Carl Friedrich Gauss

Βιογραφικά στοιχεία

Γεννήθηκε στις 30 Απριλίου του 1777 στο Δουκάτο του Brownswick της Γερμανίας. Μεγάλωσε σε ένα περιβάλλον αντίξοο από παιδαγωγικής κυρίως άποψης για την γέννηση ενός τέτοιου επιστήμονα. Η μητέρα του ήταν αμόρφωτη και ο πατέρας δεν συμφωνούσε να ασχοληθεί με τις επιστήμες αλλά των προέτρεπε να γίνει χτίστης ξύλινων σπιτιών. Εκείνος που τον υποστήριξε ήταν ο δούκας της περιοχής, που φρόντιζε να τον εφοδιάζει με τον απαραίτητο εξοπλισμό και του έδωσε υποτροφίες.

Η πρώτη του γυναίκα πέθανε μετά τη γέννηση του 3ου τους παιδιού το οποίο αρρώστησε και πέθανε και αυτό, μετά το θάνατό της βυθίστηκε σε κατάθλιψη. Μετά από ένα χρόνο παντρεύτηκε την καλύτερη της φίλη τη Μίνα με την οποία απέκτησε άλλα 3 παιδιά. Μόνο μία του κόρη πλησίαζε το ταλέντο του. Εκείνος δεν επέτρεπε στα παιδιά του να ασχοληθούν με τα μαθηματικά για να μην «λερώσουν» ,όπως ο ίδιος έλεγε, το όνομα του.

Χαρακτήρας

Γενικά όπως όλοι επιστήμονες που διακρίνονται για το ταλέντο τους έτσι και ο Gauss ήταν αντικοινωνικός και περνούσε αρκετές ώρες μόνος του μελετώντας. Ήταν τελειομανής καθώς δεν δημοσίευε καμία του ανακάλυψη ή απόδειξη αν ήταν απολύτως σίγουρος ότι ήταν σωστή. Τέλος, ήταν συντηρητικός. Δεν επιθυμούσε αλλαγές και αυτό το βλέπουμε και από τις πολιτικές του πεποιθήσεις, που δεν υποστήριζε τον Ναπολέοντα γεγονός συνδέεται και με τις στενές σχέσεις του με τον δούκα.

Ιστορικό πλαίσιο:

Ζει στην Ευρώπη του 18ου αιώνα μια περίοδο επανάστασης και αναταραχών. Οι άνθρωποι έχουν ξεπεράσει τον θεοκεντρισμό και τις μοιρολατρικές αντιλήψεις σχετικά με τα θέματα που τους αφορούν και στρέφοντα προς τον άνθρωπο με την άποψη ότι αυτό είναι το κέντρο του κόσμου. Οι ανθρωπιστικές αντιλήψεις που κυριαρχούν οδηγούν στο διαφωτισμό, την γαλλική επανάσταση και την πρόοδο των επιστημών. Ο Ναπολέοντας γίνεται φορέας της δημοκρατίας στην Ευρώπη. Το γεγονός αυτό δημιουργεί αναστάτωση. Ο Gauss είχε ευνοηθεί από την βασιλεία χάρη στις καλές σχέσεις του με τον δούκα και δεν επιθυμούσε αλλαγές του πολιτεύματος.

Τυχαία/Αστεία περιστατικά:

Ήδη από τα 3 του χρόνια διακρίθηκε το ταλέντο του όταν διόρθωνε τον πατέρα του στου οικονομικούς υπολογισμούς της επιχείρησής τους.

Στο σχολείο ο δάσκαλος για να τους απασχολήσει τους ζήτησε να υπολογίσουν το άθροισμα των 100 πρώτων ακεραίων. Ο Gauss το υπολόγισε μόλις σε λίγα λεπτά αφού παρατήρησε ότι προσθέτοντας τα κατά ζεύγη έβρισκε πάντα 100.

