

ΜΕΡΟΣ Ι: ΕΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

ΗΛΙΚΙΑΚΟ ΕΥΡΟΣ: 16-18

ΕΡΓΑΛΕΙΟ 8: ΧΡΥΣΗ ΤΟΜΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

C.I.P. Citizens In Power



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Οδηγός Εκπαιδευτικού

Τίτλος: Χρυσή Αναλογία στη Ζωγραφική και την Αρχιτεκτονική

Ηλικιακό Εύρος: 16-18 χρονών

Διάρκεια: 2 ώρες

Μαθηματικές Έννοιες: Χρυσή Τομή και Χρυσή Αναλογία, αριθμός φ

Καλλιτεχνικές Έννοιες: Η Χρυσή Αναλογία και η Χρυσή Τομή πίσω από τη Ζωγραφική και την Αρχιτεκτονική.

Γενικοί Σκοποί: Οι μαθητές θα ανακαλύψουν την ομορφιά των εικαστικών τεχνών οι οποίες έχουν επιδράσεις από τη Γεωμετρία. Συγκεκριμένα, θα εξοικειωθούν με ορισμένα από τα αρχιτεκτονικά αριστουργήματα και τα έργα τέχνης που έχουν δημιουργηθεί με βάση τη Χρυσή Αναλογία. Οι μαθητές θα κατακτήσουν τελικά την έννοια της χρυσής αναλογίας και θα καταστούν σε θέση να την χρησιμοποιούν για να λύσουν μαθηματικά προβλήματα και ασκήσεις.

Οδηγίες και Μεθοδολογία: Ο δάσκαλος μπορεί να ξεκινήσει με το βίντεο που προτείνεται και πιο κάτω: https://www.youtube.com/watch?v=6nSfJEDZ_WM (από την αρχή μέχρι το λεπτό 1.41), πριν μπει σε περισσότερες λεπτομέρειες, αρχίζοντας από την εισαγωγή και προχωρώντας με την ανάλυση των μαθηματικών πτυχών του εργαλείου, και οι οποίες δίνονται μέσω της ενότητας «Το Μαθηματικό Υπόβαθρο πίσω από τις Τέχνες και την Αρχιτεκτονική». Μετά τη χρήση ολόκληρου του υλικού (βίντεο, εικόνες και μικρές ασκήσεις) που παρατίθεται, οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να επιλύσουν τις μαθηματικές εργασίες που δίνονται στο τέλος του εργαλείου.

Πηγές: Το εργαλείο βασίζεται κυρίως σε εικόνες, βίντεο YouTube και επιστημονικές πηγές, ενώ θα είναι χρήσιμο αν οι μαθητές μπορούν να δουλέψουν σε έναν υπολογιστή για να επισκεφθούν τους προτεινόμενους ιστότοπους, και ειδικότερα για να δοκιμάσουν την ολισθαίνουσα μπάρα για τη Χρυσή Αναλογία και την άσκηση Οριγκάμι, που βρίσκονται στις Ενότητες «Μαθηματικό Υπόβαθρο» και «Η επεξήγηση της Χρυσής Αναλογίας».

Συμβουλές για τον εκπαιδευτικό: Η Χρυσή Αναλογία και η Χρυσή Τομή είναι τόσο ευρέως διαδεδομένες έννοιες και με τόσες πολλές εκφάνσεις, που θα ήταν δύσκολο

να μην τραβήξετε την προσοχή του ακροατηρίου σας. Παρ' όλα αυτά, η εισαγωγή θα βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση του τι ονομάζουμε Χρυσή Αναλογία, αναλύοντας το πού αλλά και το πώς αυτή μπορεί να ανιχνευθεί σε έργα τέχνης και εικόνες.

Ακολουθούν μερικά ενδιαφέροντα βίντεο από το YouTube. Στη συνέχεια, στα μέρη του εργαλείου με τίτλο «Το Μαθηματικό Υπόβαθρο πίσω από τις Τέχνες και την Αρχιτεκτονική» και «Η επεξήγηση της Χρυσής Αναλογίας», παρατίθενται ορισμένες πολύ χρήσιμες και σχετικά απλές ασκήσεις πειραματισμού, προτού ακολουθήσουν προηγμένες μαθηματικές ασκήσεις που σχετίζονται με τις εικαστικές τέχνες και τα μαθηματικά.

