



Ψηφιακή Φωτογραφία και Επεξεργασία Εικόνας

Σειρά σεμιναριακών διαλέξεων
σε συνεργασία με το  **IEEE Student Branch of Thrace**

Γεώργιος Π. Παυλίδης
Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός
Κύριος Ερευνητής
Ερευνητικό Κέντρο «Αθηνά



η χρυσή αναλογία
στη φύση, στη ζωή, στη φωτογραφία

Fibonacci (Leonardo da Pisa) .-

"Liber Abaci" (βιβλίο των υπολογισμών), 1202

- Πόσα ζευγάρια λαγών θα παραχθούν σε ένα χρόνο, ξεκινώντας από ένα ζευγάρι, εάν κάθε μήνα κάθε ζευγάρι φέρνει στον κόσμο ένα ζευγάρι το οποίο αναπαράγεται από το δεύτερο μήνα ενηλικίωσης;



Fibonacci (Leonardo Pisano) .-

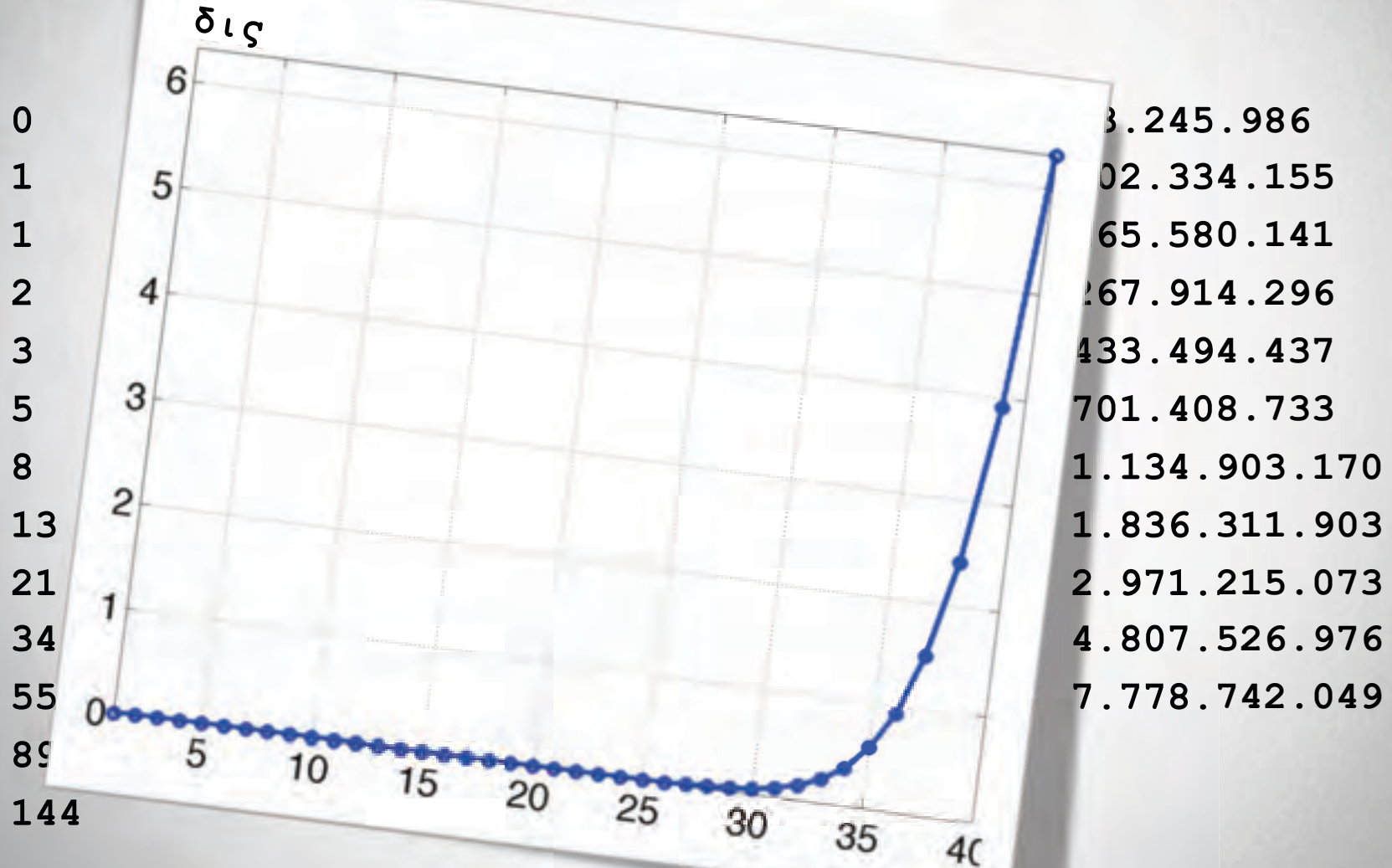
"Liber Abaci" (βιβλίο των υπολογισμών), 1202

