

Η Λογική και η Αρμονία των Μαθηματικών μέσα από πίνακες γνωστών Ζωγράφων

Συγγραφείς Μαθητές:

- 1: Αρκουμάνη Ελισάβετ**
- 2: Βραχωρίτης Μιχαήλ**
- 3: Ευθυμίου Κωνσταντίνα**
- 4: Ζαρκαδούλα Ανδριάννα**
- 5: Ζάχου Άννα**
- 6: Καρακάσης Κωνσταντίνος**
- 7: Κανιώτης Χρήστος**
- 8: Μέτσου Μαρίζα**
- 9: Νικολοπούλου Αριάδνη**
- 10: Παπαθανασίου Χρήστος**
- 11: Παπατρέχα Ειρήνη-Ραφαηλία**
- 12: Παππά Μαρία**
- 13: Πασχέντη Ευσταθία**
- 14: Πρέγκ Ντόι**
- 15: Ριζογιάννη Μυρτώ**
- 16: Σκορδοπούλου Αναστασία**
- 17: Σουραβλιά Λαμπρινή**
- 18: Τριάντη Αθανασία**
- 19: Τρομπούκη Φωτεινή**
- 20: Τσεντζέλης Παναγιώτης**
- 21: Φούκα Κωνσταντίνα**

Συγγραφείς Καθηγητές: 1: Μπεσίρη Δήμητρα (dimitrabes@hotmail.gr)

2: Σπανός Ιωάννης (ispanos71@gmail.com)

3: Τσαρούχη Βασιλική (vtsaou@sch.gr)

Σχολείο: 2^ο Γυμνάσιο Αγρινίου Κοσμάς ο Αιτωλός

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι οι μαθητές να κατανοήσουν τα Μαθηματικά μέσα από μια διαθεματική προσέγγιση και να ανακαλύψουν την ομορφιά των Μαθηματικών μέσα από την Τέχνη. Συγκεκριμένα να εξοικειωθούν στην παρατήρηση έργων τέχνης και να εντοπίσουν μαθηματικά σχήματα και έννοιες μέσα σε αυτά. Να αναζητήσουν τη χρυσή τομή, την έννοια της συμμετρίας και του λόγου σε πίνακες γνωστών ζωγράφων.

Να δημιουργηθούν ερεθίσματα ώστε να αυξηθεί η περιέργεια των μαθητών για τα γεωμετρικά σχήματα και τις κατασκευές που συναντάμε καθημερινά στη φύση αλλά και στα αριστουργήματα των Εικαστικών Τεχνών και της Αρχιτεκτονικής.

Οι μαθητές ξεναγήθηκαν στον κόσμο της Γεωμετρίας και της Τέχνης με έργα των Escher, Kandinski, Leonardo Da Vinci, του Μόραλη και πολλών άλλων γνωστών ζωγράφων που χρησιμοποίησαν μαθηματικές έννοιες όπως η χρυσή τομή, επαναλαμβανόμενα σχήματα, συμμετρίες, χρυσά ορθογώνια και προοπτική στα έργα τους. Τους αποκαλύφθηκε ένας κόσμος άγνωστης ομορφιάς στον οποίο η λογική των Μαθηματικών και η καλαισθησία της Τέχνης συνδυάστηκαν ώστε να αποδοθεί στους πίνακες ζωγραφικής η αίσθηση της αρμονίας και της τελειότητας.

Οι μαθητές απέκτησαν αυτοπεποίθηση και ενδιαφέρον για το μάθημα των Μαθηματικών και κατανόησαν με κριτικό τρόπο τον κόσμο που τους περιβάλλει ανταλλάσσοντας ιδέες και απόψεις. Τέλος, ζωγράρισαν τα δικά τους έργα ζωγραφικής χρησιμοποιώντας μαθηματικά σχήματα και καλλιέργησαν γεωμετρικές δεξιότητες χρησιμοποιώντας το χάρακα και το διαβήτη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Μαθηματικά, Τέχνη, Ζωγραφική

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

«Είναι κάτι που οι μαθηματικοί δεν μπορούν να αντιληφθούν πλήρως. Τα Μαθηματικά στην πραγματικότητα είναι σχεδόν εξ' ολοκλήρου ζήτημα αισθητικής!»

John H. Conway

Στο πλαίσιο της διδασκαλίας των μαθηματικών στο 2^ο Γυμνάσιο Αγρινίου «Κοσμάς ο Αιτωλός» έγινε προσπάθεια διαθεματικής μελέτης των Μαθηματικών μέσα από την Τέχνη. Αναφέρθηκε στους μαθητές ότι πολλοί καλλιτέχνες και αρχιτέκτονες του 20ου αιώνα προσάρμοσαν τα έργα τους ώστε να προσεγγίζουν τη χρυσή αναλογία ιδίως τη μορφή του χρυσού ορθογωνίου στο οποίο ο λόγος της μεγάλης πλευράς προς τη μικρότερη είναι ο αριθμός $\varphi = 1,618$ πιστεύοντας ότι αυτή η αναλογία είναι αισθητικά ευχάριστη και δίνει την αίσθηση της αρμονίας. Συγχρόνως, μάθανε ότι η χρυσή τομή παριστάνεται με το ελληνικό γράμμα φ προς τιμή του γλύπτη Φειδία ο οποίος ήταν από τους πρώτους που χρησιμοποίησε τον αριθμό αυτό για να φτιάξει τα αγάλματα του Παρθενώνα.

Παρατήρησαν πίνακες ζωγραφικής και αναζήτησαν μέσα σε αυτά μαθηματικά σχήματα, συμμετρίες, αναλογίες, τη χρυσή τομή, χρυσά ορθογώνια, τον κατοπτρισμό, τη μετατόπιση και την περιστροφή. Ανακάλυψαν πως ένας καλλιτέχνης χρησιμοποιεί τα σχήματα για να εκφράσει τα συναισθήματά του, ενώ ο μαθηματικός χρησιμοποιεί τα σχήματα για να εκφράσει τη λογική του. Για αυτό το λόγο τα Μαθηματικά παρόλο που θεωρείται μία επιστήμη που στηρίζεται στη λογική έχει παίξει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της τέχνης η οποία στηρίζεται κυρίως στο συναίσθημα.

Συνδέσαμε λοιπόν δύο διαφορετικά πεδία, το ένα της τέχνης και το άλλο των μαθηματικών με απώτερο σκοπό οι μαθητές να κατανοήσουν ότι η Τέχνη και τα Μαθηματικά πορεύονται παράλληλα, συνεργάζονται και συνδυάζουν την καλαισθησία με την λογική. Οι μαθητές εξωτέρικευσαν τις καλλιτεχνικές τους ανησυχίες και ευαισθησίες, γνώρισαν την εικαστική γλώσσα και ανακάλυψαν την αξία της. Η διαφορετική αυτή προσέγγιση τους έκανε να ξεφύγουν για λίγο από το αυστηρό αναλυτικό πρόγραμμα του σχολείου και να εκφραστούν μέσα από την τέχνη.

Leonardo Da Vinci

Ο Leonardo Da Vinci ήταν Ιταλός ζωγράφος, γλύπτης, αρχιτέκτονας και μηχανικός που έχει χαρακτηριστεί ως ο πατέρας της Αναγέννησης. Γεννήθηκε στις 15 Απριλίου του 1452 στη Φλωρεντία της Ιταλίας και απεβίωσε τον Μάιο του 1519 στο Cloux (σημερινό Clos Luce') της Γαλλίας.



Αυτό που τον ξεχώρισε από άλλους καλλιτέχνες της εποχής του, ήταν η ευφυΐα του, η τεράστια δίψα που είχε για γνώση και η αντίληψη *saper vedere* (“ξέροντας πως να βλέπω”) καθώς υποστήριζε πως η σημαντικότερη αίσθηση των ανθρώπων είναι η όραση, πράγμα που εν μέρει ο ίδιος απέδειξε με την εκπληκτική του παρατηρητικότητα που έκανε τα αγάλματα να ζωντανεύουν και την σπουδαιότερη επιρροή που είναι δυνατό να ασκήσει ένας καλλιτέχνης στο κοινό: να μεταδώσει συναισθήματα. Στα έργα του

χρησιμοποίησε την παραστατική Γεωμετρία και δημιούργησε παραμορφωμένα πλέγματα τα οποία όταν τα βλέπουμε από μία συγκεκριμένη γωνία εμφανίζονται κανονικά.

Μπορεί τα έργα ζωγραφικής που κληρονόμησε ο Da Vinci στις νεότερες γενιές να ήταν λίγα (μόλις 17), όμως αποτελούν από τα πιο διάσημα και πολυσυζητημένα στον κόσμο. Παραδείγματα είναι ο Μυστικός Δείπνος, η Mona Lisa (La Gioconda), the Benois Madonna κ.α. Ο λόγος πίσω από αυτή τη διαχρονικότητα των πινάκων του, είναι η ικανότητα του Leonardo να καθρεφτίζει ακάλυπτο το συναίσθημα στην Τέχνη, ξεπερνώντας κάθε τεχνική και διαλύοντας το όριο των προσδοκιών μας.

Όσον αφορά τη γλυπτική, καμία από τις δύο εργασίες στις οποίες ο Da Vinci αφιέρωσε τη ζωή του (το χάλκινο άγαλμα του Francesco Sforza και το μνημείο του Marshal Trivulzio), δεν έφτασαν στην ολοκλήρωση.

Παρόλο που ο Leonardo Da Vinci ασχολούταν με θέματα αρχιτεκτονικής ολόκληρη τη ζωή του, ο κύριος ρόλος του ήταν αυτός του συμβούλου. Όμως υπήρξε ένα αρχιτεκτονικό έργο για το οποίο του αποδίδονται τα εύσημα: το παλάτι και ο κήπος του Romorantin στη Γαλλία. Αυτό που καθιστά εν τέλει την αρχιτεκτονική μελέτη του Da Vinci αθάνατη, είναι το ότι περιλαμβάνει έρευνες για όλα τα οικοδομικά προβλήματα της εποχής του, ακόμα και για τον πολεοδομικό σχεδιασμό!

Στον τομέα της μηχανικής, αντικείμενο θαυμασμού αποτελεί το σχέδιό του (αν και αποδείχθηκε μη υλοποιήσιμο), εκτροπής του ποταμού Άρνο πίσω από την πόλη της Πίζας.

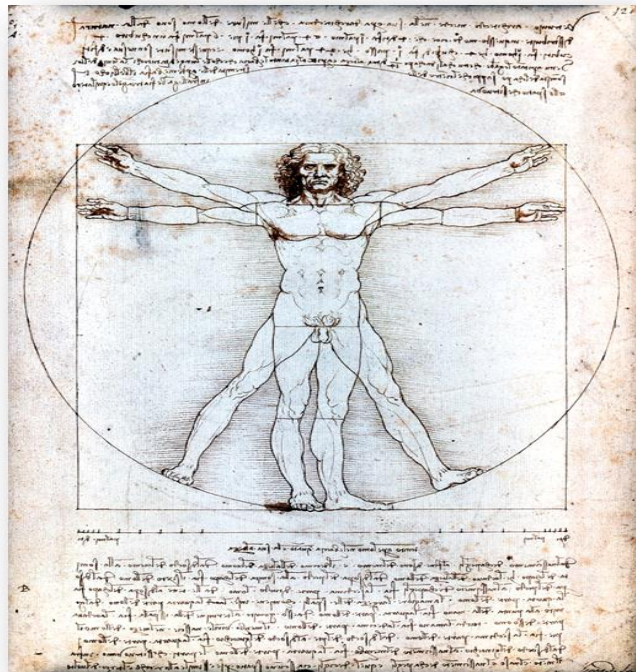
Τέλος, επικεντρωνόμαστε στις σημειώσεις του Da Vinci. Πηγές μιλούν για την επιθυμία του να διαδώσει την γνώση που είχε απορροφήσει στα τόσα χρόνια της ζωής του. Ο ίδιος ασχολήθηκε για πολλά χρόνια και με περίσσιο πάθος με τα Μαθηματικά, τη μηχανική και την ανατομία των οργανισμών πιστεύοντας τη σύνδεση μεταξύ Τέχνης και Επιστήμης. Στα έργα του χρησιμοποίησε παραστατική γεωμετρία για να δημιουργήσει παραμορφωμένα πλέγματα τα οποία όταν ο θεατής τα παρατηρήσει από μία συγκεκριμένη γωνία δημιουργούν μία κίνηση. Μάλιστα, στον τόσο φημισμένο Βιτρούβιο άνθρωπο, εξηγεί πως όταν ένας άνθρωπος τοποθετήσει τα πόδια του στο έδαφος και τεντώσει τα χέρια του, περιέχεται στις τέσσερις πλευρές ενός ορθογωνίου, ενώ όταν

βρίσκεται σε θέση απλωμένου αετού, εγγράφεται σε έναν κύκλο. Αυτό που προκαλεί επίσης εντύπωση στις σημειώσεις του είναι η γραφή καθρέφτη (mirror writing).