Επιθυμητά αποτελέσματα και δεξιότητες:

- Να κινήσουμε την περιέργεια των μαθητών για τα γεωμετρικά σχήματα και τις κατασκευές που συναντάμε καθημερινά στη φύση αλλά και στο σώμα μας, αλλά και στα αριστουργήματα των Εικαστικών Τεχνών και της Αρχιτεκτονικής.
- Με το πέρας του εργαλείου, οι μαθητές να καταστούν ικανοί να αποδεικνύουν αναλογίες που έχουν σχέση με τη Χρυσή Αναλογία και το 'φ' και να σχεδιάζουν ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο με βάση τη Χρυσή Αναλογία, ακολουθώντας συγκεκριμένες οδηγίες.

3

Άσκηση αξιολόγησης εργαλείου:

Ως μέρος της αντανάκλασης ή / και της διαμορφωτικής, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις παρακάτω κάρτες εξόδου. Η συγκεκριμένη διαμορφωτική στρατηγική ονομάζεται 3, 2, 1. Για περισσότερες στρατηγικές αξιολόγησης μπορείτε να επισκεφθείτε:

https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/248903_60-ergaleia-tehnikes-drastiriotites-gia-diamorfotiki-axiologisi-sti-sholiki-taxi

3-2-1	
Γράψτε 3 πράγματα που σας άρεσαν σε αυτό το εργαλείο	1. 2. 3.
Γράψτε δύο πράγματα που μάθατε	1. 2.

Γράψτε ένα στοιχείο που θα μπορούσε να βελτιωθεί

1.

Εισαγωγή

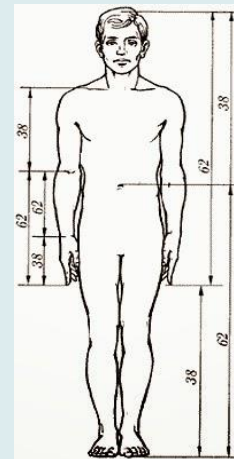
Οι τέχνες, εκ πρώτης όψεως, φαίνεται να μη σχετίζονται με τα μαθηματικά, όμως και τα δύο αυτά πεδία χρησιμοποιούνται από τους ανθρώπους στην προσπάθειά τους να εκφράσουν τη φυσική και μεταφυσική πραγματικότητα. Η Χρυσή Αναλογία, χρησιμοποιείται για αιώνες ως παράδειγμα έκφρασης της παλαιότερης και ισχυρότερης σχέσης μεταξύ μαθηματικών και τεχνών. Η Χρυσή Αναλογία θεωρείται άρρηκτα συνδεδεμένη με την αρμονία. Γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιείται από καλλιτέχνες και επιστήμονες σε μια προσπάθεια να επιτευχθεί η αρμονία. Οι Αρχαίοι Έλληνες, που ήταν οι πρώτοι που αναφέρθηκαν στην έννοια της αισθητικής, ανέλυσαν την ομορφιά, πιστεύοντας ότι η αρμονία είναι η βάση της. Άρα, η Χρυσή Αναλογία είναι υπεύθυνη για την ομορφιά. Πέρα από τη χρήση της Χρυσής Αναλογίας στις τέχνες, μπορεί να ανιχνευθεί στη φύση σε φυτά, κοχύλια, άνθη, ζώα, ακόμη και στην αναλογία του ανθρώπινου σώματος.



Εικόνα 1: Χρυσή αναλογία σε κοχύλια (Ανακτήθηκε από: <https://cdn.insteading.com/wp-content/uploads/igm/b/nautilus-shell.jpg>)



Εικόνα 2: Χρυσή αναλογία σε λουλούδια (Ανακτήθηκε από: https://www.reddit.com/r/sunflowers/duplicates/1vwn3/natural_fractal_sunflower_spiral/)



Εικόνα 3: Χρυσή αναλογία στο Ανθρώπινο σώμα (Ανακτήθηκε από: <http://fitnessandhealthforyou.blogspot.com/2013/11/the-history-of-golden-ratio-and-adonis.html>)

Χρυσή Αναλογία

Ο όρος "αναλογία" χρησιμοποιείται περισσότερο για τη σύγκριση της σχέσης μεταξύ των τμημάτων των πραγμάτων ή για την περιγραφή της αρμονικής σχέσης μεταξύ των διαφόρων τμημάτων (...) Υπάρχουν πολλές γνωστές "φόρμουλες και αναλογίες ομορφιάς" οι οποίες αντικατοπτρίζονται σε ορισμένα γεωμετρικά σχήματα: τετράγωνο, κύκλος, ισοσκελές τρίγωνο και πυραμίδα. Ωστόσο, το πιο ευρέως διαδεδομένο κριτήριο της ομορφιάς είναι μια μοναδική αναλογία που ονομάζεται Χρυσή Αναλογία ή ακόμη και Θεϊκή Αναλογία ή Χρυσός Αριθμός, ή Χρυσός Κανόνας ή και Χρυσή Τομή (Thara and Thara, 2018, σελ.190).

