

Χρυσή τομή

Πλανητικό σύστημα, φύση και μουσική

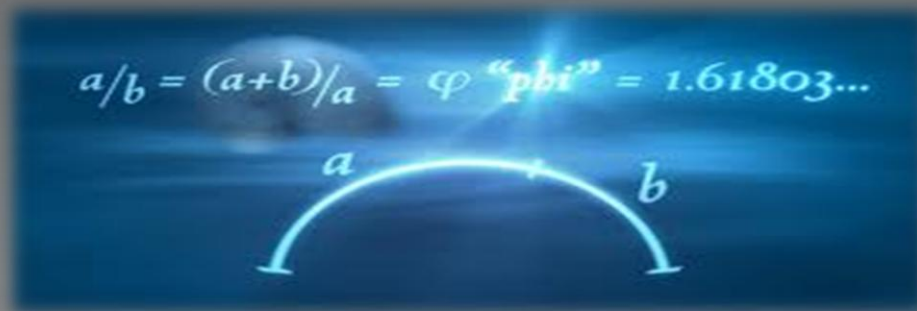


Τι είναι η χρυσή τομή;

- Η χρυσή τομή είναι η πιο αρμονική διαίρεση ενός ευθύγραμμου τμήματος (L) σε δύο άνισα μέρη. Τα δύο μέρη έχουν μια συγκεκριμένη μαθηματική αναλογία.

Για την ακρίβεια, ο λόγος του κοντύτερου τμήματος (b) προς το μεγαλύτερο (a) είναι ίσος με το λόγο του μεγαλύτερου τμήματος προς το μήκος όλου του ευθύγραμμου τμήματος: $b/a = a/L$. Αυτή η αναλογία είναι πολύ συχνή στη φύση και θεωρείται ιδανικό ομορφιάς και αρμονίας.

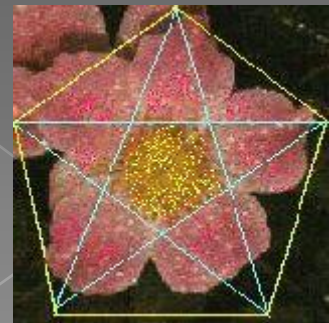
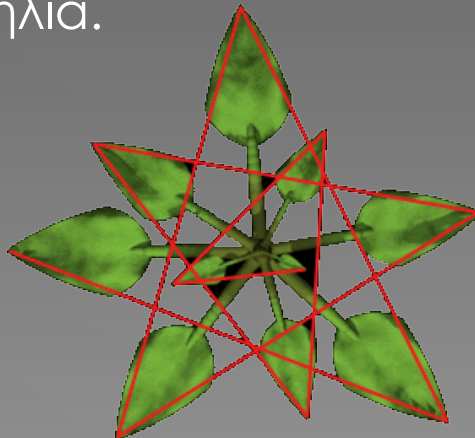
- Η **χρυσή τομή** ορίζεται ως το πηλίκο των [θετικών αριθμών](#) όταν ισχύει που ισούται περίπου με 1,618.



Ο αριθμός φ στα φυτά



- Σε πολλά λουλούδια, ιδιαίτερα αυτά με πέντε πέταλα, μπορούμε να διακρίνουμε λόγους χρυσής τομής.
- τους αριθμούς Φιμπονάτσι τους συνανταμε:
- στους σπόρους των ηλιανθων,
- στον αριθμό των πετάλων των λουλουδιών (3 στο αγριόκρινο, 5 ή 8 σε κάποια φυτά του γένους ranunculus, ενώ οι μαργαρίτες και οι ηλιανθοι συνήθως έχουν 13, 21, 34, 55 ή 85 πέταλα...)
- στον αριθμό των ανθών
- στα σπινθήρα του κουνουπιδιού και του μπρόκολου.
- στον πλάτανο και τη μηλιά.



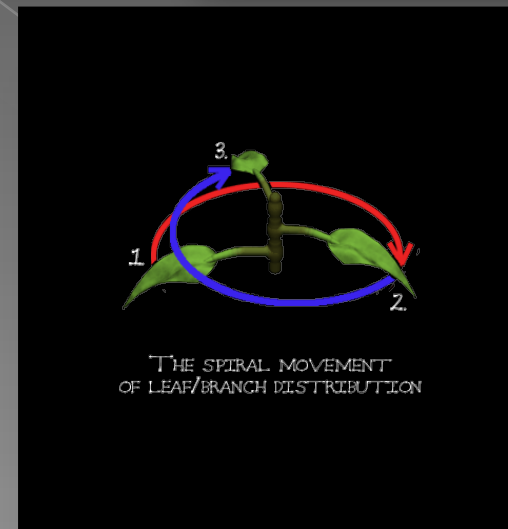
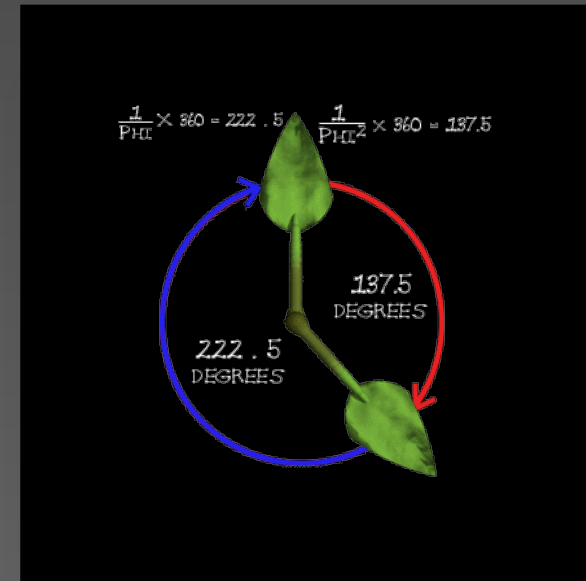
Ο αριθμός φ στα φυτά

- Είκοσι ένα και τριάντα τέσσερα πέταλα είναι επίσης αρκετά συχνά. Ο εξωτερικός δακτύλιος ακτίνων των πετάλων στην οικογένεια της μαργαρίτας απεικονίζουν την ακολουθία Fibonacci εξαιρετικά καλά. Μαργαρίτες με 13, 21, 34, 55 ή 89 πέταλα είναι αρκετά συχνές.