Ο Leonardo Da Vinci ήταν ένας άνθρωπος-φαινόμενο. Είχε καταφέρει να συγκεντρώσει όλη τη γνώση της εποχής του δημιουργώντας μια σύζευξη που ξεπερνά τις δυνάμεις και τη φαντασία της συντριπτικής πλειοψηφίας του πληθυσμού στις μέρες μας. Αποτελεί πρότυπο εις μίμησιν καθώς έχει φτάσει το ανώτατο επίπεδο εξύψωσης χωρίς αυτό να είναι η Nirvana, αλλά ο ιερός τίτλος του Homo Universalis.

Άνθρωπος του Βιτρούβιου

Αδιαμφισβήτητα, όλοι έχουμε ακούσει στη ζωή μας για τον άνθρωπο του Βιτρούβιου του Leonardo Da Vinci. Οι περισσότεροι όμως δεν έχουμε ασχοληθεί με την εξερεύνηση των μυστικών που κρύβει το σχέδιο.



Ξεκινώντας, το σχέδιο αποτελεί μέρος του ημιτελούς βιβλίου «Περί της ανθρώπινης μορφής» (περ.1490) και είναι βασισμένο στις αναλογικές θεωρίες του Ρωμαίου αρχιτέκτονα Βιτρούβιου. Αυτός υποστήριξε πως ο άνθρωπος χωράει τέλεια σε έναν

κύκλο και ένα τετράγωνο. Συγκεκριμένα, αν ένας άνδρας τεντώσει τα χέρια και τα πόδια του, οι άκρες τους αγγίζουν την περιφέρεια του κύκλου, ενώ αν προεκτείνει τα χέρια του σε μια ευθεία, το μήκος της ευθείας είναι ίσο με το ύψος του και με αυτή την λογική χωράει τέλεια στο τετράγωνο. Ορισμένοι μελετητές θεωρούν πως ο Άνθρωπος του Βιτρούβιου τηρεί τις αρχές της «Χρυσής Τομής», δηλαδή έχει τις ιδανικές αναλογίες του ανθρώπινου σώματος.

Μέχρι ο Leonardo να καταλήξει στο σχέδιο που έχουμε σήμερα, διεξήγαγε τη δική του έρευνα μελετώντας το ανθρώπινο σώμα. Σε αυτήν του την έρευνα, τον βοήθησαν οι γνώσεις γεωμετρίας και ανατομίας που είχε αναπτύξει με τα χρόνια.

μια παλάμη έχει πλάτος τεσσάρων δακτύλων

- ένα πόδι έχει πλάτος τέσσερις παλάμες
- ένας πήχυς έχει πλάτος έξι παλάμες
- το ύψος ενός ανθρώπου είναι τέσσερις πήχεις (και άρα 24 παλάμες)
- μια δρασκελιά είναι τέσσερις πήχεις
- Το μήκος των χεριών ενός άντρα σε διάταση είναι ίσο με το ύψος του
- η απόσταση από την γραμμή των μαλλιών ως την κορυφή του στήθους είναι το ένα-έβδομο του ύψους του άνδρα
- η απόσταση από την κορυφή του κεφαλιού ως τις θηλές είναι το ένα-τέταρτο του ύψους του άνδρα 44
- η απόσταση από το αγκώνα ως την άκρη του χεριού είναι το ένα-πέμπτο του ύψους του άνδρα.
- η απόσταση από τον αγκώνα ως την μασχάλη είναι το ένα-όγδοο του ύψους του άνδρα
- το μήκος του χεριού είναι ένα-δέκατο του ύψους ενός άνδρα
- η απόσταση από την άκρη του πηγουνιού ως την μύτη είναι το ένα-τρίτο του μήκους του προσώπου

- η απόσταση της γραμμής των μαλλιών ως τα φρύδια είναι το ένα-τρίτο του μήκους του προσώπου

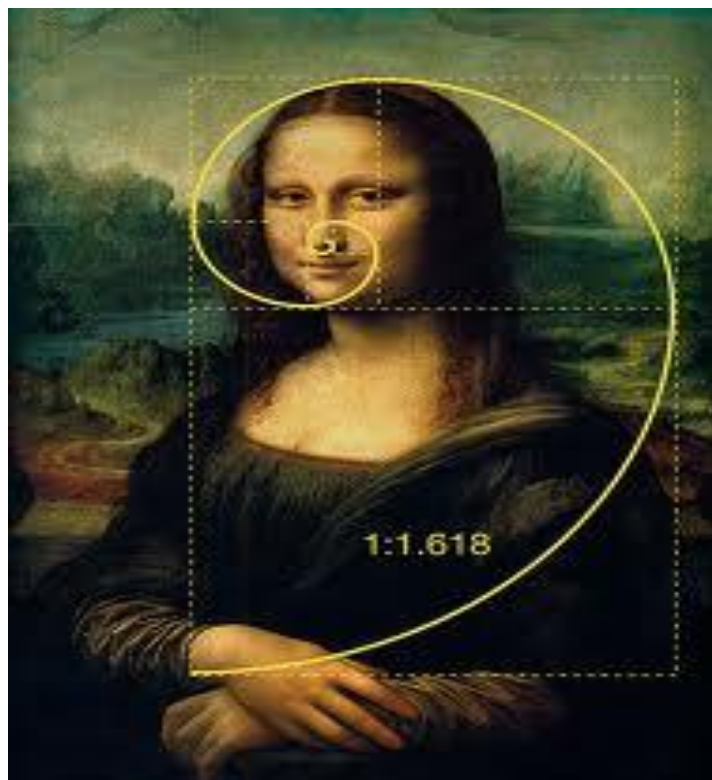
- το μήκος του αυτιού είναι το ένα-τρίτο του μήκους του προσώπου το μέγιστο πλάτος των ώμων είναι το ένα-τέταρτο του ύψους του άνδρα

Παρ' όλα αυτά, το θέμα με τον Βιτρούβιο είναι η επιθυμία του ανθρώπου να εξηγήσει το σύμπαν. Όπως ο Da Vinci, έτσι και πολλοί άλλοι, νεότεροι και αρχαιότεροι, έβλεπαν την καθημερινή ζωή ως μια μικρογραφία του σύμπαντος και κάθε μυστήριο ήταν ακόμα ένα μοτίβο, μια αλυσίδα, και χρειάζονταν μονάχα ένας κρίκος για την επίλυσή του.

Μόνα Λίζα

Το όνομά της είναι γνωστό σε όλους μας. Το χαμόγελό της, άλυτο μυστήριο. Αυτή η ελαιογραφία του Da Vinci, έχει εμπνεύσει και έχει επηρεάσει όσο κανένα άλλο έργο τέχνης και πλέον αποτελεί γεγονός το ότι η Μόνα Λίζα είναι ο διασημότερος πίνακας στον κόσμο.

Μελέτες έχουν δείξει ότι ο πίνακας στο σύνολό του περιέχει μία καλαίσθητη ακολουθία χρυσών ορθογωνίων.



Το έργο ξεκίνησε γύρω στο 1503 και βρέθηκε το 1519 στο στούντιο του Da Vinci μετά τον θάνατό του. Πρόκειται για ένα μισόσωμο πορτρέτο μιας γυναίκας (πιθανότατα της Lisa del Giocondo, συζύγου του Francesco di Bartolomeo del Giocondo, αν και υπάρχουν διαφορετικές εκδοχές με την αληθινή ταυτότητα να παραμένει άγνωστη), που έχει ως φόντο ένα μακρινό τοπίο. Ο Leonardo χρησιμοποίησε την όψη των τριών τετάρτων που έρχεται σε αντίθεση με την τετριμμένη πόζα προφίλ η οποία συνηθίζονταν στην Ιταλία, θεμελιώνοντας μια νέα σύμβαση για τα μεταγενέστερα πορτρέτα.

Επίσης, στον πίνακα μπορούμε να διακρίνουμε την δεξιοτεχνία του Da Vinci στη χρήση του sfumato (μια τεχνική λεπτής σκίασης), καθώς και τις θαυμαστές παρατηρητικές ικανότητές, αφού η ζωντάνια και η λεπτομέρεια του πίνακα είναι πραγματικά εκπληκτικές και αναδεικνύουν την ανεξάντλητη υπομονή του.

Χωρίς καμιά αμφιβολία, η Μόνα Λίζα έχει αφήσει το δικό της αποτύπωμα στην ιστορία της Τέχνης. Εκτός από την πόζα των τριών τετάρτων, επηρέασε ακόμα και την μόδα, με τον ίδιο τον Leonardo Da Vinci να υποστηρίζει πως η μόδα και τα σύγχρονα “trends” δεν έχουν θέση στην Τέχνη.

Η La Gioconda, όπως είναι ο εναλλακτικός της τίτλος, έχει ζήσει περιπέτειες και έχει περάσει από σαράντα κύματα. Από την Γαλλική επανάσταση μέχρι τους Παγκοσμίους Πολέμους και ο μεγαλύτερος κίνδυνος: η ανθρώπινη ανευθυνότητα που οδήγησε στην κλοπή του πίνακα το 1911, ύποπτος για την οποία θεώρησαν τον Πικάσο! Εν τέλει, η Μόνα Λίζα κατέληξε στο μουσείο του Λούβρου, όπου βρίσκεται μέχρι και σήμερα.

Μυστικός Δείπνος

Ο Μυστικός Δείπνος, αν όχι ο διασημότερος, είναι ένας από τους πιο γνωστούς πίνακες στον κόσμο. Αποτελεί τοιχογραφία του Leonardo Da Vinci στο μοναστήρι της Santa Maria στο Μιλάνο και ολοκληρώθηκε το 1498. Απεικονίζει την δραματική σκηνή της Βίβλου κατά την οποία ο Ιησούς ανακοινώνει πως κάποιος από τους μαθητές του θα τον προδώσει. Οι μαθητές είναι τοποθετημένοι σε τέσσερις τριάδες με τον Ιησού στη βέλτιστη θέση του προοπτικού κέντρου. Ο Leonardo ήταν παθιασμένος με την προοπτική στην οπτική γωνία και προσπαθούσε να αποδώσει στα έργα του την αίσθηση του βάθους με τα ορθογώνια παράθυρα τοποθετημένα στο πίσω μέρος του πίνακα.



