομεί τον κύκλο.
* Οι κατακορυφήν γωνίες είναι ίσες.
* Οι παρά τη βάση ισοσκελούς τριγώνου γωνίες είναι ίσες.
* Η εγγεγραμένη σε ημιπεριφέρεια γωνία είναι ορθή.

Θεώρημα Θαλή:

Όταν οι παράλληλες ευθείες τέμνουν δύο άλλες ευθείες, τότε τα τμήματα που ορίζονται στη μία είναι ανάλογα προς τα αντίστοιχα τμήματα της άλλης. Κάθε παράλληλη προς μια πλευρά τριγώνου χωρίζει τις άλλες πλευρές του, σε ίσους λόγους.

* Αρχιμήδης ο Συρακούσιος:

Ο Αρχιμήδης θεωρείται κατά γενική ομολογία ότι είναι ο σπουδαιότερος από τους μαθηματικούς της αρχαιότητας και ένας από τους σπουδαιότερους όλων των εποχών.  
Αυτός χρησιμοποίησε τη μέθοδο της εξάντλησης για τον υπολογισμό της περιοχής κάτω από το τόξο παραβολής, με την άθροιση άπειρης σειράς, και έδωσε μια εξαιρετικά ακριβή προσέγγιση για τον αριθμό π.

Όρισε επίσης την επίπεδη έλικα (σπείρα) που έφερε το όνομά του.

Ο Αρχιμήδης είχε αποδείξει ότι η σφαίρα είναι τα 2/3 του όγκου της επιφάνειας του κυλίνδρου (συμπεριλαμβανομένων των βάσεων του τελευταίου) και αυτό θεωρείται ως το μεγαλύτερο των μαθηματικών επιτευγμάτων του.  
Αντίθετα με τις εφευρέσεις του, τα μαθηματικά κείμενα του Αρχιμήδη ήταν ελάχιστα γνωστά στην αρχαιότητα.

* Ιπποκράτης ο Χίος:

Ο Ιπποκράτης , έζησε το 470-400 π.Χ. και υπήρξε ο πρώτος στην Ιστορία της Επιστήμης που συνέγραψε μια συστηματικά οργανωμένη [πραγματεία](http://el.wikipedia.org/w/index.php?title=%CE%A0%CF%81%CE%B1%CE%B3%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B5%CE%AF%CE%B1&action=edit&redlink=1) Γεωμετρίας, τα *«Στοιχεία»* (δηλαδή τα θεμελιώδη θεωρήματα ή οι «δομικοί λίθοι» της μαθηματικής θεωρίας).

Στο έργο του «Τα Στοιχεία» υπολογίζεται το [εμβαδό](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CE%BC%CE%B2%CE%B1%CE%B4%CF%8C) των σχημάτων που είναι σήμερα γνωστά διεθνώς ως [Μηνίσκοι του Ιπποκράτους](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9C%CE%B7%CE%BD%CE%AF%CF%83%CE%BA%CE%BF%CE%B9_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%99%CF%80%CF%80%CE%BF%CE%BA%CF%81%CE%AC%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%82).

Προσπάθησε να υπολογίσει το **π** αλλά απέτυχε η μέθοδός του, επειδή ο *π* είναι ένας [υπερβατικός αριθμός](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A5%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B2%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CE%B1%CF%81%CE%B9%CE%B8%CE%BC%CF%8C%CF%82).

Η πρωτοπόρα δουλειά του Ιπποκράτη έθεσε τα θεμέλια και για τα «Στοιχεία» του [Ευκλείδη](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%85%CE%BA%CE%BB%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B7%CF%82) (325 π. Χ.), που παρέμεινε το πρότυπο εγχειρίδιο Γεωμετρίας μέχρι σχεδόν την εποχή μας.

Ανακάλυψε, επίσης , μια (άγνωστη σε εμάς) μέθοδο χειρισμού του προβλήματος του «[διπλασιασμού του κύβου](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CF%80%CE%BB%CE%B1%CF%83%CE%B9%CE%B1%CF%83%CE%BC%CF%8C%CF%82_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%BA%CF%8D%CE%B2%CE%BF%CF%85)», δηλαδή του προβλήματος της κατασκευής της κυβικής ρίζας του 2. Αυτό ήταν το άλλο μεγάλο μαθηματικό πρόβλημα της αρχαιότητας.

* Πυθαγόρας ο Σάμιος:

Έζησε το 580 - 500 π.Χ και ανακάλυψε την αριθμητική ερμηνεία του σύμπαντος  
  
Επίσης:   
 1) Τους αριθμητικούς λόγους της οκτάβας.  
 2)Απέδειξε το πυθαγόρειο θεώρημα.  
 3)Το άθροισμα δύο άρτιων είναι άρτιος αριθμός.

4)Το γινόμενο δύο περιττών είναι περιττός αριθμός.  
 5)Όταν ένας περιττός διαιρεί έναν άρτιο, τότε διαιρεί και το μισό του.

* Πλάτων ο Αθηναίος:

Έζησε το 427-347 π.Χ.

Έλυσε το Δήλιο πρόβλημα (διπλασιασμό του κύβου) με κινητική

γεωμετρία και κάποιο όργανο με τη βοήθεια του οποίου προέκυπτε η

λύση. Έδωσε γενική μορφή στην Αναλυτική μέθοδο και συνέβαλε στην

έρευνα των Γεωμετρικών τόπων.

Προσδιόρισε το πλήθος των Πυθαγορείων τριάδων.

* Υπατία:

Η Υπατία (370-415 π.Χ.) ήταν Ελληνίδα νεοπλατωνική φιλόσοφος, αστρονόμος και

μαθηματικός. Έγινε επικεφαλής της σχολής των Πλατωνιστών στην Αλεξάνδρεια περίπου το 400 π.Χ . Εκεί δίδαξε μαθηματικά και φιλοσοφία. Βάσισε τις διδασκαλίες της στο Πλωτίνιο , ιδρυτή του Νεοπλατωνισμού και τον Ιάμβλιχο.

* Ευκλείδης:

Ο Ευκλείδης από την Αλεξάνδρεια (325 π.χ. - 265 π.χ), ήταν Έλληνας μαθηματικός που δίδαξε και πέθανε στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, περίπου κατά την διάρκεια της βασιλείας του Πτολεμαίου Α΄.

**Στις μέρες μας είναι γνωστός ως ο «πατέρας» της Γεωμετρίας.**  
  
Το πιο γνωστό έργο του είναι τα Στοιχεία, που αποτελείται από 13 βιβλία. Εκεί, οι ιδιότητες των γεωμετρικών αντικειμένων και των ακεραίων αριθμών προκύπτουν από ένα σύνολο αξιωμάτων, εμπνέοντας την αξιωματική μέθοδο των μοντέρνων μαθηματικών.