Η παράδοση λέει ότι ο Έλληνας φιλόσοφος Πυθαγόρας ήταν ο πρώτος που ανακάλυψε τη Χρυσή Αναλογία, ακούγοντας τους διαφορετικούς ήχους που παρήγαγαν τα σφυριά των σιδηρουργών που χτυπούσαν τους άκμονες. Μετά από περαιτέρω μελέτες που έκανε χρησιμοποιώντας έγχορδα όργανα και συστηματική παρατήρηση της φύσης, ο Πυθαγόρας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η αναλογία μικρών ακεραίων ορίζει την ομορφιά. Αργότερα, ο Έλληνας πατέρας της γεωμετρίας, ο Ευκλείδης, ήταν ο πρώτος που όρισε τη Χρυσή Αναλογία. Συγκεκριμένα, τα Στοιχεία του Ευκλείδη παρέχουν τον πρώτο γραπτό ορισμό αυτού που σήμερα ονομάζουμε χρυσή τομή: "Μια ευθεία γραμμή λέγεται ότι έχει κοπεί σε άκρο και μέσο λόγο, όταν όλη η ευθεία είναι για το μεγαλύτερο κομμάτι ότι είναι το μεγαλύτερο κομμάτι για το μικρότερο" (Thara and Thara, 2019).

Το Μαθηματικό Υπόβαθρο πίσω από τις Τέχνες και την Αρχιτεκτονική

Η Επεξήγηση της Χρυσής Αναλογίας:

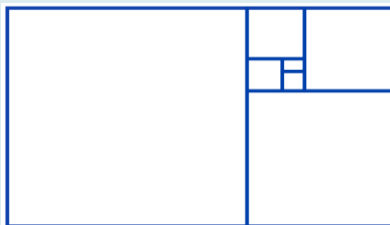
- (i)  Η Επεξήγηση της Χρυσής Αναλογίας:

<https://www.youtube.com/watch?v=gc5qNQZEnAg> (μέχρι 5:11)

https://www.youtube.com/watch?v=6nSfJEDZ_WM

https://www.youtube.com/watch?v=c8ccsE_lumM

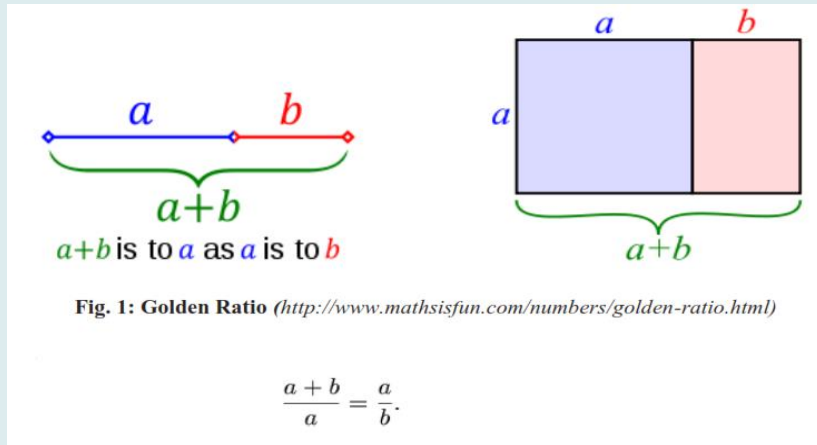
- (ii) Η Χρυσή Αναλογία μπορεί να βρεθεί ως ενιαίο μεγάλο ορθογώνιο που σχηματίζεται από ένα τετράγωνο και ένα άλλο ορθογώνιο. Αυτό που είναι μοναδικό σχετικά με αυτό είναι ότι η ακολουθία μπορεί να επαναληφθεί απεριόριστα και τέλεια σε κάθε τμήμα.



Εικόνα 4: Ακολουθία τετράγωνου και ορθογωνίου (Ανακτήθηκε από:

<http://files.voog.com/0000/0003/0740/files/Golden%20Section%20and%20Rabatment.pdf>)

- (iii) Η ιδέα πίσω από τη Χρυσή Αναλογία είναι ότι: αν μια γραμμή χωρίζεται σε δύο μέρη, ο λόγος μεγαλύτερου μέρους και μικρότερου πρέπει να είναι ίσος με τον λόγο ολόκληρου του μήκους και του μεγαλύτερου μέρους. Αυτό αποτελεί τη Χρυσή Αναλογία όπως φαίνεται και στην εικόνα 5.



