

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΤΕΧΝΗ

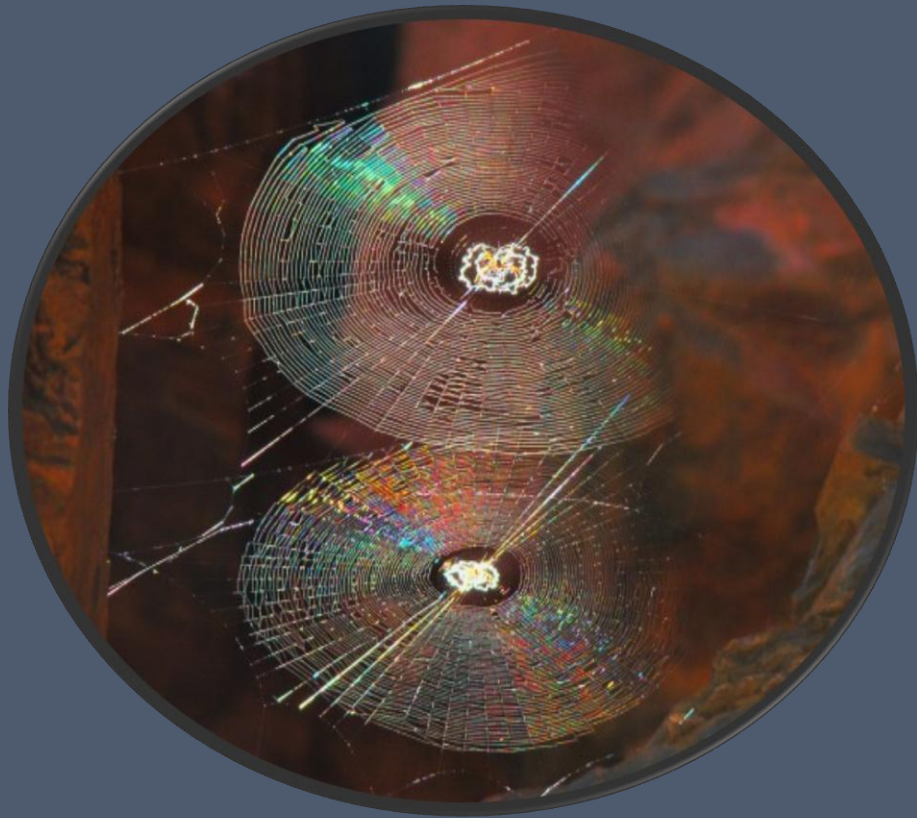
ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΣΩΤΗΡΗΣ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΦΥΣΗ

Όταν οι φαινομενικά ψυχροί νόμοι των μαθηματικών βρίσκουν ...έκφραση στην ομορφιά της φύσης!

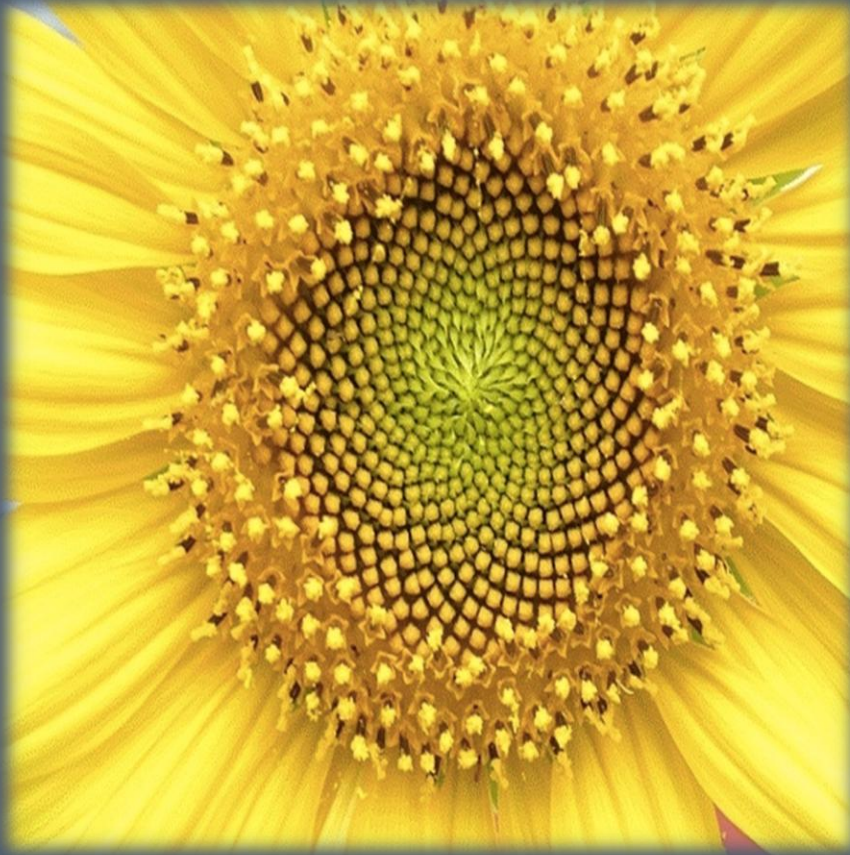
Τι υπέροχα σχήματα φτιάχνει η φύση!



Παρατηρούμε με δέος την πολυπλοκότητα του ιστού μιας αράχνης...



Ζηλεύουμε την ικανότητα της μέλισσας να κατασκευάζει τέλειες εξαγωνικές κηρήθρες...



Θαυμάζουμε την ακτινική συμμετρία που διαθέτουν οι σπείρες των ηλίανθων καθώς και πως το πλήθος τους αποτελεί ακολουθία Fibonacci...



Μας φαίνεται απίστευτο το γεωμετρικό μοτίβο (φράκταλ) που εμφανίζει το μπρόκολο romanesco...



Παρατηρούμε το
επαναλαμβανόμενο μοτίβο στο
λιθόστρωτο του Γίγαντα...



Όπως η φύση εξοικονομεί χώρο (βλ. ρόδι) έτσι και ο μανάβης προσπαθεί να χρησιμοποιήσει με δοσμένη μάζα τον μικρότερο δυνατό όγκο...



Μας μαγεύει η εξαπλή
συμμετρία μιας ταπεινής
χιονονιφάδας...



Παρατηρούμε την
ανάπτυξη του ναυτίλου σε
μία λογαριθμική έλικα...



Προσέχουμε τις κυματιστές
πτυχώσεις που
δημιουργούνται από το χάος
της αμμοθύελλας...



Διαπιστώνουμε ότι στο
παγόβουνο δημιουργούνται
παράλληλες ραβδώσεις...



Μας κάνουν εντύπωση οι ραβδώσεις στο δέρμα του ελέφαντα και της ζέβρας...



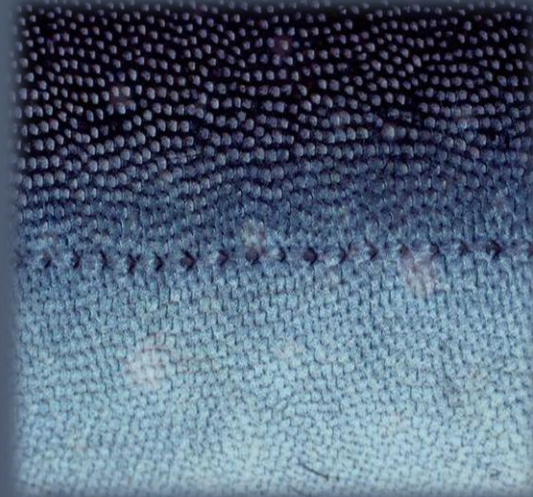
Παρατηρούμε την κάλυψη του δέρματος του βόα (επίστρωση) από τα κανονικά εξάγωνα που σχηματίζει...