Τα πρώτα έξι βιβλία καλύπτουν τη Γεωμετρία του επιπέδου, τα βιβλία επτά μέχρι εννέα την Αριθμητική και τη Θεωρία Αριθμών. Το δέκατο βιβλίο αναφέρεται στους άρρητους αριθμούς και τα τρία τελευταία βιβλία στη Στερεομετρία.

Το έργο του Ευκλείδη ήταν τόσο σημαντικό ώστε η γεωμετρία που περιέγραψε στα Στοιχεία του ονομάστηκε Ευκλείδεια, ενώ τα «Στοιχεία» σήμερα θεωρούνται ένα από τα σημαντικότερα μαθηματικά έργα όλων των Εποχών.

Χρονική Περίοδος 529 μ.Χ-1700 μ.Χ ( «Νεκρή» Περίοδος Μαθηματικών):

* Ινδία & Ισλάμ

Οι πολιτισμοί αυτοί συνέβαλαν στην καθαυτή εξέλιξη των μαθηματικών.

Το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης που χρησιμοποιείται σήμερα, γεννήθηκε μεταξύ πρώτου και τέταρτου αιώνα μ.Χ από τους Ινδούς, με τους Άραβες (και Πέρσες) να είναι εκείνοι που το κατέστησαν γνωστό και στην συνέχεια το εισήγαγαν στη Δύση.

Ο κλάδος της Άλγεβρας κέντρισε το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, με την ίδια την ρίζα της λέξης- al-jebr-να είναι στην πραγματικότητα αραβική, σημαίνοντας ‘’μεταφορά ενός όρου της εξίσωσης από το ένα μέλος αυτής στο άλλο.’’

Μέθοδοι επίλυσης πολυωνύμων, η αναγωγή, καθιέρωση τύπων και υπολογισμοί τριγωνομετρικών αριθμών, οι αλγόριθμοι, εξέλιξη γεωμετρικών θεωρημάτων, αλλά και η μετάφραση και διαιώνιση προηγούμενων γνώσεων, είναι κάποια από τα στοιχεία που προστέθηκαν εκείνη την περίοδο από αυτούς τους λαούς.

* Ευρωπαίοι & Μαθηματικά:
* Το ενδιαφέρον των Μεσαιωνικών Ευρωπαίων στα μαθηματικά ήταν διαφορετικό από αυτό των σύγχρονων. Ένα καθοριστικό στοιχείο που οδήγησε στην μελέτη τους ήταν η πεποίθηση ότι τα μαθηματικά προμηθεύουν το κλειδί για να καταλάβει κανείς την δύναμη της φύσης, όπως συχνά τεκμηριώνεται από τον Τίμαιο του Πλάτωνα, και το βιβλικό απόσπασμα (στο Book of Wisdom), όπου ο Θεός είχε διατάξει όλα τα πράματα στο πλαίσιο του μέτρου, καθώς και τον αριθμό και το βάρος.
* Brahmagupta:

Ήταν ένας Ινδός μαθηματικός και αστρονόμος ο οποίος έγραψε δύο σημαντικά έργα των [Μαθηματικών](http://el.wikipedia.org/wiki/Μαθηματικά), με το πρώτο να είναι η Βραχμασφουτασιντάντα.

Ο Βραχμαγκούπτα έδωσε την λύση της γενικής [γραμμικής εξίσωσης](http://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Γραμμική_εξίσωση&action=edit&redlink=1).

Η Βραχμασφουτασιντάντα είναι το πρώτο βιβλίο το οποίο αναφέρεται στο [μηδέν](http://el.wikipedia.org/wiki/Μηδέν) ως κανονικό αριθμό, οπότε ο Βραχμαγκούπτα θεωρείται ως ο πρώτος που μορφοποίησε πλήρως την έννοια του μηδενός.

Καθόρισε κανόνες για την χρήση του μηδέν με αρνητικούς και θετικούς αριθμούς. Στο κεφάλαιο 18 του βιβλίου, περιγράφει τις πράξεις πάνω στους αρνητικούς αριθμούς, περιγράφωντας πρώτα την πρόσθεση και αφαίρεση τους..

Το πιο διάσημο αποτέλεσμα του Βραχμαγκούπτα στην γεωμετρία ήταν η εξίσωση του για τα [κυκλικά τετράπλευρα](http://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Κυκλικό_τετράπλευρο&action=edit&redlink=1). Ο Βραχμαγκούπτα έδωσε μια γενική και μια ακριβής εξίσωση για το εμβαδό του σχήματος.

* Abu Abdallah Muhammad:

Ήταν [Πέρσης](http://el.wikipedia.org/wiki/Πέρσες) [μαθηματικός](http://el.wikipedia.org/wiki/Μαθηματικός). Έγραψε το βιβλίο Αλ-Γκιαμπρ που θεωρείται το θεμελιώδες κείμενο της σύγχρονης άλγεβρας. Παρείχε μια έκθεση για την επίλυση των εξισώσεων πολυωνύμου μέχρι δευτέρου βαθμού. Η μέθοδος του Αλ Χουαρίζμι για την επίλυση των γραμμικών και δευτεροβάθμιων εξισώσεων περιλαμβάνει αρχικά την μετατροπή τις εξίσωσης σε μία από τις έξι βασικές μορφές.

* Leonardo Fibonacci:

Ήταν [Ιταλός](http://el.wikipedia.org/wiki/Ιταλία) [μαθηματικός](http://el.wikipedia.org/wiki/Μαθηματικά) που έμεινε στην ιστορία για την περίφημη [ακολουθία Φιμπονάτσι](http://el.wikipedia.org/wiki/Ακολουθία_Φιμπονάτσι) και για την εισαγωγή στην Ευρώπη του [αραβικού δεκαδικού συστήματος αρίθμησης](http://el.wikipedia.org/w/index.php?title=Αραβικό_σύστημα_αρίθμησης&action=edit&redlink=1) καθώς και άλλων μαθηματικών καινοτομιών σε μια σκοτεινή εποχή για τις επιστήμες στην Ευρώπη.

Είναι ευρέως γνωστός για την εισαγωγή του περίφημου Fibonacci Series στον δυτικό κόσμο, αν και ήταν γνωστό στους Ινδούς μαθηματικούς περίπου από το 200 π.Χ. .

* **Francois Viete**:

Η καινοτόμος ιδέα του Viete ήταν, λοιπόν, να αποδεσμεύσει τη μέθοδο από τους αριθμούς και τα σχήματα στα οποία ήταν ενσωματωμένη από τους αρχαίους και να τη μελετήσει. Αυτό το πέτυχε με τη χρήση των γραμμάτων. Με τον τρόπο αυτό ο Viete δημιούργησε μια γενική αναλυτική τέχνη, την οποία ο ίδιος ονομάζει ‘’logistica speciosa’’(λογιστική επί των ειδών) και δεν είναι τίποτα άλλο από αυτό που ονομάζουμε σήμερα Άλγεβρα. Είναι επίσης γνωστός για τις λεγόμενες σχέσεις του Viete : το άθροισμα (S) και το γινόμενο (P).