Η υλοποίηση αυτού του έργου, ήταν επιθυμία του δούκα του Μιλάνου Ludovico Sforza. Η επιλογή όμως της συγκεκριμένης σκηνής είναι κάτι το τετριμμένο, καθώς τον 15^ο αιώνα συνηθίζονταν στις τραπεζαρίες των μοναστηριών να υπάρχει ζωγραφισμένος ο Μυστικός Δείπνος, διότι οι μοναχοί αρέσκονταν καθώς γευματίζουν να κοιτάζουν το τελευταίο δείπνο του Χριστού. Ο Leonardo Da Vinci, πιθανώς άρχισε την τοιχογραφία

το 1495. Εργάστηκε σε έναν αργό αριθμό, με ιδιαίτερη προσήλωση και μεγάλα διαλείμματα ανάμεσα, έως ότου ολοκλήρωσε το 1498. Χρησιμοποίησε μια πειραματική τεχνική, με τέμπρα σε ξερό προπαρασκευασμένο έδαφος Παρ' όλη την σκληρή δουλειά του, η τοιχογραφία ξεκίνησε να ξεφλουδίζει και να αποσυντίθεται λόγω εξωτερικών παραγόντων όπως οι καπνοί από το μαγειρείο του μοναστηριού, τα κεριά και η γενικότερη υγρασία του χώρου.

Μετά από χρόνια, λες και δεν έφταναν όλα αυτά, προκλήθηκε περισσότερη ζημιά. Το 1652, προστέθηκε μια πόρτα στον βόρειο τοίχο, αφαιρώντας έτσι τα πόδια του Χριστού και χαλαρώνοντας την μπογιά και τον σοβά. Αργότερα, έγιναν προσπάθειες για ανόρθωση του έργου με την εφαρμογή βερνικιού, κόλλας, διαλυτών κ.α. Επιπλέον, την εποχή του Ναπολέοντα η τοιχογραφία δέχτηκε τεράστια ασέβεια, όταν η τραπεζαρία χρησιμοποιήθηκε σαν στάβλος. Στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, ύστερα από μια πλημμύρα, η ανάπτυξη της μούχλας κατέστρεψε το έργο σε μεγάλο βαθμό, ενώ η μεγάλη καταστροφή ήρθε κατά την διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, όταν μια βόμβα έπεσε στο μοναστήρι προκαλώντας την οροφή και έναν τοίχο της τραπεζαρίας να καταρρεύσουν. Ευτυχώς, αν και με βαθιές και ίσως αθεράπευτες πληγές, η τοιχογραφία διασώθηκε.

Όπως αναφέρθηκε, η τοιχογραφία απεικονίζει την στιγμή της Βίβλου που ο Ιησούς αποκαλύπτει τον προδότη ανάμεσα στους μαθητές. Δεν πρόκειται για μια παγωμένη σκηνή, αλλά έχει μια ζωντανή δραστηριότητα. Ο Leonardo, αποτυπώνει τον Χριστό να φοράει κόκκινη και μπλε ρόμπα, ενώ έχει αφαιρέσει το φωτοστέφανό του. Ορισμένοι μελετητές θεωρούν πως το φως του παραθύρου είναι αυτό που το αντικαθιστά, ενώ άλλοι πιστεύουν πως έγινε επιτηδευμένα ώστε να τονιστεί η ανθρώπινη φύση του Ιησού. Η ευφυΐα του Leonardo, τον οδήγησε στο να μελετήσει σε βάθος τους μαθητές του Χριστού, δομώντας για τον καθένα ένα ξεχωριστό «προφίλ» σύμφωνα με το οποίο αποτύπωσε την αντίδρασή τους στην ανακοίνωση αυτή. Ο Φίλιππος δείχνει τον εαυτό του σαν να ρωτάει «Σίγουρα δεν είμαι εγώ αυτός, Κύριε;», ενώ ο Ιησούς φαίνεται να απαντάει «Εκείνος που θα με προδώσει, είναι αυτός που θα βυθίσει μαζί μου το χέρι στην κούπα». Τα σημάδια δείχνουν πως ο Ιούδας είναι ο προδότης. Ο Ιάκωβος ο μεγαλύτερος, απλώνει τα χέρια του θυμωμένα ενώ ο άπιστος Θωμάς μοιάζει να αναρωτιέται «Είναι αυτό το σχέδιο του Θεού;». Ο Πέτρος αναγνωρίζεται καθώς κρατά

το μαχαίρι που αργότερα θα κόψει το αυτί του στρατιώτη που θα προσπαθήσει να συλλάβει τον δάσκαλό του. Οι υπόλοιποι Απόστολοι απεικονίζονται να ψιθυρίζουν και να θρηνούν.

Ο Da Vinci κάνει την αίθουσα του δείπνου ιδιαίτερα λιτή, ώστε η προσοχή να συγκεντρώνεται στο τραπέζι με τους Αποστόλους.

Όλη αυτή η ζωντάνια και η κινητικότητα της τοιχογραφίας είναι αποτέλεσμα των ικανοτήτων ενός εξαιρετικού καλλιτέχνη. Ο Μυστικός Δείπνος, ως έργο, έχει δημιουργήσει συγκινήσεις, διαφωνίες, έχει διχάσει και το κυριότερο, έχει εμπνεύσει.

Ραφαήλ – Σχολή των Αθηνών

Ο Ραφαέλο Σάντσιο ντα Ουρμπίνο, κοινώς γνωστός ως Ραφαήλ, ήταν Ιταλός ζωγράφος και αρχιτέκτονας της πρώιμης Αναγέννησης. Γεννημένος στις 6 Απριλίου 1483 στο Ουρμπίνο της Ιταλίας, έγινε ένας από τους πιο διάσημους καλλιτέχνες της εποχής του. Η εκπαίδευση του Ραφαήλ υπό τον πατέρα του, ο οποίος ήταν ζωγράφος, και αργότερα υπό τον διάσημο καλλιτέχνη Περουτζίνο, επηρέασε πολύ το καλλιτεχνικό του στυλ. Το εξαιρετικό ταλέντο και η ικανότητά του να αιχμαλωτίζει την αρμονία και τη χάρη στα έργα του τον κέρδισαν γρήγορα την αναγνώριση.

Οι συνεισφορές του Ραφαήλ στην τέχνη περιλαμβάνουν μια σειρά από διάσημους πίνακες, όπως τη "Σχολή Αθηνών", η οποία αποτελεί μέρος της «Αίθουσας της υπογραφής» του Βατικανού.

Η φράση «μηδείς αγεωμέτρητος εισίτω» δηλαδή κανένας δε μπαίνει στη σχολή των Αθηνών αν δεν γνωρίζει γεωμετρία είναι γνωστή μέχρι σήμερα και αποδεικνύει πώς αυτό το αριστούργημα έχει ως βάση του την γεωμετρία, η οποία βρίσκεται κρυμμένη σε όλη την έκτασή του.

Πιο συγκεκριμένα, ο Ραφαήλ παρουσιάζει τα κύρια πρόσωπα (Αριστοτέλη, Πλάτωνα) να κοιτάζονται, ζωγραφίζοντας έναν νοητό κύκλο γύρω από τα κεφάλια τους. Με αυτόν τον τρόπο, συμβόλισε τις σκέψεις και τις αντίθετες θεωρίες των δύο φιλοσόφων. Βλέπουμε ότι ο Πλάτων δείχνει προς τον ουρανό, ενώ ο Αριστοτέλης κατευθύνει το δεξί του χέρι προς την γη. Αν παρατηρήσουμε τις δύο αυτές κεντρικές φιγούρες, βλέπουμε ότι

ανταλλάζουν βλέμματα, διαγράφοντας μια νοητή γραμμή, την διάμετρο του νοητού κύκλου. Αν τραβήξουμε την κάθετή της, η τομή τους είναι το κέντρο του κύκλου, αλλά και όλου του πίνακα, είναι το σημείο φυγής του έργου.



Η Απόσταση από το κέντρο αυτού του κύκλου μέχρι τον Πυθαγόρα και τον Ευκλείδη σχηματίζουν ισοσκελές τρίγωνο. Ο Ευκλείδης απεικονίζεται να μελετά μαθηματικά με τους μαθητές του και να απεικονίζει τις σκέψεις του σε ένα τετράγωνο πίνακα που είναι τοποθετημένος στο πάτωμα της σχολής.

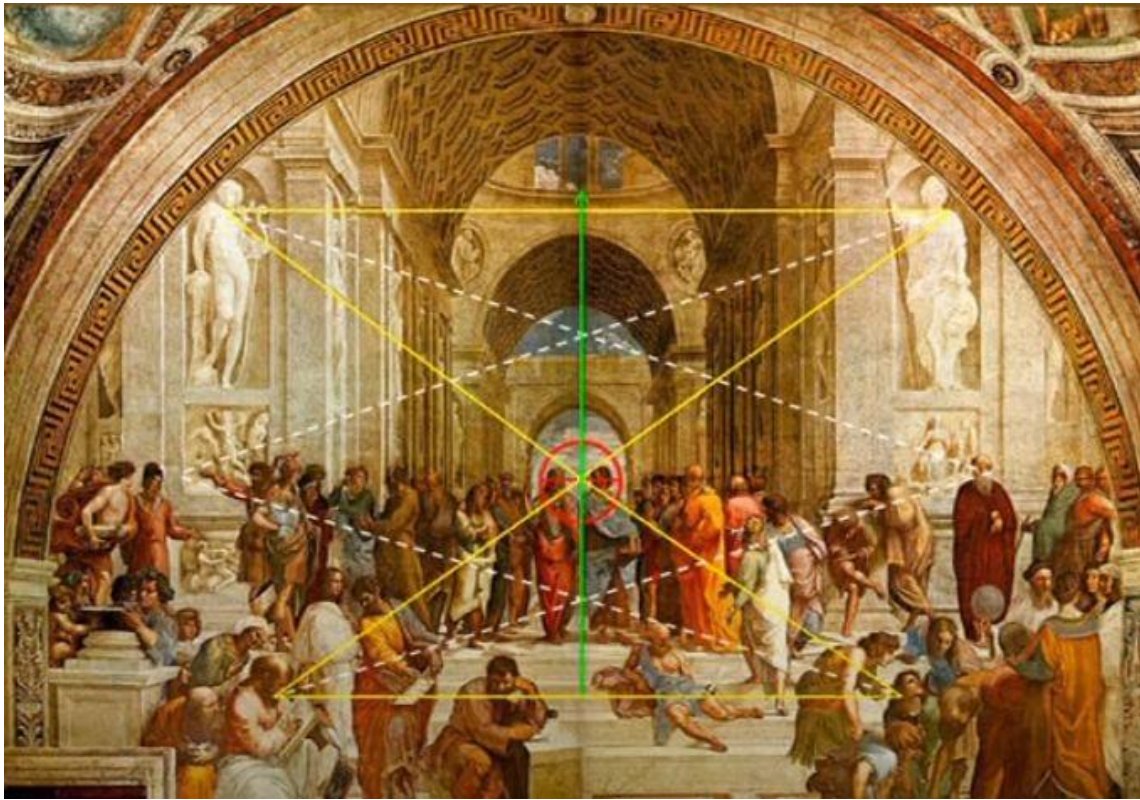


Στη συνέχεια οι διχοτόμοι του ισοσκελούς τριγώνου συναντούν τον Θουκυδίδη και τον Αισχίνη.



Αν συνεχίσουμε το ισοσκελές τρίγωνο σχηματίζεται προς τα πάνω ένα άλλο ισοσκελές τρίγωνο που δείχνει τον Απόλλωνα και την Αθηνά δύο ξεχωριστά αγάλματα που στολίζουν το χώρο.

Οι διχοτόμοι των γωνιών αυτού του τριγώνου αν προεκταθούν συναντούν πάλι τον Θουκυδίδη και τον Αισχύνη.



Η μεσοκάθετη των δύο τριγώνων χωρίζει τον πίνακα σε 4 ισοσκελή τρίγωνα. Αν φέρουμε τις διχοτόμους των τεσσάρων αυτών τριγώνων τέμνονται στο κέντρο του πίνακα.