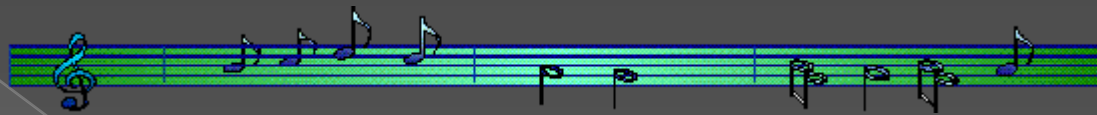


Ο αριθμός φ στα φυτά

- Εάν κοιτάξουμε προσεκτικά το κεντρικό στέλεχος του φυτού, μπορεί να παρατηρηθεί ότι το φυτό μεγαλώνει προς τα πάνω, τα φύλλα ή τα κλαδιά μεγαλώνουν σε ένα σπειροειδες σχήμα. Με άλλα λόγια, το φυτό μεγαλώνει ένα εκατοστό, και ένα φύλλο ή τα κλαδιά από το βλαστάρι του κοτσανιού μεγαλώνουν. Στη συνέχεια, το φυτό μεγαλώνει άλλο ένα εκατοστό, και πάλι ένα φύλλο ή τα κλαδιά μεγαλώνουν, αλλά αυτή τη φορά ανθίζει σε μια διαφορετική κατεύθυνση από την πρώτη. Για άλλη μια φορά, το φυτό μεγαλώνει προς τα πάνω και ένα άλλο φύλλο αναπτύσσεται έξω από το κεντρικό στέλεχος του φυτού, και για άλλη μια φορά διαπιστώνουμε ότι το φύλλο ή τα κλαδιά έχουν φυτρώσει σε μια διαφορετική κατεύθυνση από εκείνη πριν. Αν συνδέσουμε τις άκρες των φύλλων ή των κλαδιών που έχουν αναπτυχθεί από τον κορμό, θα διαπιστώσουμε ότι δημιουργούν ένα καθορισμένο σχήμα σπирάλ γύρω από το κεντρικό στέλεχος



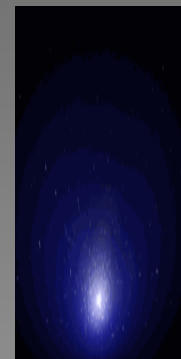
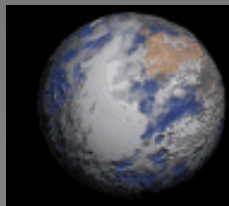
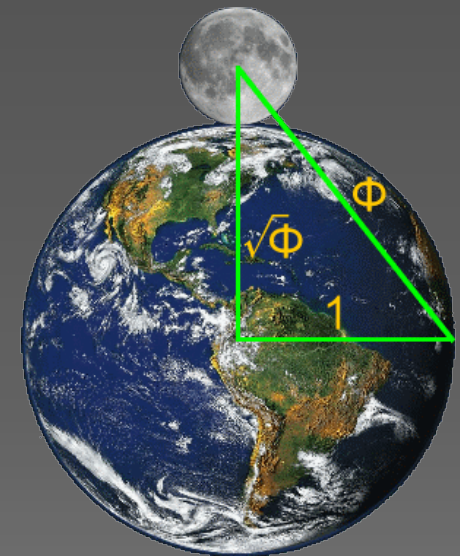
Ο αριθμός φ στην μουσική



Ο αριθμός φ στο πλανητικό σύστημα

- Οι διαστάσεις της Γης και του φεγγαριού σχηματίζουν τη χρυσή αναλογία, καθώς και ένα χρυσό τρίγωνο.

	Απόσταση (χιλιόμετρα)	Αναλογία (Γη = 1)	Μαθηματική έκφραση
Ακτίνα Γης	6.378,10	1,000	A
Ακτίνα Σελήνης	1.735,97	0,272	
Ακτίνα Γης + Σελήνης	8.114,07	1,272	B
Υποτεινούσα	10.320,77	1,618	Γ
Υποτεινούσα/Ακτίνα Γης + Σελήνης	1,618		$\Gamma^2 = A^2 + B^2$



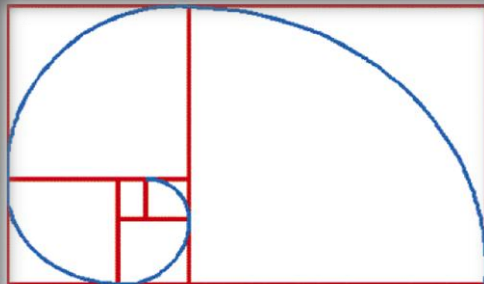
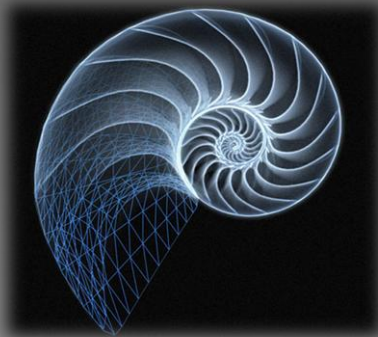
Ο αριθμός φ στον Κρόνο