Το δέρμα της καμηλοπάρδαλης εμφανίζει επαναλαμβανόμενα μοτίβα...



Αγγελιχθύς



Σολομός



Τίγρης



Λεοπάρδαλη

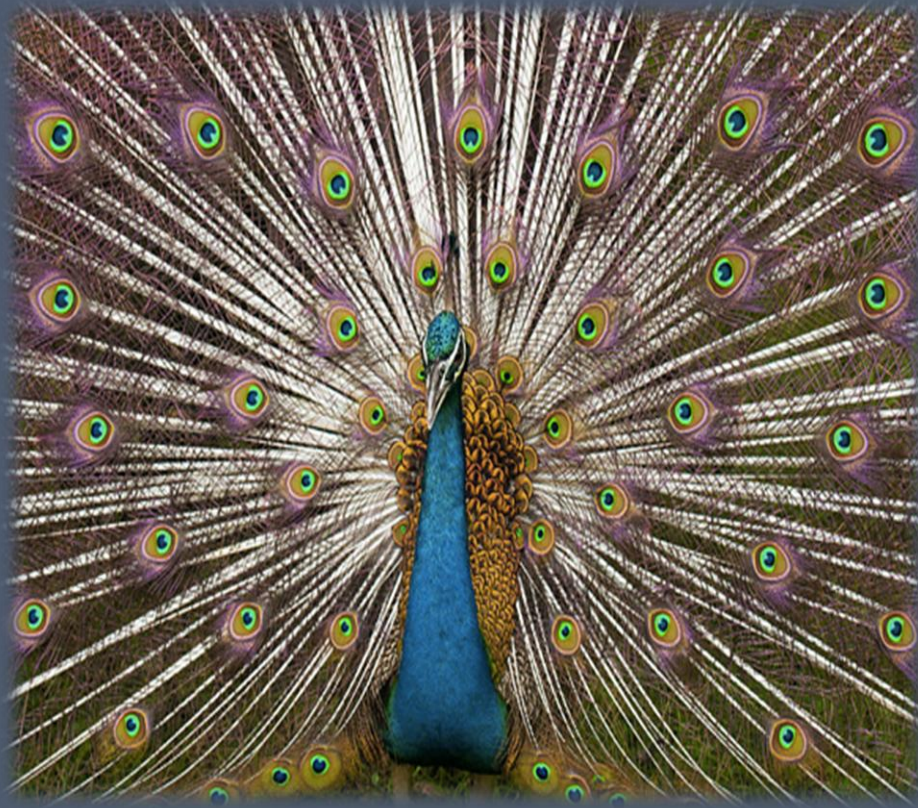
Παρατηρούμε τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα που σχηματίζονται στο δέρμα των ζώων...



Θαυμάζουμε την αξονική
συμμετρία στα φτερά της
πεταλούδας...



Και τις παράλληλες
ραβδώσεις στο φτερό του
παπαγάλου...



Παρατηρούμε την αμφίπλευρη
συμμετρία που εμφανίζεται
στο φτέρωμα του παγωνιού...



Συναντάμε μια ευρεία ποικιλία
συμμετρίας και μαθηματικών
προτύπων στα αγρογλυφικά...



Θαυμάζουμε την κατοπτρική συμμετρία που εμφανίζει ο γαλαξίας και τη λογαριθμική σπείρα που αποτελεί κάθε χέρι του...



Είναι απίστευτο πώς το φεγγάρι μπλοκάρει τον ήλιο, λόγω της συμμετρίας στην αναλογία των μεγεθών και της απόστασης τους...

Μήπως τελικά τίποτα δεν είναι
τυχαίο;

ή

Μήπως η ομοιότητα είναι οπτικό
παιχνίδι;

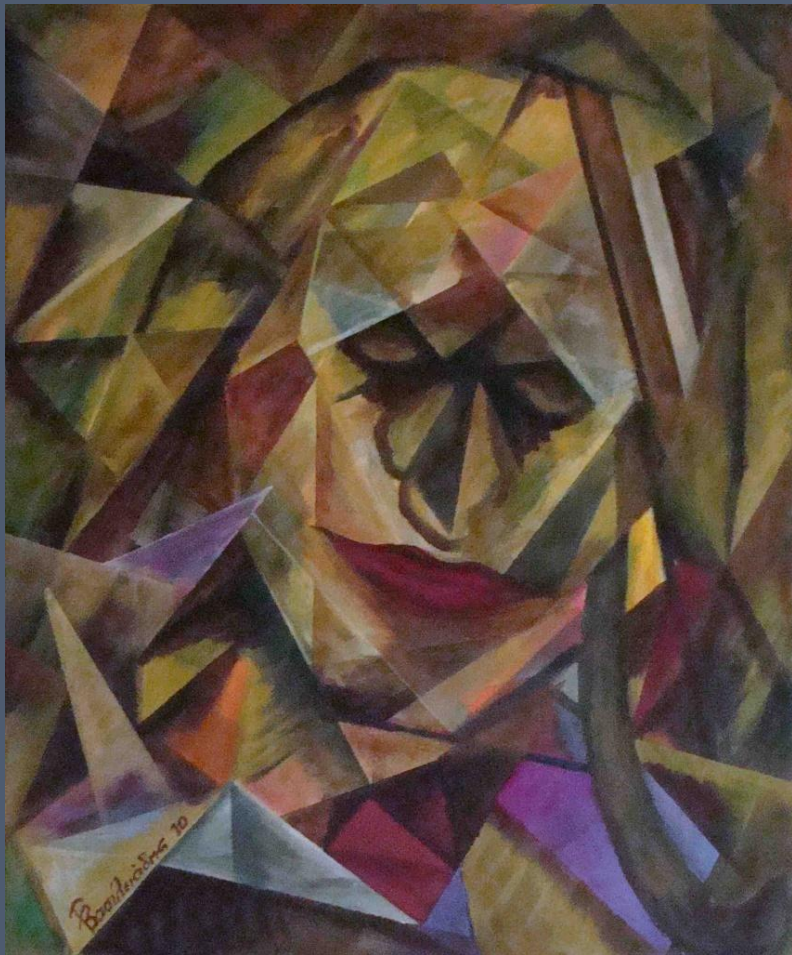
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΜΟΥΣΙΚΗ

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΖΩΓΡΑΦΙΚΗ

ΚΙΝΗΜΑΤΑ

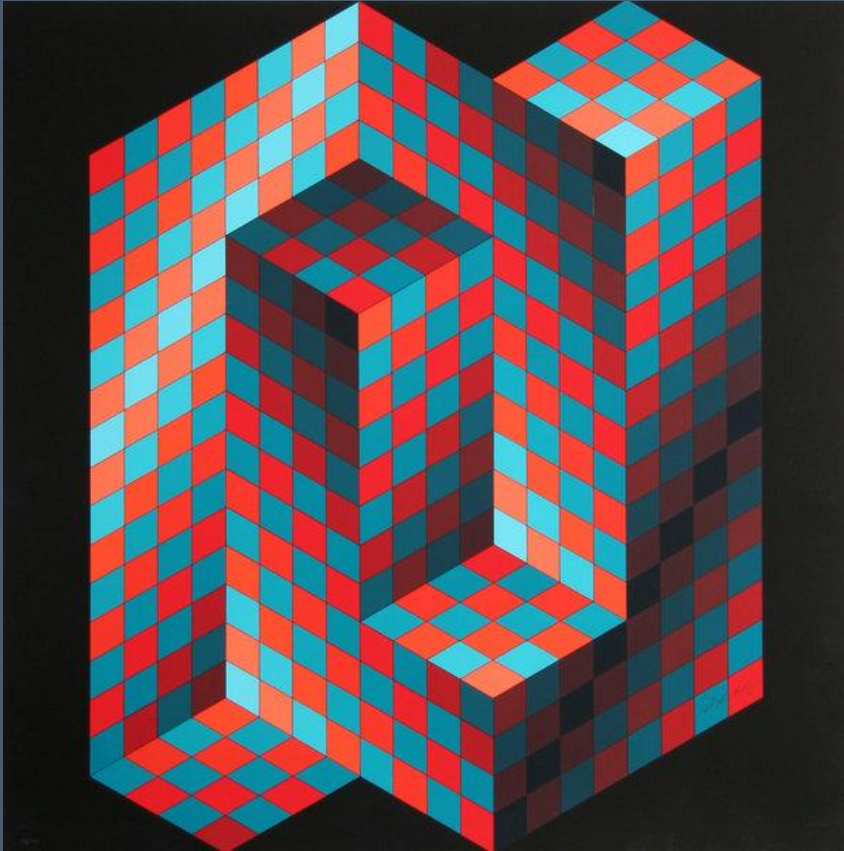
- Κυβισμός
- Κονστρουκτιβισμός
- Φωβισμός
- Μπάουχάουζ
- Op art
- Αρ Νουβό

ΚΥΒΙΣΜΟΣ



- Οι κυβιστές ζωγράφοι συλλαμβάνουν τον κόσμο μέσω της γεωμετρικής δομής του αντικειμένου.
- Κύριοι εκπρόσωποι: Πικάσο, Μπράκ

OP ART



- Είναι μια μορφή αφηρημένης, γεωμετρικής τέχνης. Σκοπός της είναι κυρίως η πρόκληση του θεατή μέσω οπτικών ψευδαισθήσεων
- Κύριος εκπρόσωπος: Vasarely

ΦΩΒΙΣΜΟΣ



- Συνθέσεις συχνά με έντονα περιγράμματα και έλλειψη προοπτικής, καθώς και γεωμετρικά σχήματα που δεν είναι πάντοτε ξεκάθαρα.
- Κύριος εκπρόσωπος: Ματίς

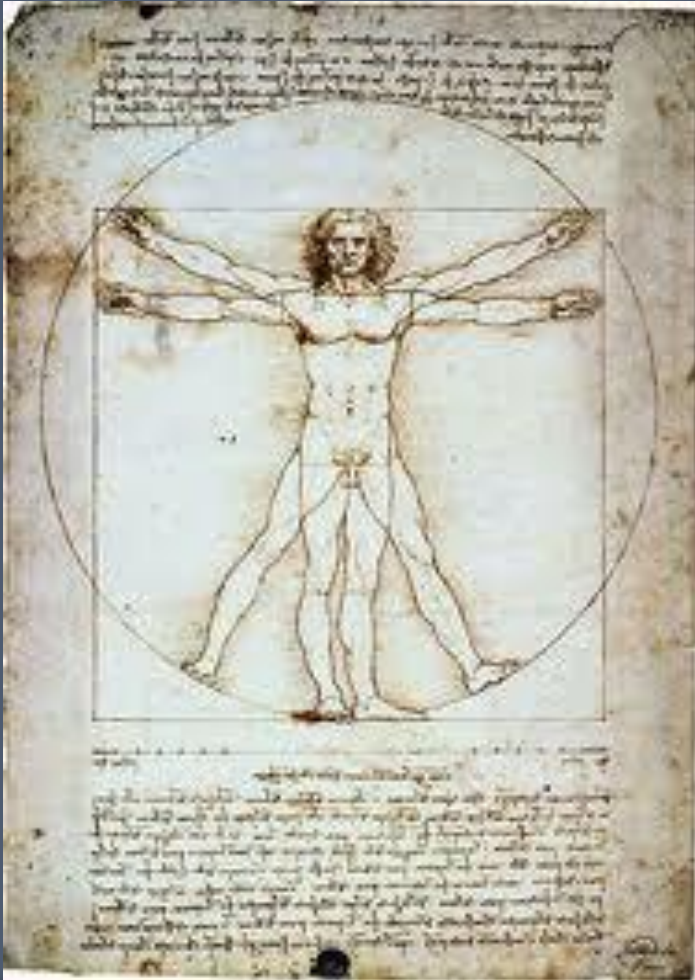
Leonardo Da Vinci



- Ιταλός ζωγράφος, αρχιτέκτονας και γλύπτης του οποίου τα έργα είναι άμεσα συνδεδεμένα με τα μαθηματικά.

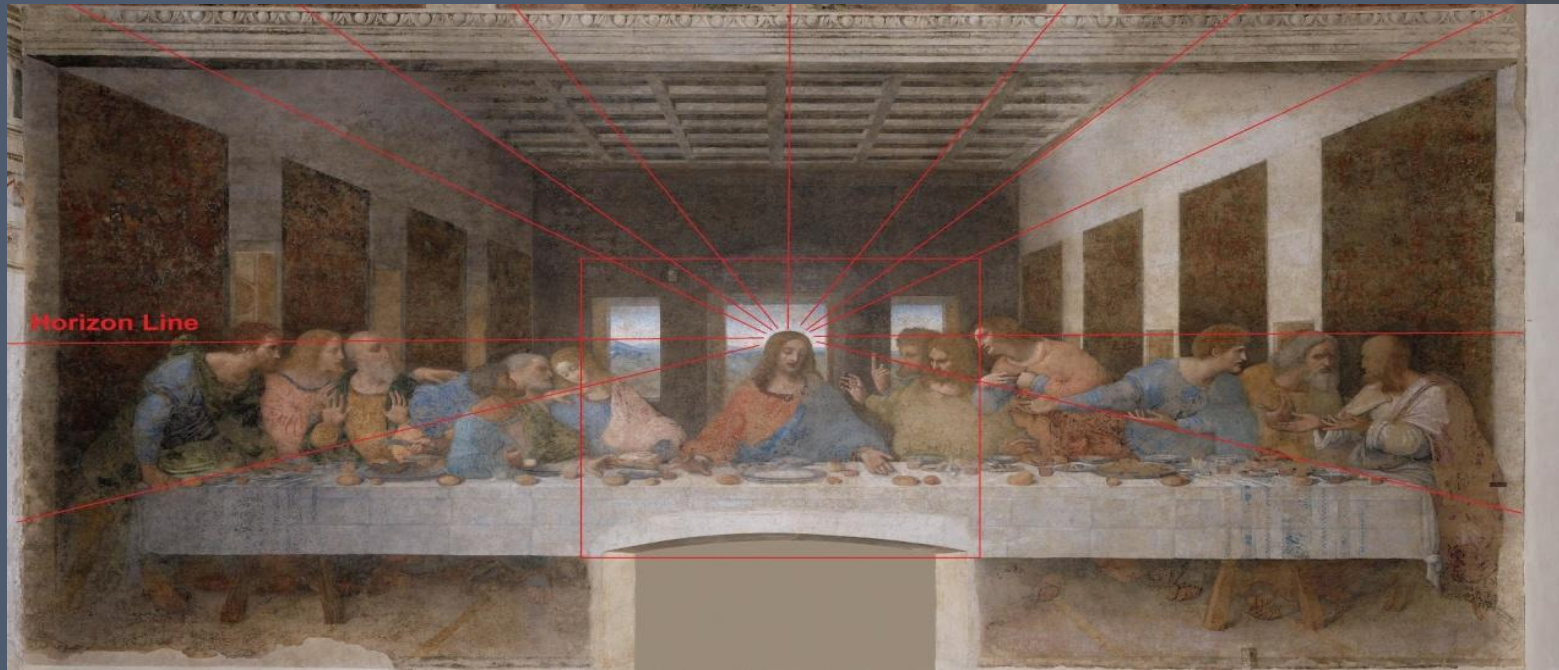
Βιτρούβιος

Ο αναγεννησιακός άνθρωπος ως κέντρο του κόσμου και μικρογραφία του σύμπαντος



- Απεικονίζει μία γυμνή αντρική φιγούρα εγγεγραμμένη σε ένα κύκλο και ένα τετράγωνο. Σύμφωνα με τις σημειώσεις του ντα Βίντσι οι οποίες είναι γραμμένες με καθρεπτιζόμενη γραφή, το σχέδιο έγινε ως μελέτη των αναλογιών του (ανδρικού) ανθρώπινου σώματος