Άλλα αξιοσημείωτα έργα του Ραφαήλ, είναι η «Μαντόνα Σιστίνα», «ο θρίαμβος της Γαλάτειας» και «η Διαμάχη της Θείας Κοινωνίας».

Τραγικά, η πολλά υποσχόμενη καριέρα του Ραφαήλ διακόπηκε όταν πέθανε σε νεαρή ηλικία 37 ετών το 1520. Παρά τη σχετικά σύντομη ζωή του, άφησε μια διαρκή κληρονομιά, επηρεάζοντας αμέτρητους καλλιτέχνες και αφήνοντας ανεξίτηλο σημάδι στον κόσμο της τέχνης. Το έργο του Ραφαήλ συνεχίζει να θαυμάζεται για τη διαχρονική ομορφιά, την τεχνική λαμπρότητα και τη βαθιά του επίδραση στην ανάπτυξη της αναγεννησιακής τέχνης.



Kandinsky & Μαθηματικά

Ο Βασίλι Καντίνσκι , γεννήθηκε στη Μόσχα της Ρωσίας το 1866. Άφησε την Ρωσία για το Μόναχο όταν στα 30 του, επηρεασμένος από τον πίνακα του Μονέ ‘Σωροί από άχυρα’ και την όπερα του Βάγκνερ ‘Λόεγκριν’, αποφάσισε να εγκαταλείψει το επάγγελμα του δικηγόρου ώστε να γίνει ζωγράφος. Δυστυχώς όμως, ο Καντίνσκι δεν εκτιμήθηκε ποτέ όσο ζούσε , απεβίωσε μάλιστα το 1944 λόγω ενός εγκεφαλικού επεισοδίου στην Γαλλία όπου και ζούσε τα τελευταία του χρόνια κάτω από τα όρια της φτώχειας λόγω πολιτικών συμφερόντων .



Ωστόσο, έχοντας πρωτοπορήσει στον τομέα της αφηρημένης τέχνης θεωρείται πλέον παγκοσμίως ένας από τους πιο σημαντικούς καλλιτέχνες του 20ου αιώνα. Τα έργα του δομούνται από έντονα χρώματα , συχνά αντίθετα μεταξύ τους, και είναι βαθύτατα επηρεασμένα από τα μαθηματικά. Γεμίζει κάθε καμβά του με πολύχρωμα τρίγωνα, κύκλους και άλλα γεωμετρικά στοιχεία, τοποθετημένα με τρόπο που κοιτάζοντάς τα σκέφτεται κανείς πως είναι τυχαίος παρά την εξονυχιστική εξέταση που πέρασαν από τον καλλιτέχνη. Ο Καντίνσκι χρησιμοποιώντας μαθηματικά εξέφραζε το συναίσθημα πίσω από κάθε του πινελιά, κάτι που τραβάει εδώ και χρόνια την προσοχή πολλών λατρών της τέχνης.

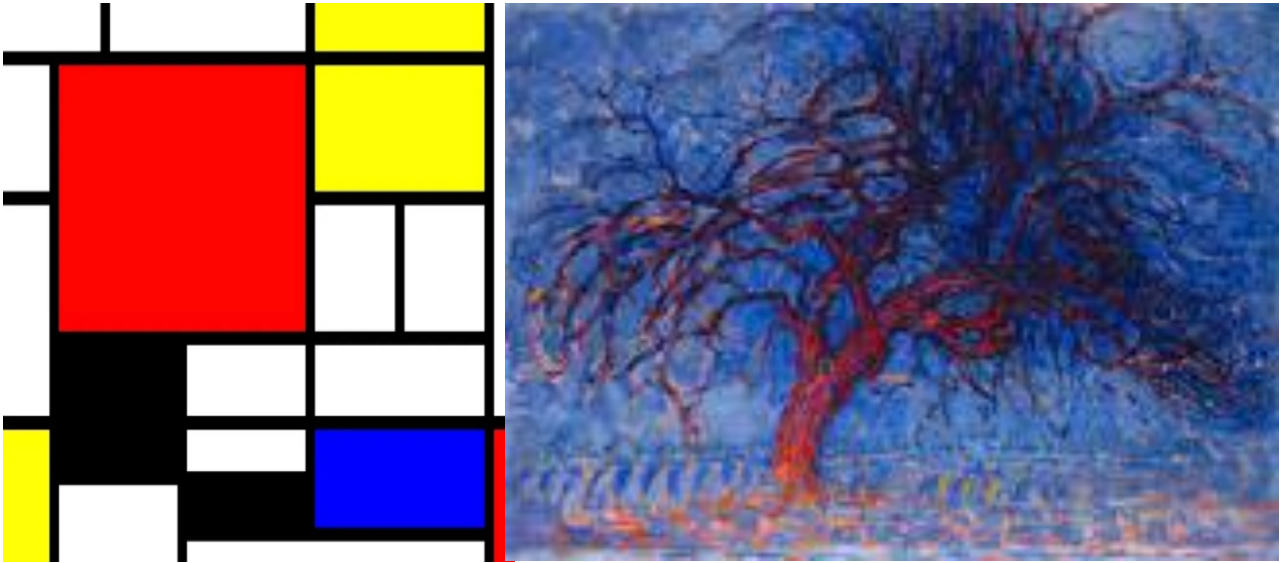


Ενώ πολλοί ακόμη τείνουν να υποτιμούν τα έργα του, ο Καντίνσκι έκανε κάτι που έδινε πλήρη ελευθερία σκέψης στον θεατή. Το να αποδώσει ένα ορισμένο συναίσθημα στον καμβά του μέσω του υπερρεαλισμού, αν και εντυπωσιακό, φαίνεται ο ίδιος να το βρήκε πολύ εμφανές. Αντί αυτού, επέλεξε με τον τρόπο του να αφήσει την ερμηνεία του

πίνακά του 'στα χέρια' του κάθε παρατηρητή ξεχωριστά, έτσι ώστε η τελική εκτίμηση του έργου να αλλάζει για τον καθένα, ανάλογα τα βιώματά του. Τα έντονα χρώματα, τα ιδιαίτερα γεωμετρικά σχήματα, το χάος των έργων του, όλα στέλνουν κρυμμένα μηνύματα και ερεθίζουν τις μοναδικές εμπειρίες του παραλήπτη βγάζοντας έτσι μια διαφορετική ερμηνεία σε όλους.

Τα Μαθηματικά για αυτόν φαίνεται να ήταν κάτι παραπάνω από ένας απλός τρόπος να ζωγραφίσει, ήταν ο ξεχωριστός του τρόπος να εκφράσει κάθε σπιθαμή των συναισθημάτων του που δεν αποδίδονταν με λόγια, να καταγράψει και να φωνάξει τον πόνο του δίχως να βγάλει ήχο, ήταν με άλλα λόγια η ψυχοθεραπεία του.

Πιτ Μοντριάν



Ο Πιτ Μοντριάν γεννήθηκε στο Άμερσφορτ της Ολλανδίας το 1872. Σπούδασε στην Ακαδημία Καλών Τεχνών και θεωρείται από τους επιδραστικότερους ζωγράφους καθώς εκπροσώπησε την μοντέρνα τέχνη και ίδρυσε το κίνημα του νεοπλαστικισμού ή De Stijl με τον Theo van Doesburg. Ο νεοπλαστικισμός εξέφραζε ένα νέο ουτοπικό ιδανικό, πνευματικής αρμονίας και τάξης. Βασικό του χαρακτηριστικό είναι η χρήση κάθετων και οριζόντιων γραμμών. Τα χρώματα που χρησιμοποιούνταν ήταν έντονα όπως κόκκινο, κίτρινο, μπλε και επηρεασμένα από τους φωβιστές. Ο Μοντριάν όταν ζωγράφιζε επέλεγε να δημιουργήσει τα δικά του χρώματα παρά να τα πάρει αμέσως από το σωληνάριο. Τα έργα του ήταν επηρεασμένα από τον κυβισμό, ένα καλλιτεχνικό κίνημα που αναπτύχθηκε στην Ευρώπη τον 20ο αιώνα χάρη στον Πάμπλο Πικάσσο και τον Ζωρζ Μπρακ και χωριζόταν σε τρεις περιόδους την Σεζανική φάση, τον αναλυτικό κυβισμό και τον συνθετικό κυβισμό. Το γνωστότερο του έργο είναι η ‘Σύνθεση σε κόκκινο κίτρινο και μπλε’. Στο έργο αυτό χρησιμοποιήθηκαν σχήματα διάφορων μεγεθών και τα βασικά χρώματα. Τέλος, ο Μοντριάν παρόλο που είναι γνωστός για τους αφηρημένους πίνακές του, στα πρώτα του έργα ζωγράφιζε ρεαλιστικές σκηνές ιδιαίτερα με δέντρα.

Joan Miro

Ο Joan Miro (1893-1983) γεννήθηκε και μεγάλωσε στην Βαρκελώνη και ήταν Ισπανός ζωγράφος και γλύπτης. Αποτελούσε έναν από τους σημαντικότερους υπερρεαλιστές που υπήρξαν τον 20^ο αιώνα. Ο ίδιος είχε πει: « Χρειάστηκε να γεράσω για να μπορώ να ζωγραφίζω σαν παιδί». Οι δημιουργίες του είναι συχνά παιδικές, αυθόρμητες και συνώνυμες με το παιχνίδι. Ενώ στα Μαθηματικά απαιτείται ακρίβεια στους συλλογισμούς και στα σχήματα ο Μιρό έκανε ακριβώς το αντίθετο. Χρησιμοποίησε αιωρούμενα σχήματα ακανόνιστα στο χώρο απουσιάζοντας κάθε ελέγχος από τη λογική απελευθερώνοντας έτσι τη φαντασία του θεατή. Εργάστηκε στην λιθογραφία συνδυάζοντας το ασυνείδητο με τη φαντασία.



Παρήγαγε επίσης εξαιρετικές τοιχογραφίες, ταπισερί, κεραμικά και γλυπτά ενώ ζωγράφιζε τοπία, υπέροχα πορτρέτα και γυμνά παρέχοντάς τα σε δημόσιους χώρους. Η τόλμη του τον έκανε να δώσει περισσότερη έμφαση στα πολύχρωμα γεωμετρικά σχήματα εντυπωσιάζοντας έτσι τους πάντες. Χρησιμοποιώντας αυτές τις τεχνικές δημιούργησε παραμορφωμένα πλάσματα της φαντασίας. Ο μεγάλος καλλιτέχνης προσαρμοζε αντικείμενα στα έργα του σε αναγνωρίσιμες μορφές κάνοντάς τα ασυνήθιστα με ήπιες διαβαθμίσεις χρώματος. Τα εκπληκτικά δημιουργήματα του Miro έγιναν αρεστά σε όλον τον κόσμο.

Γιάννης Μόραλης

Ο Γιάννης Μόραλης υπήρξε μια πολύπλευρη καλλιτεχνική προσωπικότητα με πλήθος διακρίσεων στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Υπήρξε από τις κορυφαίες προσωπικότητες της ελληνικής τέχνης του 20ού αιώνα. Γεννήθηκε στις 23 Απριλίου 1916 στην Άρτα και απεβίωσε σε ηλικία 93 ετών, στις 20 Δεκεμβρίου 2009. Εάν ρίξουμε μια ματιά στα έργα του παρατηρούμε μια έντονη αρμονία μεταξύ σχημάτων, χρωμάτων και περιγραμμάτων. Διαπιστώνουμε πως τα μαθηματικά κατέχουν μια ακλόνητη θέση στον τρόπο έκφρασης στην ζωγραφική του.