- Ο Κρόνος περιέχει σε πολλές από τις διαστάσεις του τη χρυσή αναλογία
- Η διάμετρος του Κρόνου είναι σε φ αναλογία με τη διάμετρο των δακτυλιδιών του, όπως φαίνεται και στο σχήμα.
- Ο εσωτερικός δακτύλιος είναι σε αναλογία φ με τη διάμετρο των δακτυλίων εκτός της σφαίρας του πλανήτη όπως απεικονίζεται από τις μπλε γραμμές.
- Μια πιο κοντινή ματιά στους δακτυλίους του Κρόνου αποκαλύπτει ένα πιο σκούρο εσωτερικό δακτύλιο ο οποίος βρίσκεται στην ίδια χρυσή αναλογία με τον πιο φωτεινό εξωτερικό δακτύλιο.



Η χρυσή τομή γενικά στην φύση

- Στη μικρότερη κλίμακα εμφανίζεται στα **όστρακα** πολλών θαλάσσιων οργανισμών, όπως για παράδειγμα είναι ο ναυτίλος.
- Στην ενδιάμεση κλίμακα εμφανίζεται στο σχήμα των **κυκλώνων**, όπως αποτυπώνεται χαρακτηριστικά στις φωτογραφίες των μετεωρολογικών δορυφόρων.
- Τέλος στη μεγαλύτερη δυνατή κλίμακα εμφανίζεται στο σχήμα των **σπειροειδών γαλαξιών**, τεράστιων σχηματισμών από εκατοντάδες δισεκατομμύρια αστέρια, τους οποίους μπορούμε να απολαύσουμε στις φωτογραφίες των σύγχρονων τηλεσκοπίων



Μαθητές που εργάστηκαν

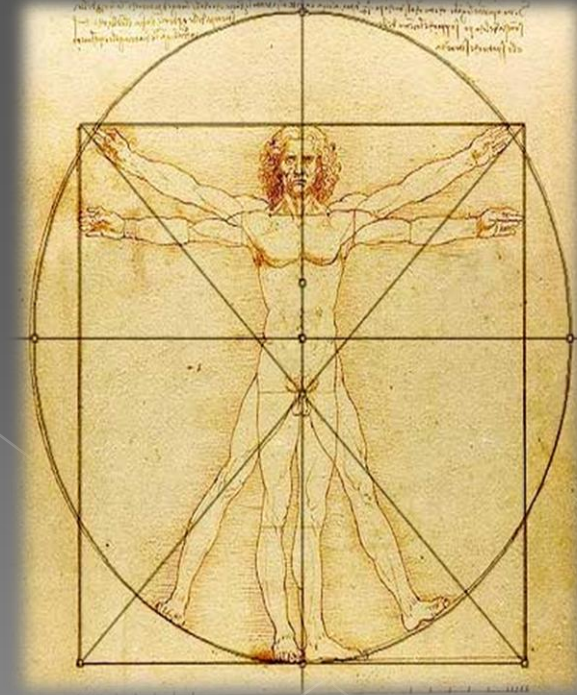
- ◉ Αλεξίου Μαριάννα
- ◉ Αλεξοπούλου Χρύσα
- ◉ Καραγιώργου Ζωή
- ◉ Μπαράκου Νάνσυ

Χρυσή τομή στην ζωγραφική/αρχιτεκτονική



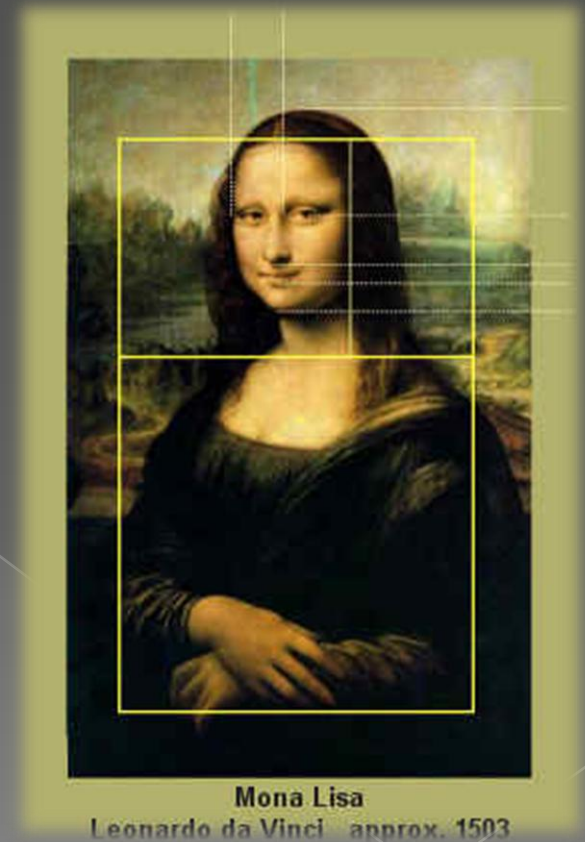
Ο άνθρωπος του Βιτρούβιου

- Ο άνθρωπος του Βιτρούβιου, παρουσιάζει τις ιδανικές διαστάσεις του ανθρώπινου σώματος, συνδέοντάς το με τη γεωμετρία και τοποθετώντας το εντός ενός τετραγώνου και ενός κύκλου. Ο λόγος ανάμεσα στο τετράγωνο και την ακτίνα του κύκλου είναι χρυσός ο ομφαλός / προς ύψος σε αυτή την εικόνα συμβαίνει να είναι $0,604$, κάπως μικρότερες από το $1 / \phi = 0,618$.