* **Nikolaus Kopernicus:**

Ο Νικόλαος Κοπέρνικος μελέτησε την ιδέα του Αρίσταρχου του Σάμιου να θεωρηθεί ο Ήλιος αντί της Γης ως «ακίνητο κέντρο» του πλανητικού συστήματος. Στη συνέχεια επεξεργάστηκε το ηλιοκεντρικό πλανητικό σύστημα, στο οποίο περιέγραψε τον ετήσιο κύκλο της Γης περί τον Ήλιο, αλλά πάλι σε κυκλικές τροχιές και εξήγησε την ημερήσια περιστροφή των απλανών αστέρων του ουρανού ως ιδιοπεριστροφή της Γης περί τον άξονά της.

* **Johannes Kepler:**

Ένας άλλος λαμπρός μαθηματικός και φυσικός, ο Γιόχαν Κέπλερ, χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα μετρήσεων του Μπράχε κατέληξε το 1605 στο εντυπωσιακό συμπέρασμα ότι η τροχιά του Άρη δεν ήταν κυκλική αλλά ελλειπτική. Με τους τρεις νόμους που πήραν αργότερα το όνομά του εισήγαγε την Ουράνια Μηχανική, δηλαδή την επιστήμη που περιγράφει τους νόμους κινήσεως των πλανητών γύρω από τον ήλιο.

* **Gottfried Wilhelm Leibniz:**

Ο γεννημένος στη Λειψία Leibniz ήταν ένα από τα σημαντικότερα οικουμενικά πνεύματα του παγκόσμιου πολιτισμού. Ο Λάιμπνιτς διατύπωσε σημαντικά στοιχεία της Θεωρίας της Αιτιολογίας, εγκαινιάζοντας την ιστορία της Μαθηματικής Λογικής που διατυπώθηκε αργότερα σε αυστηρή μορφή από τον Ράσελ. Το 1684 δημοσίευσε ο Λάιμπνιτς τις «Αρχές του Διαφορικού Λογισμού», ερχόμενος έτσι σε σύγκρουση με τον Νεύτωνα, ο οποίος διεκδικούσε την πατρότητα αυτών των ιδεών. Το 1693 ακολούθησε η εισαγωγή της έννοιας της ορίζουσας στα Μαθηματικά και η ανάπτυξη τού δυαδικού συστήματος με τα ψηφία 0 και 1.

Χρονική Περίοδος 1700 μ.Χ έως σήμερα (18ος αι. 🡪 «Χρυσός» αιώνας):

* **Τζορτζ Μπουλ:**

Ο Τζορτζ Μπουλ ( [2 Νοεμβρίου](http://el.wikipedia.org/wiki/2_Νοεμβρίου) [1815](http://el.wikipedia.org/wiki/1815) – [8 Δεκεμβρίου](http://el.wikipedia.org/wiki/8_Δεκεμβρίου) [1864](http://el.wikipedia.org/wiki/1864)) ήταν [Άγγλος](http://el.wikipedia.org/wiki/Αγγλία) [μαθηματικός](http://el.wikipedia.org/wiki/Μαθηματικά) και [φιλόσοφος](http://el.wikipedia.org/wiki/Φιλοσοφία). Αποτελεί το θεμελιωτή της συστηματικής μελέτης της [λογικής](http://el.wikipedia.org/wiki/Λογική_(μαθηματικά)) και της γενικότερης εφαρμογής που μπορεί να έχει στην επιστήμη των μαθηματικών.

Η Άλγεβρα Μπουλ είναι η υποπεριοχή της άλγεβρας όπου οι τιμές των μεταβλητών είναι οι τιμές αληθείας αληθές και ψευδές, που συνήθως αναπαρίστανται με 1 και 0 αντίστοιχα. Στην άλγεβρα Μπουλ υπάρχουν τρεις κύριες πράξεις: η σύζευξη και , η διάζευξη ή και η άρνηση όχι .

* Γιόχαν Καρλ Φρίντριχ Γκάους:

Ο Γιόχαν Καρλ Φρίντριχ Γκάους (30 Απριλίου 1777 – 23 Φεβρουαρίου 1855) ήταν Γερμανός μαθηματικός που συνεισέφερε σε πολλά ερευνητικά πεδία της επιστήμης του, όπως η θεωρία αριθμών, η στατιστική, η μαθηματική ανάλυση, η διαφορική γεωμετρία.

Αποκλήθηκε «ο πρίγκηψ των μαθηματικών» και ο «μεγαλύτερος μαθηματικός μετά τον Αρχιμήδη και τον Ευκλείδη»

Ο Γκάους προέβλεψε σωστά τη θέση στην οποία θα βρισκόταν στο μέλλονο αστεροειδής Δήμητρα. Επίσης ισχυρίσθηκε ότι είχε ανακαλύψει τη δυνατότητα για μη ευκλείδειες γεωμετρίες, αλλά δεν τη δημοσίευσε ποτέ. Αυτή η ανακάλυψη ήταν ένας σταθμός στα μαθηματικά, καθώς απελευθέρωσε τους μαθηματικούς από τη λανθασμένη πεποίθηση ότι τα αξιώματα του Ευκλείδη ήταν ο μόνος τρόπος για να είναι η γεωμετρία αυτοσυνεπής. **Η έρευνα στις μη ευκλείδειες γεωμετρίες απετέλεσε, μεταξύ άλλων, το υπόβαθρο για τη γενική θεωρία της σχετικότητας του Αϊνστάιν, που περιγράφει τον χώρο του Σύμπαντος ως μη ευκλείδειο**.

* Άλαν Μάθισον Τούρινγκ:

Ο Άλαν Μάθισον Τούρινγκ (23 Ιουνίου, 1912 - 7 Ιουνίου, 1954) ήταν Bρετανός μαθηματικός, καθηγητής της λογικής και κρυπτογράφος. Θεωρείται «πατέρας της επιστήμης υπολογιστών», χάρη στην πολύ μεγάλη συνεισφορά του στο γνωστικό πεδίο της θεωρίας υπολογισμού κατά τη δεκαετία του 1930, αλλά και της τεχνητής νοημοσύνης, χάρη στη λεγόμενη δοκιμή Τούρινγκ την οποία πρότεινε το 1950.

Μετά τον Β’ Παγκόσμιο Πόλεμο, σχεδίασε έναν από τους πρώτους ηλεκτρονικούς προγραμματίσιμους ψηφιακούς υπολογιστές.

* Λέοναρντ Όιλερ

Ο Λέοναρντ Όιλερ (15 Απριλίου 1707 – 18 Σεπτεμβρίου 1783) ήταν πρωτοπόρος Ελβετός μαθηματικός και φυσικός. Έκανε σημαντικές ανακαλύψεις σε τομείς όπως ο απειροελάχιστος λογισμός και η θεωρία γραφημάτων. Επίσης καθιέρωσε την μοντέρνα μαθηματική ορολογία και σημειογραφία, κυρίως στον τομέα της μαθηματικής ανάλυσης, όπως την έννοια της μαθηματικής συνάρτησης.