Όταν ήταν μικρός είχε τρία όνειρα: να γνωρίσει τον Δούκα του Brownswick , να γίνει πλούσιος και τέλος, να γίνει πρίγκιπας μητέρα του τον αποθάρρυνε, λέγοντας του ότι κάτι τέτοιο ήταν αδύνατο να γίνει. Ωστόσο, μέχρι το τέλος της ζωής του είχε καταφέρει να αναπτύξει πολύ καλές σχέσεις με το Δούκα, είχε αρκετά χρήματα, και όλοι τον αποκαλούσαν "Πρίγκιπα των Μαθηματικών". Τέλος, λέγεται πως όταν πέθαινε η γυναίκα του, ο ίδιος έλυνε μία σοβαρή εξίσωση, και όταν του το ανακοίνωσαν, εκείνος αποκρίθηκε " πείτε της να περιμένει λίγο!! Σε ένα λεπτό τελειώνω!"

Σπουδές-εργασία:

Μετά το Γυμνάσιο, πήρε υποτροφία για το Κολέγιο. Στη συνέχεια σπούδασε στο πανεπιστήμιο του Γκέτινγκεν, όπου πέρασε 3 πολύ δημιουργικά χρόνια και ανακάλυψε πολλά θεωρήματα.

Οι σπουδές του διήρκησαν συνολικά 16 χρόνια. Στα 21 χρόνια είχε ολοκληρώσει το έργο του στα καθαρά μαθηματικά. Οι γνώσεις που είχε ήταν ασυνήθιστες για την ηλικία του.

Διορίστηκε καθηγητής και διευθυντής στο αστεροσκοπείο του Γκέτινγκεν όπου και εργάστηκε μέχρι το τέλος της ζωής του

Επιστημονικά Επιτεύγματα

Κανονικό 17-γωνο

Η δυνατότητα κατασκευής με κανόνα και διαβήτη, οποιοδήποτε κανονικού πολυγώνου του οποίου ο αριθμός των πλευρών του είναι πρώτος αριθμός Fermat, ήταν η πρώτη ανακάλυψη του Gauss. Ο Gauss μελετά αλγεβρικές δομές 30 χρόνια πριν τον Galois, τον δημιουργό της θεωρίας ομάδων, και δίνει μια «κομψή» απόδειξη στην «εικασία» του. Ουσιαστικά αποδεικνύει ότι μπορούμε να κατασκευάσουμε κανονικά πολύγωνα με 257 πλευρές ή με 65.537. Ο Γκάους έδειξε ότι λύνοντας διαδοχικά δευτεροβάθμιες εξισώσεις οδηγούμαστε σε μια έκφραση με ριζικά του $\cos\frac{2\pi}{p}$, άρα μπορούμε να το κατασκευάσουμε και στη συνέχεια να κατασκευάσουμε ένα κανονικό p-γωνο. (όπου p, πρώτος του Fermat).

Το θεώρημα των πρώτων αριθμών

Το θεώρημα των πρώτων αριθμών ετέθη από τον Gauss σαν εικασία, το 1976. Αποδείχτηκε από τους Hadamard και Poussin το 1896 και ξεχωριστά από τους Selberg και Erdös το 1949. Σύμφωνα με το θεώρημα των πρώτων αριθμών αν συμβολίσουμε με π(x) το πλήθος των πρώτων αριθμών που είναι μικρότεροι από το x, τότε για αρκετά μεγάλο x, ο αριθμός π(x) είναι περίπου ίσος με $\frac{x}{\ln x}$ δηλαδή με το πηλίκο του αριθμού προς το φυσικό του λογάριθμο.

«num = Δ + Δ + Δ»

Τη συγκεκριμένη έκφραση έγραψε ο Gauss στο σημειωματάριο του, στις 10 Ιουλίου του 1976 όταν απέδειξε την ισχύ του θεωρήματος των πολυγωνικών αριθμών για την περίπτωση των τριγωνικών αριθμών, δηλαδή ότι κάθε φυσικός αριθμός μπορεί να εκφρασθεί ως το άθροισμα ενός, δύο ή τριών τριγωνικών αριθμών. Ως τριγωνικός αριθμός(T_n) ορίζεται το άθροισμα όλων των ακεραίων από το 1 μέχρι το n.