- 1^{ος} μήνας: **1** ζευγάρι
- 2^{ος} μήνας: **1** ζευγάρι
- 3^{ος} μήνας: **2** ζευγάρια
- 4^{ος} μήνας: **3** ζευγάρια
- 5^{ος} μήνας: **5** ζευγάρια
- 6^{ος} μήνας: **8** ζευγάρια
- 7^{ος} μήνας: **13** ζευγάρια
- 8^{ος} μήνας: **21** ζευγάρια
- 9^{ος} μήνας: **34** ζευγάρια
- 10^{ος} μήνας: **55** ζευγάρια
- 11^{ος} μήνας: **89** ζευγάρια
- 12^{ος} μήνας: **144** ζευγάρια



$$f(n) = f(n-1) + f(n-2)$$

Η ακολουθία του Fibonacci.-



Ο λόγος στην ακολουθία του Fibonacci.-

1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233

$$1/1 = \mathbf{1.000000}$$

$$2/1 = \mathbf{2.000000}$$

$$3/2 = \mathbf{1.500000}$$

$$5/3 = \mathbf{1.666666}$$

$$8/5 = \mathbf{1.600000}$$

$$13/8 = \mathbf{1.625000}$$

$$21/13 = \mathbf{1.615384}$$

$$34/21 = \mathbf{1.619047}$$

$$55/34 = \mathbf{1.617647}$$

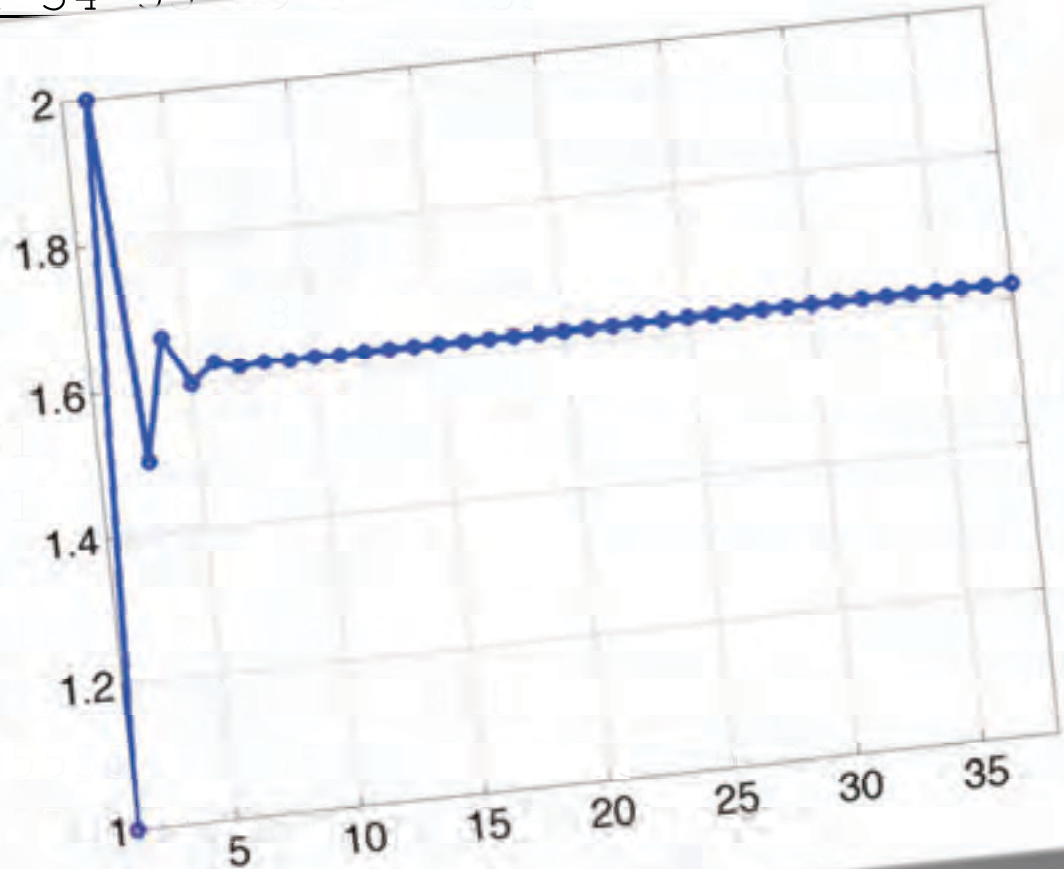
$$89/55 = \mathbf{1.618181}$$

$$144/89 = \mathbf{1.617977}$$

$$233/144 = \mathbf{1.618055}$$

$$377/233 = \mathbf{1.618025}$$

$$610/377 = \mathbf{1.618037}$$

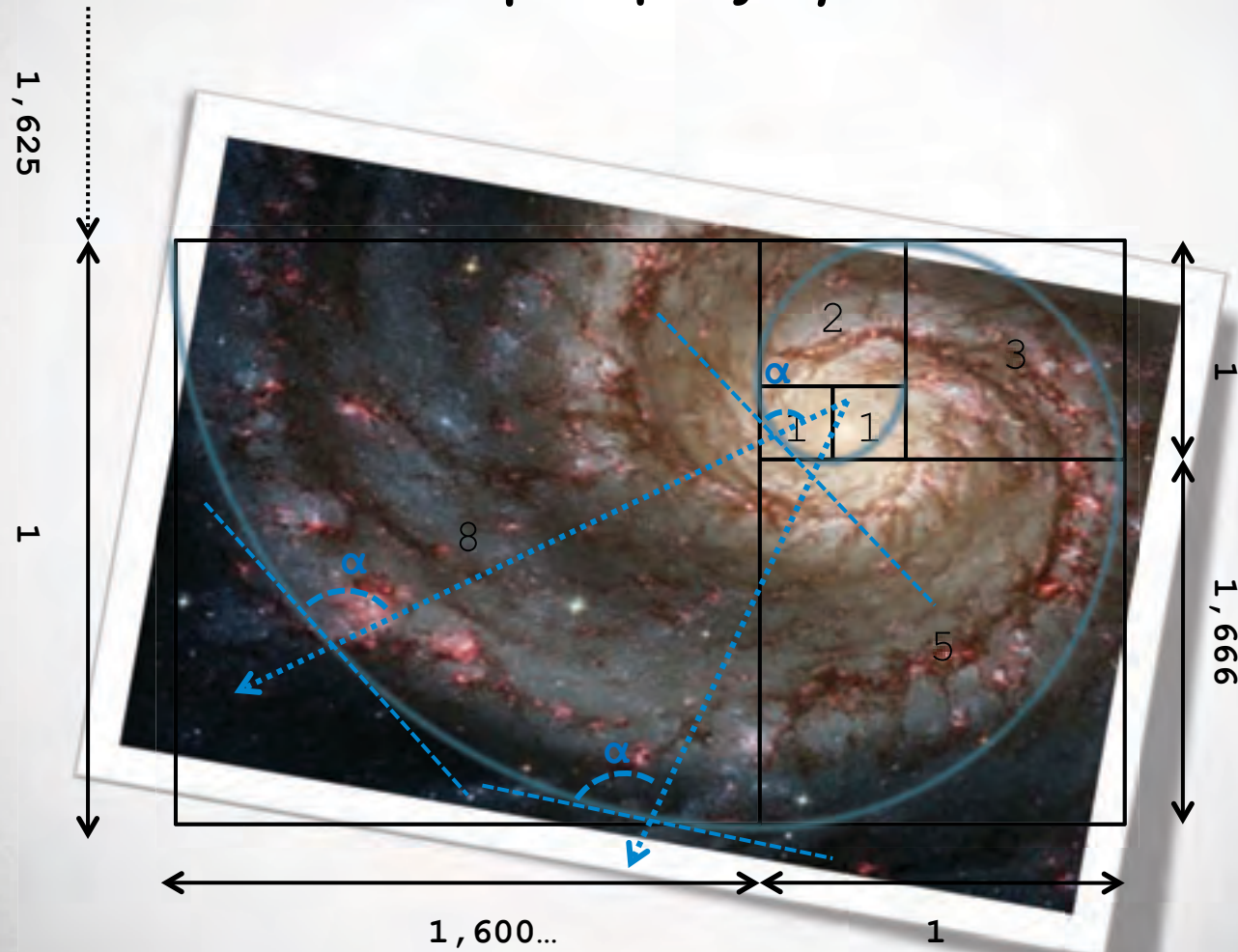


1.6180339887498948482384717464...