Εικόνα 5: Χρυσή Αναλογία (Ανακτήθηκε από): <http://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html>

Πηγή: Thara and Thara (2019)

Η αναλογία $\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$ συχνά συμβολίζεται με το Ελληνικό γράμμα φ , άρα:

$$\varphi = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$$

Όπου φ είναι σταθερά και ισούται πάντα με **1.618.....**

8

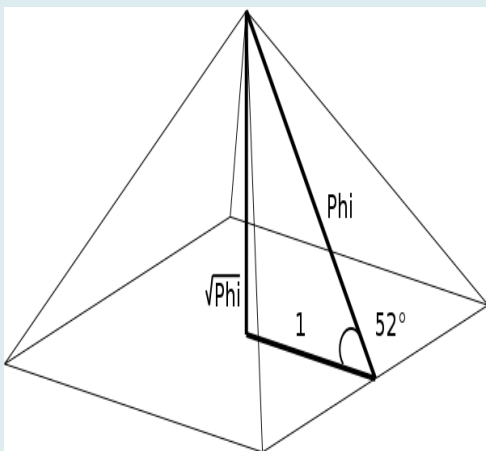
Προτεινόμενες Πειραματικές Ασκήσεις:

- 1) Χρησιμοποιήστε το εργαλείο για να δοκιμάσετε τη Χρυσή Αναλογία μόνοι σας:
<https://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html>
- 2) Μπορείτε να δημιουργήσετε Χρυσό Ορθογώνιο με το δίπλωμα χαρτιού (μια μέθοδος που ονομάζεται Οριγκάμι) χρησιμοποιώντας τον πιο κάτω σύνδεσμο
<https://www.youtube.com/watch?v=E6ioUH5tcbM>

Η Χρυσή Αναλογία πίσω από τις εικαστικές τέχνες (Αρχιτεκτονικά σχέδια και Πίνακες ζωγραφικής)

Αρχαία Αρχιτεκτονικά Σχέδια

Η πρώτη εφαρμογή της Χρυσής Αναλογίας στην αρχιτεκτονική φαίνεται να φτάνει πίσω στο 3000 π.Χ., αφού αρκετοί μελετητές πιστεύουν ότι οι Αιγύπτιοι την εφαρμόζαν κατά το χτίσιμο των μεγάλων πυραμίδων της Γκίζας. Το μήκος κάθε πλευράς της βάσης είναι 756 πόδια και το ύψος 481 πόδια. Έτσι, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι ο λόγος της βάσης προς το ύψος είναι $756/481 = 1,5717$

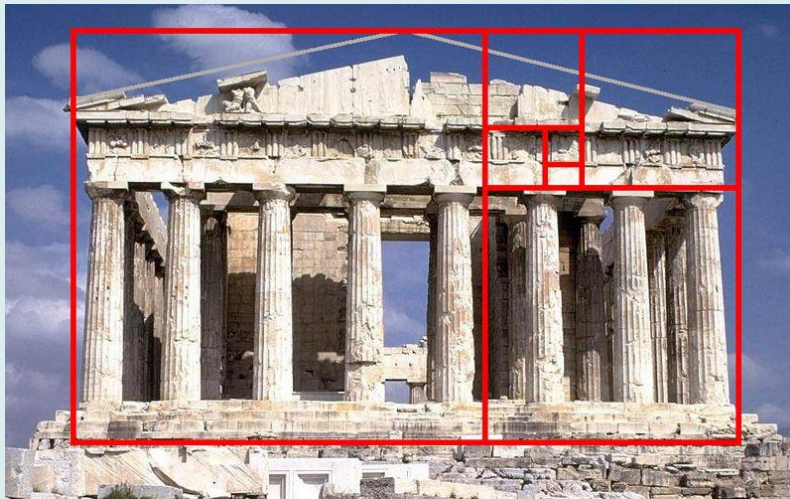


Εικόνα 6: Χρυσή αναλογία σε πυραμίδες
(Ανακτήθηκε από:
<https://hbfs.wordpress.com/2009/12/08/cats-pharaohs-and-the-golden-ratio/>)



Εικόνα 7: (Ανακτήθηκε από:
<https://twitter.com/intelsoftware/status/744201276729266176>)

Οι αρχαίοι Έλληνες χρησιμοποίησαν επίσης τη Χρυσή Αναλογία κατά την οικοδόμηση του Παρθενώνα.

