

PROOF

D. Auburn

Από Μηχανής Θέατρο
Ακαδημίου 13, Μεταξουργείο
210 523 2097

17/12/2017
20.00
Δείτε το [trailer](#).



ΥΠΟΘΕΣΗ (με δυο λόγια)

Η Κάθριν ζει με τον πατέρα της Ρόμπερτ, έναν ιδιοφυή αλλά ψυχικά διαταραγμένο μαθηματικό. Η ίδια έχει διακόψει τις πολλά υποσχόμενες σπουδές της κι αφοσιώνεται εξολοκλήρου στη φροντίδα του. Παραμονές των γενεθλίων της δέχεται στο σπίτι τη μεγαλύτερή της αδελφή Κλερ, με την οποία έχει αποξενωθεί, και τον Χαλ, παλιό φοιτητή του πατέρα της, ο οποίος εργάζεται πυρετωδώς πάνω στα 103 τετράδια με τις σημειώσεις που έχει αφήσει ο σπουδαστής μαθηματικός, με την ελπίδα πως θα ανακαλύψει κάποιο σημαντικό υλικό.

Όταν η Κάθριν και ο Χαλ έρθουν κοντά, εκείνη θα του εμπιστευτεί ένα κρυμμένο τετράδιο με την απόδειξη ενός εξαιρετικά σημαντικού μαθηματικού προβλήματος. Κι ενώ ο Χαλ και η Κλερ αναρωτιούνται για τον συντάκτη του εγγράφου, η Κάθριν προσπαθεί να απαντήσει: άραγε μαζί με το ταλέντο έχει κληρονομήσει και την τρέλα του πατέρα της;

Συντελεστές:

Μτφ: Α. Ελεφάντη
Σκηνοθεσία: Δ. Μυλωνάς
Σκηνικά / Κοστούμια: Α. Αντώνη
Φωτισμοί: Γ. Αγιαννίτης
Μουσική: Π. Κατσιβέλης
Επιμέλεια κίνησης: Ε. Κυρμιζάκη
Βοηθός σκηνοθέτη: Β. Παναγιωτοπούλου
Βοηθός σκηνογράφου: Ι. Γιαννακοπούλου

Παίζουν:

Χρήστος Βαλαβανίδης: Ρόμπερτ
Ελεάνα Στραβοδήμου: Κάθριν
Άννα Ελεφάντη: Κλερ
Χρήστος Καπενής: Χαλ

Επιμέλεια υλικού:

Ν. Μερκούρη
Α. Πατρινέλη

Φωτογραφίες:
Π. Σκαφίδας

Τα πρόσωπα του έργου

Ρόμπερτ: ιδιοφυής μαθηματικός, πατέρας της Κάθριν και της Κλερ. Λόγω ψυχικής διαταραχής, που εκδηλώθηκε περίπου στα 24 του, εγκατέλειψε τη θέση του στο πανεπιστήμιο. Στα χρόνια της ασθένειάς του έχει γράψει 103 σημειωματάρια.

Κάθριν: 25 ετών, η μικρή κόρη του Ρόμπερτ. Εγκατέλειψε λαμπρές σπουδές στα Μαθηματικά για να αφοσιωθεί στη φροντίδα του πατέρα της. Απόψε γιορτάζει τα 25α της γενέθλια. Πιστεύει πως ο Χαλ δεν εμφορείται από ευγενή και ανιδιοτελή κίνητρα.

Κλερ: 29 ετών, αδερφή της Κάθριν. Ζει και εργάζεται στη Νέα Υόρκη. Δουλεύει σκληρά για να στηρίξει οικονομικά την οικογένεια. Παρωθεί την Κάθριν να μετακομίσει μαζί της γιατί ανησυχεί για την υγεία της.

Χαλ: 28 ετών, μαθηματικός, πρώην διδακτορικός φοιτητής του Ρόμπερτ. Ερευνά τα σημειωματάρια του δασκάλου του γιατί πιστεύει πως εκεί κρύβεται κάποια μαθηματική ανακάλυψη. Θεωρεί πως ο ίδιος είναι ήδη πολύ μεγάλος για να πετύχει κάτι σπουδαίο στον τομέα του.



Ευφυΐα
Δημιουργικότητα
Ψυχική διαταραχή
Γραφομανία
Κληρονομικότητα
Λογική απόδειξη
Πρώτοι αριθμοί
Ο αριθμός 1729
Παραγωγική ηλικία των Μαθηματικών

Πράξη 1η

Σικάγο, στη βεράντα του σπιτιού

Σκηνή 1η

Κάθριν-Ρόμπερτ

(σχέση κόρης και πατέρα)

Η Κάθριν γιορτάζει τα 25α της γενέθλια. Συζητά με τον πατέρα της, τον Ρόμπερτ, για την κατάστασή του και για την άρνησή της να δουλέψει.