Μόνα Λίζα

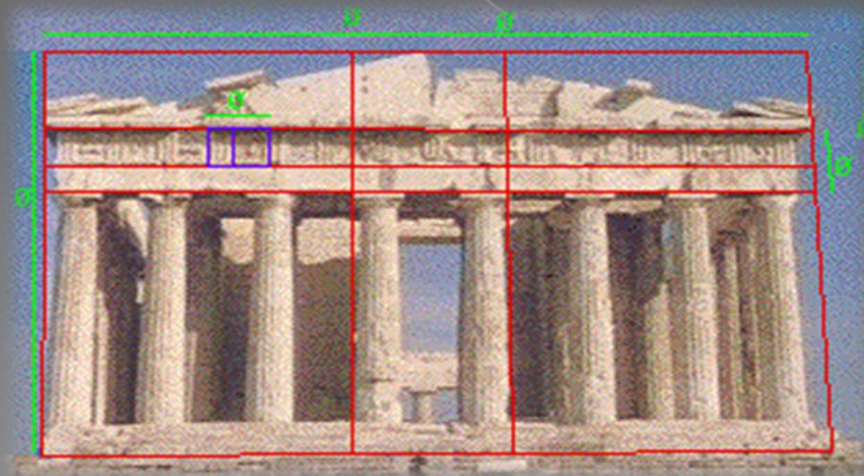
- Οι διαστάσεις της έχουν εξεταστεί εκτενώς και Λεονάρντο φαίνεται να έχουν κάνει εκτεταμένη χρήση της χρυσής αναλογίας (PHI) στη δημιουργία της.
- Στο συνολικό πορτρέτο, η απόσταση από το κάτω μέρος του δεξιού δάχτυλα Μόνα Λίζα στην κορυφή του μετώπου της είναι 1,618 φορές η απόσταση από το κάτω μέρος του δικαίωματος δάχτυλά της στη βάση του λαιμού της. Η δεξιά πλευρά του προσώπου της είναι τότε σε χρυσή αναλογία με το μικρότερο της αρχικής χρυσό ορθογώνιο.



Παρθενώνας

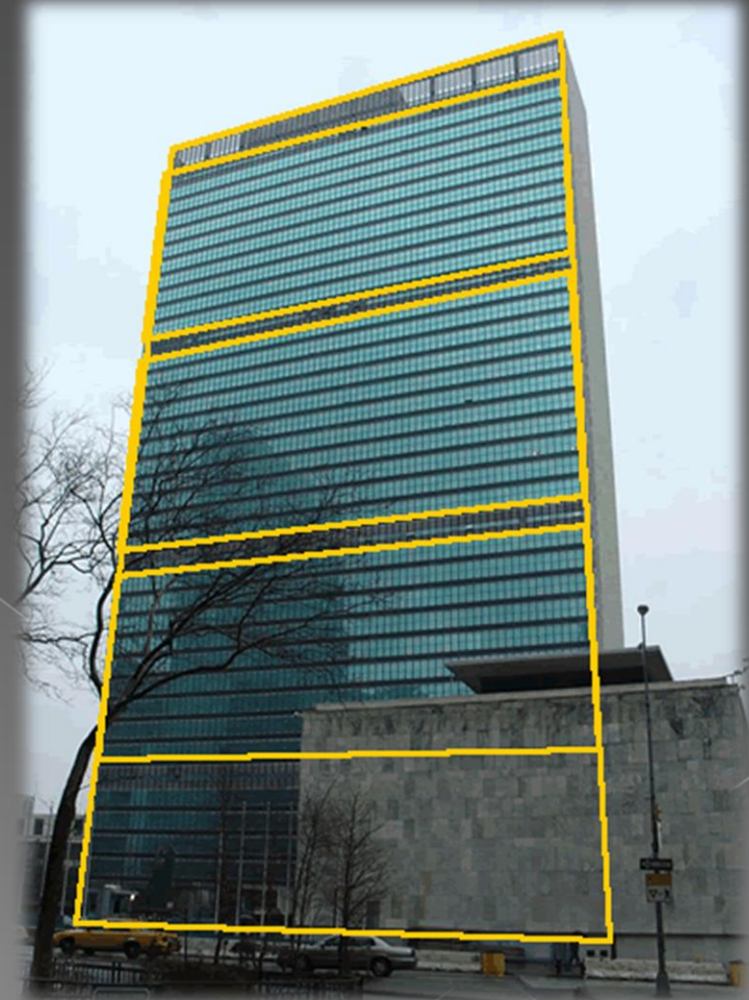
- Σύμφωνα με τους μαθηματικούς γύρω από τους πυλώνες του εφαρμόζεται ο αριθμός Φ : 8 κίονες μπροστά, άρτιος αριθμός, όπως ο Πυθαγόρας είχε ενημερωθεί, έτσι δεν θα κεντρικές θέσεις να εμποδίσουν την άποψη. Αλλά 17 κίονες σε κάθε πλευρά, όπου ήταν εντάξει για να έχει μονό αριθμό. Και μερικές από τις γραμμές του είχαν σκόπιμα καμπύλη κλίση για να φαινονται καλύτερα.

- Οι μελετητές εξακολουθούν να θαυμάζουν τη λογική και αρμονική εφαρμογή του αριθμού Φ σε ολόκληρο το κτίριο και στα διάφορα τμήματά του. Το πλάτος του στυλοβάτη προς το μήκος του, η διάμετρος των κιόνων προς το μεταξόνιο, το ύψος του ναού προς το πλάτος του, το πλάτος του κυρίως ναού προς το μήκος του. Ενώ το πλάτος του ναού προς το ύψος έχουν μια σχέση 42:92.