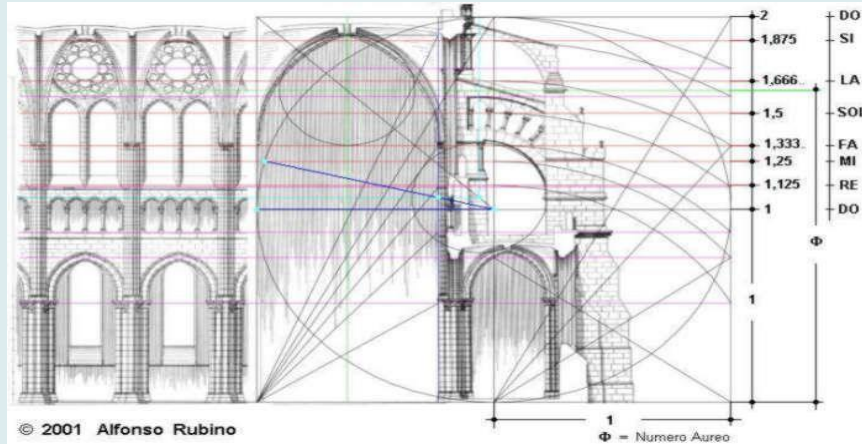


Εικόνα 8: (Ανακτήθηκε από: <https://www.pinterest.com/pin/302374562453891702/?lp=true>)

«Ο Ναός του Παρθενώνα παρουσιάζει τέλεια αρμονικές αναλογίες (συμμετρία) μέχρι την παραμικρή του λεπτομέρεια. Παρότι οικοδομήθηκε πάνω στον παλιό ναό, όλες οι κύριες διαστάσεις του ακολουθούν ένα ενιαίο σύστημα λόγων 4:9, το οποίο συνδυάστηκε με ένα δεύτερο σύστημα λόγων 3:5:8, τη γνωστή μας χρυσή τομή. Αυτό σημαίνει ότι αν πολλαπλασιάσουμε το ύψος του ναού με το 9 και το γινόμενο που θα προκύψει το διαιρέσουμε με το 4, τότε θα έχουμε βρει το πλάτος του ναού. Μολονότι ο ναός αυτός ήταν κατ' εξαίρεση μεγαλύτερος από τους άλλους δωρικούς ναούς (με 8x17 κίονες, αντί για 6x13 που συνηθιζόταν τον 5ο αιώνα π.Χ.), οι αναλογίες του ήταν τόσο αρμονικές ώστε να του προσδίδουν εκπληκτική ομοιογένεια μορφής και μνημειώδη μεγαλοπρέπεια γεμάτη πρωτοφανή χάρη»

(<http://texnografia.blogspot.com/2017/05/blog-post.html>)

Ένα άλλο παράδειγμα χρησιμοποίησης της Χρυσής Αναλογίας είναι τα μεσαιωνικά κτίρια εκκλησιών και καθεδρικών ναών. Προσπάθησαν να συνδέσουν τη γεωμετρία και την τέχνη τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό τμήμα των κτιρίων.



Εικόνα 9: Καθεδρικός Chartre στη Γαλλία (Ανακτήθηκε από:

<https://www.pinterest.com/pin/309341068127486696/?lp=true>)

Σύγχρονα Αρχιτεκτονικά Σχέδια

Ο Σαρλ-Εντουάρ Ζανρέ-Γκρι (Charles-Édouard Jeanneret) (6 Οκτωβρίου 1887 - 27 Αυγούστου 1965), γνωστός ως Λε Κορμπυζιέ, ήταν Ελβετός αρχιτέκτονας, σχεδιαστής, ζωγράφος, πολεοδόμος, συγγραφέας και ένας από τους πρωτοπόρους της σύγχρονης αρχιτεκτονικής. Η καριέρα του διήρκησε πέντε δεκαετίες και σχεδίασε κτίρια στην Ευρώπη, την Ιαπωνία, την Ινδία και τη Βόρεια και Νότια Αμερική. Λέγεται ότι συνήθιζε να δημιουργεί τα σχέδιά του χρησιμοποιώντας τη Χρυσή Αναλογία, κυρίως λόγω της απόλυτης πίστης του στην επιστήμη και τα μαθηματικά.



Εικόνα 10: (Ανακτήθηκε από:

<http://jwilson.coe.uga.edu/emt668/emt6680.2000/obara/emt6690/Golden%20Ratio/golden.html>)

Ένας άλλος διάσημος αρχιτέκτονας από την Ελβετία, ο Μάριο Μποτά (Mario Botta) (δημιουργός του Μουσείου Μοντέρνας Τέχνης στο Σαν Φρανσίσκο στην Καλιφόρνια των ΗΠΑ San Francisco Museum of Modern Art SF MoMA) χρησιμοποίησε επίσης το μοτίβο της Χρυσής Αναλογίας για τα σχέδιά του.

