



# Ιστορία των Μαθηματικών

## Ενότητα 11: Περιήγηση στην Ιστορία της Στατιστικής

Χρόνη Μωυσιάδη (καθηγήτῃ ΑΠΘ)

και Τάκη Παπαιωάννου

(ομότιμοι καθηγητῃ Πανεπ. Ιωαννίνων και Πειραιώς)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

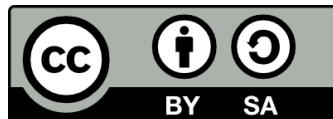
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης



- ☞ Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- ☞ Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



# Χρηματοδότηση



- ☞ Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- ☞ Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- ☞ Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



# Περιεχόμενα Ενότητας



☞ Ιστορία της Στατιστικής.



# Σκοποί Ενότητας



☞ Περιήγηση στην Ιστορία της Στατιστικής.

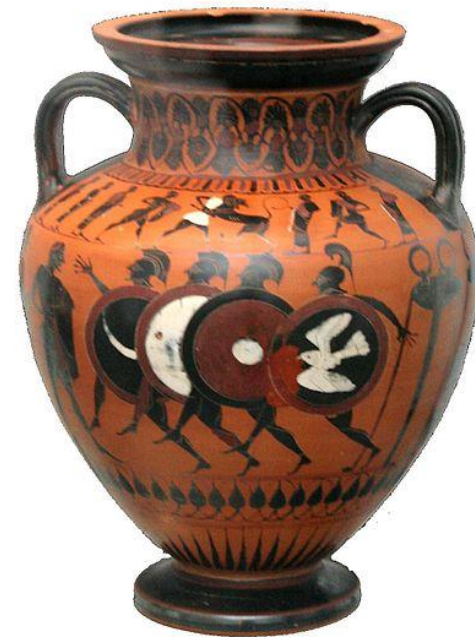


# Από την αρχαιότητα μέχρι το 1500



**450 π.Χ.**

Ο Υππίας της αρχαίας Ηλείας χρησιμοποιεί τη **μέση τιμή** του χρόνου διάρκειας μιας βασιλείας για να προσδιορίσει την ημερομηνία των πρώτων Ολυμπιακών Αγώνων, περίπου 300 χρόνια πριν από την εποχή του. Γνώριζε πόσοι βασιλείς είχαν προηγηθεί.



Εικόνα 1  
Οπλιτοδρομία 550 π.Χ.



# 431 π.Χ. Το ύψος των τειχών



**431 π.Χ.**

Οι επιτιθέμενοι στις Πλαταιές κατά τον Πελοποννησιακό Πόλεμο υπολογίζουν το ύψος των τειχών μετρώντας τον αριθμό (το πλήθος) των σειρών απο τούβλα.



Εικόνα 2



# Συχνή τιμή (mode)



Η μέτρηση επαναλαμβάνεται αρκετές φορές από διαφορετικούς στρατιώτες. Η πλέον **συχνή τιμή (mode)** λαμβάνεται ως η πιο πιθανή. Πολλαπλασιάζοντας την τιμή αυτή με το ύψος του τούβλου επέτρεπε στους επιτιθέμενους να υπολογίζουν το μήκος της σκάλας που θα αρκούσε για να αναρριχηθούν στα τείχη.



Εικόνα 3





# Δειγματοληψία



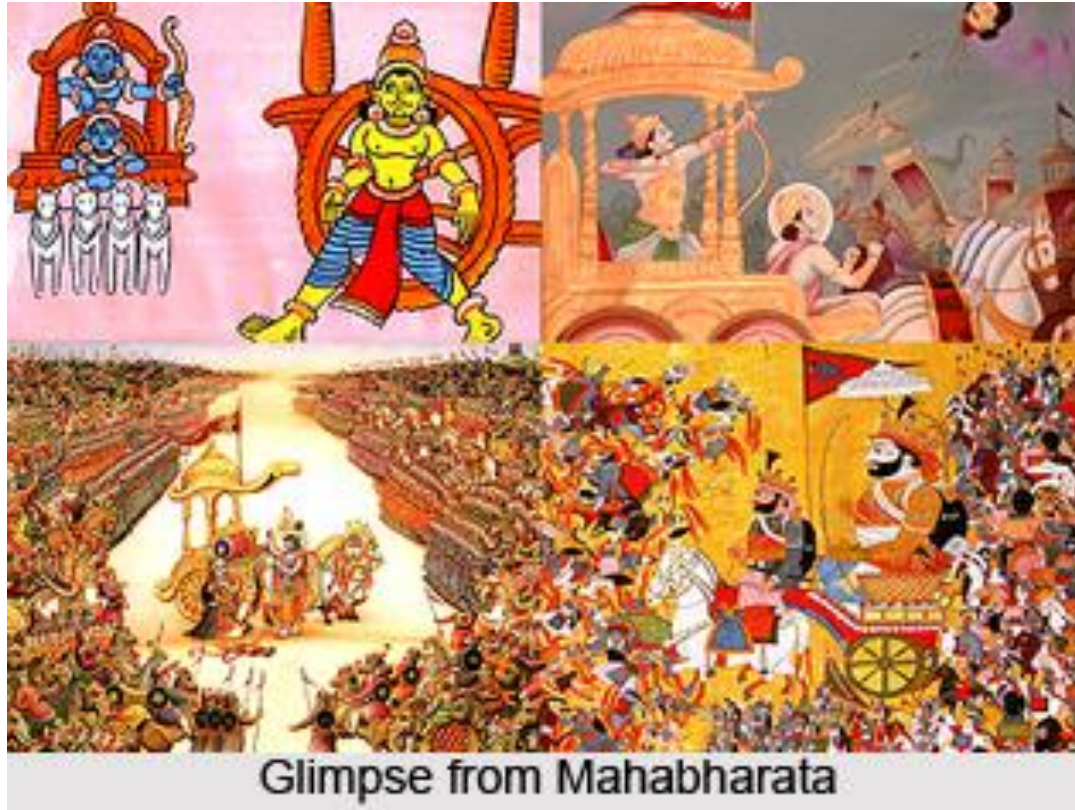
**400 π.Χ.**

Στο Ινδικό έπος η Mahabharata, ο Βασιλιάς Rturarna εκτιμά το πλήθος (τον αριθμό) των φρούτων και των φύλλων του δένδρου vibhikata (δένδρο που ευδοκιμεί στη ΝΑ Ασία με καρπούς σαν ζάρια και με πολλές θεραπευτικές ιδιότητες) καταμετρώντας τούς καρπούς και τα φύλλα σε **ένα** κλαδί και μετά πολλαπλασιάζοντας με τον αριθμό των κλαδιών. Οι εκτιμητές που προέκυψαν (2095 φρούτα και 50 000 000 φύλλα) ήταν πολύ κοντά στις πραγματικές (αληθινές) τιμές.

Αυτό αποτελεί το πρώτο καταγραφέν παράδειγμα **δειγματοληψίας** – «αλλά αυτή η γνώση κρατήθηκε μυστική» λέει το έπος.



# Glimpse from Mahabharata



Εικόνα 4



# Απογραφή



0 μ.Χ.(7 μ.Χ.)

Η **απογραφή** απο τον κυβερνήτη της Ρωμαϊκής επαρχίας της Ιουδαίας Κυρήνιο.

Μνημονεύεται στο κατά Λουκάν Ευαγγέλιο ως ο λόγος του ταξιδιού του Ιωσήφ και της Μαρίας στη Βηθλεέμ για να φορολογηθούν.



Roman Gudyma/iStock/Thinkstoc

Εικόνα 5



# Κινέζικη απογραφή



**(206 π.Χ. - 9 μ.Χ.) και (25-220 μ.Χ.)**

Κινέζικη απογραφή κατά τη διάρκεια της Δυναστείας του Хан βρίσκει πληθυσμό 57.67 εκατομμύρια κατοίκων σε 12.36 εκατομμύρια νοικοκυριά – η πρώτη **απογραφή πληθυσμού** για την οποία υπάρχουν δεδομένα και η οποία θεωρείται ακόμη και απο τους ειδικούς ως ακριβής.



# 1<sup>ος</sup> αιώνας π.Χ.



Εικόνα 6  
Σινικό τείχος (δυναστεία Χαν)



# Ανάλυση συχνοτήτων



**840 μ.Χ.**

Ο μαθηματικός Al – Kindy, Μωαμεθανός φιλόσοφος, ιατρός και μουσικός, γνωστός και ως ο φιλόσοφος των Αράβων, απο το Ιράκ, χρησιμοποιεί **ανάλυση συχνοτήτων** για να ‘σπάσει’ μυστικούς κώδικες. Π.χ. τα πλέον συχνά σύμβολα σε ένα κωδικοποιημένο μήνυμα αντιπροσωπεύουν τα πλέον συχνά γράμματα. Επιπλέον ο Al – Kindy εισάγει τους Αραβικούς (σημερινούς) αριθμούς (ψηφία) στην Ευρώπη.





# Αραβικός κώδικας – ανάλυση συχνοτήτων



840 μ.Χ.

Handwritten Arabic text, likely a fragment of a mathematical or scientific work, showing dense script in a cursive style.

Εικόνα 7

Handwritten Arabic text, possibly a title or a specific section heading, written in a cursive style.

Handwritten Arabic text, likely a fragment of a mathematical or scientific work, showing dense script in a cursive style.



# Γράφημα - Βιβλίο Κικέρωνα

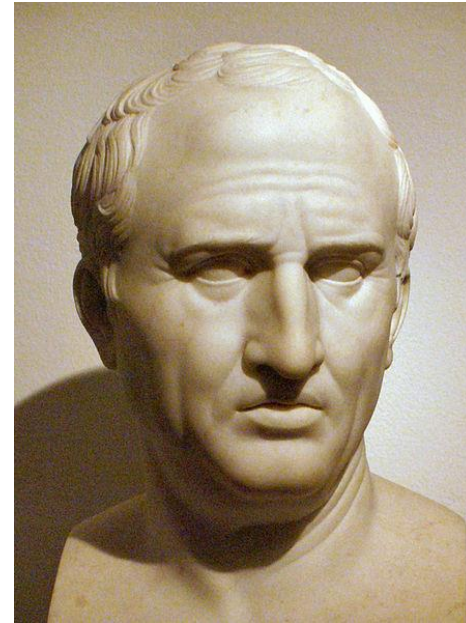


Μάρκος Τύλλιος Κικέρων

106-43 π.Χ.

10<sup>ος</sup> αιώνας

Το πρώτο χρονολογικά γνωστό **γράφημα**, σε σχολιασμό βιβλίου του Κικέρωνα, παρουσιάζει την κίνηση των πλανητών στον ζωδιακό κύκλο. Προφανώς επρόκειτο να χρησιμοποιηθεί στα σχολεία των μοναστηριών.