Ο Όιλερ είναι ο μόνος μαθηματικός για τον οποίο δύο αριθμοί έχουν ονομαστεί προς τιμήν του: ο πάρα πολύ σημαντικός αριθμός του Όιλερ στον λογισμό, e περίπου 2,7και η σταθερά Όιλερ-Μασκερόνι γ περίπου ίση με 0,57.

Ο Όιλερ εισήγαγε και διέδωσε αρκετούς συμβατικούς συμβολισμούς μέσα από τα πολυάριθμα και ευρείας κυκλοφορίας εγχειρίδιά του. Πιο συγκεκριμένα, εισήγαγε την έννοια της συνάρτησης ,και ήταν ο πρώτος που έγραψε το f ( x ), το οποίο χαρακτηρίζει τη λειτουργία f που εφαρμόζεται στο επιχείρημα x.

Όρισε επίσης την εκθετική συνάρτηση για τους μιγαδικούς αριθμούς, και ανακάλυψε της σχέση της με τις τριγωνομετρικές συναρτήσεις.

* Νικολάη Λομπατζέφσκι:

Ρώσος μαθηματικός και πανεπιστημιακός. Δίδαξε στο πανεπιστήμιο του Καζάν. Το πρώτο του έργο αναφέρεται στη μη ευκλείδεια γεωμετρία, της οποίας θεωρείται ο θεμελιωτής.

Η υπερβολική γεωμετρία του Lobachevsky

Στα μαθηματικά, η υπερβολική γεωμετρία είναι μια μη-ευκλείδεια γεωμετρία, δηλαδή μια γεωμετρία στην οποία ορισμένα από τα αξιώματα της ευκλείδειας γεωμετρίας δεν ισχύουν. Συγκεκριμένα, στην υπερβολική γεωμετρία δεν ισχύει το αξίωμα των παραλλήλων.

Αξιωματική μέθοδος:

Ο ρόλος της αξιωματικής μεθόδου στα μαθηματικά αρχίζει να αλλάζει σημαντικά από τα μέσα του 19ου αι. όταν ο Λομπατσέφσκι και ο Μπόλυαΐ απέδειξαν ότι μπορεί να κατα-σκευασθεί μια Γεωμετρία με αξιώματα διαφορετικά από τα Ευκλείδεια.

Έτσι, ουσιαστικά, στους νεότερους χρόνους η προσπάθεια των γεωμετρών να αμφισβητήσουν την Ευκλείδια γεωμετρία είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία 2 κλάδων που αποτέλεσαν και αποτελούν εξέλιξη της Ευκλείδειας.

* Bernard Riemann:

Ο Γκεόργκ Φρίντριχ Μπέρναρντ Ρίμαν (17 Σεπτεμβρίου 1826 – 20 Ιουλίου 1866) ήταν Γερμανός μαθηματικός που συνεισέφερε σημαντικά στη Μαθηματική Ανάλυση, την Τοπολογία, την Αναλυτική Θεωρία των αριθμών και τη Διαφορική Γεωμετρία.

Ο Ρίμαν άρχισε να δίνει διαλέξεις το 1854, διαλέξεις που θεμελίωσαν τη Γεωμετρία που σήμερα αποκαλείται «Ριμάνεια». Υπήρξε ο πρώτος που εισηγήθηκε τη θεωρία των ανώτερων διαστάσεων.

Επίσης, όρισε το ολοκλήρωμα Ρίμαν με τη βοήθεια των αθροισμάτων Ρίμαν, ανέπτυξε μια θεωρία για τις τριγωνομετρικές σειρές που δεν είναι σειρές Φουριέ και μελέτησε το διαφορικό ολοκλήρωμα Ρίμαν-Λιουβίλ.

Ο Ρίμαν εφάρμοσε την Αρχή του Dirichlet από τον Λογισμό των μεταβολών με σπουδαία αποτελέσματα,

* Πιερ Σιμόν Λαπλάς:

Ο Πιέρ Σιμόν Λαπλάς (23 Μαρτίου 1749 - 5 Μαρτίου 1827) ήταν Γάλλος μαθηματικός, αστρονόμος και φιλόσοφος. Οι μελέτες του πάνω στη μηχανική του αστρονομικού συστήματος έδωσαν τεράστια ώθηση στην έρευνα του διαστήματος.  
Επινόησε την περίφημη εξίσωση Λαπλάς. Ο μετασχηματισμός αυτός ανακαλύφθηκε αρχικά από τον Λεονάρτ Όϊλερ, τον Ελβετό μαθηματικό.

* Κών/νος Δασκαλάκης:

Ο Κωνσταντίνος Δασκαλάκης (γεν. 1981) είναι Αναπληρωτής Καθηγητής του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Επιστήμης Υπολογιστών του Μ.Ι.Τ

Έγινε ευρύτερα γνωστός όταν κατάφερε να λύσει τον γρίφο του Τζων Φορμπς Νας που απασχολούσε τους επιστήμονες της πληροφορικής για 60 χρόνια. Ο Νας, στο πεδίο της θεωρίας των παιγνίων ισχυρίστηκε ότι σε κάθε αγορά, ακόμη και όταν υπάρχουν αντικρουόμενα συμφέροντα, υπάρχει τρόπος να βρεθεί η ισορροπία. Ο Δασκαλάκης, όμως, απέδειξε ότι οι μέχρι τότε προσπάθειες στρέφονταν προς λάθος κατεύθυνση. Έδειξε δηλαδή ότι η ισορροπία αυτή, σε ορισμένες περιπτώσεις, είναι υπολογιστικά αδύνατη, δηλαδή ότι δεν υπάρχει τρόπος για να προβληθεί η ισορροπία. Για αυτή του την απόδειξη βραβεύθηκε από τον διεθνή οργανισμό ΑCΜ Αssociation for Computing Μachinery το 2008.

* Κων/νος Καραθεοδωρής:

Ο Κωνσταντίνος Καραθεοδωρή (13 Σεπτεμβρίου 1873 – Μόναχο, 2 Φεβρουαρίου 1950) ήταν μαθηματικός ελληνικής καταγωγής, υπήκοος Οθωμανικής Αυτοκρατορίας, που διακρίθηκε σε παγκόσμιο επίπεδο. Το επιστημονικό έργο του Κωνσταντίνου Καραθεοδωρή επεκτείνεται σε πολλούς τομείς των Μαθηματικών, της Φυσικής και της Αρχαιολογίας. Είχε σημαντικότατη συνεισφορά ιδιαίτερα στους τομείς της πραγματικής ανάλυσης, συναρτησιακής ανάλυσης και θεωρίας μέτρου και ολοκλήρωσης. Τα περισσότερα έργα του τα έγραψε στα γερμανικά.

Ιδιαίτερη ήταν η σχέση που συνέδεε τον Καραθεοδωρή με τον Άλμπερτ Αϊνστάιν.