Μυστικός δείπνος

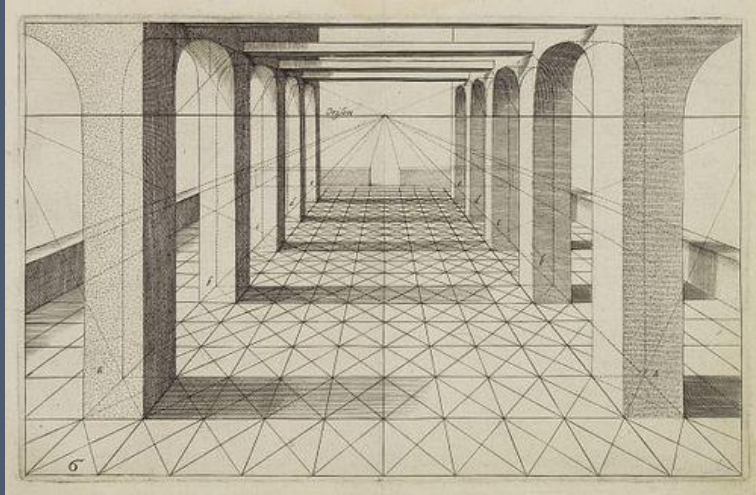


- Ο πιο διάσημος πίνακας του Leonardo ως προς την προοπτική του είναι «Ο Μυστικός Δείπνος». Το κέντρο του πίνακα τοποθετείται στο δεξί μάτι του Χριστού. Τα χέρια του Χριστού σχηματίζουν μια νοερή πυραμίδα.

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Η αρχιτεκτονική χαρακτηρίζεται από μαθηματικές αναλογίες και "καθαρότητα" στις γεωμετρικές μορφές

Προοπτική



- Προοπτική είναι η τέχνη της προβολής μιας τρισδιάστατης εικόνας και της δημιουργίας της αίσθησης του βάθους σε μια επίπεδη επιφάνεια.
- Όλες οι ευθείες που είναι κάθετες στο επίπεδο της εικόνας συγκλίνουν σ' ένα μοναδικό «σημείο φυγής».



Χρυσός Λόγος



Το σημείο Γ χωρίζει το ευθύγραμμο τμήμα ΑΒ στη χρυσή αναλογία:

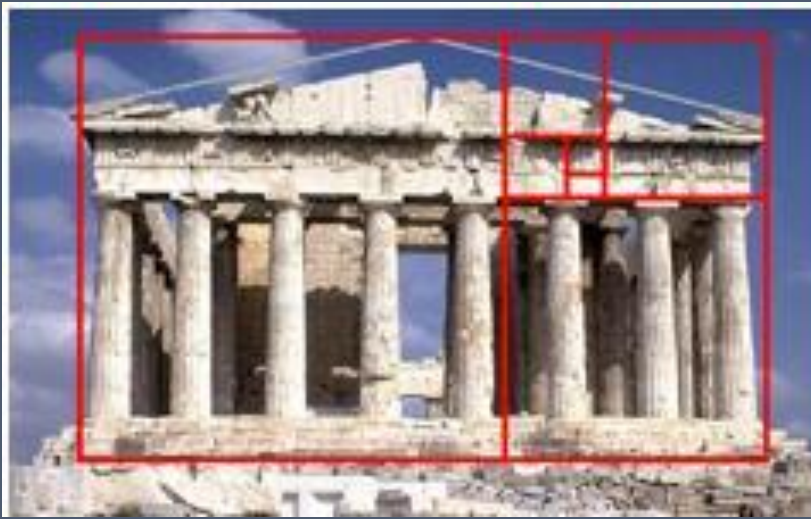
$$\frac{GA}{GB} = \frac{AB}{GA} = 1,618033989 \dots$$

δηλαδή η διαίρεση όλου του τμήματος ΑΒ με το μεγαλύτερο τμήμα ΓΑ να δίνει το ίδιο πηλίκο με τη διαίρεση του μεγάλου τμήματος ΓΑ με το μικρό τμήμα ΓΒ.

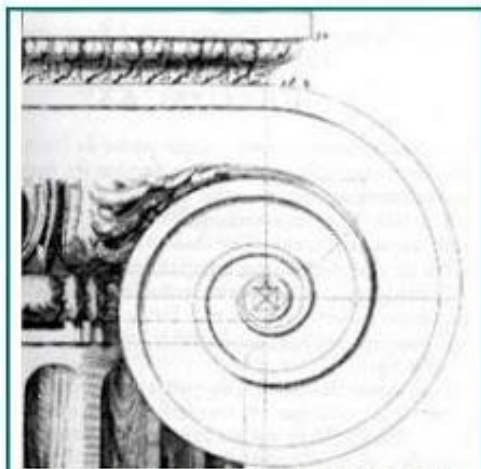
Το σημείο Γ ονομάζεται χρυσή τομή του τμήματος ΑΒ.

Ο παραπάνω λόγος συμβολίζεται διεθνώς με το γράμμα φ και πήρε το όνομά του από το γλύπτη της κλασικής αρχαιότητας Φειδία ο οποίος κατασκεύασε τον Παρθενώνα.

Αρχιτεκτονική στην αρχαία Ελλάδα



- Το χρυσό ορθογώνιο εμφανίζεται συνέχεια στην κατασκευή του Παρθενώνα. Στο παραπάνω σχήμα μόνο, βλέπουμε έξι (6) τέτοια χρυσά ορθογώνια.