Εικόνα 8

Πολιτικός, δικηγόρος, ρήτορας και φιλόσοφος





# Απογραφή – Επίσημες Στατιστικές στην Αγγλία



**1069 μ.Χ.**

Βιβλίο Domesday: **Απογραφή** για τον Ουίλιαμ τον Κατακτητή αγροκτημάτων, χωριών, και κτηνοτροφίας στο καινούργιο του βασίλειο.

Είναι η αρχή των **επίσημων στατιστικών** στην Αγγλία. Το βιβλίο Domesday είναι το παλαιότερο δημόσιο αρχείο που υπάρχει στην Αγγλία.



Εικόνα 9



# Trial of the Pyx



**1150 μ.Χ.**

Δοκιμή του Pyx (Trial of the Pyx)  
(απο το ελληνικό πυξίδα – πυξός):  
αρχίζει ο ετήσιος έλεγχος της  
καθαρότητας των νομισμάτων που  
παράγονται απο το Βασιλικό  
Νομισματοκοπέιο της Αγγλίας.

Τα νομίσματα επιλέγονταν **τυχαία**  
με σταθερές προκαθορισμένες  
αναλογίες ως προς τον αριθμό  
νομισμάτων που κόπτονται. Ο  
έλεγχος συνεχίζεται μέχρι σήμερα.



Εικόνα 10



# Πληθυσμιακή απογραφή Ουαλίας



**1188.**

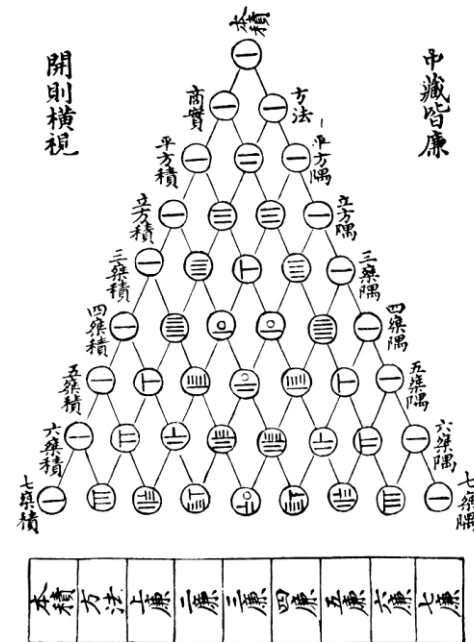
Ο Gerald της Ουαλίας (ιερωμένος του μεσαίωνα και χρονογράφος της εποχής του) ολοκλήρωσε την πρώτη **πληθυσμιακή απογραφή** της Ουαλίας.



# Τρίγωνο του Pascal το 1303



圖方蔡七法古



Εικόνα 11



# Διωνυμικοί συντελεστές



**1303**

Κινέζικο διάγραμμα με τίτλο «Ο παλαιός χάρτης της μεθόδου των επτά πολλαπλασιαζόμενων τετραγώνων» παρουσιάζει τους **διωνυμικούς συντελεστές** μέχρι τη δύναμη του οκτώ, τους συντελεστές που είναι θεμελιακοί στα μαθηματικά των πιθανοτήτων και εμφανίστηκαν πεντακόσια χρόνια μετά στη Δύση ως τρίγωνο του Pascal.



# Νέα χρονικά – Giovanni Villani



☞ **1346** Το *Nuova Cronica* (Νέα Χρονικά)\* του Giovanni Villani δίνει στατιστική πληροφόρηση για τον πληθυσμό και το εμπόριο της Φλωρεντίας.

\*Τα Νέα Χρονικά είναι μια ιστορία της Φλωρεντίας του 14<sup>ου</sup> αιώνα που δημιουργήθηκε χρόνο με το χρόνο και γράφτηκε, αρχικά, από τον Φλωρεντινό τραπεζίτη και αξιωματούχο Villani. Περιγράφει με λεπτομέρεια τα κτήρια της πόλης, και δίνει **στατιστικές πληροφορίες** για τον πληθυσμό, το εμπόριο, την παιδεία, τη θρησκεία, τις καταστροφές κλπ. Έχει αναφερθεί ως μια πρώτη εισαγωγή στη Στατιστική.



# Η Μαθηματική Θεμελίωση (1500-1900)



**1560 μ.Χ.** Ο Geronymo Cardano ,  
ιταλός μαθηματικός, φυσικός ,  
γιατρός και παίχτης (gambler) της  
Αναγέννησης υπολογίζει τις  
πιθανότητες διαφόρων ρίψεων  
δυο ζαριών για τους παίκτες των  
τυχερών παιχνιδιών.



Εικόνα 13



Εικόνα 12  
1501-1576





# Αστρονομία – αριθμητικός μέσος

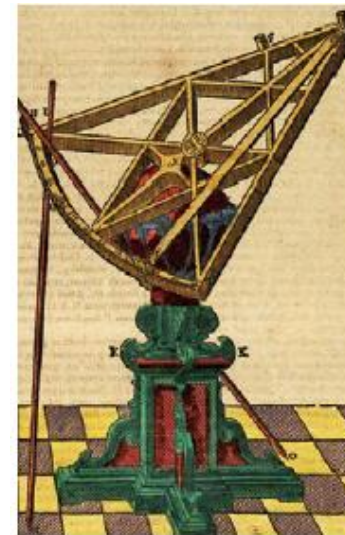


1570

Ο αστρονόμος Tycho Brahe, Δανός ευγενής γνωστός για τις ακριβείς και λεπτομερείς πλανητικές παρατηρήσεις του, χρησιμοποιεί τον **αριθμητικό μέσο** για να μειώσει τα σφάλματα των εκτιμητών του για τις θέσεις των αστερών και των πλανητών.



Εικόνα 14



Εικόνα 15

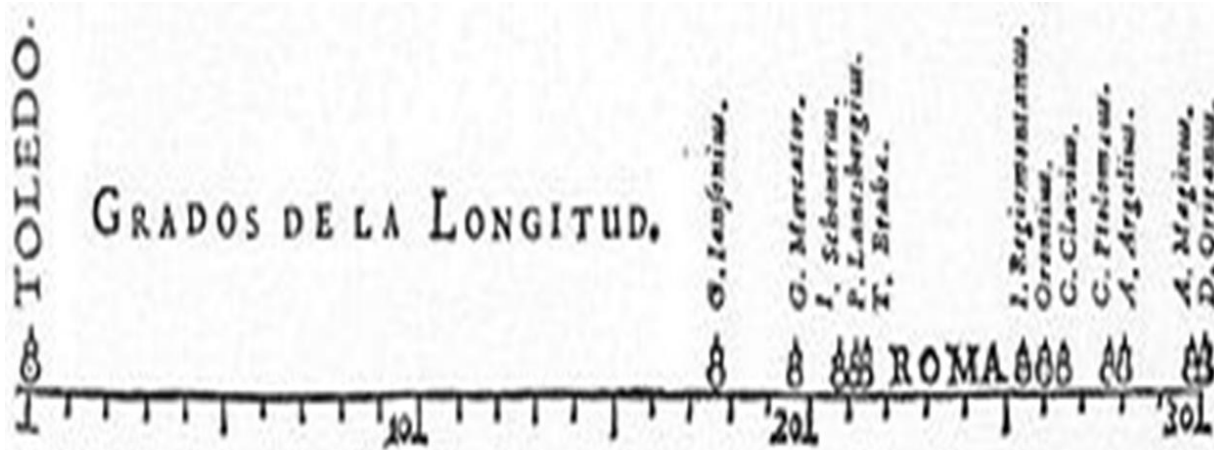




# Toledo - Rome



**1644 μ.Χ.** Ο Michael van Langren, Ολλανδός αστρονόμος και χαρτογράφος, χαράσσει το πρώτο γνωστό **γράφημα στατιστικών δεδομένων** που δείχνει και το μέγεθος πιθανών σφαλμάτων. Αφορά διαφορετικούς εκτιμητές της απόστασης (γεωγραφικού μήκους) μεταξύ Τολέδο Ισπανίας και Ρώμης.



Εικόνα 16



# Pascal - Fermat



**1654 μ.Χ.**

Ο Pascal και ο Fermat αλληλογραφούν για τον καταμερισμό των στοιχημάτων στα τυχερά παιχνίδια και μαζί δημιουργούν τη μαθηματική θεωρία πιθανοτήτων.



Εικόνα 17



# Huygens – Η λογική των τυχερών παιχνιδιών (1)



**1657μ.Χ.**

Το βιβλίο του Huygens με τίτλο 'Η λογική των τυχερών παιχνιδιών' (On Reasoning in Games of Chance) είναι το πρώτο βιβλίο στη θεωρία πιθανοτήτων. Ο Huygens εφεύρε επίσης και το ρολόϊ εκκρεμές.



# Hygens – Η λογική των τυχερών παιχνιδιών (2)



**1663 μ.Χ.**

Ο άγγλος John Graunt , ένας απο τους πρώτους **δημογράφους** κατά επάγγελμα έμπορος ψιλικών, χρησιμοποιεί ενοριακά αρχεία για να εκτιμήσει τον πληθυσμό του Λονδίνου.



Brian Jackson/iStock/Thinkstock

Εικόνα 18



# Edmund Halley

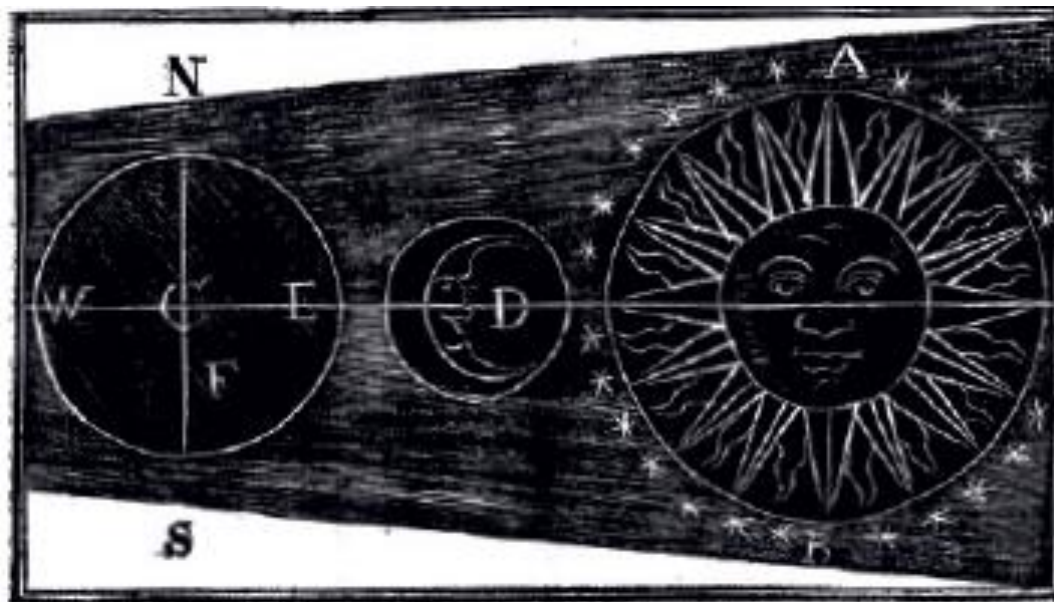
## Πίνακες Θνησιμότητας



☞ **1693** Ο Edmund Halley, άγγλος αστρονόμος, γεωφυσικός, μαθηματικός, μετεωρολόγος, δημιουργεί τους πρώτους **πίνακες θνησιμότητας** που συνδέουν τους ρυθμούς θανάτου με την ηλικία – το θεμέλιο των ασφαλειών ζωής.