Ο λόγος στην ακολουθία του Fibonacci.-

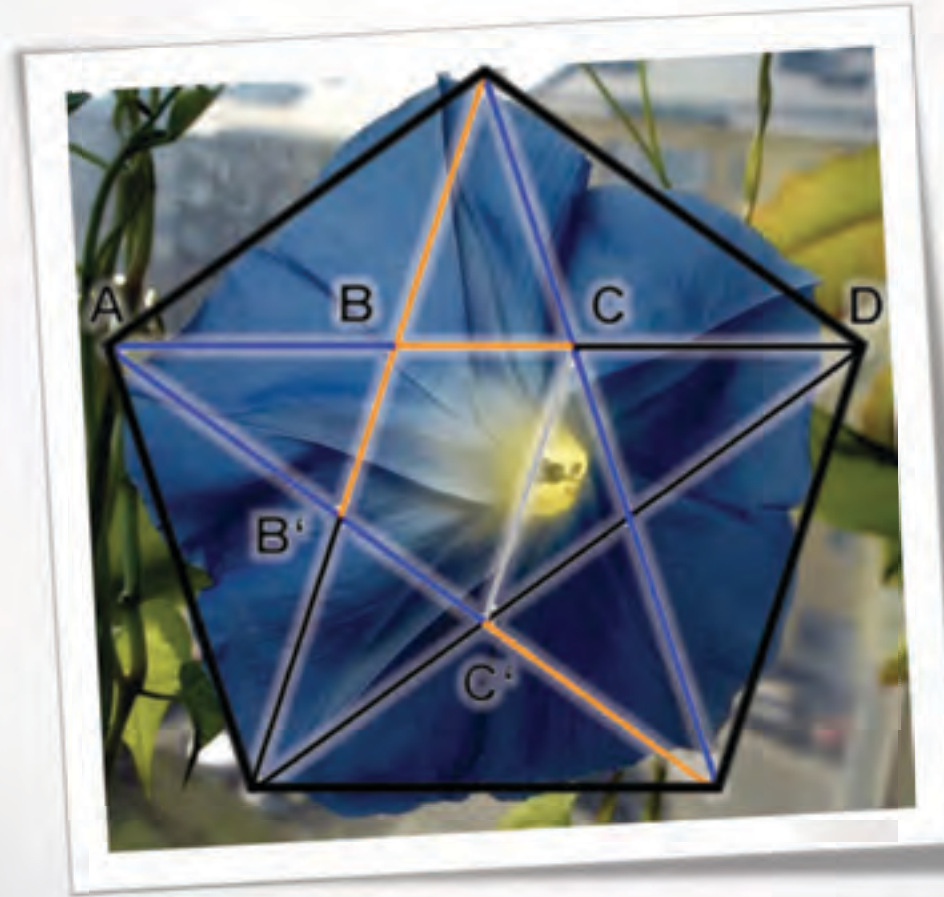
- Αποδεικνύεται ότι ο λόγος αντιστοιχεί στον **άρρητο** αριθμό:
$$\frac{1+\sqrt{5}}{2}$$
- Οι αρχαίοι έλληνες
 - ονόμαζαν τον αριθμό αυτό **χρυσή τομή**
 - συμβόλιζαν τον αριθμό αυτό με το γράμμα **φ**
 - θεωρούσαν την αναλογία **φ:1** την τέλεια αναλογία από αισθητικής άποψης (**χρυσή αναλογία**)
 - χρησιμοποιούσαν τη χρυσή αναλογία στην αρχιτεκτονική και στην τέχνη

Ο αριθμός φ στον κόσμο μας. -



Ισογώνιες σπείρες -- $\alpha = 360 \cdot (1 - \varphi) = 137,5^\circ$

Ο αριθμός φ στον κόσμο μας. -



$$\frac{AD}{AC} = \frac{AC}{AB} = \frac{AB}{BC} = \varphi$$

Πεντάγραμμα ή πεντάλφα ή πεντάγωνο αστέρι

Κανονικό
πεντάγωνο



Πυθαγόρειοι - Υγιεία
Μαθηματική τελειότητα

Ο αριθμός φ στον κόσμο μας. -

- Κι δεν είναι μόνο στο σχήμα...

Αριθμός πετάλων	Λουλούδι
3 πέταλα (ή 2 σύνολα των 3)	κρίνος, ίριδα
5 πέταλα	βατράχιο, άγριο τριαντάφυλλο, δελφίνιο, columbine (Aquilegia), vinca
8 πέταλα	Δελφίνιο
13 πέταλα	ιακώβαιο, καλέντουλα, cineraria
21 πέταλα	aster, black-eyed susan, chicory
34 πέταλα	plantain, μαργαρίτα, πύρεθρο
55 πέταλα	μαργαρίτα της οικογένειας Asteraceae
89 πέταλα	μαργαρίτα της οικογένειας Asteraceae