Απόδειξη του θεμελιώδους θεωρήματος της Άλγεβρας

Το θεμελιώδες θεώρημα της Άλγεβρας ορίζει ότι κάθε πολυώνυμο έχει μία τουλάχιστον ρίζα στο σύνολο $\mathbb{C}$ των μιγαδικών αριθμών. Είναι γνωστό ότι το ίδιο δεν ισχύει για το σύνολο $\mathbb{R}$ των πραγματικών αριθμών καθώς μπορούμε να βρούμε πληθώρα πολυωνύμων που δεν έχουν ρίζες πραγματικούς αριθμούς.(π.χ. x^2+x+1) Παρόλο το όνομα του, το θεμελιώδες θεώρημα της Άλγεβρας δεν έχει καμία απόδειξη καθαρά αλγεβρική. Ακόμα, το θεώρημα δεν θεωρείται θεμελιώδες για τη σημερινή Άλγεβρα καθώς «βαφτίστηκε» έτσι σε μια περίοδο που η μελέτη της Άλγεβρας αφορούσε μόνο την εύρεση λύσεων για πολυωνυμικές εξισώσεις. Το θεμελιώδες θεώρημα της Άλγεβρας αποδείχτηκε 4 φορές από τον Gauss, με την πρώτη να απορρίπτεται αφού θεωρήθηκε ότι ο Gauss έκανε χρήση του θεωρήματος καμπυλών Jordan, ένα θεώρημα που αποδείχθηκε πολλά χρόνια μετά. Η τέταρτη απόδειξη του θεωρείται η πιο αυστηρή σύμφωνα με τις σημερινές αντιλήψεις. Οι προσπάθειές του ξεκαθάρισαν την έννοια του μιγαδικού αριθμού (στην τρίτη απόδειξη, το 1816, είχε κάνει χρήση μιγαδικών ολοκληρωμάτων).

Ισοϋπόλοιποι αριθμοί

Οι ισοϋπόλοιποι αριθμοί είναι ένα σύστημα αριθμητικής για ακεραίους, όπου το ουδέτερο στοιχείο της πρόσθεσης δεν είναι το 0 αλλά ένας άλλος αριθμός. Συγκεκριμένα, δύο ακέραιοι αριθμοί a,b λέγονται ισοϋπόλοιποι όταν αφήνουν το ίδιο υπόλοιπο διαιρούμενοι από έναν φυσικό αριθμό m. Το ίδιο σύστημα εφαρμόζεται και στην μέτρηση της ώρας. Για παράδειγμα, αν είναι μία η ώρα, δεν θα έλεγε κανείς ότι σε 12 ώρες, η ώρα θα ήταν 13, αλλά πάλι μία. Αυτό συμβαίνει γιατί το 1 είναι ισότιμο με το 13 modulo 12. Δηλαδή, οι αριθμοί 1 και 13 αφήνουν το ίδιο υπόλοιπο διαιρούμενοι από το 12. Η ιδέα της ισοτιμίας modulo έναν αριθμό n πρωτοαναφέρθηκε από τον Euler το 1750.Παρ' όλα αυτά ο Gauss ασχολήθηκε εκτενώς στην πραγματεία του Disquisitiones Arithmeticae με αυτή τη θεωρία και την ανέπτυξε σε πολύ μεγάλο βαθμό και γι' αυτό του αποδίδεται. ΟΙ εφαρμογές των ισοϋπόλοιπων είναι πάρα πολλές. Αρχικά, όσον αφορά τα Μαθηματικά, οι ισοϋπόλοιποι αριθμοί χρησιμοποιούνται στην Θεωρία Αριθμών, στη Θεωρία Ομάδων, στη Θεωρία δακτυλίων και στην Αφηρημένη Άλγεβρα. Επιπρόσθετα, οι ισοϋπόλοιποι αριθμοί βρίσκουν εφαρμογές στην Κρυπτογραφία, στην Επιστήμη Υπολογιστών, στη Χημεία αλλά ακόμα και στην τέχνη.

Μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων

Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων είναι μια μέθοδος με την οποία ελαχιστοποιούνται τα σφάλματα στις μετρήσεις. Περιγράφηκε πρώτη φορά το 1796 από τον Gauss, ο οποίος ήταν τότε 18 χρονών, αλλά ο ίδιος τη δημοσίευσε το 1809 στην πραγματεία του Theoria Motus. Το 1805, 4 χρόνια πριν τη δημοσίευση του Gauss, μια μελέτη στη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων δημοσιεύθηκε από το Γάλλο μαθηματικό Legendre. Παρ' όλα αυτά γνωρίζουμε ότι η πρώτη ανακάλυψη της μεθόδου έγινε από τον Gauss. Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων χρησιμοποιεί εργαλεία της Γραμμικής Άλγεβρας και της Ανάλυσης. Ο Gauss για να εξηγήσει τη μέθοδο επινόησε την λεγόμενη «καμπάνα» του Gauss, μια συνάρτηση που έχει σχήμα καμπάνας και περιγράφει την κανονική κατανομή.

Theorema Egregium

Μια γεωδαιτική έρευνα την οποία διεξήγαγε ο Gauss το 1818 στο Ανόβερο πυροδότησε το ενδιαφέρον του για τη Διαφορική Γεωμετρία. Όπως με κάθε τι που ασχολείτο, ο Gauss έδωσε πολλά πράγματα στο κλάδο της Διαφορικής Γεωμετρίας όπως για παράδειγμα η έννοια της Γκαουσιανής καμπυλότητας. Όλα αυτά οδήγησαν και στο Theorema Egregium.Το συγκεκριμένο θεώρημα, το οποίο ο Gauss εξέφρασε και απέδειξε το 1828 δηλώνει ότι η καμπυλότητα μιας επιφάνειας μπορεί να καθορισθεί πλήρως μετρώντας γωνίες και αποστάσεις πάνω της, δηλαδή δεν εξαρτάται από το πώς η επιφάνεια κείται μέσα στον τρισδιάστατο χώρο. Παραδείγματος χάριν, το άθροισμά των γωνιών ενός τριγώνου σε μια επιφάνεια με αρνητική καμπυλότητα (επιφάνεια της Υπερβολικής Γεωμετρίας) είναι μικρότερο από 180 μοίρες δηλαδή, μικρότερο από αυτό ενός επίπεδου τριγώνου. Αντίστοιχα το αντίστροφο συμβαίνει για το άθροισμα των γωνιών ενός τριγώνου που βρίσκεται πάνω σε μια επιφάνεια με θετική καμπυλότητα.

Ηλιοτρόπιο

Με αφορμή την εργασία του στην γεωδαιτική επισκόπηση, ο Gauss εφηύρε το όργανο ηλιοτρόπιο. Αποτελεί ένα από τα πρώτα αστρονομικά όργανα που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος. Είναι ένα είδος τελειοποιημένου γνώμονα. Πρόκειται για μία διάταξη που με έναν καθρέφτη αντανακλάται το φώς του ηλίου σε μεγάλες αποστάσεις για την ακριβή μέτρηση θέσεων.

Υπολογισμός θέσης του αστεροειδούς «Δήμητρα»