# Edmund Halley



Εικόνα 19



# Jacob Bernoulli



☞ **1713** Ο Jacob Bernoulli στο βιβλίο του με τίτλο ‘Ars coniectandi’ (The art of conjecturing) παρουσιάζει τον **Νόμο των Μεγάλων Αριθμών** – όσο πιά συχνά επαναλαμβάνεις ένα πείραμα τόσο πιο ακριβέστερα μπορείς να προβλέψεις το αποτέλεσμα.



# Βολταίρος: Rigging the lottery



**1728**

Ο Βολταίρος και ο μαθηματικός φίλος του de la Condamine εντοπίζουν ότι μια λαχειοφόρος με ομόλογα στο Παρίσι αποδίδει, με διάφορα βραβεία και jackpots, περισσότερα κέρδη από το συνολικό κόστος των δελτίων. Επενδύουν στην αγορά, αγοράζουν δελτία και με απλά μαθηματικά και νόμιμα τεχνάσματα κερδίζουν μια περιουσία (βλ. *How Voltaire made a fortune rigging the lottery in To-day I found out*, London Business School).





# Statistics



**1749 μ.Χ.**

Ο Gottfried Achenwall , Γερμανός φιλόσοφος, ιστορικός, οικονομολόγος , νομικός και στατιστικός, κατασκευάζει τη λέξη «**στατιστική**» (**statistics – statistik**) εννοώντας την πληροφορία που χρειάζεται για να λειτουργεί ένα κράτος (state).



# Καζανόβα και κρατικά λαχεία



**1757 μ.Χ.**

Ο Καζανόβα γίνεται θεματοφύλακας (trustee) των Γαλλικών Κρατικών Λαχείων. Εικάζεται ότι συνέβαλε στην επινόηση και δημιουργία του συστήματος των λαχείων.



Εικόνα 20



# Thomas Bayes



**1761 μ.Χ.**

Ο αιδεσιμότατος Thomas Bayes αποδεικνύει το **θεώρημα του Bayes** – τον ακρογωνιαίο λίθο της δεσμευμένης πιθανότητας και του ελέγχου πεποιθήσεων και υποθέσεων.



Εικόνα 21

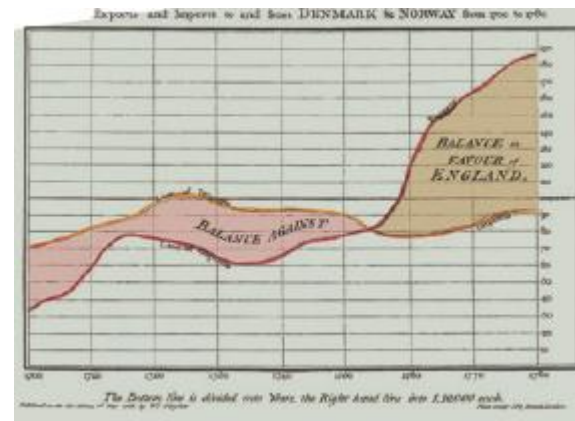


# William Playfair



1786 μ.Χ.

Ο William Playfair, μηχανικός και πολιτικός οικονομολόγος απο τη Σκωτία, εισάγαγει **γραφήματα και ραβδογράμματα** για να παρουσιάσει **οικονομικά δεδομένα**. Θεωρείται ως ο θεμελιωτής των γραφικών μεθόδων της στατιστικής.



Εικόνα 22



# Gilbert White



**1789 μ.Χ.**

Ο Gilbert White και άλλοι ιερωμένοι- νατουραλιστές καταγράφουν – κρατούν αρχεία θερμοκρασιών, ημερομηνιών των πρώτων χιονοπτώσεων και εμφανίσεων κούκων, χελιδονιών κλπ.

Τα δεδομένα αυτά αποβαίνουν χρήσιμα αργότερα στη μελέτη των κλιματικών αλλαγών.



# Πρώτη απογραφή στην Αμερική



**1790 μ.Χ.**

Η πρώτη απογραφή στις ΗΠΑ, η οποία έγινε με έφιππους απογραφείς σε 13 Πολιτείες και γειτονικές περιοχές και με εντολή του τρίτου Προέδρου των ΗΠΑ Thomas Jefferson, καταγράφει 3,9 εκατομμύρια Αμερικανών.



# Η Στατιστική στα Αγγλικά



**1791 μ.Χ.**

Η πρώτη χρήση του όρου – λέξης “statistics” στα Αγγλικά απο τον Sir John Sinclair στις δημοσιεύσεις του με τίτλο «*Statistical Account of Scotland*» που περιγράφουν στατιστικά στοιχεία για τη ζωή στη Σκωτία.



Εικόνα 23  
1754 -1835



# Η μέθοδος ελαχίστων τετραγώνων



**1805 μ.Χ.**

Ο Andrien – Marie Legendre, ο διάσημος μαθηματικός από την Τουλούζη Γαλλίας, εισάγει τη **μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων** για την προσαρμογή μιας συνάρτησης – καμπύλης σε ένα δεδομένο σύνολο παρατηρήσεων.



Εικόνα 24  
Legendre, Adrien-  
Marie (1752-1833)



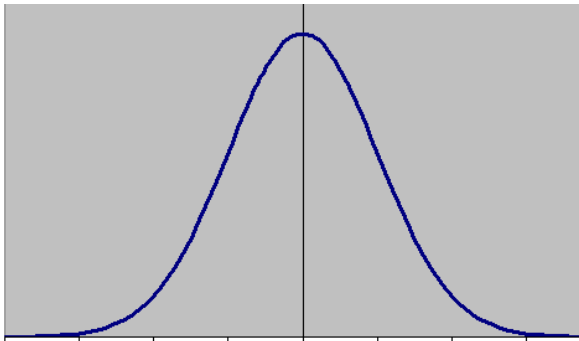


# Κανονική κατανομή



**1808 μ.Χ.**

Ο Gauss, με συνεισφορές απο τον Laplace, παρουσιάζει (derives) την **κανονική κατανομή** που είναι τόσο θεμελιώδης στη Στατιστική και τη Θεωρία Πιθανοτήτων (μελέτη μεταβλητότητας και σφαλμάτων).



Εικόνα 27



Εικόνα 25  
1777–1855



Εικόνα 26  
1749–1827



# Manchester Statistical Society



1833 μ.Χ.

- ✧ Η **British Association for the Advancement of Science** ιδρύει Τμήμα (section) Στατιστικής. Ο Thomas Malthus, γνωστός δημογράφος και πολιτικός οικονομολόγος ο οποίος μελέτησε και ανέλυσε την ανάπτυξη πληθυσμών και ο Charles Babbage στον οποίο αποδίδεται η ιδέα του προγραμματιζόμενου υπολογιστή, ήσαν μέλη. Αργότερα το Τμήμα αυτό έγινε η **Royal Statistical Society**.
- ✧ Ένα χρόνο πριν είχε ιδρυθεί η **Manchester Statistical Society** που υπάρχει ακόμη. **Εικόνα 28**



**Manchester Statistical Society**

*"For all who think about social and economic affairs"*

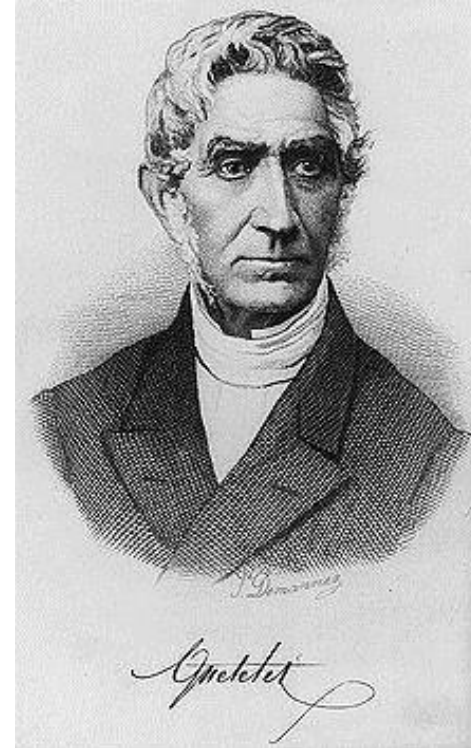


# Adolphe Quetelet



**1835 μ.Χ.**

Ο Βέλγος Adolphe Quetelet στο βιβλίο του *Πραγματεία επι του Ανθρώπου (Treatise on Man)* εισαγάγει την Κοινωνική Στατιστική ("social physics") και την έννοια του «**μέσου ανθρώπου**» – ως προς το ύψος, το δείκτη μάζας σώματος και τις αποδοχές, προσπαθώντας να ερμηνεύσει τους ρυθμούς θνησιμότητας, γάμων ή αυτοκτονιών κόντρα στην αντίληψη της ελεύθερης επιλογής.



Εικόνα 29



# American Statistical Association



**1839 μ.Χ.**

Ιδρύεται η **American Statistical Association**. Οι Alexander Graham Bell, Andrew Carnegie και Martin Van Buren γίνονται μέλη της.



*Promoting the Practice and Profession of Statistics*

Εικόνα 30



Εικόνα 31



# Η αρχή της ιατρικής στατιστικής



**1840 μ.Χ.**

Ο William Farr, Βρετανός επιδημιολόγος, εγκαθιδρύει το επίσημο σύστημα καταγραφής των αιτίων θανάτου στην Αγγλία και Ουαλία. Αυτό επιτρέπει την παρακολούθηση - - ιχνηλάτηση των επιδημιών και τη σύγκριση ασθενειών - είναι η αρχή της ιατρικής στατιστικής.