Οι μαθηματικές του αποδείξεις χαρακτηρίζονται από «κομψότητα και απλότητα», αλλά και αυστηρότητα που δίνει απόλυτη ασφάλεια στα συμπεράσματα που προκύπτουν. Με την συμβολή του στον Λογισμό των Μεταβολών βοήθησε στην ανάπτυξη της Γενικής Θεωρίας της Σχετικότητας προκαλώντας τον θαυμασμό του ίδιου του Αϊνστάιν.

* Ντάνιελ Μπερνούλι:

Το πρώτο του μαθηματικό έργο ήταν το Exercitationes. Δυο χρόνια αργότερα επεσήμανε για πρώτη φορά τη συχνή ανάγκη ανάλυσης μιας σύνθετης κίνησης σε μεταφορική κίνηση και περιστροφική κίνηση. Το κύριο έργο του είναι η Υδροδυναμική, στην οποία διατυπώνεται η θεωρία της δυναμικής των ρευστών και η περίφημη πλέον Αρχή του Μπερνούλι με την αντίστοιχη Εξίσωση Μπερνούλι.

Ο Μπερνούλι έγραψε επίσης ένα μεγάλο αριθμό εργασιών πάνω σε διάφορα θέματα της μηχανικής, ειδικά στα προβλήματα της παλλόμενης χορδής, και τις λύσεις που δόθηκαν από τον Μπρουκ Τέιλορ και τον Ζαν Ντ' Αλαμπέρ.

**ΙΣΤΟΡΙΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΔΟ**

**529-1700 Μ.Χ**

Με την πτώση της Δυτικής Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, το σκοτάδι απλώνεται στην Δυτική Ευρώπη, Όχι μόνο δεν μπορούμε να μιλάμε για να ανάπτυξη αλλά έχουν πια χαθεί και στοιχειώδεις γνώσεις. Οι λιγοστοί ερευνητές θύματα του άγριου κυνηγητού των ηγετών της εκκλησίας, που γεμάτοι αντιεπιστημονική προκατάληψη εναντιώνονται σε οτιδήποτε δεν αναφέρεται στα Ιερά Κείμενα. Αλλά και στο Βυζάντιο δεν μπορούμε να μιλήσουμε για ανάπτυξη των θετικών επιστημών. Οι μελετητές του Βυζαντίου ακολουθούν σχεδόν αποκλειστικά θεολογικές- θεωρητικές κατευθύνσεις. Αμυδρές ανακλάσεις των θετικών επιστημών παρουσιάζονται με κάποια μικρής σημασίας τεχνολογικά επιτεύγματα.

● Ισλάμ και Ινδία- Συνεχιστές των αρχαίων επιστημών

Η Ισλαμική Αυτοκρατορία σχηματίστηκε τον έβδομο αιώνα εξαπλωμένη, σε ολόκληρη την Μέση Ανατολή και Κεντρική Ασία, Βόρεια Αφρική, μέχρι και την Ιβηρική Χερσόνησο. Άραβες, Πέρσες και Ινδοί πραγματοποίησαν σημαντικές συνεισφορές στο κλάδο των Μαθηματικών στηριζόμενοι σε προϋπάρχοντες γνώσεις των αρχαίων Ελλήνων και Ρωμαίων, που εγκαταλείφτηκαν στην Ευρώπη.

Αυτό, ωστόσο, δεν σημαίνει πως οι πολιτισμοί αυτοί δεν συνέβαλαν στην καθαυτή εξέλιξη των μαθηματικών.

Το δεκαδικό σύστημα αρίθμησης που χρησιμοποιείται σήμερα, γεννήθηκε μεταξύ πρώτου και τέταρτου αιώνα μ.Χ από τους Ινδούς, με τους Άραβες (και Πέρσες) να είναι εκείνοι που το κατέστησαν ευρέως γνωστό και στην συνέχεια εισήγαγαν στην Δύση.

Ο κλάδος της Άλγεβρας κέντρισε το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, με την ίδια την ρίζα της λέξης- al-jebr-να είναι στην πραγματικότητα αραβική, σημαίνοντας ‘’μεταφορά ενός όρου της εξίσωσης από το ένα μέλος αυτής στο άλλο.’’

Μέθοδοι επίλυσης πολυωνύμων, η αναγωγή, καθιέρωση τύπων και υπολογισμοί τριγωνομετρικών αριθμών, οι αλγόριθμοι, εξέλιξη γεωμετρικών θεωρημάτων, αλλά και η μετάφραση και διαιώνιση προηγούμενων γνώσεων, είναι κάποια από τα στοιχεία που προστέθηκαν εκείνη την περίοδο από αυτούς τους λαούς.

Τον 9ο αιώνα, ο Πέρσης μαθηματικός Μοχάμεντ Ίμπν Μουσά Αλ Χουαρίζμι έγραψε αρκετά σημαντικά βιβλία για τα Ινδουιστικά-Αραβικά νούμερα και για την μέθοδο επίλυσης εξισώσεων. Το βιβλίο του ‘’*On the Calculation with Hindu Numerals’’*, γράφτηκε περίπου το 825, και παράλληλα με την δουλειά του Αλ-Κίντι, έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στη διάδοση των Ινδικών αριθμών στη Δύση. Έδωσε μια ακριβέστατη εξήγηση για την επίλυση δευτεροβάθμιων εξισώσεων με θετικές ρίζες,και ήταν ο πρώτος που δίδαξε άλγεβρα με στοιχειώδης μορφή και για τους δικούς του λόγους. Επίσης, ασχολήθηκε με την θεμελιώδη μέθοδο της "αναγωγής" και το "υπόλοιπο", αναφερόμενος στην μεταφορά των αφαιρετέων όρων στην άλλη πλευρά της εξίσωσης , έτσι ώστε, την διαγραφή των όμοιων όρων στις αντίθετες πλευρές της εξισώσεις. Αυτή είναι η λειτουργία την οποία ο al-Khwārizmī περιέγραψε ως *al-jabr*.Η Άλγεβρα του δεν ασχολείται από δω και πέρα "με σειρές προβλημάτων που χρειάζονται λύση, αλλά μια έκθεση η οποία αρχίζει με βασικούς όρους όπου ο συνδυασμός τους θα πρέπει να δίνει όλες τις πιθανές λύσεις για την εξίσωση, η οποία αποτελεί το ακριβές μοντέλο της μελέτης. Επιπλέον μελετάει μια εξίσωση για δικό του σκοπό και "κατά γενικό τρόπo, σε τέτοιο βαθμό, έτσι ώστε να μην προκύπτει απλά κατά την διάρκεια επίλυσης ενός προβλήματος, αλλά καλείται να προσδιορίσει μια άπειρη τάξη προβλημάτων".