Ο Μόραλης χρησιμοποιεί σε πολλά από τα έργα του σημαντικές αντιθέσεις στη δημιουργία της προοπτικής του χώρου και της μοναδικής ατμόσφαιρας του έργου τέχνης. Κατόπιν χειρίζεται περίτεχνα τις φιγούρες στα έργα του, προσθέτοντας μετωπικές συνθέσεις ,δηλαδή η φιγούρα βλέπει ίσια μπροστά ενώ τα δύο τμήματα του σώματός της είναι συμμετρικά μεταξύ τους. Ο θεατής στην όψη των πινάκων του καλλιτέχνη αισθάνεται έναν κόσμο κλειστό, γαλήνιο ,συμβολικό, γεμάτο ρυθμό. Η έμπνευσή του όμως δεν σταματάει στο χαρτί και τους πίνακες καθώς έχει σχεδιάσει τις δύο όψεις του ξενοδοχείου “Χίλτον” .Μέσα από τη γεωμετρία και τον συμβολισμό κατάφερε να πετύχει τη λιτότητα ,την ισορροπία, τον ρυθμό και να παραχωρήσει στην Αθήνα ένα μεγάλο έργο.



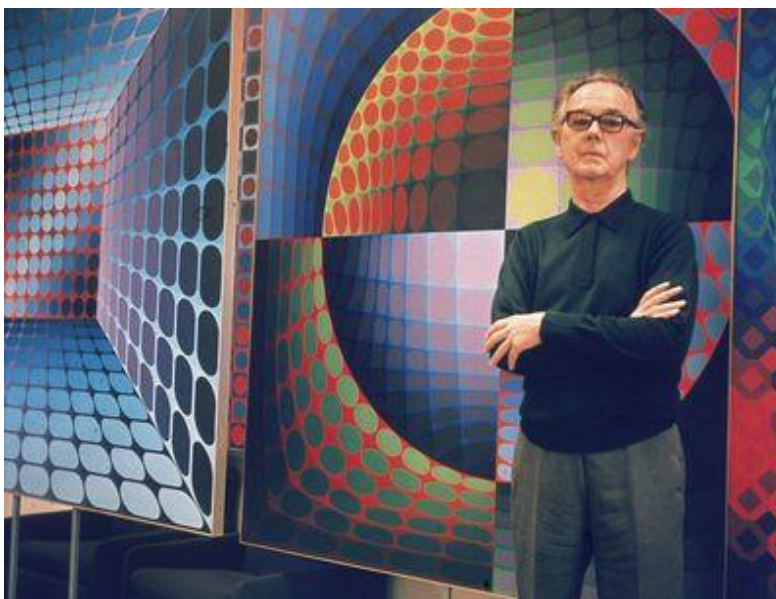
Από τα πιο διάσημα έργα του Γιάννη Μόραλη είναι ο ορείχαλκος Άγγελος (1974). Ο Άγγελος είναι σχεδόν επίπεδος, “τέμνεται” συμμετρικά από κάθετο άξονα, ο οποίος διαπερνά το κυκλικό σχήμα του κεφαλιού ,καθώς και τα υπόλοιπα τριγωνικά μέρη του κορμού. Έντονο ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα φτερά ,που αποτελούνται από δύο μεγάλες καμπύλες και ακτινωτές πτυχώσεις .Έτσι ,πέρα από το συμβολικό τους χαρακτήρα , οι άγγελοι υπέστησαν τις ανάλογες μεταμορφώσεις ,πάντα για χάρη της τέχνης και της αισθητικής κάθε εποχής .Αν διερευνίσουμε ένα βιβλίο ιστορίας της τέχνης ,θα βρούμε αγγέλους φτιαγμένους από ποικιλία και μερικές φορές παράδοξα υλικά.



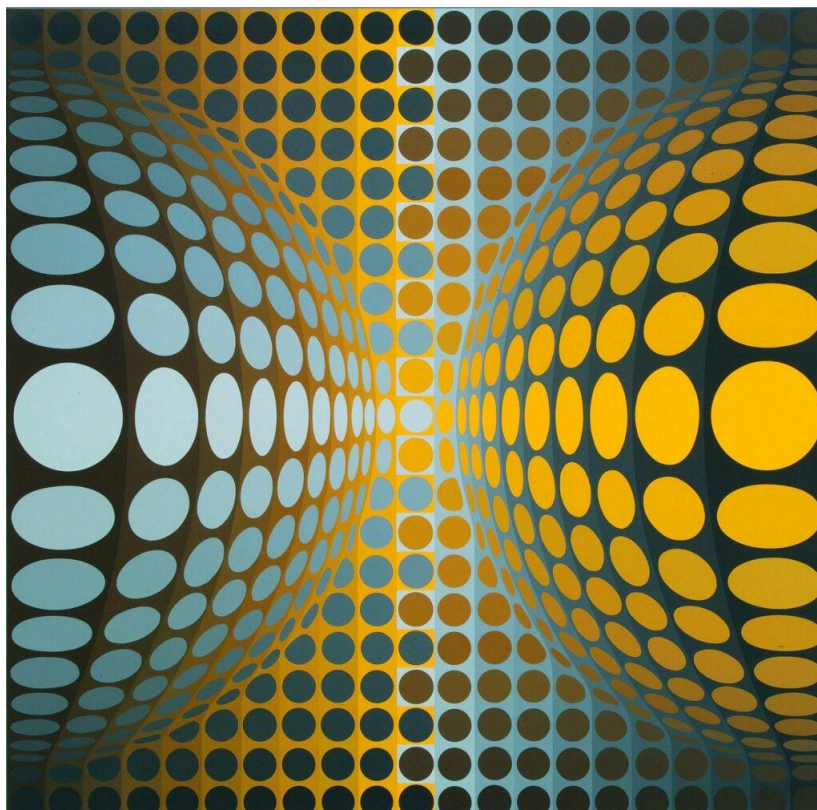
«Η δουλειά μου είναι κάτι σαν ημερολόγιο που είναι βγαλμένο από τις συγκινήσεις, τις εντυπώσεις, τις αναμνήσεις και τις αναζητήσεις μιας ολόκληρης ζωής...»

Βίκτωρ Βαζαρέλι

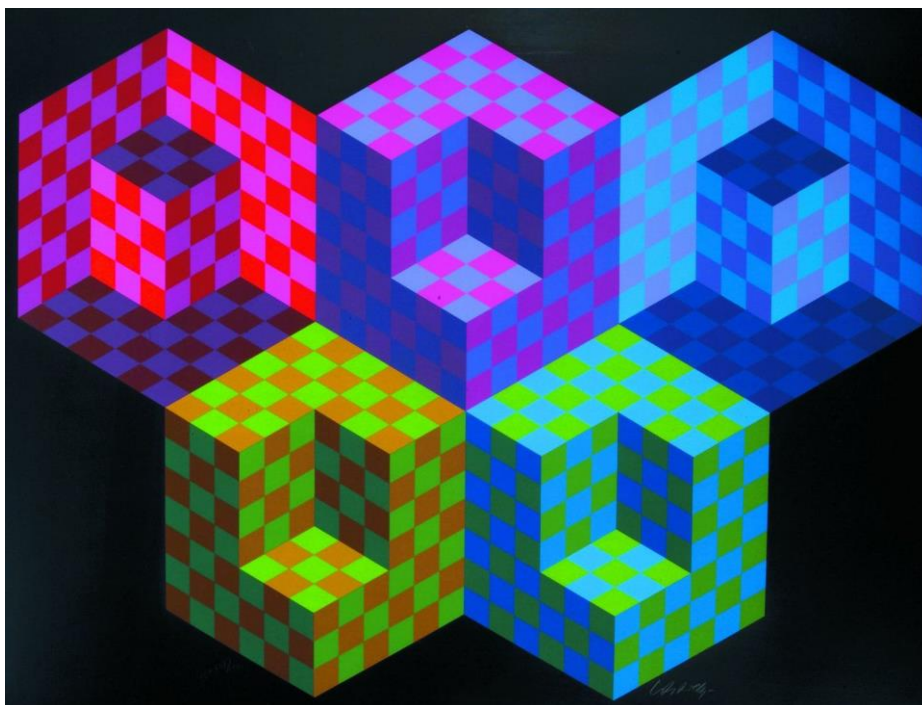
Ο Βίκτωρ Βαζαρέλι γεννήθηκε στην πόλη Πεκς της Ουγγαρίας και ήταν ζωγράφος της μοντέρνας τέχνης, διάσημος καλλιτέχνης στην μεταπολεμική περίοδο καθώς και ένας από τους προδρόμους της Οπ Αρτ. Ήταν επηρεασμένος από το Μπάουχαους μία καλλιτεχνική σχολή με ιδρυτή τον Βάλτερ Γκρόβιους και τον κονστρουκτιβισμό, ένα καλλιτεχνικό ρεύμα στην ζωγραφική και την γλυπτική που αναπτύχθηκε στην Ρωσία. Αργότερα όμως διαμόρφωσε τις τεχνικές του σε πιο αφαιρετικές φόρμες.



Το έργο του Βαζαρέλι χαρακτηρίζεται από την πίστη του στην κοινωνική λειτουργία της τέχνης και στην προσπάθειά του να εισάγει το καλλιτεχνικό έργο στην καθημερινότητα. Επίσης ανέπτυξε μία εικαστική προσέγγιση κατά την οποία ο θεατής θα είχε άμεση οπτική αντίληψη στο έργο. Υποστήριζε πως η τέχνη του μέλλοντος θα έπρεπε να είναι αποτέλεσμα προγραμματισμού και μαζικής παραγωγής. Ορισμένα έργα του όπως <<Η κίτρινη κουζίνα στο Cocherel>> και η <<Αυτοπροσωπογραφία>> ήταν επηρεασμένα από τον φουτουρισμό ένα ουτοπικό κίνημα του 20^{ου} αιώνα, τον κυβισμό, ένα καλλιτεχνικό κίνημα με ιδρυτές τον Πάμπλο Πικάσο και τον Ζώρζ Μπράκ καθώς και τον υπερρεαλισμό.



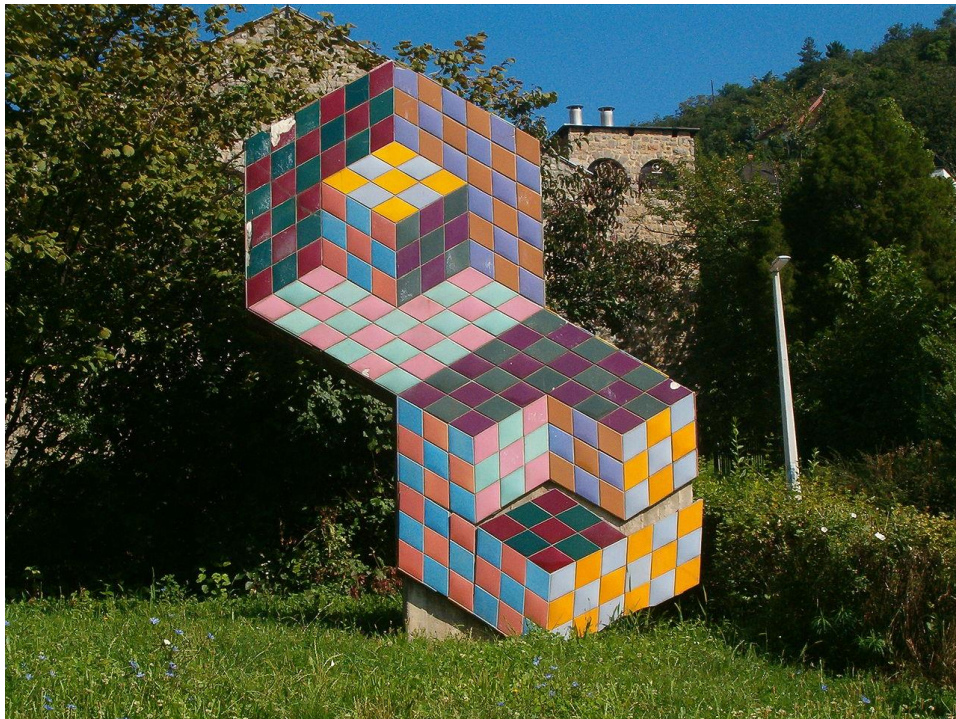
Κατά την περίοδο του 1952-1958 ο Βαζαρέλι έκανε μεταστροφή στον κινητισμό μία προσπάθειά του για αναπαράσταση της κίνησης και του χρόνου στις επίπεδες επιφάνειες που ζωγράφιζε. Με τον τρόπο αυτό οι πίνακες γίνονταν αντιληπτοί μέσα από την κίνηση του θεατή ο οποίος παίρνει τον δικό του ρόλο στην κατανόηση του έργου. Η κινητική τέχνη με βάση γεωμετρικά στοιχεία είναι έντονη σε πολλά από τα έργα του. Περιλάμβαναν τετράγωνο μέσα στα οποία υπήρχαν και άλλα γεωμετρικά σχήματα.