Τα μαθηματικά δεν ήταν το μοναδικό πεδίο έρευνας του Gauss. Την πρωτοχρονιά του 1801, ανακαλύφθηκε στο Παλέρμο από τον Giuseppe Piazzi ο πρώτος αστεροειδής τον οποίο ονόμασε Δήμητρα. Οι αστρονόμοι δεν μπόρεσαν να προσδιορίσουν την τροχιά του, αφού παρέμεινε ορατός μόνο για σαράντα ημέρες. Μόνο τρεις παρατηρήσεις ήταν αρκετές για τον Γκάους για να αναπτύξει τη μέθοδο υπολογισμού των τροχιακών συντεταγμένων του αστεροειδούς με τέτοια ακρίβεια, ώστε να βοηθήσει τους αστρονόμους στον εντοπισμό του στο τέλος του ίδιου χρόνου, οπότε ο αστεροειδής ήταν πάλι ορατός. Ήταν η χρονιά κατά την οποία άρχισε να ενδιαφέρεται και για την αστρονομία. Η επιβεβαίωση των υπολογισμών του τού έδωσε συγχρόνως τεράστια φήμη. Δεν είχε χρησιμοποιήσει τίποτα περισσότερο από μια δική του παλαιότερη μέθοδο, την οποία είχε ανακαλύψει στα κολεγιακά του χρόνια και είχε εδραιώσει στα πανεπιστημιακά, για την ελαχιστοποίηση των σφαλμάτων που αναπόφευκτα παρεμβαίνουν στις πειραματικές μετρήσεις. Ανάλογη επιτυχία είχε και με τον αστεροειδή “Αθηνά”, για τον οποίο προσάρμοσε τους υπολογισμούς του προκειμένου σε αυτούς να περιληφθούν οι επιδράσεις των πλανητών στην τροχιά του.

Τηλέγραφος

Ο Gauss αποτελεί επίσης τον ουσιαστικό δημιουργό τού κλάδου του γήινου μαγνητισμού. Σ΄ αυτόν και στον συνεργάτη του, τον Wilhelm Weber, οφείλεται η επαλήθευση του ηλεκτρομαγνητικού τηλεγράφου. Εγκατέστησαν ένα μακρύ καλώδιο 1000 μέτρων πάνω από τις στέγες τις πόλεις με το οποίο συνέδεσαν το πανεπιστήμια του Γκέτινγκεν με το τοπικό αστεροσκοπείο με δείκτη ένα γαλβανόμετρο. Για να αλλάξουν την κατεύθυνση του ηλεκτρικού ρεύματος, κατασκεύασαν έναν μεταγωγό. Τα μηνύματα μπορούν να μεταφερθούν με τις μικροσκοπικές βελόνες προς την συγκεκριμένη κατεύθυνση. Ο Gauss πείστηκε ότι αυτή η ανακοίνωση θα ήταν μια βοήθεια στις πόλεις του βασιλείου του. Αν και η προσπάθεια αυτή έδειχναν ότι θα ήταν μία δυνατή λύση δεν αποτέλεσε μία τεχνικά αξιόπιστη πρόταση. Η προσπάθειά τους αυτή έθεσε τις βάσεις για τις ανακαλύψεις του Morse.

Βιβλιογραφία

- M.B.W. Tent (2007).Καρλ Φρίντριχ Γκάους, Ο Πρίγκιπας των Μαθηματικών, ΤΡΑΥΛΟΣ
- Gino Loria (1935.) Ιστορία των Μαθηματικών, Οι Αιώνες XVIII ΚΑΙ XIX, ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ, (Κεφάλαιο 39, Ενότητα 2)
- Mankiewicz, Richard (2002). Η ιστορία των μαθηματικών, ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑ
- Dunnington, G. Waldo. (2003). Carl Friedrich Gauss: Titan of Science. The Mathematical Association of America
- Hall, Tord (1970). Carl Friedrich Gauss: A Biography
- Daniel Kehlmann (2006). Measuring the world, New York : Pantheon Books
- Calvin C. Clawson (2008), Η Μαγεία των Μαθηματικών, ΚΕΔΡΟΣ, (σ.134,220,238-240,250-251,289,293)
- Fine, Benjamin (2001),Το θεμελιώδες θεώρημα της άλγεβρας, Leader Books
- Dunham, William (1996). "1996—a triple anniversary". Math Horizons
- Jiri Herman, Radan Kucera ,Jaromir Simsa (Equations and Inequalities) , (2000), CMS

Ιστογραφία

- www.apprendre-math.info/grec/historyDetail.htm?id-Gauss
- http://www.geocities.com/Rainforest/Vines/2977/gauss/g_bio.html

- http://www.bath.ac.uk/~ma2nsp/Biography.htm
- http://www.gauss.info/
- www.mathworld.wolfram.com