Έρχεται ο Χαλ, παλιός μεταπτυχιακός φοιτητής του πατέρα της. Μελετά τα σημειωματάρια του σπουδαίου μαθηματικού μήπως εντοπίσει κάποια μεγάλη ανακάλυψη.

Η Κάθριν υποψιάζεται ότι ο Χαλ θέλει να κλέψει το επιστημονικό υλικό και του ζητά να αδειάσει την τσάντα του.

Καλεί την αστυνομία. Το κλείνει.

Ερωτήσεις που θα απαντηθούν στην παράσταση:

Πού πήγε ο πατέρας της Κάθριν;

Γιατί η Κάθριν δεν ολοκλήρωσε την καταγγελία στην αστυνομία;

Σκηνή 2η

Κάθριν-Κλερ

(σχέση δύο αδελφών)

Έρχεται στο σπίτι η Κλερ, αδερφή της Κάθριν. Λένε τα νέα τους. Η Κλερ ανησυχεί για την υγεία της αδερφής της, για το μέλλον της. Συζητούν για τον Χαλ και την έρευνά του.

Το τηλεφώνημα της Κάθριν στην αστυνομία και η κατάσταση στην οποία τη βρήκαν οι αστυνομικοί γίνεται αιτία διαπληκτισμού των δύο αδελφών.

Η Κλερ προτείνει στην Κάθριν να μετακομίσει μαζί της στη Νέα Υόρκη.

Εμφανίζεται ο Χαλ.

Ερωτήσεις που θα απαντηθούν στην παράσταση:

Σε τι κατάσταση βρήκαν οι αστυνομικοί την Κάθριν;

Για τι ανησυχεί τόσο η Κλερ, ώστε να προτείνει τη μετακόμιση;

Σκηνή 3η

Κάθριν-Χαλ

(σχέση ζευγαριού)

Στο σπίτι ακούγονται μουσική και τραγούδια.

Η Κάθριν και ο Χαλ, ντυμένοι επίσημα, στα μαύρα, συζητούν στη βεράντα για τη μαθηματική έρευνα, την πιο δημιουργική ηλικία, για τη Σοφί Ζερμέν, τη Γαλλική Επανάσταση και τους πρώτους αριθμούς, τον Γκάους, τις αγωνίες του Χαλ ότι είναι ένας μέτριος ερευνητής.

Φλερτάρουν. Φιλιούνται. Ο Χαλ περνά το βράδυ με την Κάθριν.

Ερωτήσεις που θα απαντηθούν στην παράσταση:

Γιατί έρχεται στη συζήτηση η Σοφί Ζερμέν και ποια σχέση μπορεί να έχει με την Κάθριν;

Σκηνή 4η

Κάθριν-Χαλ-Κλερ

(οι σχέσεις διαλύονται)

Το επόμενο πρωί η Κάθριν αποκαλύπτει στον Χαλ την ύπαρξη ενός κρυφού σημειωματάριου. Η Κλερ ετοιμάζεται να επιστρέψει στη Νέα Υόρκη. Προσπαθεί να μεταπείσει την αδελφή της να την ακολουθήσει. Θέλει να πουλήσει το πατρικό τους. Οι δύο αδελφές καυγαδίζουν πολύ έντονα.

Εμφανίζεται ο Χαλ με το σημειωματάριο, που περιέχει μια ιδιαίτερη μαθηματική απόδειξη. Την αποδίδει σε στιγμές διαύγειας του Ρόμπερτ. Η Κάθριν υποστηρίζει πως πρόκειται για δικό της έργο.

Ερωτήσεις που (ίσως) απαντηθούν στην παράσταση:

Ποια η πραγματική αιτία του τσακωμού;

Εμείς έχουμε πειστεί ποιος έγραψε την απόδειξη;



Πράξη 2η

Σικάγο, στη βεράντα του σπιτιού

Σκηνή 1η

Κάθριν-Ρόμπερτ-Χαλ

Ένα απόγευμα του Σεπτεμβρη, τέσσερα χρόνια πριν από την 1η πράξη. Στα γενέθλια της Κάθριν.

Εκείνη σχεδιάζει τις σπουδές της μακριά από το πανεπιστήμιο όπου διδάσκει ο πατέρας της. Ανησυχεί για τη διανοητική του υγεία, παρ' ότι φαίνεται πως έχει ξεπεραστεί το πρόβλημα.

Γνωρίζονται με τον Χαλ, τότε διδακτορικό φοιτητή του Ρόμπερτ.

Ο Ρόμπερτ, σε διαύγεια, κρατά συνεχώς σημειώσεις.

Ερωτήσεις που (ίσως) απαντηθούν στην παράσταση:

Τι πιστεύετε ότι σημειώνει ο Ρόμπερτ;

Σκηνή 2η

Κάθριν-Κλερ-Χαλ

Λίγο μετά το τέλος της 1ης πράξης. Επιστροφή στο παρόν.