Ο αριθμός φ στον κόσμο μας. -



1,6

0'13"

0'13"

$$\varphi = 1.$$

6180339887 4989484820 4586834365 6381177203 0917980576 2862135448 6227052604
6281890244 9707207204 1893911374 8475408807 5386891752 1266338622 2353693179
3180060766 7263544333 8908659593 9582905638 3226613199 2829026788 0675208766
8925017116 9620703222 1043216269 5486262963 1361443814 9758701220 3408058879
5445474924 6185695364 8644492410 4432077134 4947049565 8467885098 7433944221
2544877066 4780915884 6074998871 2400765217 0575179788 3416625624 9407589069
7040002812 1042762177 1117778053 1531714101 1704666599 1466979873 1761356006
7087480710 1317952368 9427521948 4353056783 0022878569 9782977834 7845878228
9110976250 0302696156 1700250464 3382437764 8610283831 2683303724 2926752631
1653392473 1671112115 8818638513 3162038400 5222165791 2866752946 5490681131
7159934323 5973494985 0904094762 1322298101 7261070596 1164562990 9816290555
2085247903 5240602017 2799747175 3427775927 7862561943 2082750513 1218156285
5122248093 9471234145 1702237358 0577278616 0086883829 5230459264 7878017889
9219902707 7690389532 1968198615 1437803149 9741106926 0886742962 2675756052
3172777520 3536139362 1076738937 6455606060 5921658946 6759551900 4005559089
5022953094 2312482355 2122124154 4400647034 0565734797 6639723949 4994658457
8873039623 0903750339 9385621024 2369025138 6804145779 9569812244 5747178034
1731264532 2041639723 2134044449 4873023154 1767689375 2103068737 8803441700
9395440962 7955898678 7232095124 2689355730 9704509595 6844017555 1988192180
2064052905 5189349475 9260073485 2282101088 1946445442 2231889131 9294689622

γνωστοί άγνωστοι.-

$$\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{\pi}{4} = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2n+1}$$

περιφέρεια/διάμετρος
 $\pi=3.141592653...$

$$\sqrt{2} = \left(x_{n+1} := \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{2}{x_n} \right) \right) = 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{2 + \frac{1}{\dots}}}}$$

υποτείνουσα τετραγώνου $\sqrt{2}=1.414213562...$

Μοναδικές ιδιότητες:

$$\varphi = 1,618033989...$$

$$\varphi^2 = \varphi + 1 = 2,618033989...$$

$$1/\varphi = \varphi - 1 = 0,618033989...$$

$$e = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!}$$

αριθμός του Euler
 $e=2.718281828...$

αρχιτεκτονική. -



Γαλλία: Καθεδρ

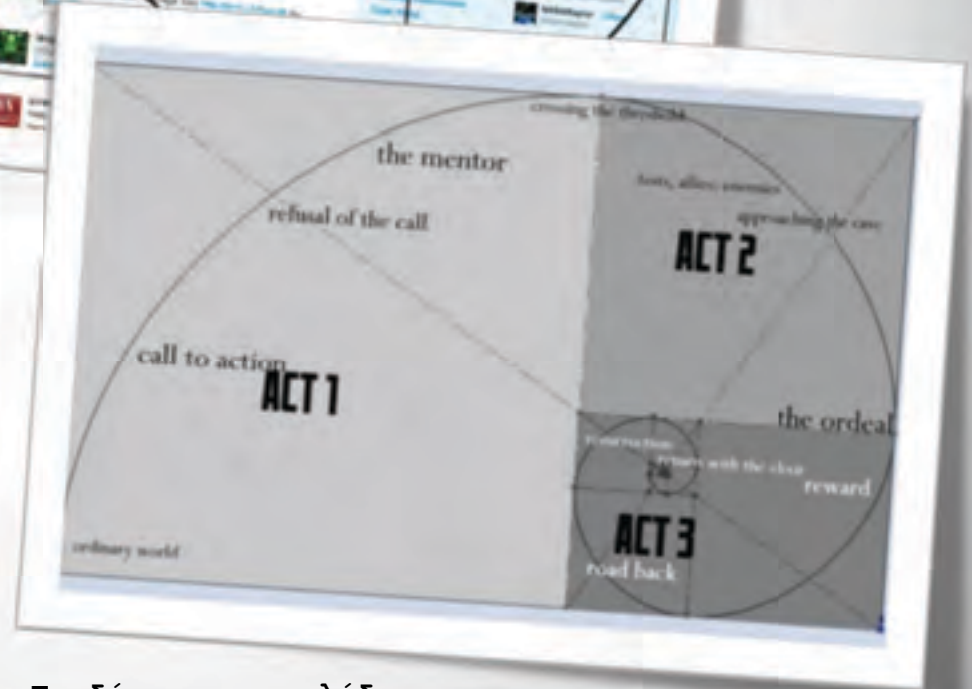


ΗΠΑ: Σπείρα του Σικάγο,





1955, Salvador Dalí, Το μυστήριο του τελευταίου δείπνου



1 I
1 am
2 sitting
3 quietly,
5 listening for the
8 quiet noises in the darkness,
13 ghostly images flying between the tall pine trees,
21 illusion created by the mind, made by shadows, the brain playing tricks on
itself.
34 It sits there, the raven, black as night, looking at me with its dark eyes
in the dark night. Inspiration comes. Words form in my head. Evermore.

-Jim T. Henriksen

Το Χρυσό Αλφαριθμητικό (λέξη του Fibonacci, ακολουθία των κουνελιών)

1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 ...

$$s(0)=0 = 0$$

$$s(1)=1 = 1$$

$$s(2)=1+0 = 1$$

$$s(3)=1+0+1 = 2$$

$$s(4)=1+0+1+1+0 = 3$$

$$s(5)=1+0+1+1+0+1+0+1 = 5$$

$$s(6)=1+0+1+1+0+1+0+1+1+0+1+1+0 = 8$$

1 0

Μουσική

'1' αντιστοιχούν σε νότα Ρε (D, 1173.33Hz)

'0' σε Ρε της επόμενης οκτάβας (D, 2346.66 Hz)

Το Χρυσό Αλφαριθμητικό με ήχο:

Σύνθεση με βάσει την ακολουθία Fibonacci:

Σύνθεση με βάσει την ακολουθία Fibonacci:

Μουσική βασισμένη μόνο στην ακολουθία Fibonacci:

(1961 John Chowling, Daisy Bell)

(1977 John Chowling, Stria)

(1988 Al Biles, PGA-1)

κινηματογράφος . -



1925, Sergei Eisenstein, The Battleship Potemkin

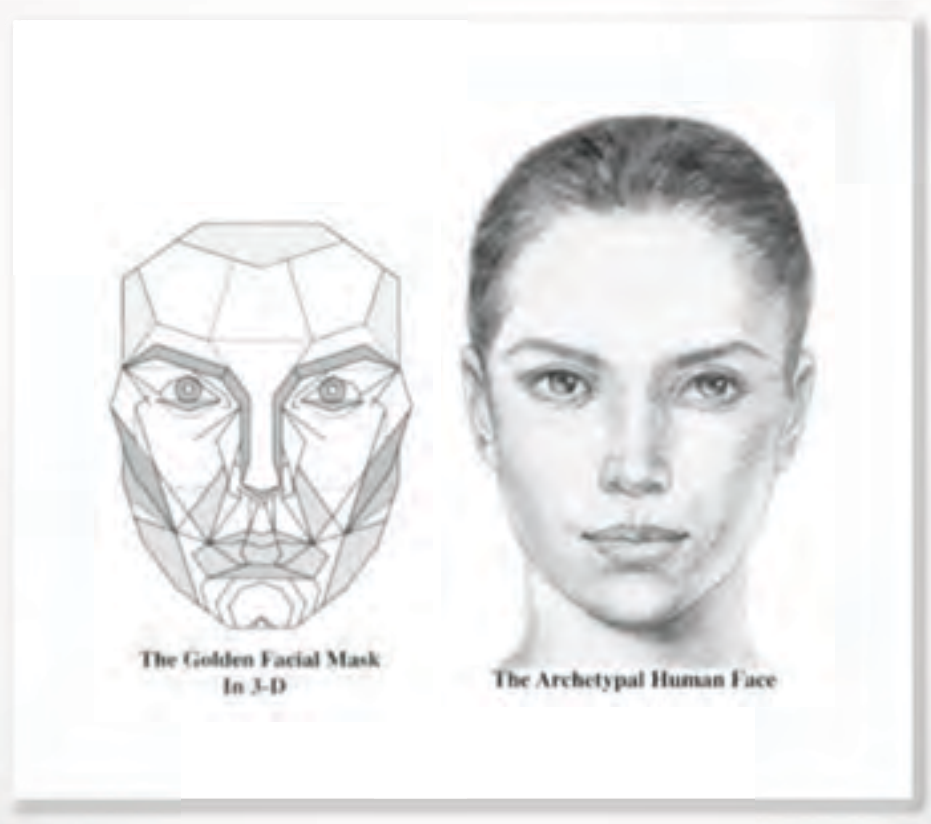
Μήκος φιλμ ανά σκηνή βάσει της χρυσής αναλογίας