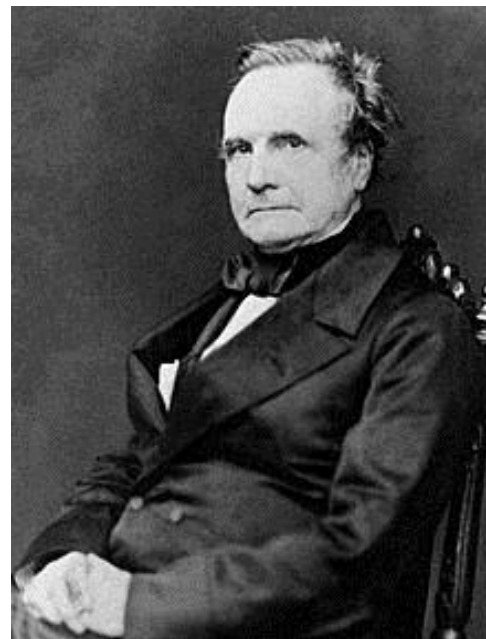
# «μηχανή διαφορών» (difference engine)



**1849 μ.Χ.**

Ο Charles Babbage σχεδιάζει τη «μηχανή διαφορών» (difference engine) ενσωματώνοντας ιδέες χειρισμού δεδομένων και του σύγχρονου υπολογιστή.

Η μηχανή διαφορών πινακοποιεί πολυωνυμικές συναρτήσεις και το όνομα απορέει απο τη μέθοδο των διαφορών.



Εικόνα 32

Charles Babbage, (1791 –1871)



# Ada Lovelace



**1849 μ.Χ.**

Η Ada Lovelace, ανηψιά του Λόρδου Βύρωνα, κόμισσα και μαθηματικός, γράφει το πρώτο πρόγραμμα Η/Υ για τη μηχανή.



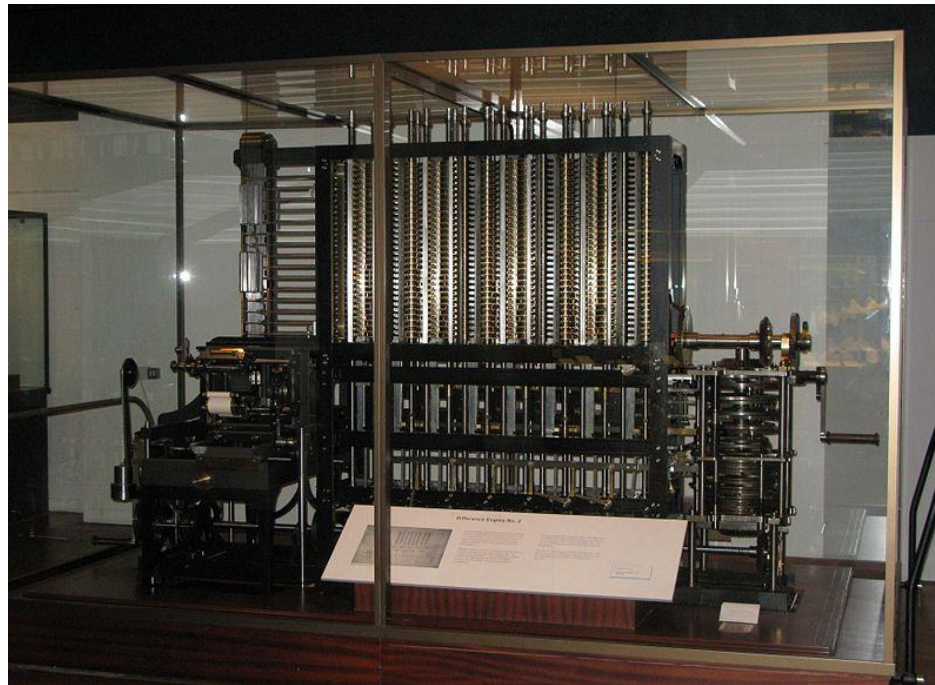
Εικόνα 33

Ada King, Countess of Lovelace, 1840





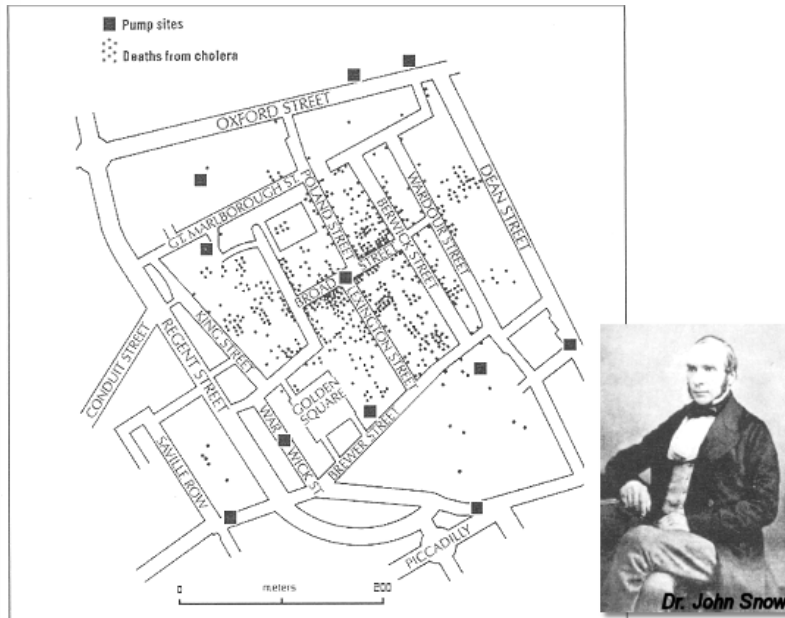
# Babbage Difference Engine



Εικόνα 34



# 1854 μ.Χ. Ο «χάρτης της χολέρας» του John Snow



John Snow, ιατρός, ένας από τους πατέρες της σύγχρονης επιδημιολογίας, εντόπισε την πηγή- κέντρο μετάδοσης της μόλυνσης σε μία αντλία νερού στην οδό Broad του Λονδίνου σηματοδοτώντας την αρχή των σύγχρονων επιδημιολογικών μελετών.

Εικόνα 35



# Florence Nightingale



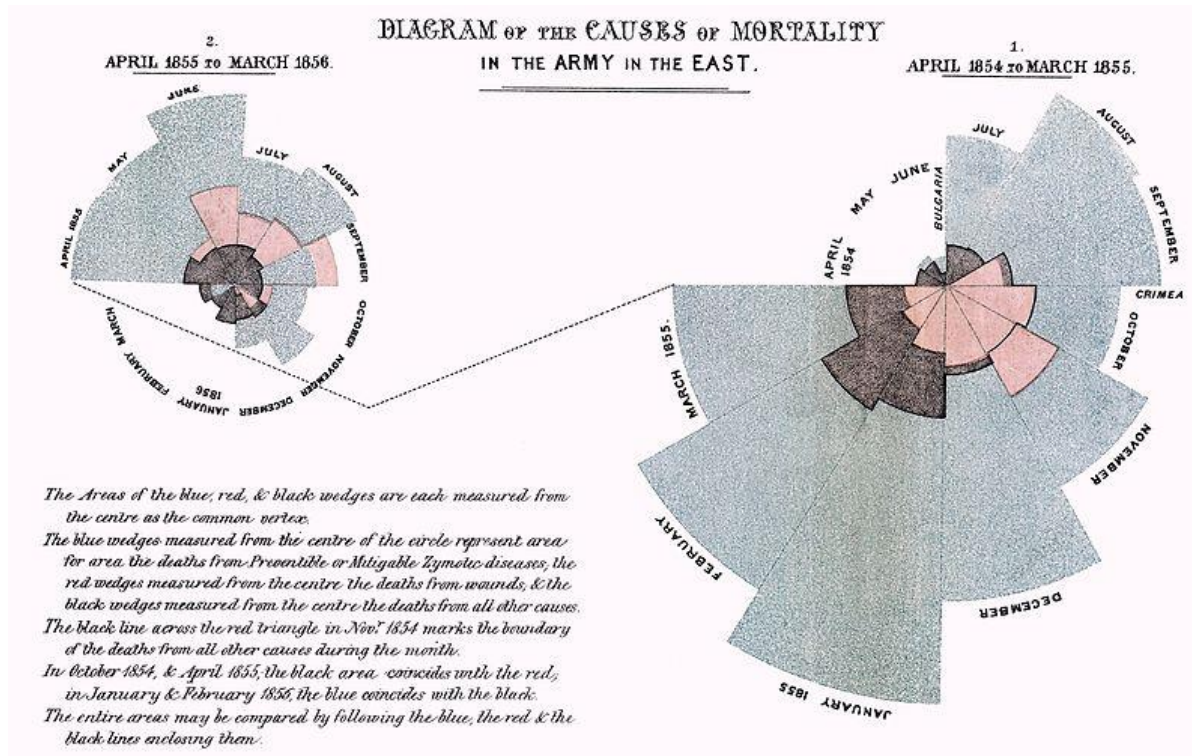
☞ **1859 μ.χ.** Η Florence Nightingale χρησιμοποιεί στατιστικά των ατυχημάτων (θάνατοι κλπ) στον Πόλεμο της Κριμαίας για να επιρεάσει την κοινή γνώμη και το Υπουργείο Πολέμου της Αγγλίας. Δείχνει τα ατυχήματα ανά μήνα με ένα κυκλικό διάγραμμα που επινοεί, το ‘τριαντάφυλλο της Nightingale’, πρόδρομο του “**pie chart**”. Εγινε η πρώτη γυναίκα μέλος της RSS και το πρώτο μέλος απο το εξωτερικό της ASA.