12



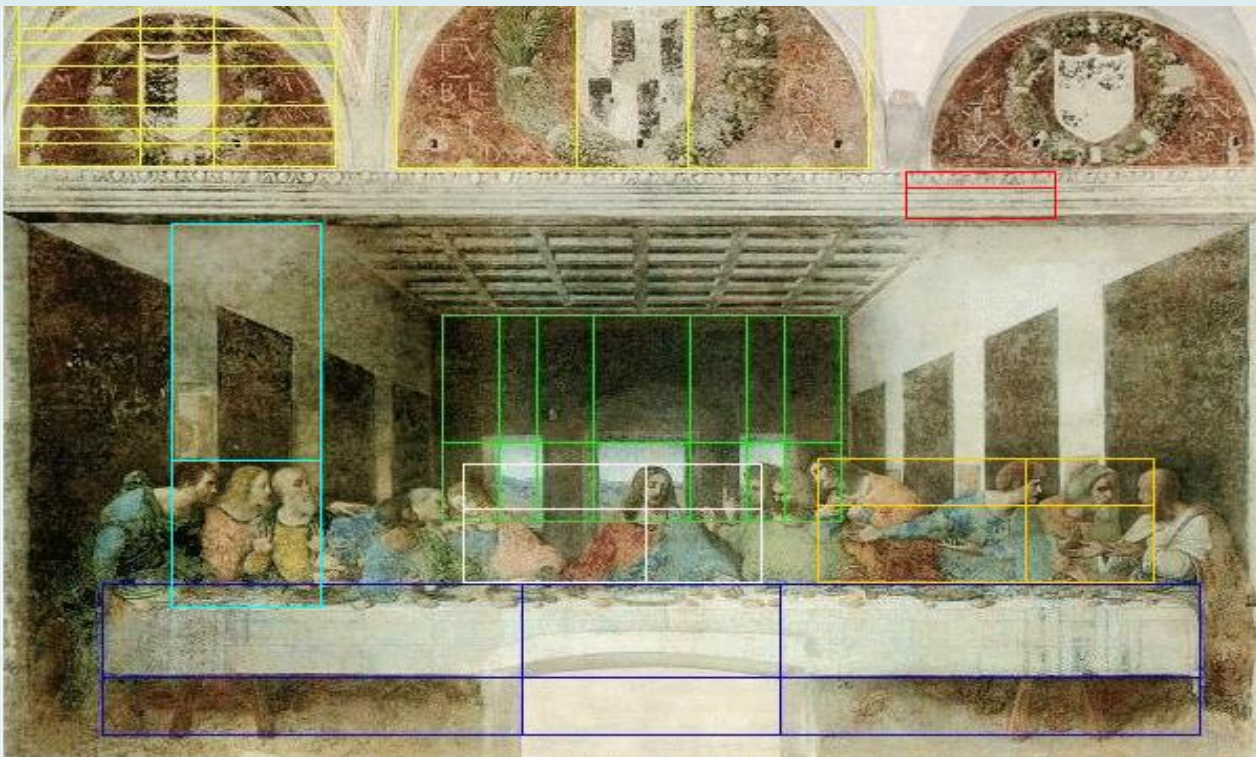
Εικόνα 11: Μουσείο Μοντέρνας Τέχνης στο Σαν Φρανσίσκο (Ανακτήθηκε από: <https://www.widewalls.ch/golden-ratio-in-contemporary-architecture/>)

Το έργο αυτό χρηματοδοτήθηκε με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η δημοσίευση αυτή αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις του δημιουργού και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν

Οι πιο γνωστοί Πίνακες Ζωγραφικής που στηρίζονται στη Χρυσή Αναλογία

Οι καλλιτέχνες απ' όλες τις εποχές, όπως ο Λεονάρντο ντα Βίντσι, ο Μποτιτσέλλι και ο Σαλβαδόρ Νταλί, έχουν χρησιμοποιήσει τη Χρυσή Αναλογία, το Χρυσό Ορθογώνιο ή παραλλαγές τους ως επίκεντρο των δημιουργιών τους.

Το Χρυσό Τμήμα χρησιμοποιήθηκε εκτεταμένα από τον Λεονάρντο ντα Βίντσι. Όλες οι βασικές διαστάσεις του δωματίου, του τραπεζιού και των διακοσμητικών στον "Μυστικό Δείπνο" του ντα Βίντσι βασίστηκαν στη Χρυσή Αναλογία.



13

Εικόνα 12: Ο Μυστικός Δείπνος από τον Ντα Βίντσι (Ανακτήθηκε από: <https://www.goldenumber.net/art-composition-design/>)

Η γέννηση της Αφροδίτης από τον Μποτιτσέλλι ολοκληρώθηκε το 1485. Ο Μποτιτσέλλι δημιούργησε μια σειρά από πίνακες ζωγραφικής του Ευαγγελισμού μεταξύ των ετών 1485 και 1490. Αυτή η γέννηση συλλαμβάνει σαφώς τη συνάντηση του θείου με τον θνητό και μια λαμπρή ευκαιρία να εφαρμοστεί η Θεϊκή Αναλογία.