- Ορισμός (;)
 - Η **ποιότητα** ή ο **συνδυασμός ποιοτικών στοιχείων** σε ένα αντικείμενο ή υποκείμενο **που προκαλούν** στον παρατηρητή ένα **συνδυασμό δυνατών θετικών συναισθημάτων** και έναν **υψηλό βαθμό έλξης**
 - Στο ανθρώπινο πρόσωπο
 - ‘Ποιότητες’ σε τέσσερις κατηγορίες
 - Χρώμα, Υφή, Μέγεθος, **Σχήμα**

(*) Marquardt Beauty Analysis [http://www.beautyanalysis.com/index2_mba.htm]



Δημιουργία 'μάσκας' ομορφιάς



Δημιουργία προσώπου από τη μάσκα

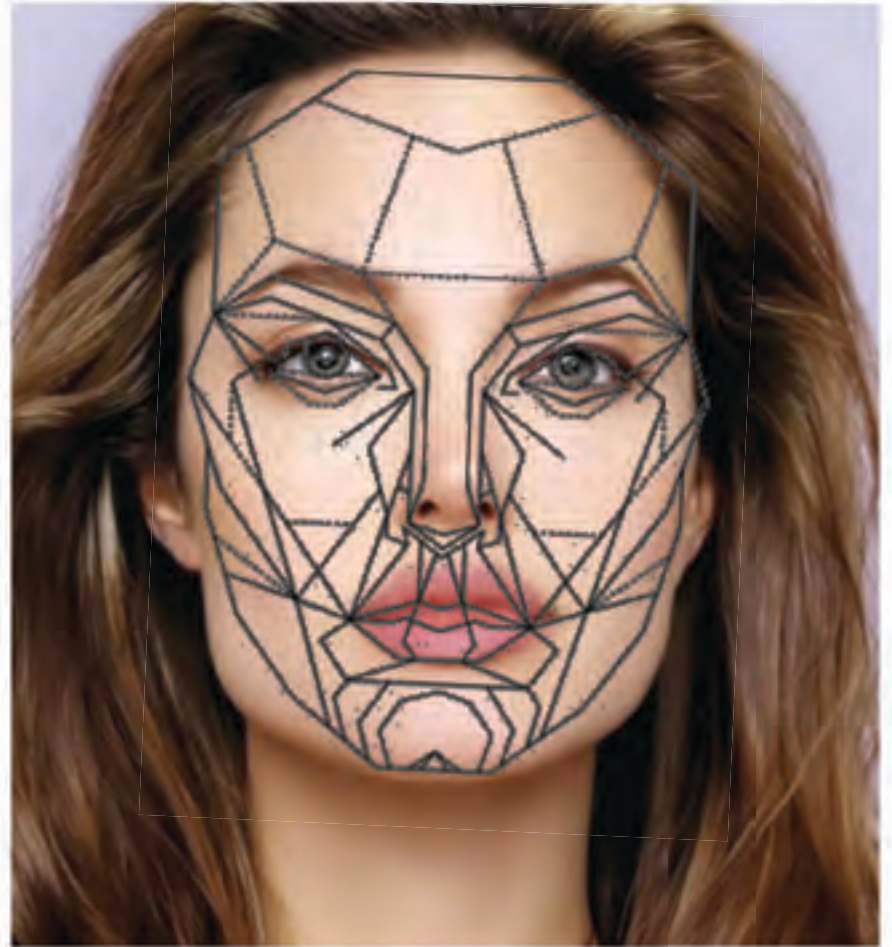
ομορφιά (;) –



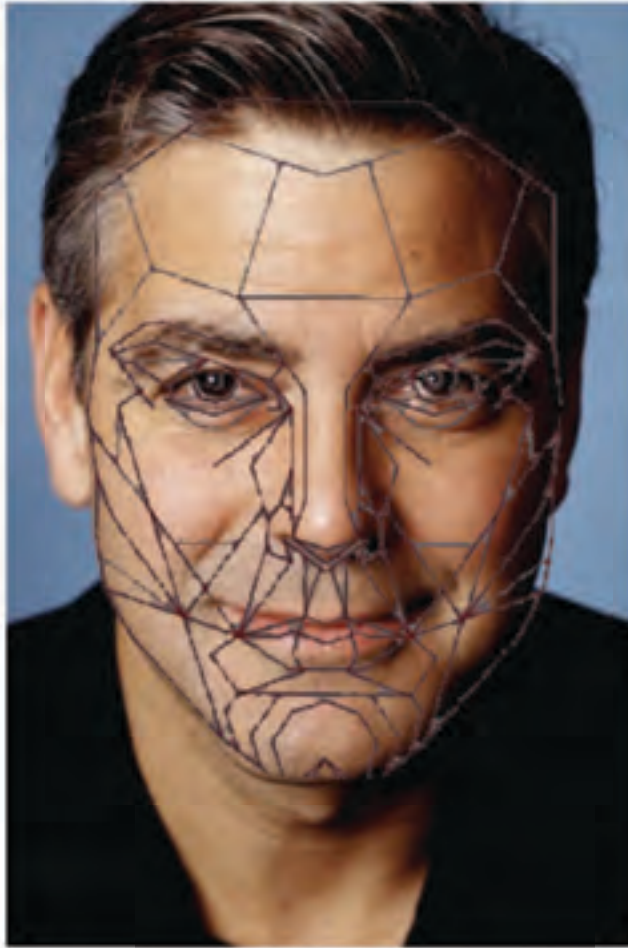
- Τελικά, μία μάσκα για κάθε φύλο