Εικόνα 36



# το ‘τριαντάφυλλο της Nightingale’



Εικόνα 37

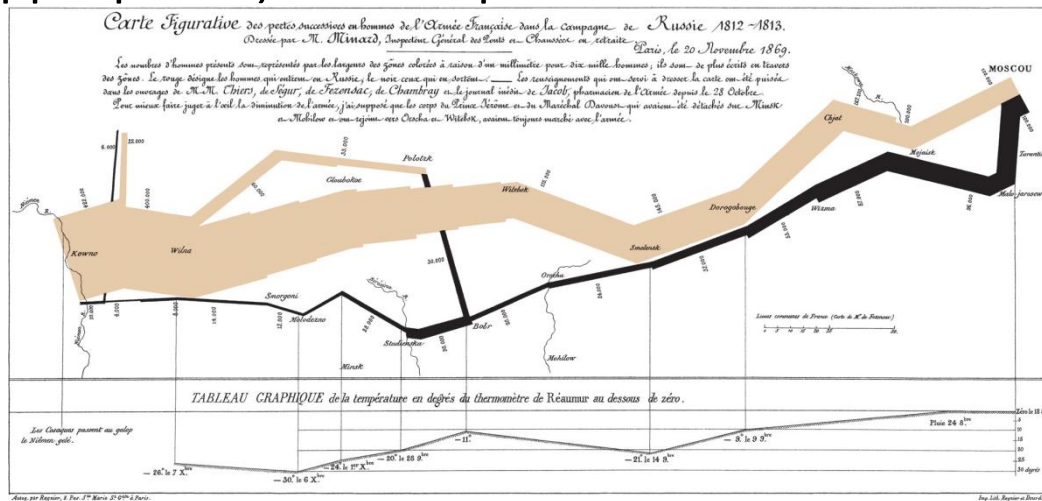


# Minard



1868 μ.Χ.

Ο Minard, Γάλλος πολιτικός μηχανικός, παρουσίασε ένα γραφικό διάγραμμα για την προέλαση του Ναπολέοντα προς τη Μόσχα (1812-1813). Το διάγραμμα παρουσιάζει την απόσταση που διανύθηκε, τον αριθμό των ανδρών που επιβίωναν σε κάθε χιλιόμετρο της πορείας, και τις θερμοκρασίες που αντιμετώπισαν.



Εικόνα 38





# Παλινδρόμηση



**1877**

Ο Francis Galton, εξάδελφος του Δαρβίνου, περιγράφει την **παλινδρόμηση** προς τη μέση τιμή. Το 1888 παρουσιάζει την έννοια της συσχέτισης. Σε ένα διαγωνισμό στο Devon 'Μάντεψε το βάρος του βοδιού' περιγράφει τη 'Σοφία του πλήθους' – ότι δηλαδή ο μέσος πολλών (απληροφόρητων) εικασιών είναι κοντά στην αληθινή τιμή.



Εικόνα 39



# Κοινωνική χαρτογραφία



**1886 μ.Χ.**

☞ Ο φιλανθρωπος επιχειρηματίας Charles Booth ξεκινά την απογραφή των πτωχών του Λονδίνου με αποτέλεσμα «τον χάρτη φτώχιας του Λονδίνου» με τις περιοχές και δρόμους του χρωματισμένες απο το μαύρο για τις πιο φτωχές και επικίνδυνες μέχρι το κίτρινο για τις άνω μέσης τάξης και πλούσιες. Το 1/3 των κατοίκων του Λονδίνου ζούσαν στη φτώχια.

☞ Από τα πρώτα δείγματα **κοινωνικής χαρτογραφίας**.



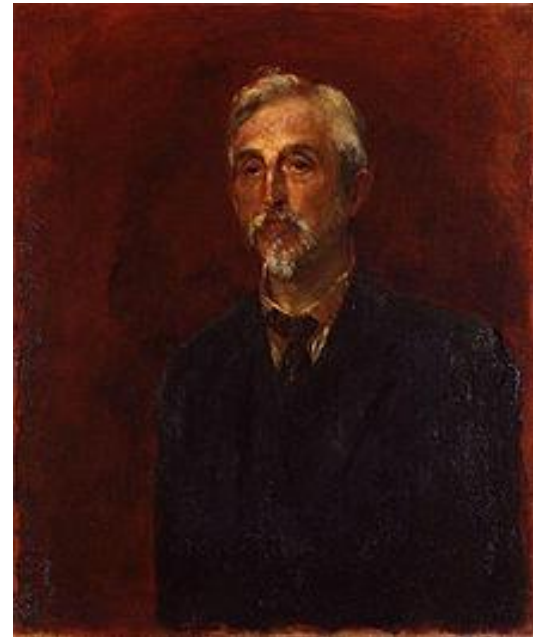


# Charles Booth



Εικόνα 40

Part of Booth's map of [Whitechapel](#) 1889. The red areas are "well-to-do"; the black areas are "semi-criminal".



Εικόνα 41

Charles Booth (philanthropist)  
(1840 – 1916)

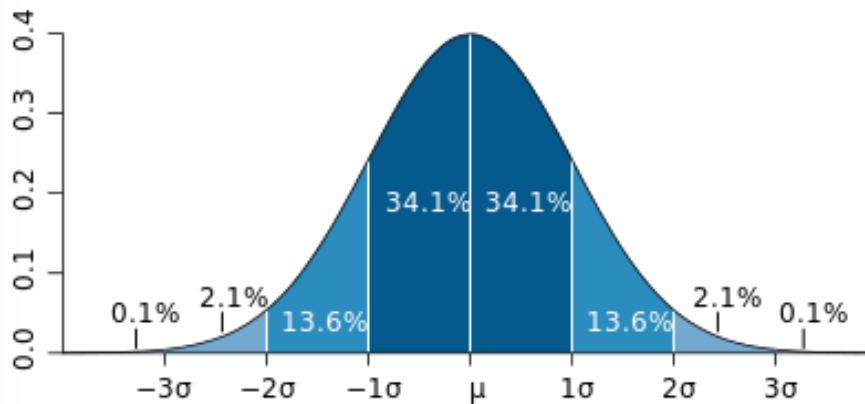


# Karl Pearson



1894 μ.Χ.

☞ Ο Karl Pearson εισάγει τον όρο «**τυπική απόκλιση**». Αν τα σφάλματα ακολουθούν την κανονική κατανομή, 68% των δειγμάτων θα ευρίσκονται εντός μίας τυπικής απόκλισης από τη μέση τιμή. Αργότερα αναπτύσσει τους **ελέγχους – τεστ  $\chi^2$**  καλής προσαρμογής και ανεξαρτησίας.



Εικόνα 42



Karl Pearson  
Εικόνα 43



# Κτυπήματα αλόγων – Κατανομή Poisson



**1898 μ.Χ.**

Τα δεδομένα του Von Bortkiewicz, Πωλονογερμανός οικονομολόγος και στατιστικός και καθηγητής στο Πανεπιστήμιο του Strassburg, που αναφέρονται στους θανάτους στρατιωτών του Πρωσικού στρατού απο κτυπήματα αλόγων δείχνουν οτι σπάνια ενδεχόμενα ακολουθούν ένα προβλέψιμο υπόδειγμα, την **κατανομή του Poisson**.



Εικόνα 44



# Η γέννηση των χρηματοοικονομικών μαθηματικών

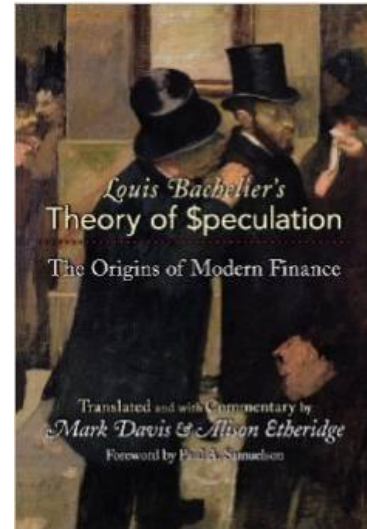


1900 μ.Χ.

Ο Louis Bachelier, Γάλλος μαθηματικός, δείχνει ότι οι διακυμάνσεις των τιμών των μετοχών χρηματιστηρίου συμπεριφέρονται με τον ίδιο τρόπο όπως τα μόρια τυχαίας κίνησης Brown – είναι η αρχή των χρηματοοικονομικών μαθηματικών.



Εικόνα 45



Εικόνα 46



# Student t-test



**1908 μ.χ.**

Ο William Sealy Gossett, χημικός και επικεφαλής ζυθοποιός της Guinness στο Δουβλίνο παρουσιάζει τον **έλεγχο t (t-test)** στο *Biometrika* του Karl Pearson. Χρησιμοποιεί μικρά δείγματα για να εξασφαλίσει ότι κάθε παραγωγή ζύθου έχει εξίσου καλή γεύση.



Εικόνα 47



# Hollerith - IBM



**1911 μ.χ.**

Ο Herman Hollerith, εφευρέτης των διατρητικών μηχανών που χρησιμοποιούνταν για την ανάλυση δεδομένων απογραφών του US Census, συγχωνεύει την εταιρεία του για να ιδρύσει την IBM, τη γνωστή πρωτοποριακή εταιρεία μηχανών εμπορικών δεδομένων και των πρώτων υπολογιστών.





# Hollerith Tabulator and Sorter Box



Hollerith Tabulator and Sorter Box



Εικόνα 48



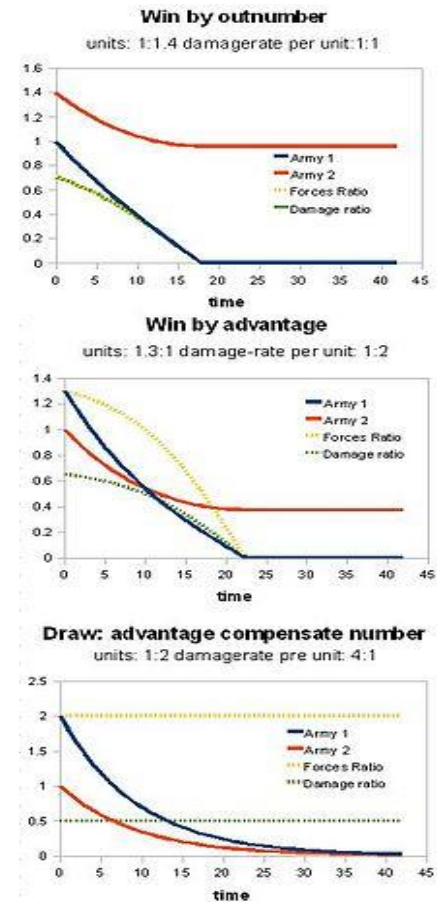


# 1<sup>ος</sup> Παγκόσμιος Πόλεμος



**1916 μ.χ.** Κατά τη διάρκεια του Πρώτου Παγκόσμιου Πολέμου ο σχεδιαστής αυτοκινήτων Frederick Lanchester αναπτύσει στατιστικούς νόμους για την πρόβλεψη των εκβάσεων εναέριων μαχών: διπλασιάζοντας το μέγεθος τους, ο στρατός ξηράς γίνεται δυο φορές πιο ισχυρός, αλλά οι αεροπορικές δυνάμεις γίνονται τέσσερες φορές πιο ισχυρές.