Birth of Venus by Botticelli



Εικόνα 13: Η Γέννηση της Αφροδίτης από τον Μποτισέλι (Ανακτήθηκε από: <https://www.slideshare.net/TatyanaSerova/golden-ratio-55052186>)

14

Ο 'Μυστικός Δείπνος' του Σαλβαδόρ Νταλί (1904-1989) είναι ένας πίνακας ζωγραφισμένος μέσα σε Χρυσό Ορθογώνιο. Επίσης, μπορούμε να βρούμε μέρος ενός τεράστιου δωδεκαέδρου πάνω από το τραπέζι. Δεδομένου ότι το πολύεδρο αποτελείται από 12 κανονικά πεντάγωνα, είναι στενά συνδεδεμένο με το Χρυσό Τμήμα.



Εικόνα 14: Ο Μυστικός Δείπνος από τον Σαλβαδόρ Νταλί (Ανακτήθηκε από:
<https://slideplayer.com/slide/6024055/>)

Γλωσσάρι

Πυθαγόρας: ο Σάμιος (Σάμος, 580 π.Χ. - Μεταπόντιο, 496 π.Χ.) ήταν σημαντικός Έλληνας φιλόσοφος, μαθηματικός, γεωμέτρης και θεωρητικός της μουσικής. Παντρεύτηκε τη φιλόσοφο και επιστήμονα Θεανώ. Είναι ο κατεξοχήν θεμελιωτής των ελληνικών μαθηματικών, δημιούργησε ένα άρτιο σύστημα για την επιστήμη των ουρανίων σωμάτων που κατοχύρωσε με όλες τις σχετικές αριθμητικές και γεωμετρικές αποδείξεις και ήταν ιδρυτής ενός μυητικού φιλοσοφικού κινήματος που λέγεται Πυθαγορισμός (Pythagorism ή Pythagoreanism).

Επειδή οι περισσότερες πληροφορίες γράφτηκαν πολλούς αιώνες μετά τον θάνατό του, πολύ λίγες αξιόπιστες πληροφορίες είναι γνωστές γι' αυτόν. Επίσης, επηρέασε σημαντικά τη φιλοσοφία και τη θρησκευτική διδασκαλία στα τέλη του 6ο αιώνα π.Χ., συχνά αναφέρεται ως σπουδαίος μαθηματικός και επιστήμονας και είναι γνωστός για

το Πυθαγόρειο Θεώρημα που έχει το όνομά του. Γεννήθηκε περίπου το 580 π.Χ. και ως επικρατέστερος τόπος γεννήσεως παραδίδεται η νήσος Σάμος.

Ευκλείδης: από την Αλεξάνδρεια (300 π.Χ. - 270 π.Χ.), ήταν Έλληνας μαθηματικός, που δίδαξε και πέθανε στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου, περίπου κατά την διάρκεια της βασιλείας του Πτολεμαίου Α' (323 π.Χ. - 283 π.Χ.). Στις μέρες μας είναι γνωστός ως ο «πατέρας» της Γεωμετρίας. Ο Ευκλείδης κατέχει μια κρίσιμη θέση στην ιστορία της Λογικής και των Μαθηματικών, καθώς είναι ο πρώτος που παράγει ένα αυστηρά δομημένο και συνεκτικό σύστημα προτάσεων (θεωρημάτων και πορισμάτων) με βάση ένα σύνολο ορισμών και 5 μόνο αρχικές αναπόδεικτες προτάσεις (αιτήματα). Κατ' αυτό τον τρόπο περιέλαβε στο σύστημα αυτό και προτάσεις ήδη διατυπωμένες παλαιότερων σημαντικών μαθηματικών, όπως ο Θαλής, ο Πυθαγόρας, ο Θεαίτητος, ο Λεωδάμαντας και ο Εύδοξος. Ο Ευκλείδης έγραψε ακόμα συγγράμματα για τα «Οπτικά», «Κατοπτρικά», «Στοιχεία τής Μουσικής», «Κωνική τομή», «σφαιρική γεωμετρία», «Θεωρία αριθμών».