Τα κινητικά έργα του Βαζαρέλι με τίτλο <<Άσπρο- Μαύρο>> είναι τοποθετημένα συμμετρικά το ένα δίπλα στο άλλο και δίνουν την αίσθηση ότι αλληλοσυμπληρώνονται.



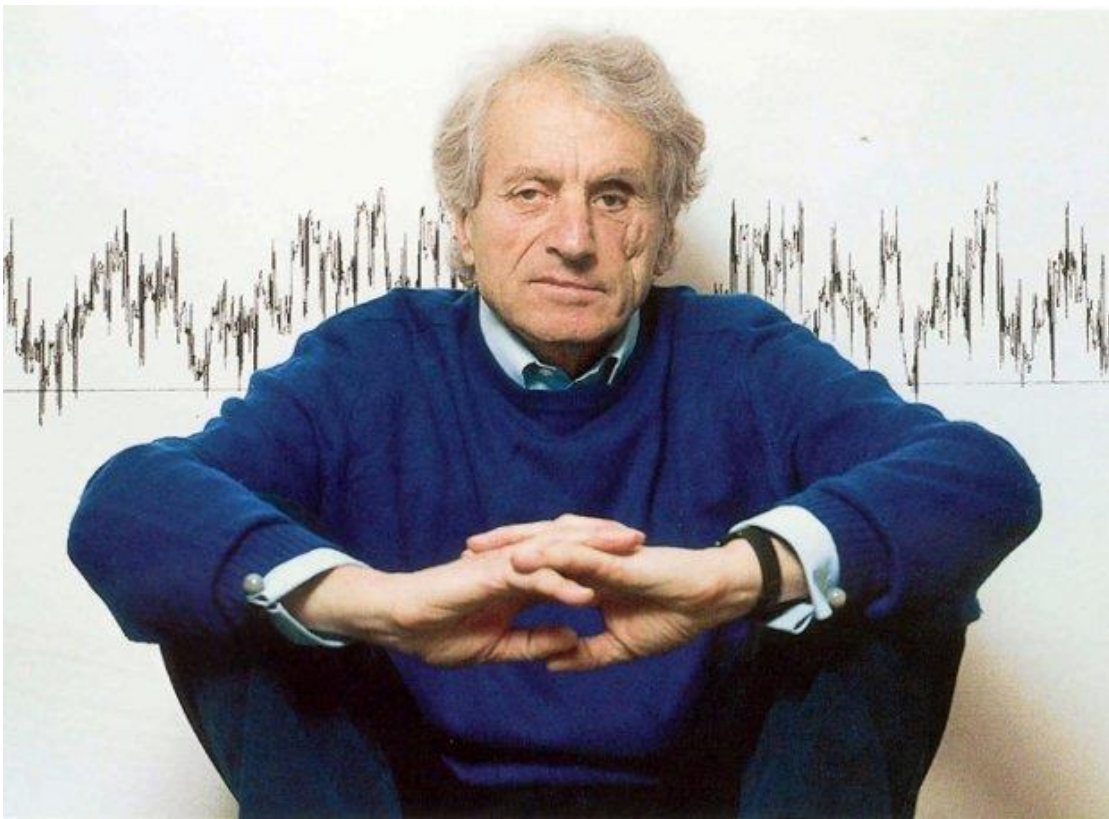
Ο Βαζαρέλι δημιούργησε το <<πλαστικό αλφάβητο>> ένα είδος γλώσσας προγραμματισμού που αποτελούσε δρόμο για μία μαζική παραγωγή έργων τέχνης με βιομηχανικές μεθόδους.



Το πλαστικό αλφάβητο αποτέλεσε μέσο μίας παγκόσμια κατανοητής αισθητικής έκφρασης που μπορεί να εκφράσει ένα παγκόσμιο χαρακτήρα χωρίς να αγνοεί την ατομική ιδιαιτερότητα του ατόμου. Το 1957 κατοχυρώθηκε η ιδέα του αυτή με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας καθώς άνοιξε το δρόμο για τη μαζική παραγωγή έργων τέχνης με βιομηχανικούς τρόπους. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στο Μουσείο Διακοσμητικών τεχνών του Παρισιού το 1963.

Ιάννης Ξενάκης

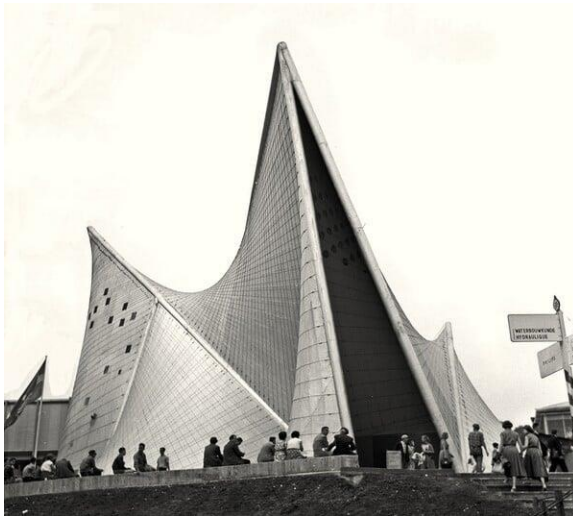
Θα ήταν ρηχό εκ μέρους μας να μην αναφέρουμε σ' αυτήν μας την εργασία τον συνθέτη και αρχιτέκτονα Ιάννη Ξενάκη. Αυτός ο άνθρωπος έχει κατακτήσει ένα τεράστιο μέρος της καρδιάς μου για τον ακόλουθο λόγο: όσο μάχονται οι διανοούμενοι (συγγραφείς, μουσικοί, ζωγράφοι) να εκπληρώσουν το έργο τους και παραπονιούνται πόσο δύσκολο είναι να κάνεις τις λέξεις μελωδία, τη μελωδία ζωγραφιά και τη ζωγραφιά λέξεις, υπήρξε μια ιδιοφυία που κοίταζε πέρα από τους περιορισμένους ορισμούς του τι είναι Τέχνη και απέδειξε πως τα μαθηματικά κρύβουν τις πιο όμορφες συνθέσεις, τα πιο όμορφα μοτίβα. Και κάπως έτσι μετέφρασε μαθηματικές θεωρίες σε συγχορδίες και δημιούργησε την δική του γέφυρα που ενώνει το νησί της Λογικής με το νησί της Παραφροσύνης και του Αυθόρμητου, τα Μαθηματικά με την Τέχνη.



Αυτή λοιπόν η ιδιοφυία γεννήθηκε στη Ρουμανία στις 29 Μαΐου του 1922 και από 'κει ήρθε στην Ελλάδα το 1932. Φοίτησε στην Κοργιαλένιο Σχολή (όπου έγινε και η πρώτη επαφή με τη μουσική), και αργότερα στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Συμμετείχε ενεργά στα χρόνια της αντίστασης, όμως μετά από έναν τραυματισμό στο πρόσωπο

λιποτάκτησε την περίοδο του εμφυλίου και καταδικάστηκε σε θάνατο. Έπειτα, δεν κατάφερε να βρεθεί ξανά στην Ελλάδα λόγω της καταδίκης μέχρι τον Νοέμβριο του 1974.

Κατέφυγε λοιπόν στο Παρίσι όπου συνεργάστηκε με τον Ελβετό αρχιτέκτονα Λε Κορμπυζιέ για δώδεκα χρόνια. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, συμμετείχε στην υλοποίηση θαυμαστών έργων, όπως στη σχεδίαση του περιπτέρου της Philips, στην Expo '58 των Βρυξελλών και το Cité Radieuse στη Μασσαλία.

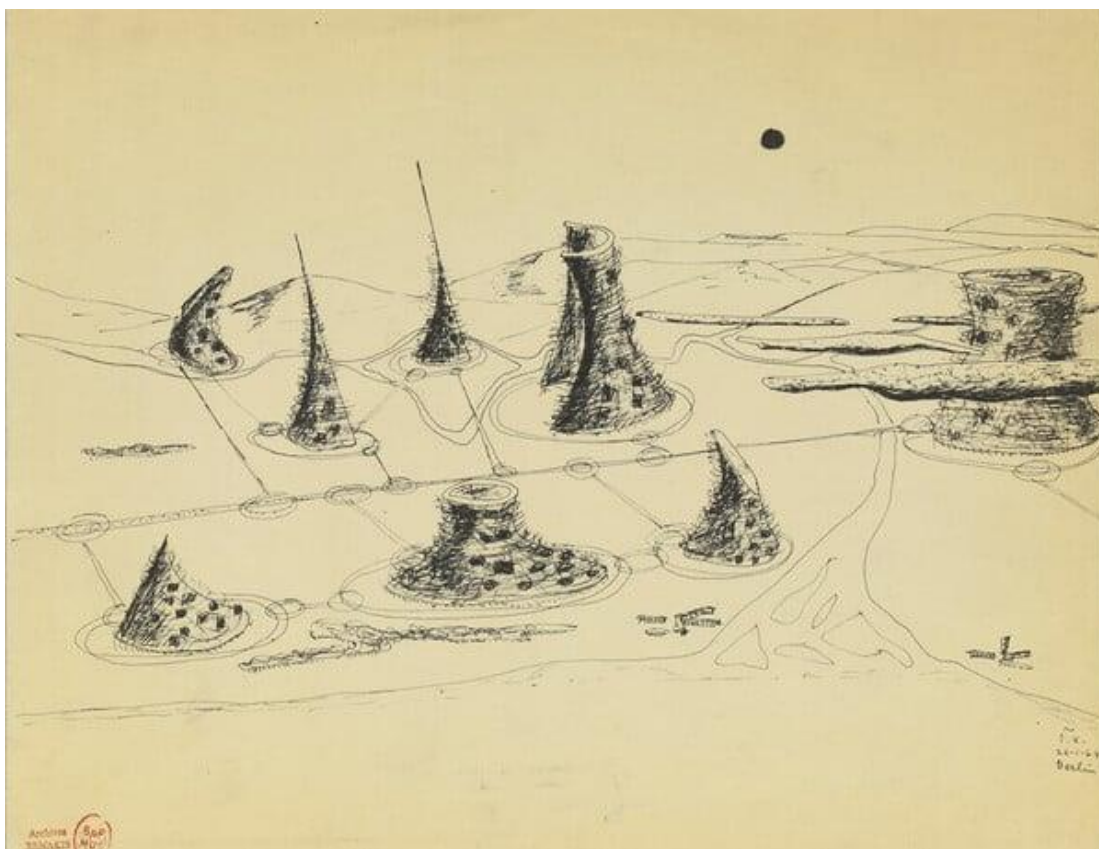


Σύμφωνα με τον μελετητή του φαινομένου Ξενάκη Γ.Γ. Παπαϊωάννου, στο booklet «Από την Ελληνική Μουσική Πρωτοπορία του 20^{ου} Αιώνα» [ΕΤΕΒΑ, 1997]:

Βασισμένα στη Θεωρία των Πιθανοτήτων είναι τα έργα Διαμορφώσεις (1957), Πιθοπρακτά (1955-56), Αχορρίψεις (1956-57) και Αναλογικά Α και Β (1959), ενώ στηριγμένα στη Θεωρία των Συνόλων και την Άλγεβρα Boole είναι τα έργα Έρμα (1960-64), για πιάνο και Εόντα (1964), για πιάνο και πέντε χάλκινα πνευστά.