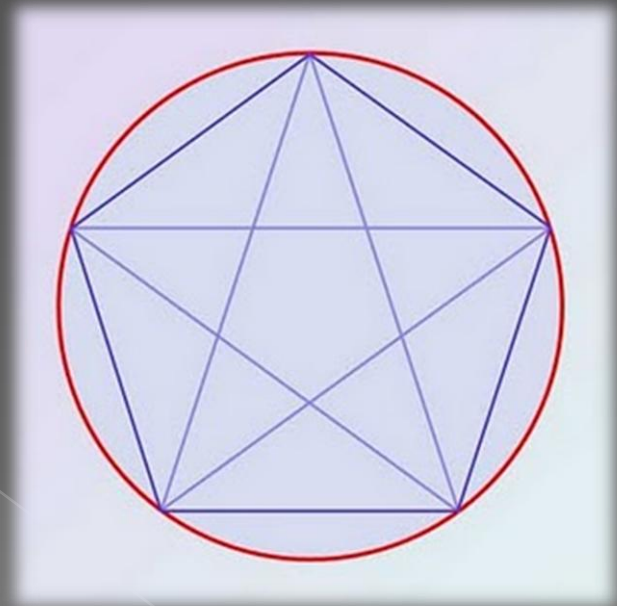
Κτήριο των Ηνωμένων Εθνών

- ◉ Όταν εξετάζουμε προσεκτικά το κτίριο παρατηρούμε ότι πολλά από τα παράθυρα στην πραγματικότητα να έχουν τη χρυσή αναλογία κατά τη σύγκριση πλάτος και το ύψος τους. Η πιο προφανής εφαρμογή της στην έδρα των Ηνωμένων Εθνών για τη χρυσή αναλογία υπάρχει όταν ψάχνει κανείς σε όλο το πλάτος του συνόλου του κτιρίου και το συγκρίνει με το ύψος της κάθε δέκα ορόφους.



Ισοσκελή πεντάλφα

- Την ισοσκελή πεντάλφα κατασκεύαζαν οι έλληνες αχαιοί με πέντε ισομήκη καδρόνια περίπου 30 πόντους, τα οποία στις άκρες τους είχαν γωνιάσει με γωνία 18 μοιρών.
- Μετά ένωναν στις άκρες τα ισομήκη, 5 καδρόνια και σχημάτιζαν έτσι την ισόπλευρη πεντάλφα σαν ένα εργαλείο κτιστών. Επίσης είχαν στην πεντάλφα την χρυσή τομή των καλλιτεχνημάτων, των σωμάτων, των ζώων και των φυτών της φύσεως, στον λόγο τομής σε μια από της πλευρές του, όπως τέμνεται από τις άλλες, από την αρχή και τέλος $AD/AG = \Phi = AG/AB = \Phi$.



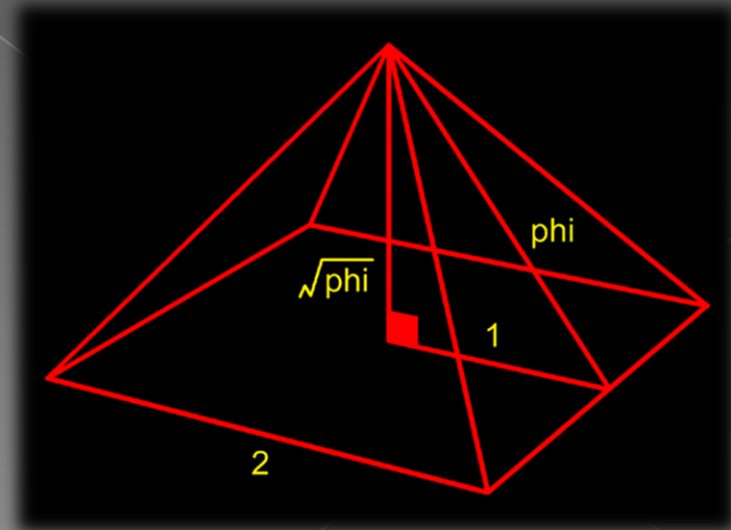
Μυστικός δείπνος

- Τα χρυσά ορθογώνια είναι πολύ εμφανή στους Λουόμενούς του. Ο Μυστικός Δείπνος του Salvador Dalí πλαισιώνεται από ένα χρυσό ορθογώνιο. Χρυσοί λόγοι χρησιμοποιήθηκαν για να καθορίσουν την θέση κάθε φιγούρας ενώ ο θόλος του δωματίου σχηματίζεται από τις έδρες κανονικού δωδεκάεδρου που όπως είδαμε είναι ένα από τα στερεά που συνδέεται άμεσα με την χρυσή τομή.