Η Κάθριν προσπαθεί να αποδείξει ότι η μαθηματική απόδειξη είναι δικό της έργο. Η Κλερ δεν την πιστεύει. Ο Χαλ αμφιβάλλει, αλλά της προτείνει να εξετάσουν την ορθότητα της απόδειξης με συναδέλφους του από το πανεπιστήμιο.

Η Κάθριν καταρρακώνεται ψυχικά. Αισθάνεται προδομένη και από τους δύο.

Ερωτήσεις που θα απαντηθούν στην παράσταση:

Για ποιους λόγους η Κάθριν απογοητεύεται από τη στάση της αδελφής της και για ποιους από τη στάση του Χαλ;

Εκτός από το προφανές τι άλλο προσπαθεί βασανιστικά να αποδείξει η Κάθριν;

Σκηνή 3η

Χαλ-Κλερ

Την επόμενη μέρα.

Η Κλερ αναβάλλει την πτήση της. Αισθάνεται τύψεις, όπως και ο Χαλ, για τη συμπεριφορά της απέναντι στην Κάθριν.

Τον κατηγορεί για τη σχέση του με τη αδελφή της. Εντούτοις, του δίνει το σημειωματάριο για να ελέγξει την ορθότητα της απόδειξης.

Από περιέργεια θα ήθελε να μάθει...

Ερωτήσεις που θα απαντηθούν στην παράσταση:

Τι πιστεύει η Κλερ για τη σχέση της αδελφής της με τον Χαλ;

Πόσο έχει καταλάβει η Κλερ την αδελφή της;

Σκηνή 4η

Κάθριν-Ρόμπερτ

Χειμώνας, περίπου 3,5 χρόνια πριν.

Η Κάθριν επιστρέφει εσπευσμένα από τη σχολή της και βρίσκει τον Ρόμπερτ να κάθεται στο κρύο και να σημειώνει μανιωδώς. Υποστηρίζει πως είναι καθ' οδόν προς μία από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις στα Μαθηματικά.

Εμπιστεύεται την κρίση της κόρης του και επιμένει εκείνη να διαβάσει τις σημειώσεις του για να δουλέψουν μαζί.

Μπαίνουν μέσα στο σπίτι.

Ερωτήσεις που θα απαντηθούν στην παράσταση:

Πώς περιγράφει ο Ρόμπερτ την έξαρση της δημιουργικότητας, τις στιγμές της έμπνευσής του;



Σκηνή 5η

Κάθριν-Κλερ-Χαλ

Επιστροφή στο παρόν, μία εβδομάδα μετά τα όσα συνέβησαν στη 2η σκηνή.

Οι δύο αδελφές ετοιμάζονται να φύγουν από το σπίτι. Η Κάθριν, πιο ήρεμη και πιο σαρκαστική, ακολουθεί την αδελφή της από ανάγκη.

Ο Χαλ εισβάλλει για να τους ανακοινώσει ότι η απόδειξη ευσταθεί και ότι δεν μπορεί να είναι έργο του Ρόμπερτ.

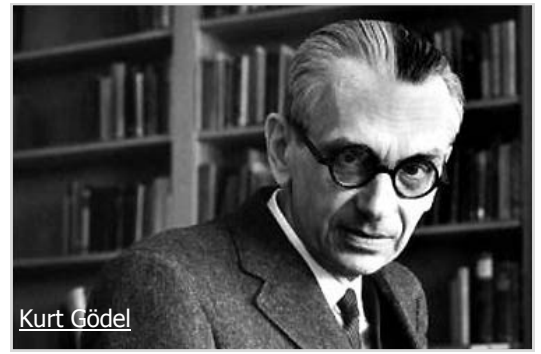
Η Κάθριν πείθεται να μείνει στο Σικάγο και αρχίζει να εξηγεί στον Χαλ τη θεωρία της.

Ερωτήσεις που θα απαντηθούν στην παράσταση:

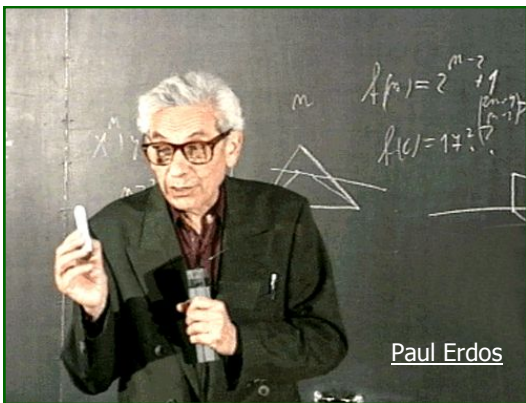
Τελικά, η Κάθριν τι φοβόταν ότι θα αποδειχθεί αληθινό;



John Nash



Kurt Gödel



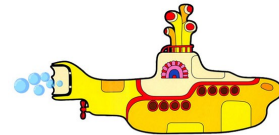
Paul Erdos

διαταραχή η [diataraxí]: ανωμαλία στην κανονική λειτουργία ενός, ζωντανού κυρίως, οργανισμού ή τμήματος του: Διαταραχές της καρδιάς / των νεφρών / του πεπτικού / του αναπνευστικού / του κυκλοφορικού συστήματος. Ψυχικές / πνευματικές διαταραχές. Κληρονομικές / επίκτητες διαταραχές.