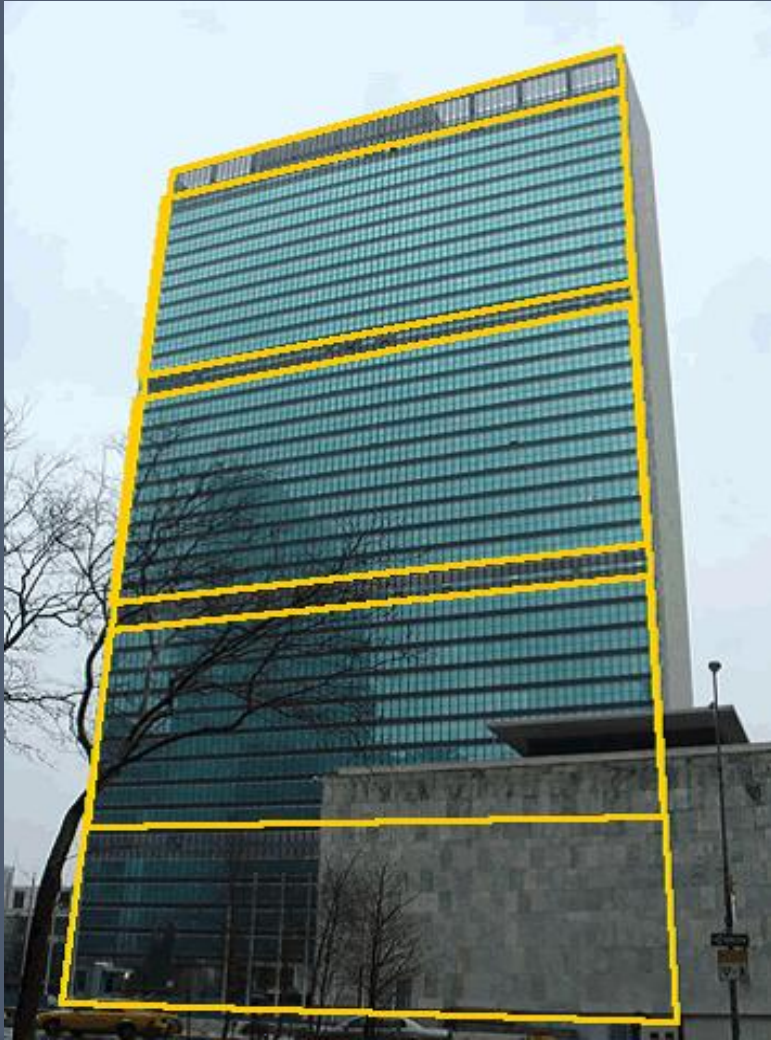
Χρυσή σπείρα σε αρχαίο ελληνικό κιονόκρανο.

Αρχιτεκτονική στην αρχαία Αίγυπτο



- Οι αρχαίοι Αιγύπτιοι ήταν οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν τα Μαθηματικά στην τέχνη. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι απέδιδαν μαγικές ιδιότητες στην χρυσή τομή – χρυσό λόγο και τους χρησιμοποιούσαν στο χτίσιμο των μεγάλων πυραμίδων.
- Εάν χωρίσουμε σε κάθετα τμήματα την πυραμίδα της Γκίζας, θα πάρουμε ένα ορθογώνιο τρίγωνο, το ονομαζόμενο Αιγυπτιακό Τρίγωνο.

Σύγχρονη Αρχιτεκτονική



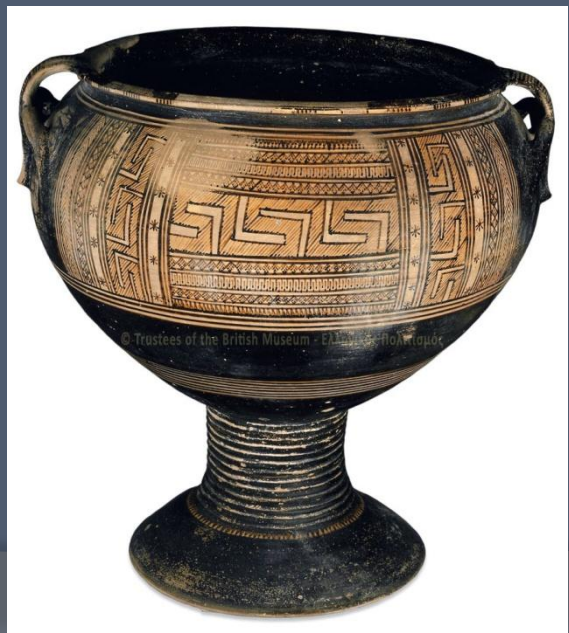
- Η Χρυσή Αναλογία φαίνεται και στο κτίριο των Ηνωμένων Εθνών. Στο συγκεκριμένο κτίριο, ο λόγος του πλάτους του κτιρίου προς το ύψος κάθε 10 ορόφων ισούται με φ , όπως φαίνεται στην εικόνα.

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ & ΓΛΥΠΤΙΚΗ

Γεωμετρική Εποχή



- Χρήση γεωμετρικών συμβόλων, όπως του κύκλου, του τριγώνου, του πενταγώνου και εξαγώνου.
- Επίσης παρατηρούνται μοτίβα που επαναλαμβάνονται με περιοδικότητα.



Αρχαϊκή εποχή

Κούροι-Κόρες



- Ακολουθήθηκε ένα διαφορετικό μετρικό σύστημα. Αυτό βασιζόταν στις πραγματικές διαστάσεις του ανθρώπινου σώματος και χρησιμοποιούσε ως μέτρο το μήκος από το πέλμα του ποδιού.
- Τελικά, η φυσική αναλογία 7 προς 1 επικράτησε στη σχέση του συνολικού ύψους προς το ύψος του κεφαλιού.
- Όλα τα ενδύματα ήταν ορθογώνια κομμάτια υφάσματος

Maurits

Cornelis Escher

Ο Μάουριτς Κορνέλις Έσερ (Ολλανδός, 1898-1972) είναι ένας από τους πιο φημισμένους γραφίστες του κόσμου. Ο M.C. Escher σ' όλη τη ζωή του έφτιαξε 448 λιθογραφίες, και ξυλογραφίες και πάνω από 2000 σχέδια και σκίτσα.



Κύριο στοιχείο της τέχνης του Έσερ είναι:

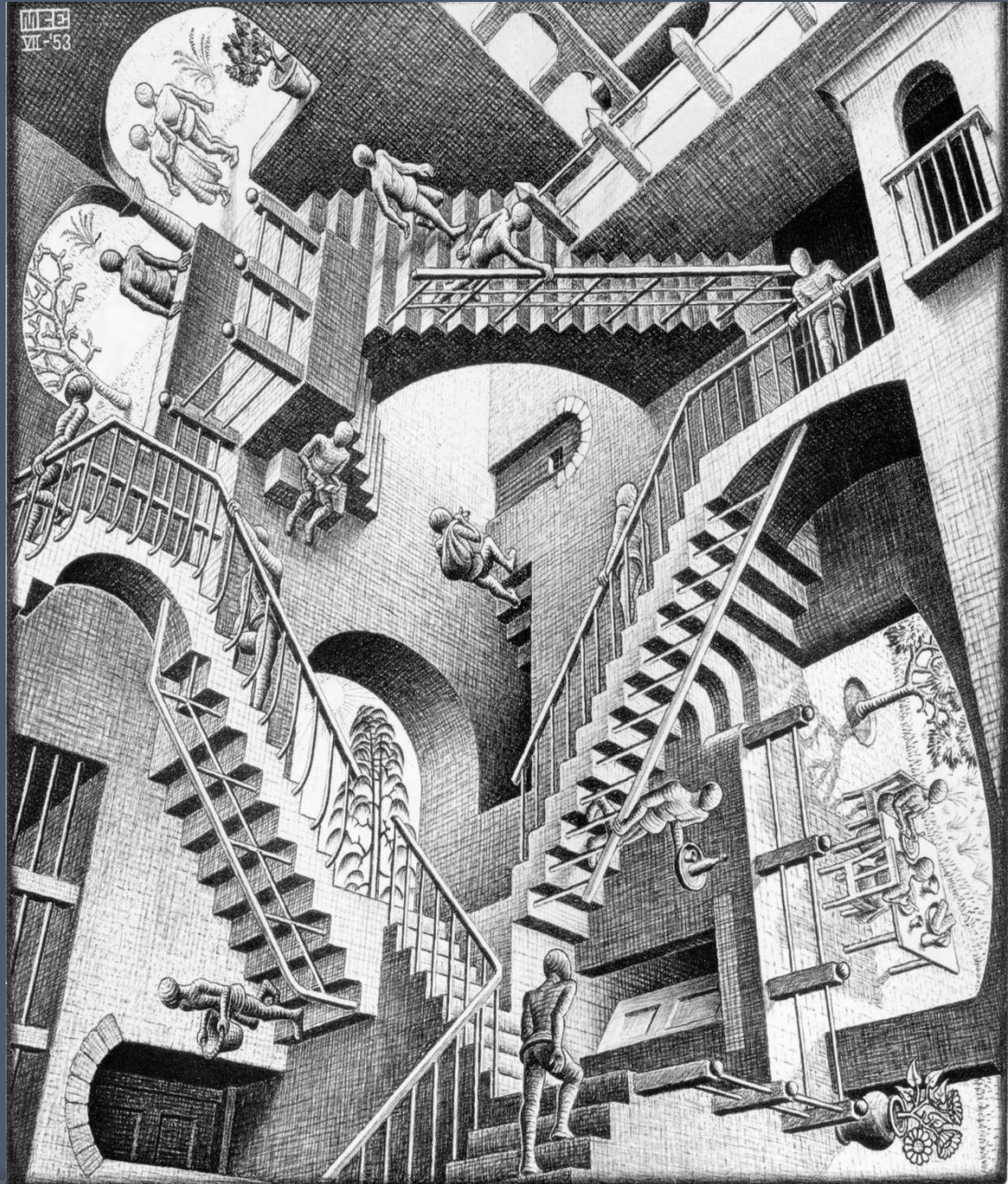
❖ Η απεικόνιση αδύνατων γραφικών παραστάσεων (ανθρώπων, ζώων, αντικειμένων κτλ.) οι οποίες δημιουργούν την ψευδαίσθηση του απείρου.