ομορφιά (;) τεστ. -



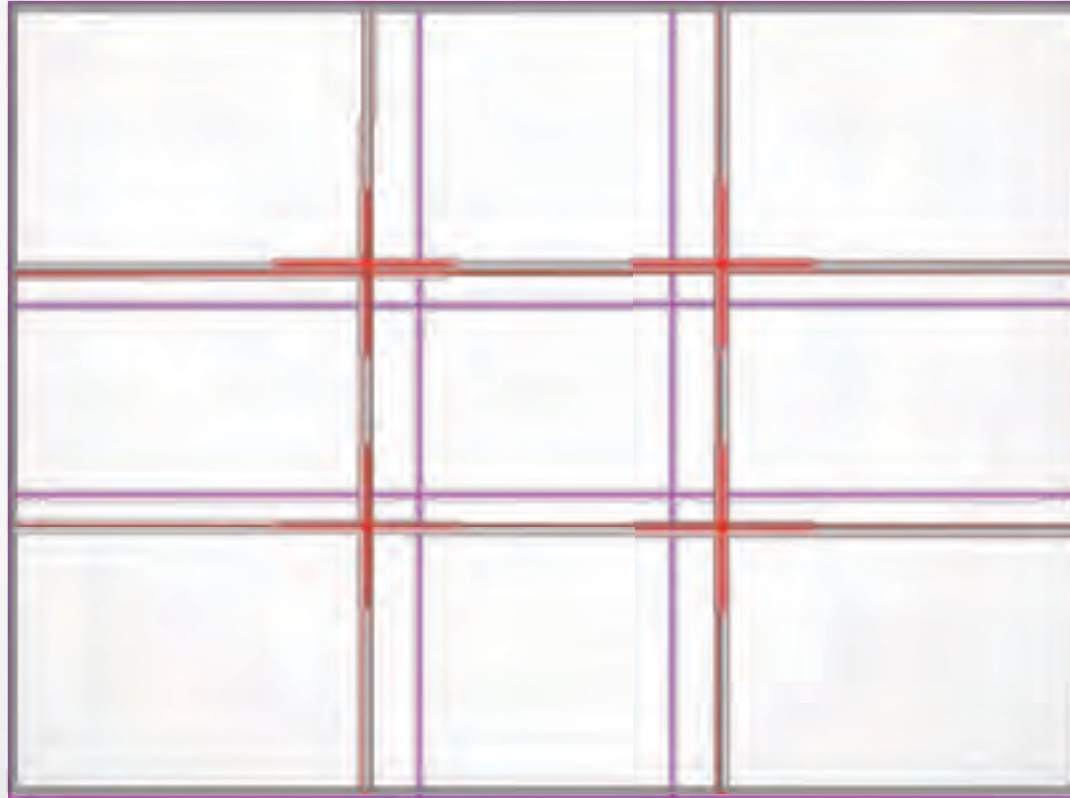
ομορφιά (;) τεστ. -



ομορφιά (;) συμμετρία. -



χρυσή αναλογία



σημεία ενδιαφέροντος

κανόνας των τρίτων

Φωτογραφία. -



φωτογραφία. -



σωστό

> αποτύπωση κίνησης



λάθος

φωτογραφία. –



φωτογραφία. -



Μέρος του εποπτικού υλικού που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή της παρούσας διάλεξης προέρχεται από διαδικτυακές πηγές και ενδέχεται να υπόκειται σε περιορισμένα δικαιώματα χρήσης.

Η χρήση του εν λόγω υλικού, στην παρούσα διάλεξη, γίνεται μόνο για λόγους εκπαιδευτικούς.