Λήμμα στο λεξικό του Ιδρύματος «Μανώλης Τριανταφυλλίδης»

Δεν παρουσιάζει ψυχική διαταραχή ο κάθε ευφυής επιστήμονας ή καλλιτέχνης.
 Δεν είναι απαραίτητα ευφυής επιστήμονας ή καλλιτέχνης το ψυχικά διαταραγμένο άτομο.
 Η Τέχνη ασχολείται με τον συνδυασμό όχι για να γεφυρώσει. Ίσως γιατί σπάνια η δημιουργικότητα συνορεύει με την αυτοκαταστροφή. Ή γιατί οι ήρωες προκαλούν έλεον και φόβον, άρα και κάθαρση.

We All Live In A Yellow Submarine
 A Yellow Submarine
 A Yellow Submarine



ΥΣΤ. Γραφομανία (scribomania): Η εμμονική παρόρμηση να γράφει κανείς ακατάπαυστα. Η γραφή σταδιακά εκφυλίζεται σε ακατάληπτες λέξεις ή φράσεις, χωρίς συνοχή και νόημα.

ΠΡΩΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ

(ή απλά *πρώτος*) είναι ένας φυσικός αριθμός μεγαλύτερος της μονάδας με την ιδιότητα οι μόνοι φυσικοί διαιρέτες του να είναι η μονάδα και ο εαυτός του.



Οι πρώτοι αριθμοί είναι ένα από τα αντικείμενα της θεωρίας αριθμών και είναι μια πολύ ενεργή ερευνητικά περιοχή των Μαθηματικών. Διάσημες και άλυτες εικασίες, όπως η υπόθεση του Ρήμαν και η εικασία του Γκόλντμπαχ, εμπλέκουν ή αφορούν πρώτους αριθμούς.

Μερικές Ιδιότητες των πρώτων αριθμών

Οι πρώτοι αριθμοί έχουν άπειρο πλήθος (αποδείχθηκε από τον Ευκλείδη με τη μέθοδο της απαγωγής σε άτοπο).

Όλοι οι πρώτοι αριθμοί στο δεκαδικό σύστημα, εκτός του 2 και του 5, έχουν ως τελευταίο ψηφίο κάποιο από τα 1, 3, 7 ή 9.

Αν p πρώτος και a ακέραιος, τότε το ap διαιρείται από το p (μικρό θεώρημα του Φερμά).

Αν ένας αριθμός n δεν έχει διαιρέτες μικρότερους ή ίσους από την τετραγωνική του ρίζα, τότε είναι πρώτος.

Αν ο p είναι πρώτος και διαιρεί το γινόμενο $a \cdot b$ για κάποιους ακέραιους a και b , τότε ο p διαιρεί το a ή το b (Ευκλείδης).

Ο αριθμός 1729

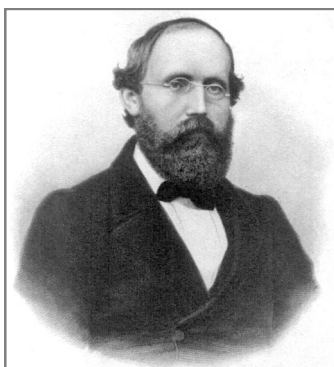
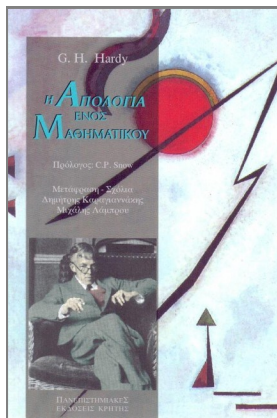
Ο συγγραφέας έβαλε στο έργο του τον διάλογο αυτό μεταξύ της Κάθριν και του πατέρα της επηρεασμένος ίσως από το παρακάτω περαστικό που αναφέρει ο C. P. Snow στην εισαγωγή του στο βιβλίο *Απολογία ενός μαθηματικού* του G. H. Hardy μεταξύ του ίδιου του Hardy και του Ramanujan.