Idealized simulation of two forces damaging each other neglecting all other circumstances than the 1) Size of army 2) Rate of damaging. The picture illustrates the principle of Lanchester's Square Law.



Εικόνα 49

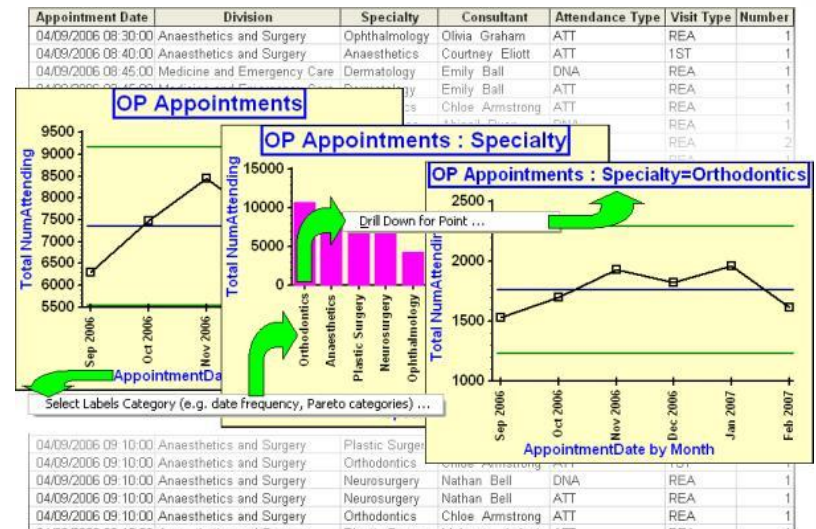


# Διάγραμμα ελέγχου



1924 μ.Χ.

Ο Walter Shewhart  
εφευρίσκει το **διάγραμμα  
ελέγχου** για να βοηθήσει τη  
βιομηχανική παραγωγή και  
διοίκηση



Εικόνα 50



# R. A. Fisher



Το 1922 ο Fisher εισήγαγε στη Στατιστική την έννοια της **πιθανοφάνειας** και τους **εκτιμητές μέγιστης πιθανοφάνειας** που έχουν επικρατήσει μέχρι τα τελευταία χρόνια.

Το 1935 ο R.A. Fisher φέρνει επανάσταση στη σύγχρονη στατιστική. Το βιβλίο του *Designs of Experiments* δίνει τρόπους για να αποφασίζει ο ερευνητής ποιά αποτελέσματα επιστημονικών πειραμάτων είναι σημαντικά και ποιά δεν είναι.



Εικόνα 51

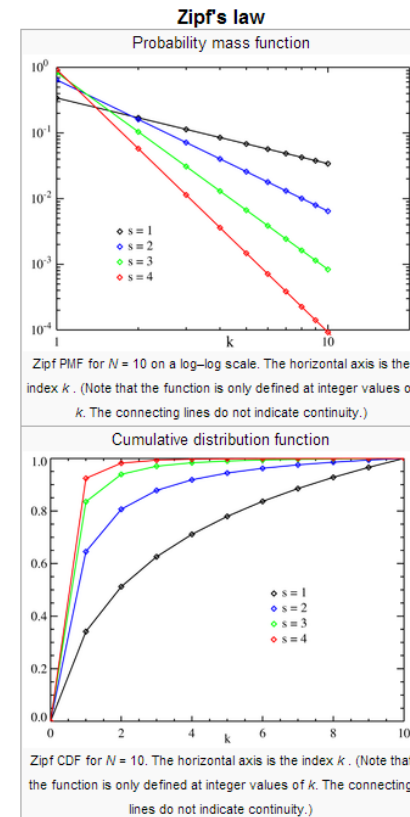


# Νόμος του Zipf



1935 μ.χ.

Ο George Zipf, Αμερικανός γλωσσολόγος και φιλόλογος βρίσκει οτι πολλά φαινόμενα, όπως μήκη ποταμών, πληθυσμοί πόλεων κλπ, ακολουθούν ενα κανόνα-νόμο δύναμης, που συνδέεται με την παρατήρηση οτι στη γλωσσολογία η πιο συχνή λέξη έχει περίπου δυο φορές μεγαλύτερη συχνότητα από τη δεύτερη πιο συχνή λέξη, τρεις φορές μεγαλύτερη συχνότητα απο την τρίτη πιο συχνή κλπ. Είναι η **κατανομή ή νόμος του Zipf**.



Εικόνα 52



# Δυναμοκατανομές



Οι κατανομές Pareto και εν γένει οι δυναμοκατανομές (powerlaw distributions) έχουν ανάλογη συμπεριφορά.



# Neyman



**1937 μ.χ.**

Ο Jerzy Neyman παρουσιάζει τα **διαστήματα εμπιστοσύνης** στη στατιστική συμπερασματολογία.

Ενα χρόνο πριν συνέβαλε και στη σύγχρονη επιστημονική δειγματοληψία [**δειγματοληψία με άνισες πιθανότητες, optimum allocation**].

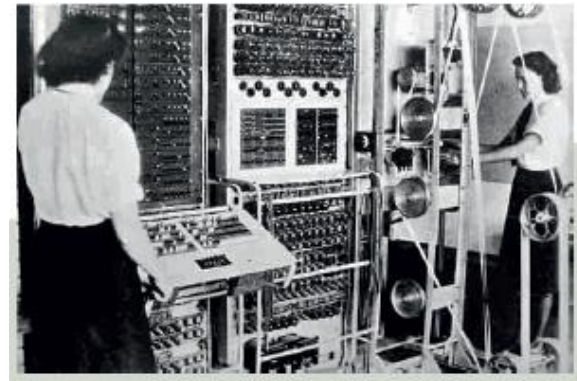


# Turing - Enigma



**1940-45 μ.Χ.**

Ο Alan Turing στο Πάρκο Bletchley, έξω από το Λονδίνο, σπάει τον Γερμανικό πολεμικό κώδικα Enigma χρησιμοποιώντας προχωρημένη Μπευζιανή Στατιστική και τον Colossus, τον πρώτο προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό υπολογιστή.



Εικόνα 53





# Το πρόβλημα των Γερμανικών αρμάτων μάχης (1)



Εικόνα 54



# Το πρόβλημα των Γερμανικών αρμάτων μάχης (2)



**1944 μ.Χ.**

Το πρόβλημα των Γερμανικών αρμάτων μάχης: Οι σύμμαχοι έπρεπενα γνωρίζουν πόσα άρματα μάχης Panther θα αντιμετώπιζαν στη Γαλλία την ημέρα D-Day. Στατιστική ανάλυση των αριθμών μητρώου στα κιβώτια ταχυτήτων σε καταληφθέντα άρματα μάχης υποδηλώνει πόσα άρματα ανά κατηγορία παράγονται. Οι στατιστικοί προβλέπουν 270 το μήνα, ενώ οι μυστικές υπηρεσίες προβλέπουν πολύ λιγώτερα. Τελικά η παραγωγή ήταν 276. Η Στατιστική νίκησε τους κατασκόπους.



# Λογικά αξιώματα



**1946 μ.χ.**

Ο Richard Cox, Καθηγητής Φυσικής στο John Hopkins παράγει-εξάγει τους νόμους των πιθανοτήτων απο ένα σύνολο λογικών αξιωμάτων (Cox's theorem).



# Έκθεση Kinsey



**1948-53 μ.Χ.**

Η Έκθεση του Kinsey (Kinsey Report) στην Αμερική συλλέγει αντικειμενικά δεδομένα για την ανθρώπινη σεξουαλική συμπεριφορά. Μία μεγάλης κλίμακας δειγματοληπτική έρευνα 5000 ανδρών και, αργότερα, 5000 γυναικών προκαλεί θύελλα αντιδράσεων .



# Κάπνισμα και καρκίνος πνευμόνων



**1950 μ.Χ.**

Οι Richard Doll και Bradford Hill παρουσιάζουν τη σχέση μεταξύ καπνίσματος και καρκίνου των πνευμόνων. Το 1954 θεμελιώνουν τη σχέση με άρθρο τους πέντε σελίδων στο BMJ, κατανοητό από όλους. Το ερωτηματολόγιο τους εστάλη σε 53000 γιατρούς. Παρά την οξύτατη και θυελλώδη αντίδραση, η σχέση γίνεται τελικά αποδεκτή οδηγώντας σε ένα τεράστιο όφελος για τη δημόσια υγεία. Ο Hill ήταν κορυφαίος βιοστατιστικός και ο Doll διάσημος ιατρός της Οξφόρδης και του MRC και οι δύο έγιναν Sir.

Ακόμη και ο R. A. Fisher, μέγας καπνιστής, δεν πείστηκε με την έρευνα.



# Κάπνισμα και καρκίνος πνευμόνων



Εικόνα 55



# Taguchi (1)



**1950-60 μ.Χ.**

Οι στατιστικές μέθοδοι του G. Taguchi για τη βελτίωση της ποιότητας εξαρτημάτων αυτοκινήτων και ηλεκτρονικών φέρνουν επανάσταση στην Ιαπωνική βιομηχανία, η οποία προσπερνά κατά πολύ δυτικούς Ευρωπαϊκούς αντιπάλους.





# Taguchi (2)



Εικόνα 56



# Kaplan - Meier



**1958 μ.Χ.**

Ο εκτιμητής Kaplan-Meier δίνει στους γιατρούς ένα απλό στατιστικό τρόπο για να κρίνουν ποιές θεραπευτικές αγωγές, φάρμακα κλπ αποδίδουν καλύτερα. Έχει σώσει εκατομμύρια ζωές.



# Sir David Cox



**1972 μ.Χ.**

Ο Sir David Cox παρουσιάζει το μοντέλο αναλογικού κινδύνου και την έννοια της μερικής πιθανοφάνειας.

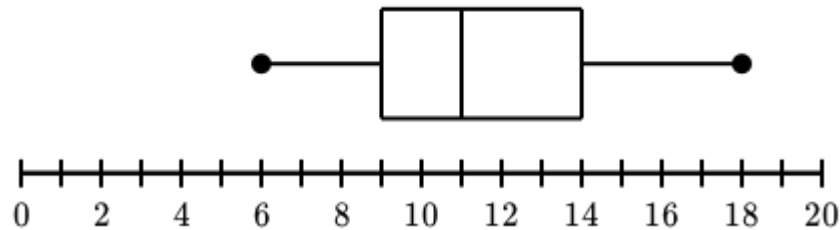


# Tukey



**1977 μ.Χ.**

Ο John Tukey εισαγάγει το θηκόγραμμα (διάγραμμα **box-plot** ή **box-and-whisker**) το οποίο παρουσιάζει τα τεταρτημόρια, διάμεσο και το εύρος των δεδομένων σε μια εικόνα.