❖ Οι «αδύνατες» παραδοξολογικές κατασκευές (κτίρια).

Αυτή η ιδιαιτερότητα των σχεδίων του οφείλεται στην επιρροή που δέχτηκε ο Έσερ από τα μαθηματικά και τη γεωμετρία.

ΣΧΕΤΙΚΌΤΗΤΑ

Αυτό που αποτελεί οροφή για την μια ομάδα, είναι τοίχος για την άλλη, αυτό που αποτελεί πόρτα για τη μια ομάδα, είναι καταπακτή για την άλλη. Όλο το περιβάλλον συνδέεται με ατέρμονες σκάλες, μοτίβο που σχετίζεται με τη δουλεία του Escher.





ΕΡΠΕΤΑ

Μορφή μωσαϊκής
σχεδίασης από
την οποία μια
σαύρα έρχεται στη
Ζώη σε ένα
κυκλικό ταξίδι που
τη φέρνει πίσω
στις ρίζες της.



A detailed anatomical dissection of a lizard is shown on a dark surface. The lizard's body is open, revealing internal organs and structures. Various surgical instruments, including forceps and a scalpel, are scattered around the dissection. To the left, a small white bowl contains several dark, circular organs, likely the lungs or intestines. A glass bottle and a small glass are visible on the right side. The entire scene is set against a dark background, and the text is overlaid in red.

Anatomy of an Escher Lizard

by Paul Giganti, Jr.

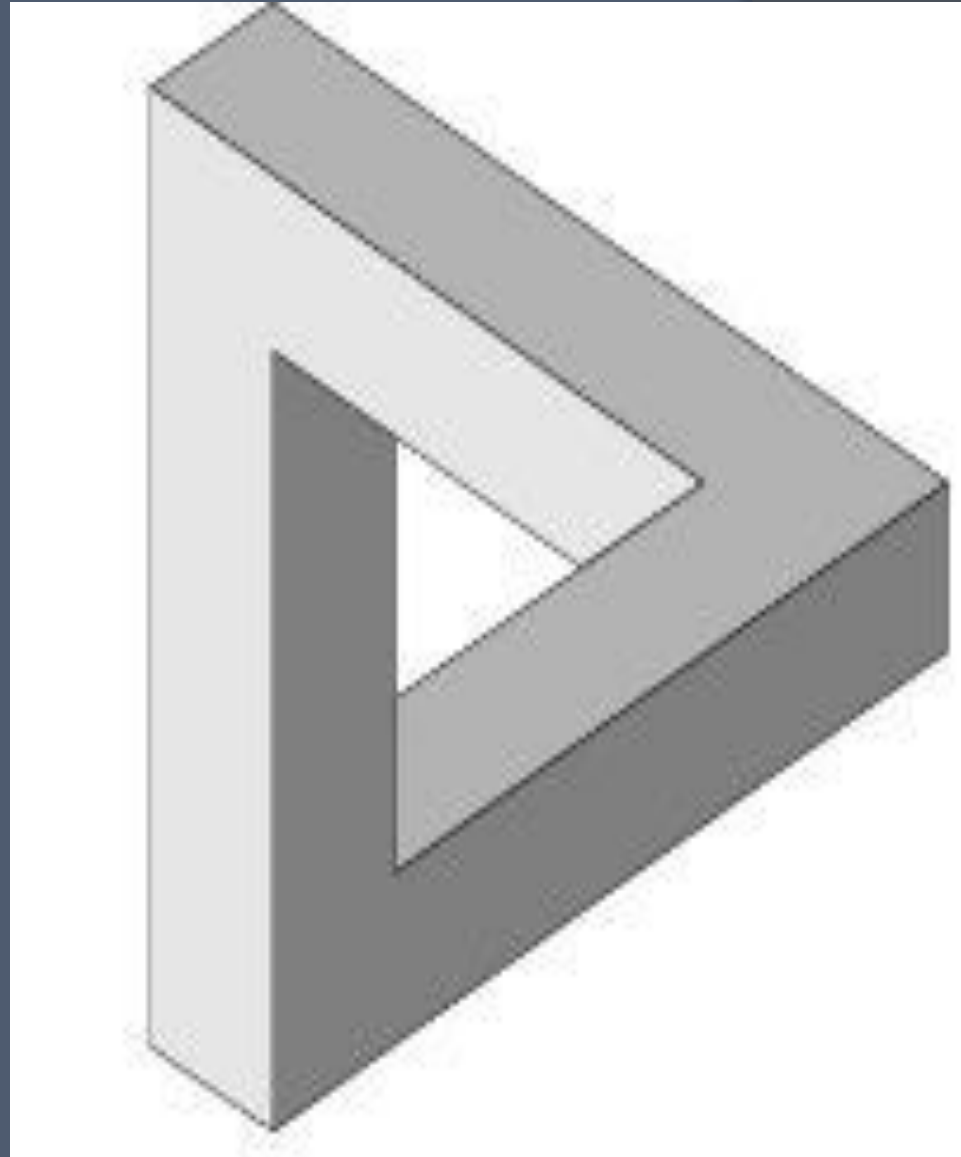
ΠΙΝΑΚΟΘΗΚΗ

Όπως ανέφερε ο ίδιος ο καλλιτέχνης «βλέπει τον ίδιο του τον εαυτό σαν λεπτομέρεια της εικόνας, η πραγματικότητα και η εικόνα της είναι ένα και αυτό». Ο Escher δημιούργησε αυτή την αυταπάτη αναπτύσσοντας τη σύνθεση συνολικά 256 φορές κυκλικά, κατά τη φορά των δεικτών του ρολογιού, ξεκινώντας από την κάτω αριστερή γωνία.



ΤΡΙΓΩΝΟ PENROSE

- Το τρίγωνο Penrose είναι ένα τρίγωνο που έχει τρεις ορθές γωνίες!
- Όπως όλοι γνωρίζουμε δεν υπάρχει τρίγωνο με τρεις ορθές γωνίες. Το τρίγωνο Penrose είναι ουσιαστικά μία οφθαλμαπάτη.
- Η οφθαλμαπάτη αποκαλύπτεται. Το τρίγωνο Penrose στις τρεις διαστάσεις από τρεις διαφορετικές οπτικές γωνίες.