Ο Hardy είχε πάει στο νοσοκομείο του Putney, όπου νοσηλευόταν ο Ramanujan, με ταξί, το συνηθισμένο μέσο μεταφοράς του. Μπήκε στο δωμάτιο που ήταν ξαπλωμένος ο Ramanujan. Ο Hardy, πάντα σε αμηχανία για το πώς να ξεκινήσει μια συζήτηση, είπε, ίσως χωρίς να χαιρετήσει και ασφαλώς σαν την πρώτη του παρατήρηση, ότι «νομίζω πως ο αριθμός κυκλοφορίας του ταξί μου ήταν 1729. Μου φάνηκε ανιαρός αριθμός». Ο Ramanujan απάντησε: «Όχι, Hardy! Όχι, Hardy! Είναι πολύ ενδιαφέρων αριθμός. Είναι ο μικρότερος αριθμός που εκφράζεται σαν το άθροισμα δυο κύβων με δυο διαφορετικούς τρόπους». [$1729=12^3 + 1^3 = 10^3 + 9^3$]

(Το ανάλογο παράδειγμα για τέταρτες δυνάμεις είναι: $635.318.657 = 133^4 + 134^4 = 59^4 + 158^4$)



Ramanujan



Ρήμαν



Γκαλουά



Άμπελ

Η παραγωγική ηλικία των Μαθηματικών

Από το βιβλίο *Ο θείος Πέτρος και η εικοσία του Γκόλντμπαχ* του Α. Δοξιάδη:

«Τα μαθηματικά, βλέπετε, ανήκουν κυρίως στους νέους. Είναι μια από τις ελάχιστες ανθρώπινες ενασχολήσεις όπου τα νιάτα αποτελούν την απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία. Σχεδόν ποτέ στην ιστορία του κλάδου δεν έγινε καμία μεγάλη ανακάλυψη από άνθρωπο που είχε περάσει τα τριάντα πέντε. Ο **Ρήμαν** πέθανε στα 39, ο **Άμπελ** στα 27 και ο **Εβάριστ Γκαλουά** στην τραγική ηλικία των 20. Κι όμως, τα ονόματά τους γράφτηκαν με χρυσά γράμματα στις σελίδες της μαθηματικής ιστορίας. Μπορεί ο Όιλερ και ο Γκάους να εργάζονταν και να παρήγαγαν καινούργια θεωρήματα μέχρι τα βαθιά τους γεράματα, αλλά τις θεμελιώδεις τους ανακαλύψεις τις είχαν κάνει πολύ νέοι.»

Από την *Απολογία ενός μαθηματικού* του G. H. Hardy:

«Καλό είναι σε αυτό το σημείο να πω κάτι για το θέμα αυτό της ηλικίας, μιας και είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τους μαθηματικούς. Κανείς μαθηματικός δεν πρέπει να επιτρέψει στον εαυτό του να ξεχάσει ότι τα μαθηματικά, περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη τέχνη ή επιστήμη, είναι παιχνίδι για νεαρή ηλικία. Κάθε νέος μαθηματικός με πραγματικό ταλέντο που γνώρισα έμεινε πιστός στα Μαθηματικά όχι από έλλειψη φιλοδοξίας αλλά από περίσσειά της: όλοι αναγνώριζαν ότι σε αυτά έγκειτο ο δρόμος για μια ζωή με διακρίσεις - αν υπήρχε τέτοιος.»

Τα μετάλλια Fields, το «νόμπελ» των μαθηματικών, απονέμεται σε μαθηματικούς έως την ηλικία των σαράντα ετών. Μόνη εξαίρεση είναι ο Sir Andrew Wiles που το 1995, σε ηλικία 41 ετών, απέδειξε το *Τελευταίο Θεώρημα του Φερμά*, 358 χρόνια από τη διατύπωσή του.

Η MARIE-SOPHIE GERMAIN

ήταν μια αυτοδίδακτη μαθηματικός με μια ξεχωριστή επιθυμία να μάθει Μαθηματικά. Γεννήθηκε την 1^η Απριλίου 1776 στο Παρίσι. Προερχόταν από μια εύπορη οικογένεια αφού ο πατέρας της ήταν ένας επιτυχημένος έμπορος μεταξίου. Τη χρονιά της Γαλλικής Επανάστασης (1789) η Germain ήταν 13 ετών και, για να «δραπετεύσει» από το χάος που επικρατούσε, περνούσε τον περισσότερο χρόνο της στη βιβλιοθήκη του πατέρα της. Ανάμεσα στα άλλα βιβλία υπήρχε και το βιβλίο *Histoire des mathématiques* του Jean Etienne Montucla.

Εκεί διάβασε τον μύθο για τον θάνατο του Αρχιμήδη από έναν Ρωμαίο στρατιώτη την ώρα που σχεδίαζε κύκλους στην άμμο. Σκέφτηκε ότι τα Μαθηματικά πρέπει να είναι ένα πολύ γοητευτικό θέμα για να ασχοληθεί κάποιος, εφόσον εμπνέει τέτοια απόλυτη συγκέντρωση και αφοσίωση. Έτσι, ξεκίνησε να μελετά Μαθηματικά από τα βιβλία του πατέρα της.