Η Θεωρία των Παιγνίων βοηθά τον Ιάnnη Ξενάκη να συνθέσει τα έργα Μονομαχία (1959), για δύο αντιμαχόμενες ορχήστρες και Στρατηγία (1959-62), με την Θεωρία των Ομάδων να τον καθοδηγεί στην ολοκλήρωση των έργων Νόμος Άλφα (1966), για βιολοντσέλο και Νόμος Γάμμα (1967-68), για μεγάλη ορχήστρα. Φυσικά, ακόμη περισσότερα έργα του στηρίζονται σε άλλες μαθηματικές θεωρίες, σχέσεις και διατυπώσεις...

Ανάμεσα στα έργα του, έχω ξεχωρίσει την δική του προσωπική Ουτοπία. Η Ουτοπία ήταν πάντα ένα θέμα που με συγκινούσε καθώς είναι διαφορετική για κάθε άνθρωπο και αντιπροσωπεύει την ιστορία του, τις εμπειρίες του, το πνεύμα και τις επιδιώξεις του. Η Ουτοπία του Ξενάκη, είναι μια πανύψηλη πόλη με υπερβολοειδές εκ περιτροπής σχήμα που αγγίζει τα άστρα και ενώνει τους ανθρώπους με τον ουρανό και το σύμπαν.



Ο Ξενάκης ήταν βαθύτατα επηρεασμένος από τον αρχαιοελληνικό πολιτισμό και η πλειονότητα των έργων του έχουν αρχαιοελληνικές ονομασίες.

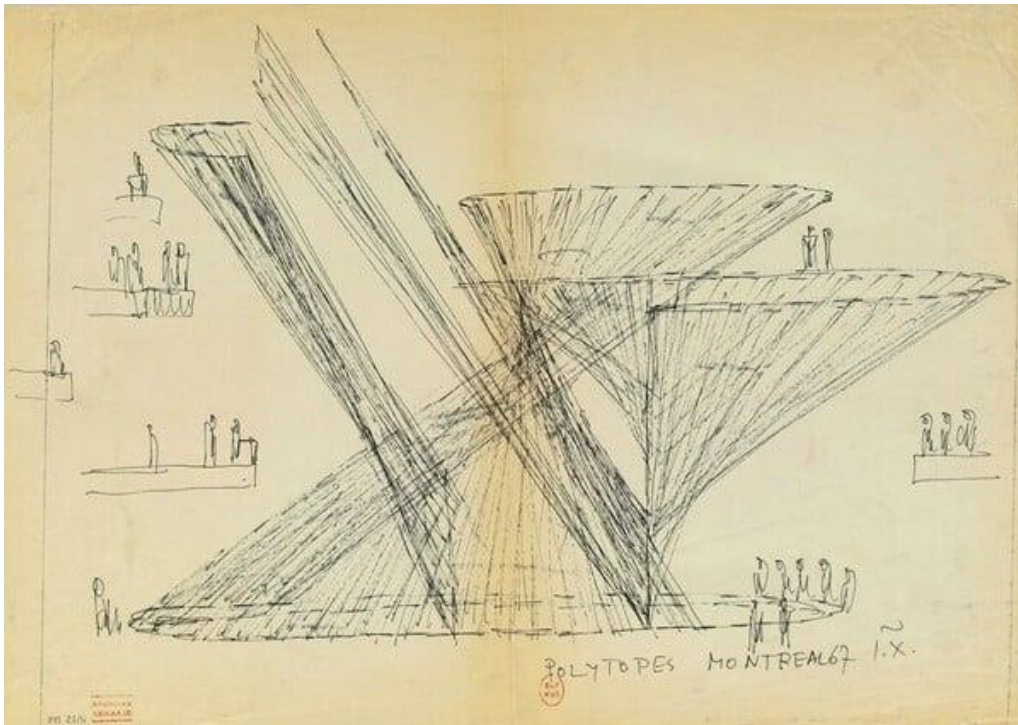
Έχει κερδίσει τον θαυμασμό παγκοσμίως και την εκτίμηση σημαντικών προσώπων του χώρου, ιδιαίτερα του Μάνου Χατζιδάκι. Συγκεκριμένα, όταν ο Ρένος Αποστολίδης δήλωσε πως θεωρούσε τον Ξενάκη «απογράφο θορύβων» και αντιμελωδιστή, ο Χατζιδάκις υποστήριξε τον αγαπημένο του συνθέτη απαντώντας:

« Ο Ξενάκης είχε το θάρρος ν' αγνοήσει την μουσική παράδοση πεντακοσίων ετών –να αγνοήσει, δηλαδή, την μουσική από την Αναγέννηση και μετά– και να ξανατοποθετηθεί, με όλη τη δύναμη ενός γνήσιου ελληνικού πνεύματος, δίνοντάς μας μουσική όχι βέβαια αυτή που κληρονομήσαμε και συνηθίσαμε. Ιδού η πρώτη δυσκολία για να σταθούμε απέναντί του: μας απαιτεί ή πολύ αγνούς ή πολύ δυνατούς. Η μουσική, ανέκαθεν, ακόμα και στην ακμαιότερη ευρωπαϊκή της έκφραση, υπήρξε μία οργάνωσις ήχων. Όσο πιο μεγαλειώδης, τόσο πιο σοφά οργανωμένη – και τόσο διαρκέστατη στο χρόνο. Γιατί μας συνθλίβει η καταπληκτική οργάνωση του Ξενάκη, που περικλείει όλες τις σύγχρονες

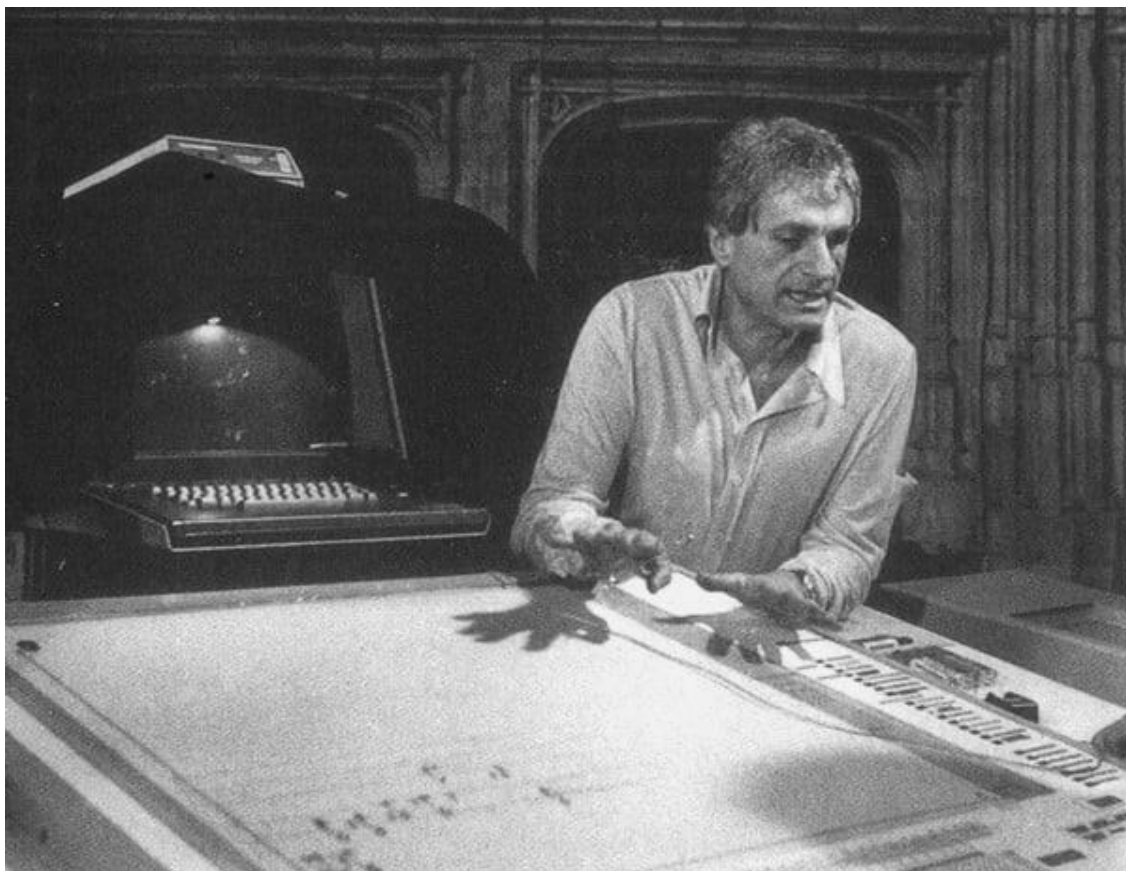
επιτεύξεις μας; Αλλά, ακόμη περισσότερο: η ξανατοποθέτησή του στη μουσική ουσία δημιουργεί ένα πρωτόγονο ηχητικό αποτέλεσμα, χωρίς καθόλου το σοφό σχολαστικισμό της παραδοσιακής οργανώσεως.»



Ένα σημαντικό μέρος του έργου του Ξενάκη είναι τα Πολύτοπα. Τα Πολύτοπα είναι πολυδιάστατα έργα που συνδυάζουν διαφορετικές Τέχνες και ποικίλες τεχνικές. Είναι μια συνένωση μουσικής, χώρου, αρχιτεκτονικής, τεχνητού φωτός (π.χ. ακτίνες λέιζερ), διασποράς ήχου (με συστοιχίες μεγαφώνων) και άλλων. Το πιο διάσημο Πολύτοπο του Ιάννη Ξενάκη είναι ίσως το Persepolis.



Τέλος, ο Ιάννης Ξενάκης έχει αφήσει το δικό του αποτύπωμα στην σύγχρονη μουσική. Ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα του, ήταν η ανάπτυξη του UPIC (Unité Polyagogique Informatique CEMAMu) [όπου CEMAMu το Centre d'Etudes de Mathématique et Automatique Musicales]. Πρόκειται για ένα ηλεκτρονικό σύστημα σύνθεσης, που αποτελούταν από ένα ηλεκτρονικό ταμπλό συνδεδεμένο με έναν υπολογιστή που επέτρεπε στον οποιονδήποτε (χωρίς εκείνος να γνωρίζει νότες) να δημιουργεί τις δικές του συνθέσεις. Επιπλέον, ο Ξενάκης έχει δείξει την συμπαράσταση και την υποστήριξη του στους εκπροσώπους του νεότερου ήχου, κάνοντας συνεργασίες με τραγουδιστές και δημιουργούς της ποπ- ηλεκτρονικής μουσικής, όπως STX-Ensemble και DJ Spooky.



Όπη Ζούνη

Η Όπη Ζούνη γεννήθηκε στις 4 Φεβρουαρίου του 1941 στο Κάιρο της Αιγύπτου και απεβίωσε στις 5 Δεκεμβρίου του 2008 σε ηλικία 67 ετών από καρκίνο τον οποίο αντιμετώπιζε για 12 χρόνια.



Ήταν σπουδαία ζωγράφος και εικαστικός. Αρχικά σπούδασε ζωγραφική, κεραμική και φωτογραφία και ύστερα σπούδασε σκηνογραφία και διακόσμηση στην Ανώτατη Σχολή Καλών Τεχνών. Μερικοί από τους καθηγητές της ήταν ο Γιάννης Μόραλης, ο Γιώργος Μαυροϊδής και ο Βασίλης Βασιλειάδης.