Impossible Triangle



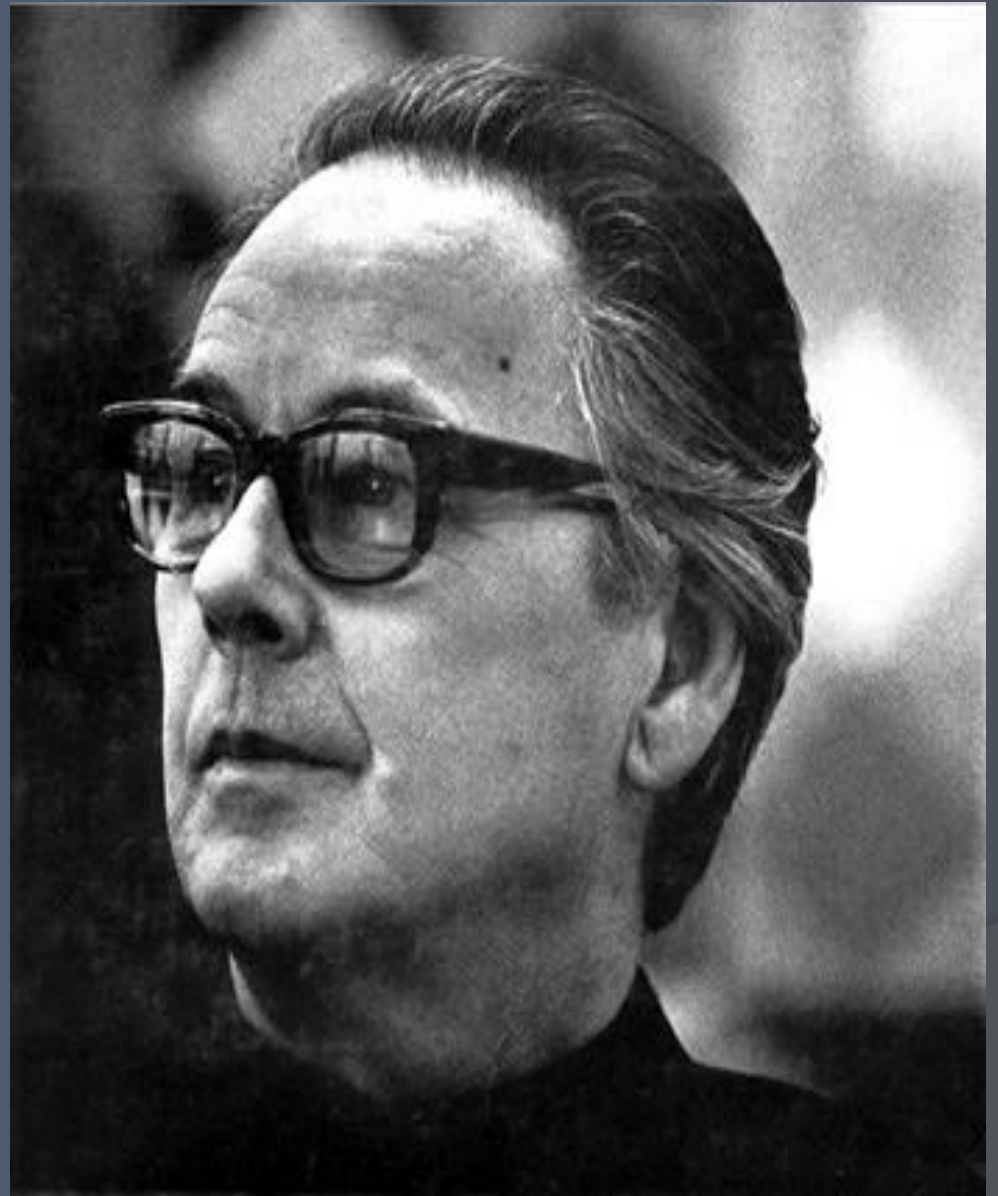
Belvedere

- Πρόκειται για ένα παράδειγμα διερεύνησης από τον Escher της ιδέας του πώς το δισδιάστατο επίπεδο επιτρέπει τη δημιουργία κτιρίων, τα οποία δεν θα υπάρξουν σε έναν τρισδιάστατο κόσμο.



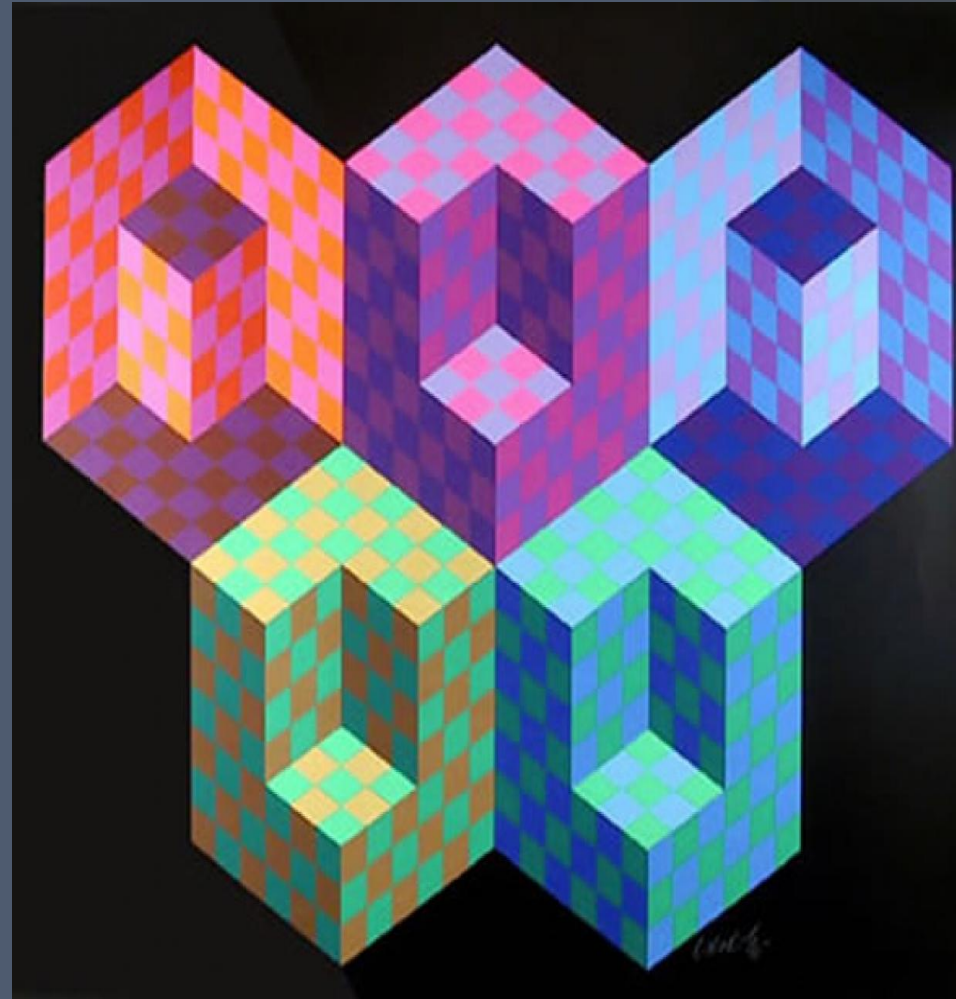
Victor Vasarely

- Βαζαρελί, Βικτόρ (Ουγγαρία 1906 – Παρίσι 1997)
- Γάλλος ζωγράφος, ουγγρικής καταγωγής. Θεωρείται ο σπουδαιότερος εκπρόσωπος της οπ.α.ρτ.
- Μέσα από τους πειραματισμούς του με την κίνηση, κατόρθωσε να μεταμορφώσει τυπικές επιφάνειες σε έναν κόσμο από αμέτρητες πιθανές καταστάσεις



Le Mouvement (Η Κίνηση)

- Οι πίνακες του Βαζαρελί σχεδιάζονταν με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνονται πλήρως αντιληπτοί μόνο μέσα από την κίνηση του θεατή, ο οποίος διαδραμάτιζε το δικό του ρόλο στην κατανόηση του καλλιτεχνικού έργου.