Την εποχή εκείνη δεν ήταν συνηθισμένο να ασχολούνται οι γυναίκες με τα μαθηματικά, γι' αυτό και οι γονείς της δεν είδαν με καλό μάτι αυτή της την ενασχόληση. Λέγεται, μάλιστα, ότι της έπαιρναν όλα τα κεριά από το δωμάτιο της το βράδυ και έσβηναν και το τζάκι έτσι ώστε να κάνει τόσο κρύο και να μην ήταν σε θέση να μελετήσει. Τίποτα από αυτά δεν την σταμάτησε όμως από το να ασχοληθεί με το αγαπημένο της αντικείμενο.

Πρώτοι κατά Germain:

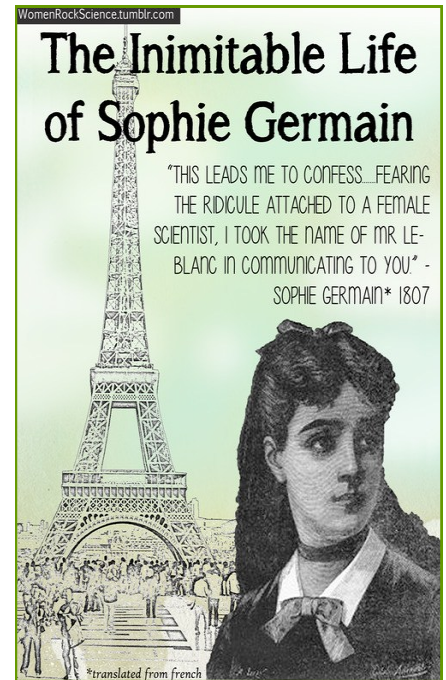
Υπάρχει μια ειδική κατηγορία πρώτων αριθμών που φέρει το όνομά της.

Οι πρώτοι αριθμοί p για τους οποίους και ο $2p+1$ είναι πρώτος, λέγονται πρώτοι αριθμοί της Sophie Germain. (π.χ ο 5 είναι πρώτος κατά Germain γιατί $2 \cdot 5 + 1 = 11$ που είναι επίσης πρώτος)

Το 1794, όταν η Germain ήταν 22 ετών, ιδρύθηκε στο Παρίσι η École Polytechnique, ένα ανώτατο ίδρυμα με σκοπό να εκπαιδεύσει ταλαντούχους νέους μαθηματικούς και επιστήμονες. Δεχόταν μόνο αγόρια κι έτσι η Germain δεν μπορούσε να παρακολουθήσει τα μαθήματα και τις διαλέξεις που έδιναν οι μεγάλοι μαθηματικοί της εποχής εκείνης.

Βρήκε όμως και εδώ τη λύση. Χρησιμοποίησε το όνομα ενός άλλου σπουδαστή, του Antoine August LeBlanc, και έτσι βρήκε τρόπο να έχει πρόσβαση στις σημειώσεις των μαθημάτων και των διαλέξεων και να παραδίδει εργασίες με αυτό το όνομα.

Ο καθηγητής Lagrange, ένας από τους μεγαλύτερους μαθηματικούς της εποχής, εντυπωσιάστηκε από τις εργασίες αυτού του νέου και ζήτησε να τον γνωρίσει προσωπικά. Έτσι η ταυτότητα της Germain αποκαλύφθηκε. Με το ίδιο ψευδώνυμο αλληλογραφούσε και με τον μεγάλο Γερμανό μαθηματικό Gauss. Και εκείνος με τη σειρά του εντυπωσιάστηκε από τις εργασίες της Germain. Όταν αργότερα έμαθε από έναν κοινό φίλο ότι ο ευφυής νέος με τον οποίο αλληλογραφούσε ήταν στην πραγματικότητα γυναίκα, της έγραψε ένα γράμμα.



Η Sophie Germain ασχολήθηκε κυρίως με τον τομέα της Θεωρίας Αριθμών και ήταν η πρώτη που προσπάθησε να δώσει μια γενική απόδειξη στο Τελευταίο Θεώρημα του Φερμά* (Τ.Θ.Φ) ενώ οι μέχρι τότε προσπάθειες αφορούσαν κυρίως μεμονωμένες περιπτώσεις.

Στην προσπάθειά της να αποδείξει το Τ.Θ.Φ για εκθέτες πρώτους αριθμούς, διατύπωσε διάφορα ενδιάμεσα θεωρήματα που αποδείχτηκαν πολύ χρήσιμα στις επόμενες γενιές μαθηματικών για την απόδειξη αυτού του θεωρήματος.

* [Στη θεωρία αριθμών, το τελευταίο θεώρημα του Φερμά διατυπώνεται ως εξής: τρεις θετικοί ακέραιοι αριθμοί x , y , και z δεν μπορούν να ικανοποιήσουν την εξίσωση $x^n + y^n = z^n$ για κάθε ακέραιο αριθμό n μεγαλύτερο από το δύο.]