Πηγή: Wikipedia

ΕΡΓΑΣΙΕΣ



ΕΡΓΑΣΙΑ 1

(α) Με δεδομένο ότι $\varphi = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$, αποδείξτε ότι ισοδυναμεί με $\varphi = 1 + 1/\varphi$

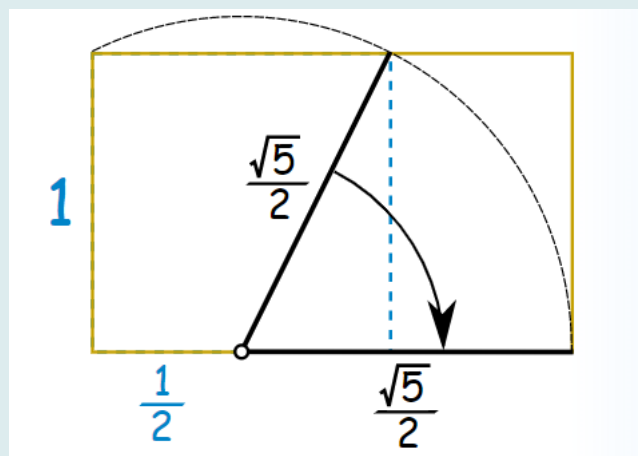
(β) Χρησιμοποιήστε $\varphi = 1 + 1/\varphi$ για να υπολογίσετε το φ



ΕΡΓΑΣΙΑ 2

Ακολουθήστε τις οδηγίες για να σχεδιάσετε ένα ορθογώνιο με Χρυσή Αναλογία:

- I. Σχεδιάστε ένα τετράγωνο
- II. Θεωρήστε το μήκος της πλευράς ίσο με 1
- III. Με το μολύβι σας, σημειώστε τη μέση της μιας πλευράς (κατά προτίμηση αυτή που βρίσκεται στο κάτω μέρος), για να την χωρίσετε σε δύο ίσα τμήματα μεγέθους $\frac{1}{2}$. Ονομαστε το σημείο αυτό με το γράμμα M.
- IV. Τώρα, σύρετε μια γραμμή από το μεσαίο σημείο M που έχετε επισημάνει σε μία από τις προσκείμενες γωνίες της απέναντι πλευράς (αριστερά ή δεξιά).
- V. Χρησιμοποιήστε τις προηγούμενες μαθηματικές γνώσεις σας για να υπολογίσετε το μήκος του ευθύγραμμου τμήματος που μόλις φέρατε.
- VI. Στη συνέχεια, ρυθμίστε τον διαβήτη σας για να έχει άνοιγμα ίσο με το μήκος του ευθύγραμμου αυτού τμήματος, και ακολούθως -με σταθερό σημείο το M- φέρτε τόξο που να ενώνει το άκρο του ευθύγραμμου τμήματος με την προέκταση της κάτω πλευράς του τετραγώνου (δηλ. στην πλευρά στην οποία ανήκει το σημείο M).
- VII. Προεκτείνετε το τετράγωνο για να δημιουργήσετε ένα ορθογώνιο με 'Χρυσή Αναλογία'. Το αποτέλεσμα απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.



- VIII. Θα μπορούσατε τώρα να υπολογίσετε το ϕ από την εικόνα;

Μάθετε περισσότερα...

Αν θέλετε να διερευνήσετε περαιτέρω τα θέματα που αναφέρονται σε αυτό το εργαλείο, μπορείτε να ακολουθήσετε τους παρακάτω συνδέσμους:

Πηγές στην Αγγλική και στην Ελληνική Γλώσσα:

Τι είναι Χρυσή Τομή:

https://www.youtube.com/watch?v=6nSfJEDZ_WM

<https://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html>

TED TALK: 'The ab(surb) Golden Ratio'

<https://www.youtube.com/watch?v=0vVxL60YFJU>

ArtNews:

<https://news.artnet.com/art-world/golden-ratio-in-art-328435>

A Guide to the Golden Ratio (AKA Golden Section or Golden Mean) for Artists:

<https://emptyeasel.com/2009/01/20/a-guide-to-the-golden-ratio-aka-golden-section-or-golden-mean-for-artists/>

Η Χρυσή Αναλογία στις πυραμίδες:

<https://www.goldennumber.net/great-pyramid-giza-complex-golden-ratio/>

The Importance of Golden Ratio in Contemporary Architecture

<https://www.widewalls.ch/golden-ratio-in-contemporary-architecture/>

Ο Μποττιτσέλλι και η χρήση της Χρυσής Τομής:

<https://www.goldennumber.net/botticelli-birth-venus-golden-ratio-art/>

Επιστημονικά Άρθρα:

Thapa, G. B., & Thapa, R. (2018). The relation of golden ratio, mathematics and aesthetics. *Journal of the Institute of Engineering*, 14(1), 188. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,sso&db=edb&AN=132701041&site=eds-live&custid=s1098328>

Obara, Samuel. *Golden Ratio in Art and Architecture*. University of Georgia, 2000. Web. Retrieved from: <http://jwilson.coe.uga.edu/EMT668/EMAT6680.2000/Obara/Emat6690/Golden%20Ratio/golden.html>