Εικόνα 57



# Efron



**1979 μ.Χ.**

Ο Bradley Efron εισάγει τη μέθοδο **bootstrap** που είναι ένας απλός τρόπος για να εκτιμήσει κανείς την κατανομή σχεδόν οποιουδήποτε δείγματος δεδομένων.



# Ελληνικό Στατιστικό Ινστιτούτο



**1981**      **Ιδρυση του ΕΣΙ**



# Visual display



**1982 μ.Χ.**

Ο Edward Tufte, καθηγητής στατιστικής, πολιτικής επιστήμης και πληροφορικής στο Παν/μιο Yale, εκδίδει το βιβλίο *The Visual Display of Quantitative Information* θέτοντας καινούργια πρότυπα στη γραφική απεικόνιση των δεδομένων.





# R



**1993 μ.Χ.**

Εκδίδεται η στατιστική γλώσσα προγραμματισμού R η οποία σήμερα αποτελεί πρότυπο καθιερωμένο στατιστικό εργαλείο.



# Big data



**1997 μ.Χ.**

Ο όρος 'μεγάλα δεδομένα' πρωτοεμφανίζεται στην επιστημονική βιβλιογραφία.



# Ψηφιακή πληροφορία



**2002 μ.Χ.**

Η ποσότητα πληροφοριών που έχει αποθηκευθεί ψηφιακά υπερβαίνει τις μη-ψηφιακές πληροφορίες.



# Moneyball



**2002 μ.Χ.**

Ο Paul DePodesta  
χρησιμοποιεί τη στατιστική  
για να μεταμορφώσει τις  
τύχες της ομάδας baseball  
Oakland Athletics. Η ιστορία  
έγινε το φιλμ *Moneyball*.



Εικόνα 58



# Hal Varian της Google



**2008 μ.χ.**

Ο Hal Varian, κορυφαίος οικονομολόγος της Google ισχυρίζεται ότι στα επόμενα 10 χρόνια η στατιστική θα είναι το πιο σέξυ επάγγελμα.

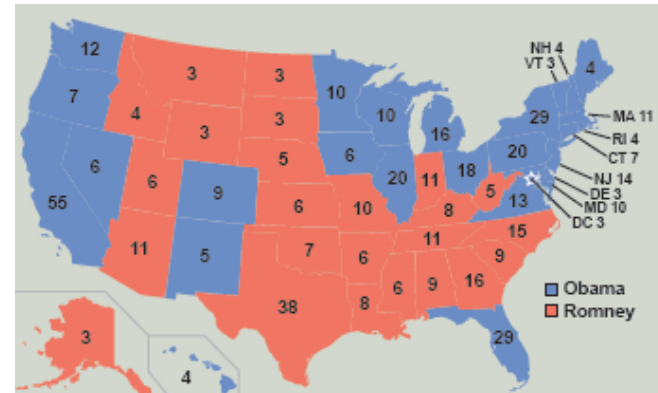


# Nate Silver



2012 μ.Χ.

Ο Nate Silver, στατιστικός και επικοινωνιολόγος, προβλέπει επιτυχώς τα αποτελέσματα των προεδρικών εκλογών σε όλες τις 50 πολιτείες της Αμερικής. Γίνεται προσωπικότητα των ΜΜΕ.



Εικόνα 59



# Σωματίδιο του Higgs



**2012 μ.Χ.**

Ο Μεγάλος Επιταχυντής Hardon του CERN επιβεβαιώνει την ύπαρξη του σωματιδίου του Higgs με πέντε τυπικές αποκλίσεις – περίπου με πιθανότητα μια στα 3.5 εκατομμύρια το τι βλέπουν να είναι σύμπτωση.





# Βιβλιογραφία (1)



- ↻ Champkin, J. (2013), Timeline of statistics, *Significance*, Dec 2013, vol. 10, 21-27.
- ↻ Google.
- ↻ 1950 Richard Doll και Bradford Hill (κάπνισμα και καρκίνος των πνευμόνων).
- ↻ 1950s Genichi Taguchi (έλεγχος ποιότητας).
- ↻ 1958 Kaplan Meier (εκτιμητής επιβίωσης).
- ↻ 1972 David Cox (μοντέλο αναλογικών κινδύνων και μερική πιθανοφάνεια).
- ↻ 1977 John Tukey (box-plot και άλλα).



# Βιβλιογραφία (2)



- ↻ 1979 Bradley Efron (bootstrap).
- ↻ 1982 Edward Tufte (*The Visual Display of Quantitative Information*).
- ↻ 1993 Γλώσσα R.
- ↻ 1997 Big Data.
- ↻ 2002 The amount of information stored digitally surpasses non-digital.
- ↻ 2008 Hal Varian – Google: statistics the sexy profession.



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (1/13)



Το Έργο αυτό κάνει χρήση των ακόλουθων έργων:

Εικόνες/Σχήματα/Διαγράμματα/Φωτογραφίες

- ☞ **Εικόνα 1:** <http://olympia.gr/2014/02/11/%CE%BF-%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%AF%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B4%CF%81%CF%8C%CE%BC%CE%BF%CF%82-%CE%BF%CF%80%CE%BB%CE%B9%CF%84%CE%BF%CE%B4%CF%81%CE%BF%CE%BC%CE%AF%CE%B1/>
- ☞ **Εικόνα 2, 3:** [http://www.tripadvisor.co.uk/LocationPhotoDirectLink-g187151-d546268-i113425389-Carcassonne Medieval City-Carcassonne Aude Languedoc Roussillon.html](http://www.tripadvisor.co.uk/LocationPhotoDirectLink-g187151-d546268-i113425389-Carcassonne_Medieval_City-Carcassonne_Aude_Languedoc_Roussillon.html)
- ☞ **Εικόνα 4:** [http://www.indianetzone.com/38/anushashana\\_parva.htm](http://www.indianetzone.com/38/anushashana_parva.htm)
- ☞ **Εικόνα 5:** [http://thumb101.shutterstock.com/display\\_pic\\_with\\_logo/161029/161029,1226051748,7/stock-photo-holy-night-way-to-bethlehem-vector-illustration-20123170.jpg](http://thumb101.shutterstock.com/display_pic_with_logo/161029/161029,1226051748,7/stock-photo-holy-night-way-to-bethlehem-vector-illustration-20123170.jpg)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (2/13)



- ☞ **Εικόνα 6:** <https://www.holidayme.com/Beijing-tourism-CT222>
- ☞ **Εικόνα 7:** <http://www.wikiwand.com/en/Cryptography>
- ☞ **Εικόνα 8:** "M-T-Cicero" by original: Gunnar Bach Pedersen; for that version: Louis le Grand - Image:Thorvaldsen Cicero.jpg. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:M-T-Cicero.jpg#/media/File:M-T-Cicero.jpg>
- ☞ **Εικόνα 9:** "Domesday-book-1804x972" by Andrews, William - Andrews, William: "Historic Byways and Highways of Old England" (1900)[2]. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Domesday-book-1804x972.jpg#/media/File:Domesday-book-1804x972.jpg>
- ☞ **Εικόνα 10:** <http://www.taringa.net/posts/info/16599555/5-Descubrimientos-que-desmienten-la-historia.html>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (3/13)



- ☞ **Εικόνα 11:** "Yanghui triangle" by Yáng Huī (楊輝), ca. 1238–1298) - [1].  
Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons -  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yanghui\\_triangle.gif#/media/File:Yanghui\\_triangle.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yanghui_triangle.gif#/media/File:Yanghui_triangle.gif)
- ☞ **Εικόνα 12:** "Cardano" by Gerolamo Cardano (1501-1576) -  
<http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Cardano.jpg>  
(de:Benutzer:ChristianGruchow). Licensed under Public Domain via  
Wikimedia Commons -  
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cardano.jpg#/media/File:Cardano.jpg>
- ☞ **Εικόνα 13:**  
[http://www.cs.uofs.edu/~mccloske/courses/cmpps144/spring12.dir/prog2\\_s12.html](http://www.cs.uofs.edu/~mccloske/courses/cmpps144/spring12.dir/prog2_s12.html)
- ☞ **Εικόνα 14:** "Tycho Brahe" από τον Eduard Ender († 1883) -



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (4/13)



<http://cache.eb.com/eb/image?id=83677&rendTypeId=4>. Υπό την άδεια Κοινό Κτήμα μέσω Wikimedia Commons -

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tycho\\_Brahe.JPG#/media/File:Tycho\\_Brahe.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tycho_Brahe.JPG#/media/File:Tycho_Brahe.JPG)

☞ **Εικόνα 15:**

[http://www.brighthub.com/science/space/articles/47944.aspx#imgn\\_2](http://www.brighthub.com/science/space/articles/47944.aspx#imgn_2)

☞ **Εικόνα 16:** [https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AGrados\\_de\\_la\\_Longitud.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AGrados_de_la_Longitud.jpg) By Michaël Florent van Langren (Langrenus) [Public domain], via Wikimedia Commons

☞ **Εικόνα 17:** <http://www.wikiart.org/en/david-teniers-the-younger/figures-gambling-in-a-tavern-1670>

☞ **Εικόνα 18:** <http://www.halloweenexperts.com/wp-content/uploads/2013/09/old-cemetery.jpg>

☞ **Εικόνα 19:** <https://timemarcheson.files.wordpress.com/2013/05/eclipse.jpg>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (5/13)



- ☞ **Εικόνα 20:** "Casanova ritratto" by Francesco Giuseppe Casanova - Adriano C. from en: wikipedia. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Casanova\\_ritratto.jpg#/media/File:Casanova\\_ritratto.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Casanova_ritratto.jpg#/media/File:Casanova_ritratto.jpg)
- ☞ **Εικόνα 21:** "Thomas Bayes" by unknown - [2][3]. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thomas\\_Bayes.gif#/media/File:Thomas\\_Bayes.gif](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thomas_Bayes.gif#/media/File:Thomas_Bayes.gif)
- ☞ **Εικόνα 22:** "Playfair TimeSeries-2" by William Playfair - Derivative of File:Playfair TimeSeries.png William Playfair's Time Series of Exports and Imports of Denmark and Norway. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Playfair\\_TimeSeries-2.png#/media/File:Playfair\\_TimeSeries-2.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Playfair_TimeSeries-2.png#/media/File:Playfair_TimeSeries-2.png)





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (6/13)