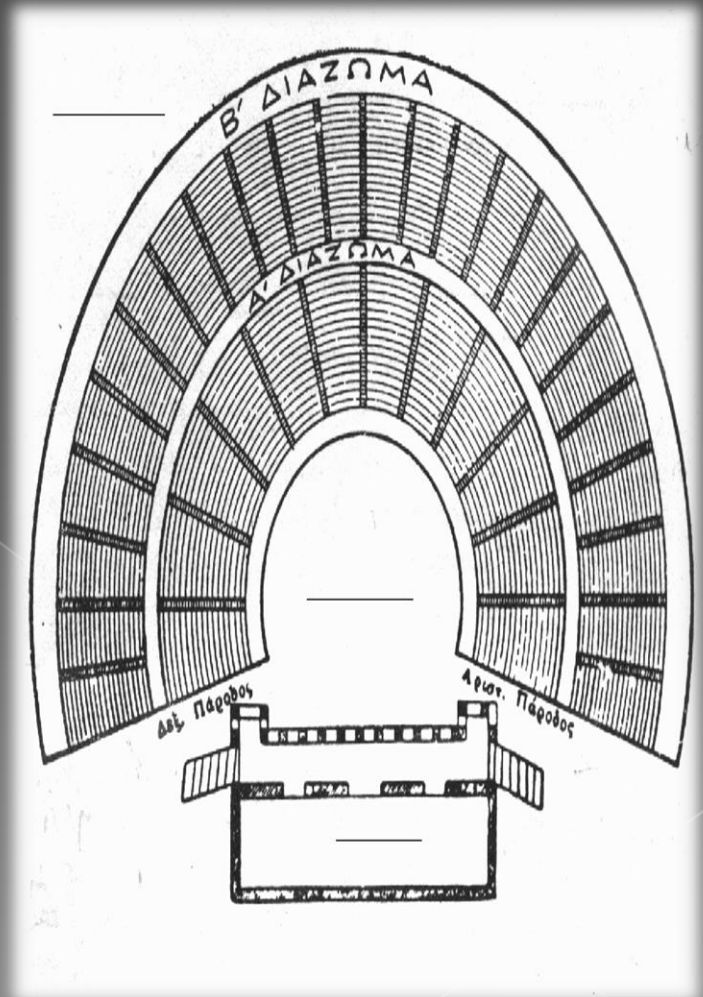
Πυραμίδες Χέοπα

- Η αναλογία της κοινής εξωτερικής περιοχής της πυραμίδας στον τομέα της βάσης του είναι ίσος με τη "χρυσή αναλογία"
- Αυτό είναι το κύριο γεωμετρικό μυστικό της πυραμίδας Χέοπος



Θέατρο της Επιδαύρου

- Το αρχαίο θέατρο της Επιδαύρου κατασκευάστηκε από τον Πολυκλήτη για την 40η Ολυμπιάδα. Είναι χωρητικότητας 15000 ατόμων. Το θέατρο χωρίστηκε σε δύο κλιμακωτές σειρές. Η πρώτη έχει 34 σειρές καθισμάτων, η δεύτερη 21 (αριθμοί Fibonacci). Η γωνία μεταξύ του θεάτρου και της σκηνής χωρίζει την περιφέρεια της βάσης του αμφιθεάτρου με αναλογία $137,5^\circ:222,5^\circ=0,618$ (η χρυσή τομή!). Αυτή η αναλογία υπάρχει σε όλα τα αρχαία θέατρα.



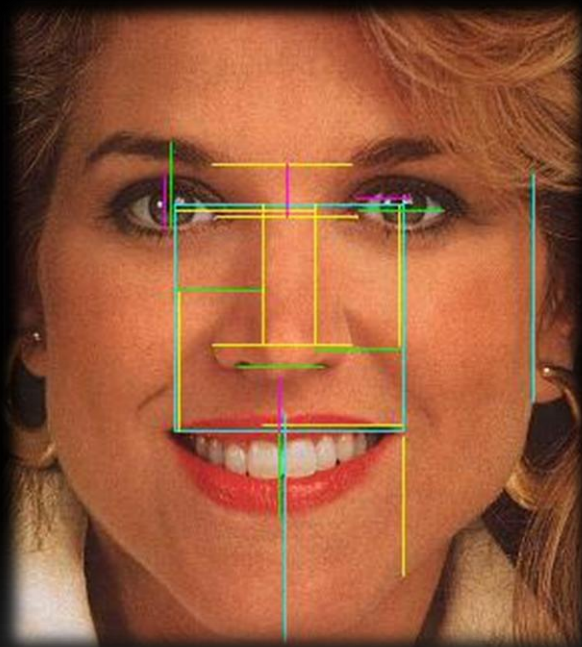
Μαθητές που εργάστηκαν για αυτήν την εργασία :

- ◉ Δημοπούλου Παναγιώτα
- ◉ Ζανάι Ράμο
- ◉ Καραγιάννη Κωνσταντίνα
- ◉ Λάππα Αναστασία

ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΧΡΥΣΗ ΤΟΜΗ

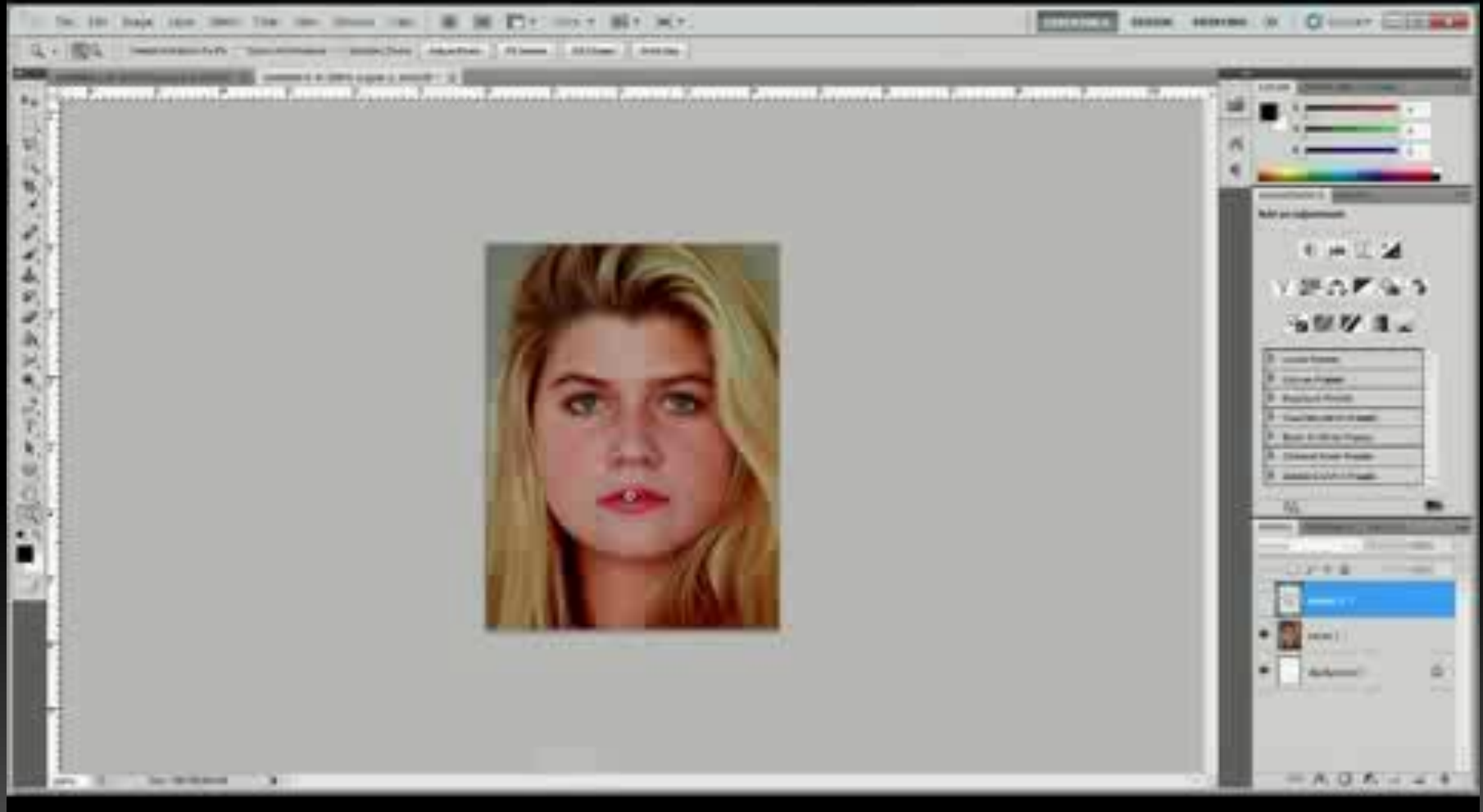
Τη χρυσή τομή στο κομμάτι της Βιολογίας μπορούμε να τη βρούμε από τον απλούστερο μέχρι τον πολυπλοκότερο οργανισμό. Τη διαπιστώνουμε να βρίσκεται στο ανθρώπινο DNA, στα ανθρώπινα μέλη π.χ: πρόσωπο, χέρι, πατούσα και άλλα και στα πιο ασήμαντα για εμάς έντομα και ζώα.

ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΟΜΟΡΦΙΑ ΒΑΣΙΖΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΘΕΪΚΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ

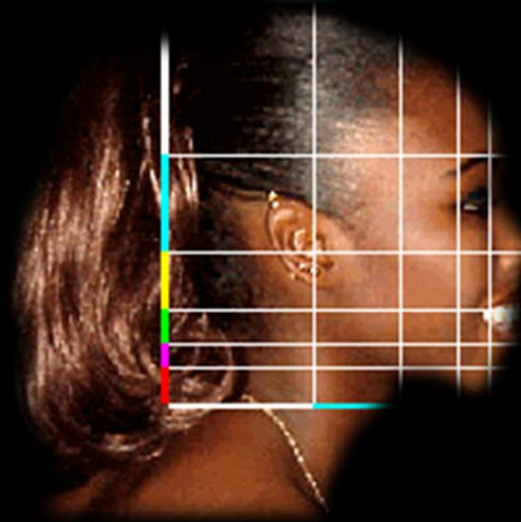


Η μπλε γραμμή ορίζει ένα τέλειο τετράγωνο και έξω από τις γωνίες του στόματος. Η χρυσή τομή αυτών των τεσσάρων μπλε γραμμών καθορίζει τη μύτη, η άκρη της μύτης, το εσωτερικό των ρουθουνιών, οι δύο αυξήσεις του άνω χείλους και τα εσωτερικά σημεία του αυτιού. Η μπλε γραμμή ορίζει επίσης την απόσταση από το άνω χείλος προς τα κάτω από το πηγούνι. Η κίτρινη γραμμή, μια χρυσή τομή της μπλε γραμμής, καθορίζει το πλάτος της μύτης, η απόσταση ανάμεσα στα μάτια και φρύδια και την απόσταση από τους μαθητές ως την άκρη της μύτης. Η πράσινη γραμμή, μια χρυσή τομή του κίτρινη γραμμή καθορίζει το πλάτος του ματιού, η απόσταση από το μάτι στο μέτωπο και την απόσταση μεταξύ των ρουθουνιών. Η μοβ γραμμή, μια χρυσή τομή της πράσινης γραμμής, ορίζει την απόσταση από το άνω χείλος στο κάτω μέρος της μύτης και πολλές διαστάσεις του ματιού.

ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΟΜΟΡΦΙΑ ΚΑΙ ΡΗΙ



ΡΗΙ ΚΑΘΟΡΙΖΕΙ ΤΙΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΠΡΟΦΪΛ



Ακόμα και όταν αυτό παρατηρείται από την πλευρά του, το ανθρώπινο κεφάλι απεικονίζει η θεϊκή αναλογία.