Απόδειξη

Proof

Η **λογική απόδειξη** πρωτοεμφανίστηκε και αναπτύχθηκε σε μια εποχή δημιουργίας, ανάπτυξης και θεμελίωσης των Μαθηματικών ως θεωρητικής επιστήμης. Είναι η περίοδος των Ελληνικών Μαθηματικών που ξεκινάει από τον Θαλή (640 π.Χ. περίπου) και συνεχίζεται μέχρι τον Διόφαντο (γύρω στο 250 μ.Χ.).

Η **απόδειξη** αναπτύχθηκε μέσα στο ρεύμα της φιλοσοφίας του **πλατωνισμού**. Τα αντικείμενα μέσα στο πλατωνικό σύμπαν είναι **αφηρημένες μαθηματικές οντότητες**, που υπάρχουν ανεξάρτητα από κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα. Καθένα από αυτά έχει μία αμετάβλητη φύση ως ουσία (Popper, 1950, Lee, 2002).

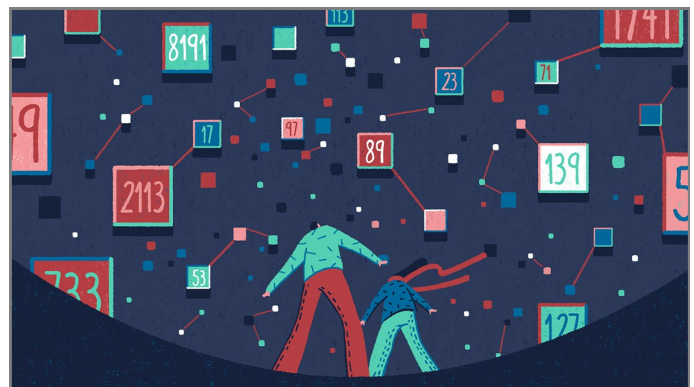
Η απόδειξη ως μια ακολουθία προτάσεων που προκύπτουν με **παραγωγικό συλλογισμό** (deductive reasoning) από ένα αποδεκτό σύνολο αρχικών προτάσεων-αξιωμάτων ήταν μια σύλληψη του αρχαίου ελληνικού πνεύματος. Η **αξιωματική μέθοδος** είναι, χωρίς αμφιβολία, η πιο σημαντική συνεισφορά της αρχαίας Ελλάδας στα μαθηματικά και στην ανάπτυξη των επιστημών γενικότερα (Wilder, 1967).

Η έννοια της απόδειξης

Η **απόδειξη** θεωρείται ένα **μέσο πειθαρχίας και συγκρότησης της σκέψης του ανθρώπου**, ένα πρώτης τάξεως **εργαλείο της κριτικής του ικανότητας** και ένα είδος **αγωγής προς την υπευθυνότητα και την κριτική λήψη αποφάσεων**.

Σε γενικές γραμμές, η απόδειξη είναι η συλλογιστική διαδικασία, η οποία ξεκινά από ένα σύνολο υποθέσεων και μέσω μιας σειράς διαδοχικών συμπερασμάτων καταλήγει σ' ένα τελικό συμπέρασμα, με τέτοιο τρόπο ώστε οποιαδήποτε αμφιβολία γύρω από το τελικό συμπέρασμα θα πρέπει να αναζητηθεί πίσω στις υποθέσεις μάλλον, παρά στην λογική αναγκαιότητα των διαδοχικών συμπερασμάτων. (Τουμάσης, 1999)

Η έννοια της απόδειξης, έχει άμεση σχέση με την αξιωματική θεμελίωση και το Μαθηματικό σύστημα μέσα στο οποίο εφαρμόζεται. Ένα σύστημα αρχίζει με ένα σύνολο αξιωμάτων που είναι και διαισθητικά ερμηνεύσιμο και αναγνωρίζεται ως αληθές, και κάθε απόδειξη προσθέτει σε αυτά ένα θεώρημα που είναι επίσης τόσο διαισθητικά ερμηνεύσιμο και αληθινό (Hanna & Jahnke, 1993).



Στις αρχές του 20ού αιώνα πολλοί μαθηματικοί και φιλόσοφοι, οι οποίοι έδειξαν ενδιαφέρον για τη λογική και τα θεμέλια των μαθηματικών, σχημάτισαν τρεις σχολές, τους **Λογικιστές**, τους **Φορμαλιστές** και τους **Ιντουισιονιστές**. Αν και οι απόψεις των σχολών αυτών διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό, και οι τρεις έδιναν έμφαση στην ακρίβεια των ορισμών, στην προσεκτική χρήση της γλώσσας και στη σημασία της **τυπικής απόδειξης**.