- ☞ **Εικόνα 23:** <https://www.peintures-tableaux.com/Portrait-of-Sir-John-Sinclair-%C3%A9cossais-peintre-Henry-Raeburn.html>
- ☞ **Εικόνα 24:** [http://www.wikigallery.org/wiki/painting\\_226918/Francois-Seraphin-Delpech/Portrait-of-Adrien-Marie-LeGendre-1752-1833-French-mathematician](http://www.wikigallery.org/wiki/painting_226918/Francois-Seraphin-Delpech/Portrait-of-Adrien-Marie-LeGendre-1752-1833-French-mathematician)
- ☞ **Εικόνα 25:** "Carl Friedrich Gauss" από τον Gottlieb BiermannA. Wittmann (photo) - Gauß-Gesellschaft Göttingen e.V. (Foto: A. Wittmann).. Υπό την άδεια Κοινό Κτήμα μέσω Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carl\\_Friedrich\\_Gauss.jpg#/media/File:Carl\\_Friedrich\\_Gauss.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carl_Friedrich_Gauss.jpg#/media/File:Carl_Friedrich_Gauss.jpg)
- ☞ **Εικόνα 26:** "Pierre-Simon, marquis de Laplace (1745-1827) - Guérin" by Jean-Baptiste Paulin Guérin - <http://www.photo.rmn.fr/>. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pierre-Simon,\\_marquis\\_de\\_Laplace\\_\(1745-1827\)\\_-Gu%C3%A9rin.jpg#/media/File:Pierre-Simon,\\_marquis\\_de\\_Laplace\\_\(1745-1827\)\\_-Gu%C3%A9rin.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pierre-Simon,_marquis_de_Laplace_(1745-1827)_-Gu%C3%A9rin.jpg#/media/File:Pierre-Simon,_marquis_de_Laplace_(1745-1827)_-Gu%C3%A9rin.jpg)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (7/13)



- ❧ **Εικόνα 27:** <http://www.technologyinvestor.com/wp-content/uploads/2011/08/normal21.gif>
- ❧ **Εικόνα 28:** <http://www.rss.org.uk/> and <http://www.manstatsoc.org/>
- ❧ **Εικόνα 29:** "Adolphe Quételet by Joseph-Arnold Demannez" by Joseph-Arnold Demannez - This image is available from the United States Library of Congress's Prints and Photographs division under the digital ID cph.3b11632. This tag does not indicate the copyright status of the attached work. A normal copyright tag is still required. See Commons:Licensing for more information. | العربية | čeština | Deutsch | English | español | | فارسی | suomi | français | magyar | italiano | македонски | മലയാളം | Nederlands | polski | português | русский | slovenčina | slovenščina | Türkçe | українська | 中文 | 中文（简体） | 中文（繁體） | +/- . Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Adolphe\\_Qu%C3%A9telet\\_by\\_Joseph-Arnold\\_Demannez.jpg#/media/File:Adolphe\\_Qu%C3%A9telet\\_by\\_Joseph-Arnold\\_Demannez.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Adolphe_Qu%C3%A9telet_by_Joseph-Arnold_Demannez.jpg#/media/File:Adolphe_Qu%C3%A9telet_by_Joseph-Arnold_Demannez.jpg)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (8/13)



- ❧ **Εικόνα 30:** <http://www.amstat.org/>
- ❧ **Εικόνα 31:** <http://www.amstat.org/asa175/index.cfm>
- ❧ **Εικόνα 32:** "Charles Babbage - 1860" by Unknown - <http://images.google.com/hosted/life/l?q=Charles+Babbage&prev=/search%3Fq%3DCharles%2BBabbage%26um%3D1%26hl%3Den%26sa%3DX%26biw%3D1680%26bih%3D916%26tbs%3Disz:l%26tbm%3Disch&imgurl=19fc9fba4ea4a1cb>. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles\\_Babbage\\_-\\_1860.jpg#/media/File:Charles\\_Babbage\\_-\\_1860.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Babbage_-_1860.jpg#/media/File:Charles_Babbage_-_1860.jpg)
- ❧ **Εικόνα 33:** [http://www.wikiwand.com/en/Ada\\_Lovelace](http://www.wikiwand.com/en/Ada_Lovelace)
- ❧ **Εικόνα 34:** [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE\\_%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%AE](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%BC%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%AE)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (9/13)




- ❧ **Εικόνα 35:** [http://healthcybermap.org/HGeo/pg1\\_1.htm](http://healthcybermap.org/HGeo/pg1_1.htm)
- ❧ **Εικόνα 36:** <https://www.pinterest.com/pin/117304765269561574/>
- ❧ **Εικόνα 37:** <https://www.pinterest.com/pin/214765475950617404/>
- ❧ **Εικόνα 38:** "Minard" by Charles Minard (1781-1870) - see upload log. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Minard.png#/media/File:Minard.png>
- ❧ **Εικόνα 39:** <http://www.thecrimson.com/article/2014/10/21/help-me-name-my-thesis/>
- ❧ **Εικόνα 40:** "Booth map of Whitechapel" by Charles Booth - <http://www.umich.edu/~risotto/maxzooms/ne/nej56.html> (cropped). Original: Charles Booth's Labour and Life of the People. Volume 1: East London (London: Macmillan, 1889).. Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Booth\\_map\\_of\\_Whitechapel.jpg#/media/File:Booth\\_map\\_of\\_Whitechapel.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Booth_map_of_Whitechapel.jpg#/media/File:Booth_map_of_Whitechapel.jpg)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (10/13)



 **Εικόνα 41:** "Charles Booth by George Frederic Watts" by George Frederic Watts - National Portrait Gallery: NPG 4131 While Commons policy accepts the use of this media, one or more third parties have made copyright claims against Wikimedia Commons in relation to the work from which this is sourced or a purely mechanical reproduction thereof. This may be due to recognition of the "sweat of the brow" doctrine, allowing works to be eligible for protection through skill and labour, and not purely by originality as is the case in the United States (where this website is hosted). These claims may or may not be valid in all jurisdictions. As such, use of this image in the jurisdiction of the claimant or other countries may be regarded as copyright infringement. Please see Commons:When to use the PD-Art tag for more information. See User:Dcoetzee/NPG legal threat for more information. This tag does not indicate the copyright status of the attached work. A normal copyright tag is still required. See Commons:Licensing for more information. English | Español | Français | Magyar | Italiano | Македонски | Türkmençe | +/- . Licensed under Public Domain via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles Booth by George Frederic Watts.jpg#/media/File:Charles Booth by George Frederic Watts.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Booth_by_George_Frederic_Watts.jpg#/media/File:Charles_Booth_by_George_Frederic_Watts.jpg)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (11/13)



☞ **Εικόνα 42:**

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Standard\\_deviation\\_diagram\\_micro.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Standard_deviation_diagram_micro.svg)

☞ **Εικόνα 43:** <http://www.economics.soton.ac.uk/staff/aldrich/Figures.htm#pea>

☞ **Εικόνα 44:** „Parade 1894“ von Carl Röchling - de:Bild:Parade 1894.JPG & [1].  
Lizenziert unter Gemeinfrei über Wikimedia Commons -

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parade\\_1894.JPG#/media/File:Parade\\_1894.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parade_1894.JPG#/media/File:Parade_1894.JPG)

☞ **Εικόνα 45:** <http://www.energybrainpool.com/analyse.html>

☞ **Εικόνα 46:** <http://img2.gettextbooks.com/pi/0691117527/500/500>

☞ **Εικόνα 47:** <http://www.comicvine.com/images/1300-4551671>

☞ **Εικόνα 48:** [https://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/attic/attic\\_room.html](https://www-03.ibm.com/ibm/history/exhibits/attic/attic_room.html)

☞ **Εικόνα 49:** <http://cdn4.static.ovimg.com/m/03n117/?width=150>



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (12/13)



- ❧ **Εικόνα 50:** [http://www.prismeurope.co.uk/software/winchart\\_professional.php](http://www.prismeurope.co.uk/software/winchart_professional.php)
- ❧ **Εικόνα 51:** <http://www.dcscience.net/fisher-2s.jpg>
- ❧ **Εικόνα 52:** [https://en.wikipedia.org/wiki/Zipf%27s\\_law](https://en.wikipedia.org/wiki/Zipf%27s_law)
- ❧ **Εικόνα 53:** <http://www.boerner.net/jboerner/?cat=22&paged=26>
- ❧ **Εικόνα 54:** "Bundesarchiv Bild 101I-783-0110-12, Nordafrika, Panzer II, Kraftfahrzeuge" by Bundesarchiv, Bild 101I-783-0110-12 / Dörner / CC-BY-SA. Licensed under CC BY-SA 3.0 de via Wikimedia Commons - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bundesarchiv\\_Bild\\_101I-783-0110-12, Nordafrika, Panzer II, Kraftfahrzeuge.jpg#/media/File:Bundesarchiv\\_Bild\\_101I-783-0110-12, Nordafrika, Panzer II, Kraftfahrzeuge.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bundesarchiv_Bild_101I-783-0110-12,_Nordafrika,_Panzer_II,_Kraftfahrzeuge.jpg#/media/File:Bundesarchiv_Bild_101I-783-0110-12,_Nordafrika,_Panzer_II,_Kraftfahrzeuge.jpg)
- ❧ **Εικόνα 55:** [http://www.onlymyhealth.com/imported/images/2013/July/02\\_Jul\\_2013/A\\_packet-of-cigarettes-300x450.jpg](http://www.onlymyhealth.com/imported/images/2013/July/02_Jul_2013/A_packet-of-cigarettes-300x450.jpg)



# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (13/13)



☞ **Εικόνα 56:**

<http://us.123rf.com/450wm/rainerplendl/rainerplendl1012/rainerplendl1012001/8406198-unfinished-automobiles-in-a-car-plant.jpg>

☞ **Εικόνα 57:** <https://ka-perseus-graphie.s3.amazonaws.com/d37eb304954fb4e509cfce32eb54bbae8fac9eef.png>

☞ **Εικόνα 58:** <http://blogs.lawyers.com/wp-content/uploads/2012/09/Little-League-batter-300.jpg>

☞ **Εικόνα 59:** <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ElectoralCollege2012.svg>





# Σημείωμα Αναφοράς



Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Χαρά  
Χαραλάμπους. «Ιστορία των Μαθηματικών. Ενότητα 11: Περιήγηση στην  
Ιστορία της Στατιστικής». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014.

Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:

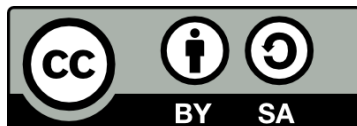
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS249/>



# Σημείωμα Αδειοδότησης



Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



# Διατήρηση Σημειωμάτων



Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.





# Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Αναστασία Γ. Γρηγοριάδου  
Θεσσαλονίκη, Εαρινό εξάμηνο 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