Η πρώτη χρυσή τομή (μπλε) από το μπροστινό μέρος της κεφαλής καθορίζει τη θέση του στο άνοιγμα του αυτιού. Οι διαδοχικές χρυσές τμήματα καθορίζουν το λαιμό(κίτρινο), το πίσω μέρος του ματιού (πράσινο) και το μπροστινό μέρος του ματιού και πίσω μέρος της μύτης και του στόματος (ματζέντα). Το αυτί αντικατοπτρίζει το σχήμα του σπирάλ Fibonacci.

Η ΘΕΙΑ ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΣΤΟ ΣΩΜΑ

Η λευκή γραμμή είναι το ύψος του σώματος.

Η μπλε γραμμή, μια χρυσή τομή της λευκής γραμμής, ορίζει την απόσταση από το κεφάλι τους στις άκρες των δακτύλων

Η κίτρινη γραμμή, μια χρυσή τομή της μπλε γραμμής, ορίζει την απόσταση από το κεφάλι μέχρι τον ομφαλό και τους αγκώνες. Η πράσινη γραμμή, μια χρυσή

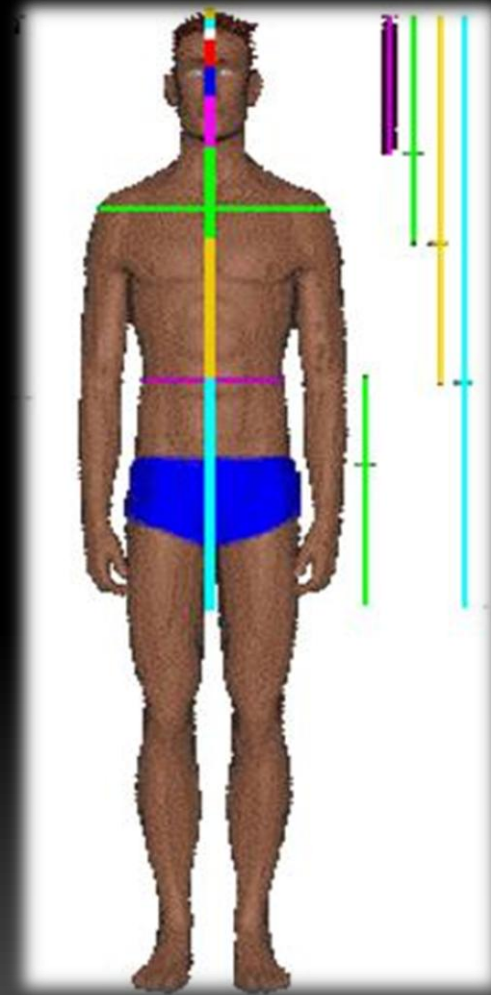
τομή της κίτρινης γραμμής, ορίζει την απόσταση από το κεφάλι μέχρι τα μέσα pectorals και πάνω από τα χέρια, το πλάτος των ώμων, το μήκος του

αντιβραχίου και το οστό της κνήμης. Η μοβ γραμμή, μια χρυσή τομή

της πράσινης γραμμής, ορίζει την απόσταση από το κεφάλι μέχρι την βάση του κρανίου και το πλάτος της κοιλιάς. Οι

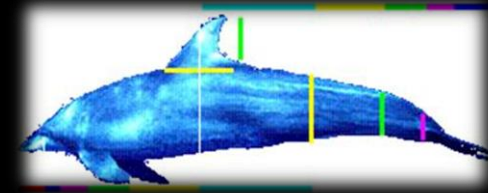
τομές τμήματα της γραμμής ματζέντα καθορίζει τη θέση της μύτης και της γραμμής των μαλλιών. Αν και δεν φαίνεται,

η χρυσή τομή της γραμμής ματζέντα (επίσης το μικρό τμήμα της πράσινης γραμμής) καθορίζει το πλάτος του κεφαλιού και το μισό πλάτος του θώρακα και τα ισχία.



ΖΩΑ ΚΑΙ ΧΡΥΣΗ ΤΟΜΗ

•Οι διαστάσεις του ραχιαίου πτερύγιου είναι χρυσά τμήματα (κίτρινο και πράσινο). Το πάχος του τμήματος της ουράς του δελφινιού αντιστοιχεί στην ίδια χρυσή τομή της γραμμής από το κεφάλι μέχρι την ουρά.



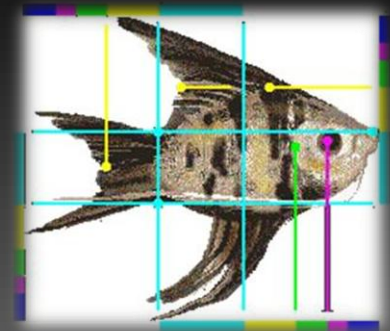
•Τα μάτια που μοιάζουν με σημάδια αυτής της πτώσης της πεταλούδας σε χρυσά τμήματα των γραμμών που χαρακτηρίζουν το πλάτος και το μήκος του.



•Ο φαύλος κύκλος της ανάπτυξης των κοχυλιών παρέχουν ένα απλό, αλλά όμορφο, παράδειγμα. . .



•Η μύτη, το τμήμα της ουράς, και τα κέντρα των πτερυγίων της πτώσης των ψαριών «άγγελος» κατά τα πρώτα (μπλε) χρυσά τμήματα. Η δεύτερη χρυσή τομή (κίτρινο), ορίζει τις εσοχές στη ραχιαία και βρίσκει την ουρά καθώς και το επάνω μέρος του σώματος. Το πράσινο τμήμα καθορίζει τη σήμανση γύρω από το μάτι και το τμήμα ματζέντα ορίζει το μάτι.



Μαθητές που εργάστηκαν

Γκούμας Βαγγέλης

Μελικόκη Κωνσταντίνα

Σχοινά Χαρά