Zebras

- Μία ασπρόμαυρη σύνθεση που δίνει την αίσθηση μιας τρισδιάστατης εικόνας.

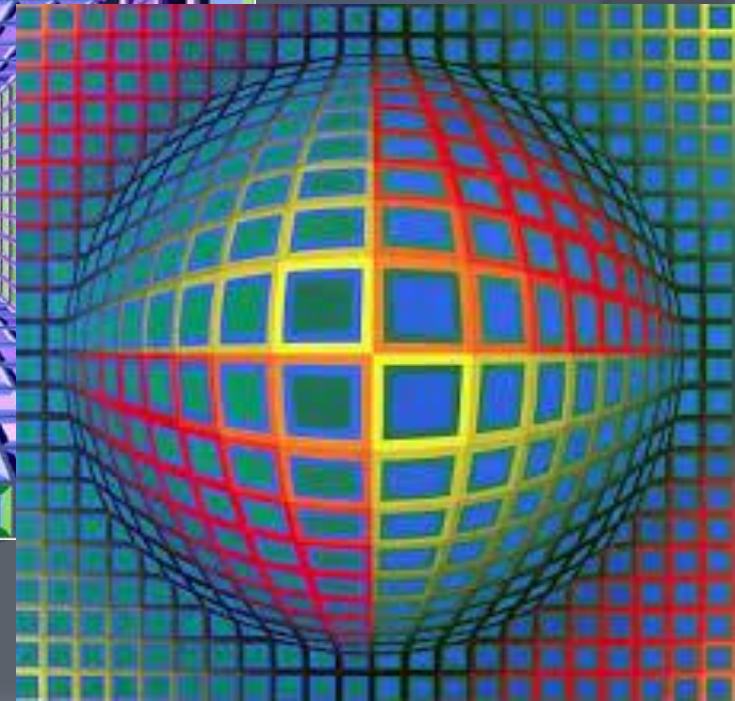
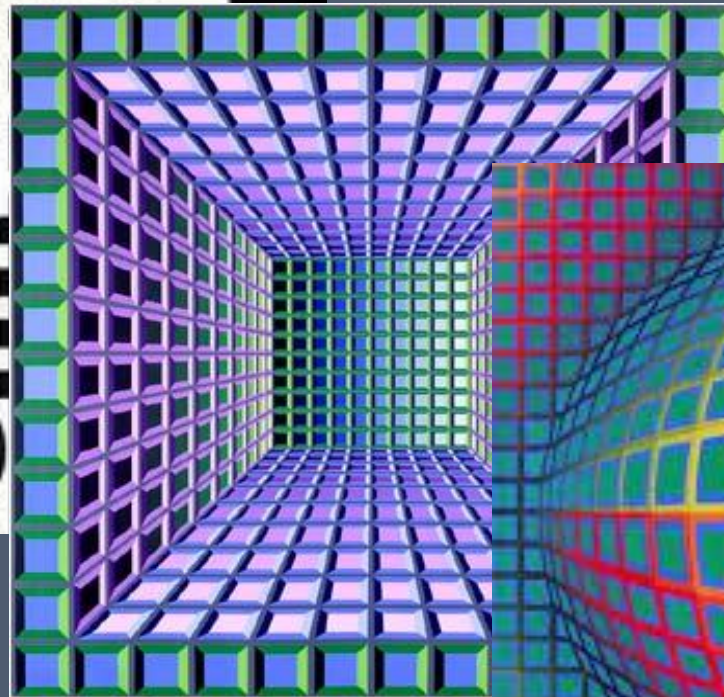
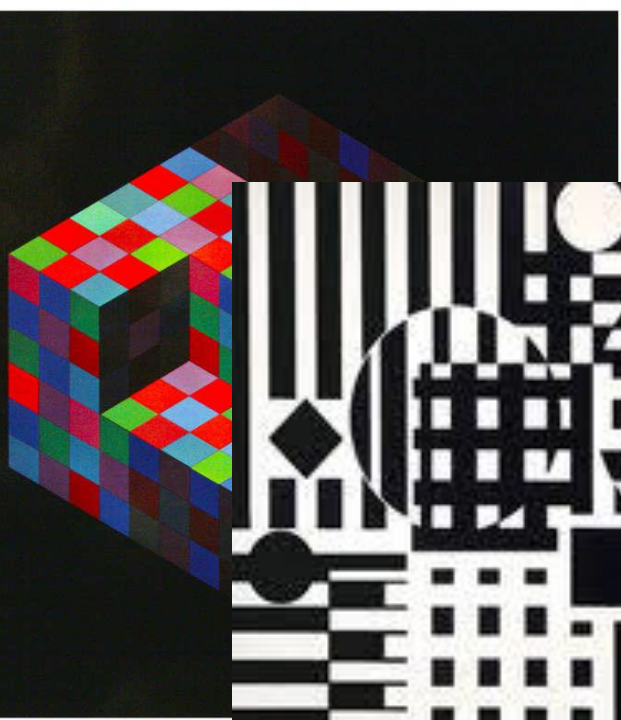


Πλαστικό αλφάβητο (Bidim)

- Η βασική του δομή περιλάμβανε ένα τετράγωνο συγκεκριμένων διαστάσεων, στο οποίο απεικονιζόταν ένα άλλο έγχρωμο γεωμετρικό σχήμα.



Διάφορα έργα





Οἱ μουσικοὶ ἀριθμοί

Ποίημα του Νικηφόρου Βρεττάκου

Χωρὶς τὴ μαθηματικὴ τάξη, δὲν στέκει
τίποτε: Οὔτε οὐρανὸς ἑναστρος,
οὔτε ρόδο. Προπαντὸς ἓνα ποίημα.
Κι εὐτυχῶς ὅτι μ' ἔκανε ἡ μοῖρα μου
γνώστη τῶν μουσικῶν ἀριθμῶν,
ὅτι κρέμασε μίαν ἀχτίνα ἐπὶ πλεόν
τὸ ἄστρο τῆς ἡμέρας στὴν ὄρασή μου
καὶ κάνοντας τὰ γόνατά μου τραπέζι
ἐργάζομαι, ὡς νὰ ἔταν νὰ φτιάξω
ἓναν ἑναστρο οὐρανό, ἢ ἓνα ρόδο.

«Σε πολλούς από εμάς οι μαθηματικές εξισώσεις φαίνονται ξερές και ακατανόητες, όμως για έναν μαθηματικό μια εξίσωση μπορεί να ενσωματώνει την πεμπτουσία της ομορφιάς. Η ομορφιά μιας εξίσωσης μπορεί να προέρχεται από την απλότητά της, τη συμμετρία της, την κομψότητά της ή την έκφραση μιας αναλλοίωτης αλήθειας. Για τον Πλάτωνα, η αφηρημένη ποιότητα των μαθηματικών εξέφραζε το αποκορύφωμα της ομορφιάς».

Σεμίρ Ζέκι

Επικεφαλής καθηγητής Εργαστηρίου Νευροβιολογίας Wellcome του University College του Λονδίνου.

Η ΟΜΑΔΑ ΜΑΣ