Στο βιβλίο του *Απολογία ενός μαθηματικού* ο G.H. Hardy γράφει:

«Στα θεωρήματα (και σε αυτά φυσικά περιλαμβάνω και τις αποδείξεις) υπάρχει ένας πολύ υψηλός βαθμός **απροσδόκητου** σε συνδυασμό με στοιχεία **αναπόφευκτου** και **εξοικονόμησης**. Η επιχειρηματολογία τους παίρνει μια παράξενη και εκπληκτική μορφή: τα όπλα που χρησιμοποιούνται φαίνονται απλώς παιδικά εν συγκρίσει με τα αποτελέσματα που είναι μεγάλο βεληνεκούς. Αλλά δεν υπάρχει τρόπος διαφυγής από τα συμπεράσματα. Δεν υπάρχουν επιπλοκές εξαιτίας λεπτομερειών - μια γραμμή επίθεσης είναι αρκετή σε κάθε περίπτωση. Και αυτό ισχύει επίσης για τις αποδείξεις πολύ δύσκολων θεωρημάτων, που, για να εκτιμηθούν πλήρως, απαιτείται ένας αρκετά υψηλός βαθμός επαγγελματικής ικανότητας στην πράξη. Δε θέλουμε «διακυμάνσεις» στην απόδειξη ενός μαθηματικού θεωρήματος: η «απαρίθμηση περιπτώσεων» είναι, πραγματικά, μια από τις πιο πληκτικές μορφές μαθηματικής επιχειρηματολογίας. **Μια μαθηματική απόδειξη πρέπει να μοιάζει με έναν απλό και ευδιάκριτο αστερισμό** και όχι με ένα νεφέλωμα διασκορπισμένο στον Γαλαξία μας».

Στα Μαθηματικά, η απόδειξη μοιάζει με ευδιάκριτο αστερισμό. Στη ζωή, με νεφέλωμα στον Γαλαξία. Ζητάμε αποδείξεις για την ταυτότητά μας, την αγάπη των άλλων, την ψυχική μας ισορροπία, την ύπαρξη ενός σταθερού μέλλοντος, την αφοσίωση και τη συντροφικότητα, την κατανόηση και την αποδοχή. Είναι ένας τρόπος να επιβεβαιώσουμε ότι όλα ερμηνεύονται λογικά, ότι πιθασεύουμε το *απροσδόκητο* και ότι ελέγχουμε ακόμα και το *αναπόφευκτο*. Στην προσπάθειά μας να πείσουμε και να πειστούμε για την ορθότητα των ισχυρισμών μας, λησμονάμε ότι και οι βεβαιότητες κλονίζονται. Ένα βλέμμα δυσπιστίας, ένα ερωτηματικό αμφισβήτησης στη φωνή, η στιγμιαία απώλεια της συνείδησης, μια προδοσία, η απώλεια ενός ανθρώπου. Οι ανατροπές στη ζωή και στο έργο, πολλές, για να αγκαλιάσουμε το απροσδόκητο. Αν, βέβαια, θέλει ο καθένας μας να ζήσει συμφιλιωμένος με την αγωνία του δικού του *αναπόδραστου*.



ΠΗΓΕΣ

- Auburn, D. 2001. *Proof*. USA: Faber & Faber.
- Derbyshire, J. 2006. *Υπόθεση Ρίμαν. Η εμμονή με τους πρώτους αριθμούς*. Μετάφραση: Τεύκρος Μιχαηλίδης. Αθήνα: Τραυλός.
- Δοξιάδης, Α. 2001. *Ο θείος Πέτρος και η εικασία του Γκόλντμπαχ*. Αθήνα: Εκδόσεις Καστανιώτη.
- Foster, J. E. 2001. "Proof by David Auburn". *Theatre Journal*, 53.3: 503-504.
- Halkjær, B. H. *Educational material: Proof by David Auburn*. http://that-theatre.com/wp-content/uploads/2016/04/Educationalmaterial_Proof.pdf [Πρόσβαση 13/12/2017]
- Hardy, G.H. 2006. *Η απολογία ενός μαθηματικού*. Μετάφραση: Δημήτρης Καραγιαννάκης, Μιχάλης Λάμπρου. Ηράκλειο: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Hanna, G. & Jahnke, H.N. 1993. "Proof and application". *Educational Studies in Mathematics*. 24.4: 421-438.
- Lubin, Ch. 2005. "Proof by David Auburn and Heidi Helen Davis". *Theatre Journal*, 57.4: 744-747.
- Τουμάσης, Μ. 1999. «Αλλάζει η φύση της Μαθηματικής απόδειξης; Παιδαγωγικές συνέπειες». *Ευκλείδης* Γ: 5-25.
- Wilder, R.L. 1967. "The role of the axiomatic method". *The American Mathematical Monthly*. 74: 115-127.



ΝΕΑ ΓΕΝΙΑ
ΖΗΡΙΔΗ



85 χρόνια

Διαπλάθουμε
τους ηγέτες του αύριο,
τους πολίτες του κόσμου

210 668 5600	www. ziridis. gr
--------------------	------------------------

Παιδικός Σταθμός • Νηπιαγωγείο • Δημοτικό • Γυμνάσιο • Λύκειο
Σπάτα 190 04 • Τηλ.: 210 6685 600 • Fax: 210 6685 610