Περισσότερες βελτιώσεις στον τομέα της άλγεβρας πραγματοποιήθηκαν από τον Al-Karaji στην διατριβή του *al-Fakhri*, όπου ανέλυσε την μεθοδολογία του ενσωμάτωσης δυνάμεων ακέραιων αριθμών και ριζών σε μια άγνωστη ποσότητα. Γύρω στο 1000 μ.Χ, σε ένα βιβλίο του Al-Karaji υπάρχει περίπου μια απόδειξη με μαθηματική επαγωγή, ο οποίος την χρησιμοποίησε για να αποδείξει το διωνυμικό θεώρημα, το τρίγωνο του Pascal και το άθροισμα των ολοκληρωμάτων των κύβων.

Η πρώτη γραπτή αναφορά για αρνητικούς αριθμούς ήταν από η ινδική μαθηματικός Brahmagupta τον 7ο αιώνα . Η Ευρώπη ήταν ανθεκτικά στην ιδέα μέχρι τον 18ο αιώνα . Η απροθυμία στην αποδοχή των αρνητικών αριθμών φαίνεται παράξενο , μέχρι θεωρούμε ότι η ευρωπαϊκή μαθηματικής σκέψης βασίστηκε στην ελληνική γεωμετρία . Στη γεωμετρία δεν υπάρχουν αρνητικές ποσότητες . Πολλοί διάσημοι Ευρωπαίοι μαθηματικοί τόσο αργά όσο το 17ο αιώνα ενεργά εκστρατεία εναντίον των αρνητικών αριθμών - νομίζοντας ότι οι υποστηρικτές των αρνητικών αριθμών έπαιρναν μια λάθος στροφή σε ανοησίες . Μέχρι τον 19ο αιώνα , οι αρνητικοί αριθμοί έχουν περιγραφεί ως «χρέος» και θεωρείται ως διαφορετικό από το " πραγματικό" αριθμό

O Ibn al-Haytham ήταν ο πρώτος μαθηματικός που εξήγαγε τον τύπο του αθροίσματος τέταρτης δύναμης, χρησιμοποιώντας μια μέθοδο η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί γενικά για το άθροισμα οποιασδήποτε ακέραιας δύναμης. Χρησιμοποίησε την μέθοδο της ολοκλήρωσης για να υπολογίσει τον όγκο μιας παραβολής και ήταν ικανός να γενικέψει το αποτέλεσμά του αυτό για την ολοκλήρωση πολυωνύμων μεγαλύτερα από τετάρτου βαθμού. Έφτασε πολύ κοντά στο να ανακαλύψει έναν γενικό τύπο για την ολοκλήρωση πολυωνύμων αλλά δεν ασχολήθηκε με πολυώνυμα μεγαλύτερα του τέταρτου βαθμού.

Επίσης τον 10ο αιώνα, Abul Wafa μετέφρασε την δουλεία του Διόφαντου στα Αραβικά.

Τον 13ο αιώνα, Nasir al-Din Tusi (Nasireddin) πραγματοποίησε βελτιώσεις στην σφαιρική τριγωνομετρία, ενώ πρόσθεσε μια σημαντική δουλειά σχετικά με το αξίωμα των παράλληλων ευθειών του Ευκλείδη.

Τριγωνομετρία είναι επίσης μια αραβική εφεύρεση που αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια του μεσαίωνα . Τριγωνομετρία ξεκίνησε ως ένα σύνολο τεχνικών που βασίζονται σε τρίγωνα - εξ ου και η ονομασία - αλλά έχει εξελιχθεί σε ένα κλάδο των μαθηματικών που έχει εφαρμογές πέρα από την προέλευσή του . Για παράδειγμα , η επιστήμη της Μετασχηματισμοί Fourier , που αναπτύχθηκε στο τέλος των σκοτεινών χρόνων βασίζεται σε τριγωνομετρικές λειτουργίες . Μετατρέπει Fourier σήμερα χρησιμοποιούνται για την ανάλυση του υπολογιστή των εικόνων και για την κωδικοποίηση των πληροφοριών για τις εφαρμογές της δορυφορικής τηλεμετρίας

Τον 15ο αιώνα, Ghiyath al-Kashi υπολόγισε την τιμή του π μέχρι το 16ο δεκαδικό ψηφίο. Ο Kashi επίσης είχε έναν αλγόριθμο ο οποίος υπολόγιζε την ν-οστή ρίζα, ο οποίος ήταν μια ειδική περίπτωση των μεθόδων που ανακάλυψαν αιώνες αργότερα ο Ruffini and Horner.

Άλλα επιτεύγματα των Μουσουλμανικών Μαθηματικών κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου είναι η σημειογραφία της υποδιαστολής στους Αραβικούς αριθμούς, η ανακάλυψη σύγχρονων τριγωνομετρικών συναρτήσεων εκτός από τις ημιτονοειδής, η εισαγωγή του al-Kindi's στην κρυπτανάλυση και στην ανάλυση συχνοτήτων, η βελτίωση της αναλυτικής γεωμετρίας από τον Ibn al-Haytham, το ξεκίνημα της αλγεβρικής γεωμετρίας από τον Ομάρ Καγιάμ και η βελτίωση μιας αλγεβρικής σημειογραφίας από τον al-Qalasādī.

**●** Η φιλοσοφία, ο λόγος επανασύνδεσης των Ευρωπαίων με τα Μαθηματικά

Το ενδιαφέρον των Μεσαιωνικών Ευρωπαίων στα μαθηματικά ήταν διαφορετικό από αυτό των σύγχρονων. Ένα καθοριστικό στοιχείο που οδήγησε στην μελέτη τους ήταν η πεποίθηση ότι τα μαθηματικά προμηθεύουν το κλειδί για να καταλάβει κανείς την δύναμη της φύσης, όπως συχνά τεκμηριώνεται από τον *Τίμαιο* του Πλάτωνα, και το βιβλικό απόσπασμα (στο *Book of Wisdom*), όπου ο Θεός είχε *διατάξει όλα τα πράματα στο πλαίσιο του μέτρου, καθώς και τον αριθμό και το βάρος*.

Τον 12ο αιώνα, Ευρωπαίοι μελετητές ταξίδεψαν στην Ισπανία και στη Σικελία αναζητώντας επιστημονικά Αραβικά κείμενα, περιλαμβάνοντας το *Συνοπτικό Βιβλίο για τον Υπολογισμό με Μεταφορά και Απλοποίηση*, του al-Khwārizmī, το οποίο μεταφράστηκε στα λατινικά από τον Ρόμπερτ του Τσέστερ, και ολόκληρο το κείμενο από τα *Στοιχεία* του Ευκλείδη, το οποίο μεταφράστηκε σε πολλές εκδοχές από τους Αβελάρδο του Μπαθ, Herman of Carinthia, και Γεράρδο της Κρεμόνα.

Αυτές οι νέες πηγές πυροδότησαν μια ανανέωση στο κλάδο των μαθηματικών. Ο Φιμπονάτσι, γραπτώς στο *Liber Abi*ci, το 1202 (εκσυγχρονίστηκαν το 1254), παρήγαγε τα πρώτα σημαντικά μαθηματικά στην Ευρώπη, μετά από ένα κενό πάνω από μία χιλιετία. Η έρευνα του εισήγαγε τους Ινδό-Αραβικούς αριθμούς στην Ευρώπη και συζητήθηκαν αρκετά μαθηματικά προβλήματα.

Την περίοδο της Αναγέννησης συντελέστηκε μια ιστορική διαδικασία που θα μπορούσαμε να την περιγράψουμε ως «ανάκτηση της αρχαίας κληρονομιάς». Βασικό στοιχείο αυτής της διαδικασίας ήταν οι εκδόσεις των αρχαιοελληνικών επιστημονικών και φιλοσοφικών κειμένων και οι μεταφράσεις τους στα λατινικά απευθείας από το πρωτότυπο ελληνικό κείμενο, χωρίς τη διαμεσολάβηση των αραβικών μεταφράσεων (όπως γινόταν κατά κανόνα στην περίοδο του ύστερου Μεσαίωνα).

Σε ό,τι αφορά την ιστορία των μαθηματικών, αυτό το γεγονός αποτέλεσε τη βασική προϋπόθεση για τη ριζοσπαστική μεταλλαγή που γνώρισε η επιστήμη αυτή στα τέλη του 16ου και σε όλη τη διάρκεια του 17ου αι., αποτέλεσμα της οποίας ήταν η χειραφέτησή της από την αρχαία κληρονομιά και η είσοδος της στη νεότερη εποχή. Με λίγα λόγια, τα πιο σημαντικά επεισόδια αυτής της μεταλλαγής, θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν:

α) η δημιουργία της συμβολικής άλγεβρας και τη συνακόλουθη μετάβαση από το γεωμετρικό στον αλγεβρικό τρόπο σκέψης.

β) η δημιουργία του απειροστικού λογισμού με τους δύο κλάδους του, το διαφορικό και τον ολοκληρωτικό λογισμό.

Ο Leonardo Pisano Blgollo, επίσης γνωστός ως Leonardo Fibonacci, είναι ίσως ένας από τους μεγαλύτερους μαθηματικούς του μεσαίωνα. Έζησε και έδρασε στα 1170-1250, και είναι ευρέως γνωστός για την εισαγωγή του περίφημου Fibonacci Series στον δυτικό κόσμο, αν και ήταν γνωστό στους Ινδούς μαθηματικούς περίπου από το 200 π.Χ . Πρόκειται για μία πραγματικά διορατική σειρά, που εμφανίζεται συχνά σε βιολογικά συστήματα, και εκείνος πρώτος μελέτησε εκτενώς στην Ευρώπη. Είναι σημαντικό να τονισθεί, επίσης, η θεμελιώδης συμβολή του στην εισαγωγή του αραβικού συστήματος αρίθμησης, κάτι το οποίο συχνά ξεχνιέται.



Ο Fibonacci, μας είναι γνωστό ότι πέρασε ένα μεγάλο μέρος της παιδικής του ηλικίας στη Βόρεια Αφρική, όπου και έμαθε το αραβικό σύστημα αρίθμησης, και συνειδητοποιώντας ότι ήταν πολύ απλούστερο και πιο αποτελεσματικό, σε σύγκριση με τους ογκώδεις λατινικούς αριθμούς, αποφάσισε να ταξιδέψει στον αραβικό κόσμο για να μαθητεύσει δίπλα στους κορυφαίους μαθηματικούς της εποχής. Μετά την επιστροφή του στην Ιταλία το 1202, δημοσίευσε το «Liber Abaci» του, οπότε και οι αραβικοί αριθμοί εισήχθησαν και εφαρμόστηκαν σε πολλές περιπτώσεις στον κόσμο για την περαιτέρω υποστήριξη της χρήσης τους. Ως αποτέλεσμα της δουλειάς του, το σύστημα σταδιακά υιοθετήθηκε, και σήμερα θεωρείται αναμφίβολα ένας σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη των σύγχρονων μαθηματικών.

● Αναγέννηση και επιστροφή στο φως

Η επιστημονική σκέψη στην Ευρώπη στα τέλη του 15ου και στο πρώτο μισό του 16ου αι. επηρεάζεται από την ανάκτηση της κλασικής (ελληνικής) επιστήμης και τη διάδοση των επιστημονικών γνώσεων σε ευρύτερα στρώματα του πληθυσμού, μέσω της επέκτασης της οργανωμένης εκπαίδευσης, της ένταξης των επιστημών σε όλες τις βαθμίδες της, και με τη συγγραφή μεγάλου αριθμού εγχειριδίων, τα οποία αρχίζουν πια να συντάσσονται στις εθνικές γλώσσες και όχι μόνο στα λατινικά. Το ίδιο ισχύει και για τα μαθηματικά, τα οποία αρχίζουν να αποκτούν όλο και μεγαλύτερη σημασία στη συνείδηση των ανθρώπων της εποχής.

Το μέσο για την ανάκτηση της αρχαίας ελληνικής κληρονομιάς δεν μπορούσε να είναι άλλο από τις μεταφράσεις, διευκολυμένες αφάνταστα από την ανακάλυψη της τυπογραφίας. Από το πλήθος των μεταφραστών της εποχής περιοριζόμαστε να μνημονεύσουμε τους δύο πιο σημαντικούς: τον ελληνικής καταγωγής Francesco Maurolico (Φραγκίσκος Μαυρόλυκος, 1494-1575) και τον Federigo Commandino (Φρειδερίκος Κομμαντίνο, 1509-1575). Ως αποτέλεσμα των μεταφράσεων τους, το σύνολο σχεδόν της αρχαίας ελληνικής επιστήμης έγινε πια κτήμα της επιστημονικής κοινότητας, που άρχιζε σιγά σιγά να διαμορφώνεται.

Ως τα τέλη του 16ου αι. η άλγεβρα εξακολουθούσε να αναπτύσσεται με κύριες κατευθύνσεις την επίλυση των εξισώσεων με αριθμητικούς συντελεστές ανωτέρου του δευτέρου βαθμού από τη μια πλευρά και τη μεταρρύθμιση του συμβολισμού από την άλλη. Το πιο σημαντικό επίτευγμα σε ό,τι αφορά την πρώτη κατεύθυνση, που σήμανε ταυτόχρονα και το απόγειο της «συγκεκομμένης άλγεβρας», ήταν η επίλυση των τριτοβάθμιων και τεταρτοβάθμιων εξισώσεων από τους Ιταλούς Scipione del Ferrο, Niccolo Tartaglia, Gerolamo Cardano και Ludovico Ferrari της σχολής της Βολωνίας.

Το αποφασιστικό βήμα για τη δημιουργία του μοντέρνου αλγεβρικού συμβολισμού έγινε από το Francois Viete και ήταν απόρροια της άμεσης ενασχόλησής του με τα αρχαία ελληνικά μαθηματικά, ιδιαίτερα με τα έργα εκείνα στα οποία οι αρχαίοι χρησιμοποιούν τη μέθοδο της ανάλυσης. Οι Αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποιούσαν την ανάλυση ως ευρετική μέθοδο, για να επιλύουν αριθμητικά και γεωμετρικά προβλήματα. Όμως, το αριθμητικό ή γεωμετρικό περιεχόμενο μέσα στο οποίο λειτουργούσε η μέθοδος την εμπόδιζε από το να εμφανίζεται ευκρινής και καθαρή.

François Viète (1540-1603)



Η καινοτόμος ιδέα του Viete ήταν, λοιπόν, να αποδεσμεύσει τη μέθοδο από τους αριθμούς και τα σχήματα στα οποία ήταν ενσωματωμένη από τους αρχαίους και να τη μελετήσει, έτσι, απογυμνωμένη από κάθε αριθμητικό ή γεωμετρικό περιεχόμενο.

Αυτό το πέτυχε με τη χρήση των γραμμάτων: η αναλυτική μέθοδος δεν εφαρμόζεται από το Viete σε αριθμούς ούτε σε γεωμετρικά σχήματα αλλά σε γράμματα του αλφαβήτου, δηλαδή σε σύμβολα που δεν έχουν κανένα αριθμητικό ή γεωμετρικό περιεχόμενο. Με τον τρόπο αυτό ο Viete δημιούργησε μια ***γενική αναλυτική τέχνη***, την οποία ο ίδιος ονομάζει ‘’logistica speciosa’’ (λογιστική επί των ειδών) και δεν είναι τίποτα άλλο από αυτό που ονομάζουμε σήμερα Άλγεβρα.

Nikolaus Kopernikus (1473 - 1543)



Ο Νικόλαος Κοπέρνικος μελέτησε την ιδέα του Αρίσταρχου του Σάμιου να θεωρηθεί ο Ήλιος αντί της Γης ως «ακίνητο κέντρο» του πλανητικού συστήματος. Στη συνέχεια επεξεργάστηκε το ηλιοκεντρικό πλανητικό σύστημα, στο οποίο περιέγραψε τον ετήσιο κύκλο της Γης περί τον Ήλιο, αλλά πάλι σε κυκλικές τροχιές και εξήγησε την ημερήσια περιστροφή των απλανών αστέρων του ουρανού ως ιδιοπεριστροφή της Γης περί τον άξονά της.

Johannes Kepler (1571 - 1630)



Ένας άλλος λαμπρός μαθηματικός και φυσικός, ο Ιωάννης Κέπλερ, χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα μετρήσεων του Μπράχε κατέληξε το 1605 στο εντυπωσιακό συμπέρασμα ότι η τροχιά του Άρη δεν ήταν κυκλική αλλά ελλειπτική. Με τους τρεις νόμους που πήραν αργότερα το όνομά του και δημοσιεύτηκαν το 1609 στο βιβλίο «Astronomia nova» και το 1619 στο βιβλίο «Harmonia mundi» εισήγαγε την Ουράνια Μηχανική, δηλαδή την επιστήμη που περιγράφει τους νόμους κινήσεως των πλανητών γύρω από τον ήλιο.

Αλλά και στην Οπτική προσέφερε ο Κέπλερ σημαντικά, διατυπώνοντας θεωρίες για τους οπτικούς φακούς και το τηλεσκόπιο με δύο κυρτούς φακούς.

Rene Descartes (1596 - 1650)



Ο Ντεσκαρτές γεννήθηκε στην πόλη Touraine με καταγωγή από παλιά οικογένεια ευγενών και εκπαιδεύτηκε στο Κολέγιο Ιησουητών του Poitiers στη σχολαστική φιλοσοφία και τις φυσικές επιστήμες. Το 1629 μετακόμισε ο Καρτέσιος στην Ολλανδία, όπου αφοσιώθηκε εντελώς σε επιστημονικές μελέτες και συνέγραψε το μεγαλύτερο μέρος των μαθηματικών, φυσικών, ιατρικών και μεταφυσικών- φιλοσοφικών έργων του.

Ο Καρτέσιος, ένα από τα σημαντικότερα οικουμενικά πνεύματα της παγκόσμιας ιστορίας, δημιούργησε μεταξύ άλλων τις βάσεις της Αναλυτικής Γεωμετρίας, όπου χρησιμοποιείται και το ομώνυμο σύστημα αξόνων και διατύπωσε στη Φυσική ένα νόμο διατηρήσεως. Ο Καρτέσιος αναγνωρίζει ως σωστή τη θεωρία του Κοπέρνικου για το ηλιοκεντρικό σύστημα.

Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 - 1716)



Ίσως ο σπουδαιότερος των χρόνων, ο γεννημένος στη Λειψία Leibniz ήταν ένα από τα σημαντικότερα οικουμενικά πνεύματα του παγκόσμιου πολιτισμού. Σπούδασε νομικά και αρχικά, απορρίπτοντας μια ακαδημαϊκή καριέρα, ενώ παράλληλα μελέτησε τα Μαθηματικά και τις φυσικές επιστήμες της εποχής του.

Ο Λάιμπνιτς διατύπωσε σημαντικά στοιχεία της Θεωρίας της Αιτιολογίας, εγκαινιάζοντας την ιστορία της Μαθηματικής Λογικής που διατυπώθηκε αργότερα σε αυστηρή μορφή από τον Ράσελ.

Το 1684 δημοσίευσε ο Λάιμπνιτς τις «Αρχές του Διαφορικού Λογισμού», ερχόμενος έτσι σε σύγκρουση με τον Νεύτωνα ο οποίος διεκδικούσε την πατρότητα αυτών των ιδεών. Το 1693 ακολούθησε η εισαγωγή της έννοιας της ορίζουσας στα Μαθηματικά και η ανάπτυξη τού δυαδικού συστήματος με τα ψηφία 0 και 1.

[http://www.kolonmaths.com](http://www.kolonmaths.com/%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%BF%CE%B9-%CE%BC%CE%B1%CE%B8%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%B9/?utm_source=copy&utm_medium=paste&utm_campaign=copypaste&utm_content=http%3A%2F%2Fwww.kolonmaths.com%2F%25CE%25B4%25CE%25B9%25CE%25B1%25CF%2583%25CE%25B7%25CE%25BC%25CE%25BF%25CE%25B9-%25CE%25BC%25CE%25B1%25CE%25B8%25CE%25B7%25CE%25BC%25CE%25B1%25CF%2584%25CE%25B9%25CE%25BA%25CE%25BF%25CE%25B9%2F)

http://www.kolonmaths.com

<http://www.neolaia.gr/2014/07/24/to-top-10-twn-kaluterwn-mathimatikwn-poy-uphrxan-pote/#ixzz3HSxMGEyM>

<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-C114/425/2856,10871/>

<http://www.p-theodoropoulos.gr/ergasekp/koystenis-istfilosmath.pdf>