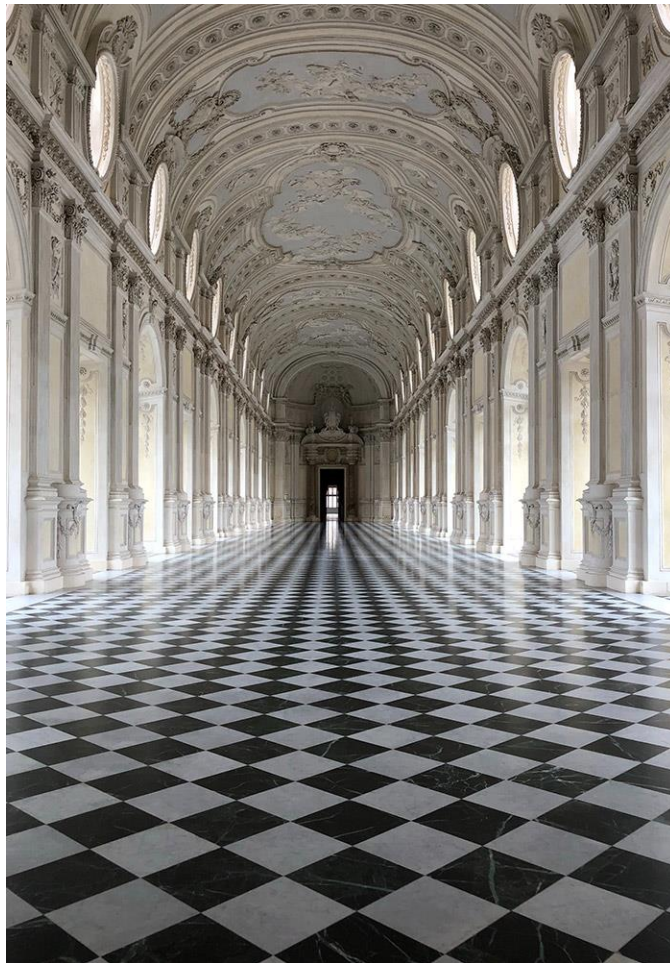
Είχε πραγματοποιήσει περίπου 70 ατομικές εκθέσεις ενώ συμμετείχε σε 450 ομαδικές εκθέσεις. Η πρώτη της έκθεση εκπληρώθηκε το 1962 στην γκαλερί Nile του Καΐρου. Η πιο γνωστή και τελευταία της αναδρομική έκθεση ήταν "Το παρόν και η πρόσφατη εικοσαετία" και εκτίθεται στο Μουσείο Κυκλαδικής Τέχνης. Άλλα γνωστά έργα της είναι:

- Το χρώμα και η ψευδαίσθηση στην απεικόνιση του χώρου
- Τέσσερις πύλες στον χώρο και Κίονες/Σκιές
- Σκακιέρα-Φύση

Η Όπη Ζούνη ανέδειξε στους πίνακές της νέες γεωμετρίες διαφορετικών της Ευκλείδειας γεωμετρίας με έμφαση στην προοπτική.

Προοπτική

Στη ζωγραφική ονομάζουμε προοπτική την ψευδαίσθηση του βάθους σε μια επίπεδη επιφάνεια δύο διαστάσεων όπως ο πίνακας ζωγραφικής ο οποίος είναι δύο διαστάσεων, ύψος- πλάτος. Στην προσπάθεια των ζωγράφων να δείξουν και τις τρεις διαστάσεις, δηλαδή το βάθος γεννήθηκε η προοπτική. Σε αυτό βοήθησαν τα μαθηματικά και η παρατήρηση καθώς με απλές μετρήσεις κάθετες και οριζόντιες και τη γραμμή του ορίζοντα κατάφεραν να αναδείξουν στους πίνακες την τρίτη διάσταση, ώστε η εικόνα να φαίνεται περισσότερο φυσική και ρεαλιστική. Η ψευδαίσθηση αυτή επιτυγχάνεται με δυο βασικά στοιχεία, που είναι το σχέδιο και το χρώμα. Έτσι έχουμε γραμμική προοπτική και χρωματική προοπτική.



➤ Γραμμική προοπτική

Η γραμμική προοπτική επιτυγχάνεται με την σύγκλιση όλων των υπαρκτών και νοητών γραμμών που ακολουθούν την οπτική μας ακτίνα σε ένα σημείο (σημείο φυγής) που βρίσκεται στην νοητή γραμμή του ορίζοντα. Με αυτό τον τρόπο οι νοητές αυτές γραμμές οδηγούν την προσοχή του θεατή προς το κεντρικό θέμα.



➤ Χρωματική προοπτική

Με τη χρωματική προοπτική δίνουμε την εντύπωση πως στον πίνακα υπάρχει ατμόσφαιρα που ξεθωιάζει τα αντικείμενα όσο αυτά απομακρύνονται από το μάτι μας.

➤ Γεωμετρική προοπτική

1. Ανάδειξη της σχέσης που υπάρχει ανάμεσα στον τρισδιάστατο κόσμο που μας περιβάλλει και εκείνου που αποτυπώνεται στην δισδιάστατη επιφάνεια ενός ζωγραφικού πίνακα.
2. Η καλλιτεχνική δημιουργία με την μαθητική αυστηρότητα.
3. Η χρήση διαφορετικών ειδών γεωμετρίας πέρα από την ευκλείδεια, π.χ παράλληλες γραμμές που όταν προεκταθούν να τέμνονται στο βάθος του πίνακα.

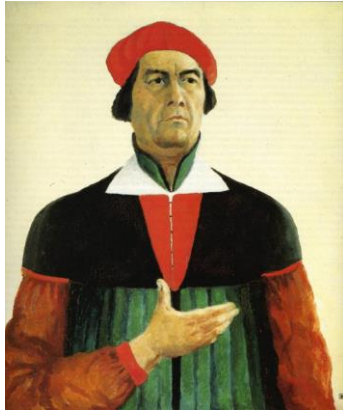


Μερικά έργα της Όπυ Ζούνη που σχετίζονται με την προοπτική και τη Γεωμετρία είναι :

Ανοδος προς τετράγωνο, Χαραμάδα, Δωμάτιο χωρίς θέα, Ιστορίες στο τετράγωνο-μπλε, Κόκκινες θύρες κ.α.



Καζιμίρ Μαλέβιτς



Ο Καζιμίρ Μαλέβιτς (23 Φεβρουαρίου 1879 – 15 Μαΐου 1935) ήταν Ρώσος ζωγράφος και θεωρητικός, που γεννήθηκε από γονείς πολωνικής καταγωγής.

Από το 1904 έως και το 1910 σπούδασε στη Σχολή Ζωγραφικής, Γλυπτικής και Αρχιτεκτονικής της Μόσχας.

Υπήρξε πρωτοπόρος της γεωμετρικής αφηρημένης τέχνης και ο δημιουργός των Avant-garde κινημάτων του Σουπρεματισμού και του Κονστρουκτιβισμού ως μία σαφέστερη μορφή κυβισμού.

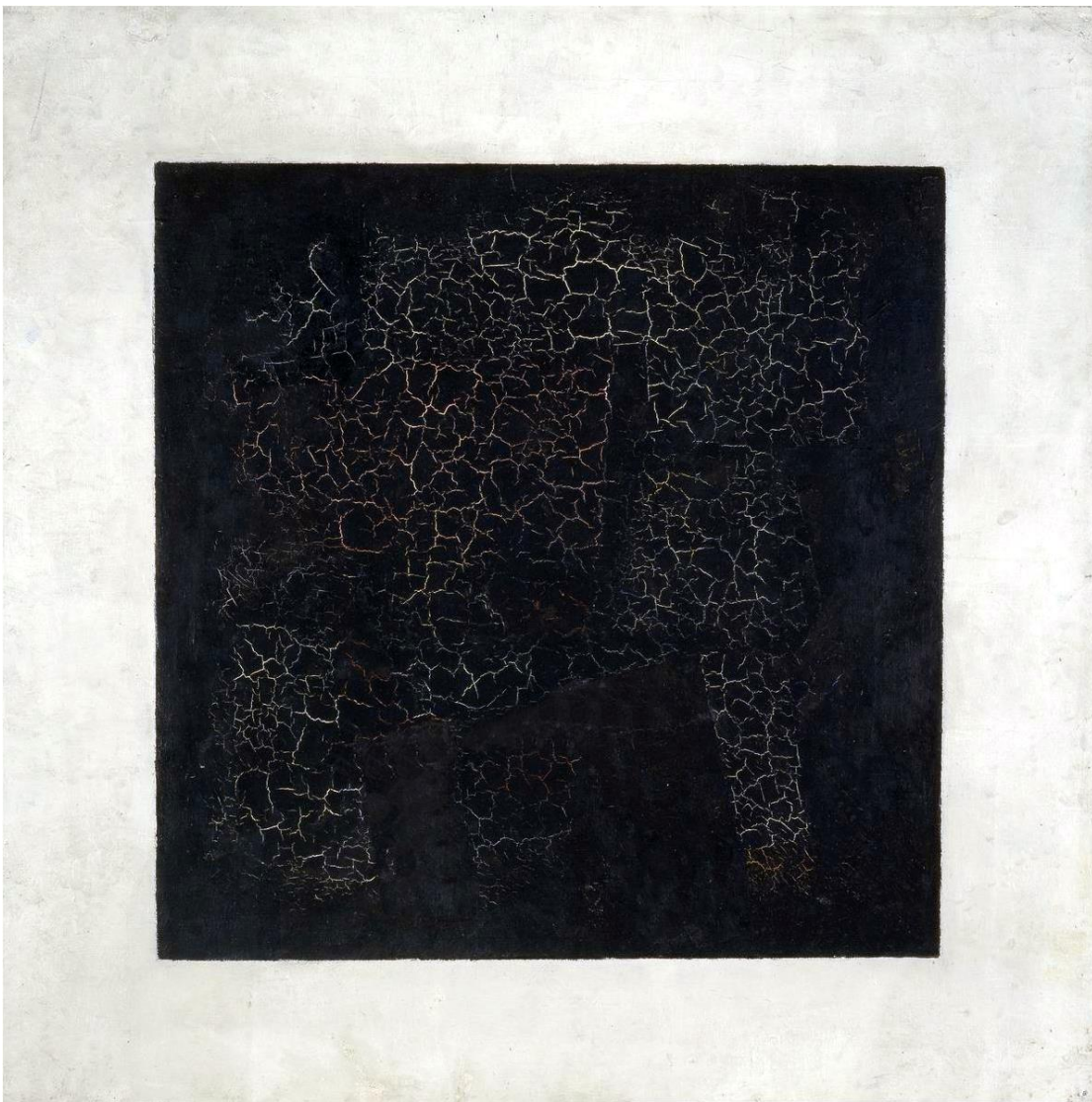
Τα σουπρεματιστικά έργα του Μαλέβιτς ήταν απαλλαγμένα από κάθε είδους αντικείμενο και παρουσίαζαν συνθέσεις γεωμετρικών σχημάτων και χρωμάτων που στόχο είχαν να δηλώσουν τον πρωτεύοντα ρόλο της φόρμας έναντι του περιεχομένου και να δηλώσουν ότι η φόρμα είναι αυτή που προσδίδει το περιεχόμενο και όχι το αντίθετο.

Το σημαντικότερο έργο του Σουπρεματισμού αποτελεί το Μαύρο τετράγωνο σε άσπρο βάθος του Μάλεβιτς.

Με αφορμή αυτό το έργο του ο Μάλεβιτς έγραψε:

«Κάθε αναφορά στην καθημερινή, αντικειμενική ζωή και πραγματικότητα έχει εγκαταλειφθεί, τίποτα δεν είναι πραγματικό, εκτός από το αίσθημα... της μη αντικειμενικότητας».

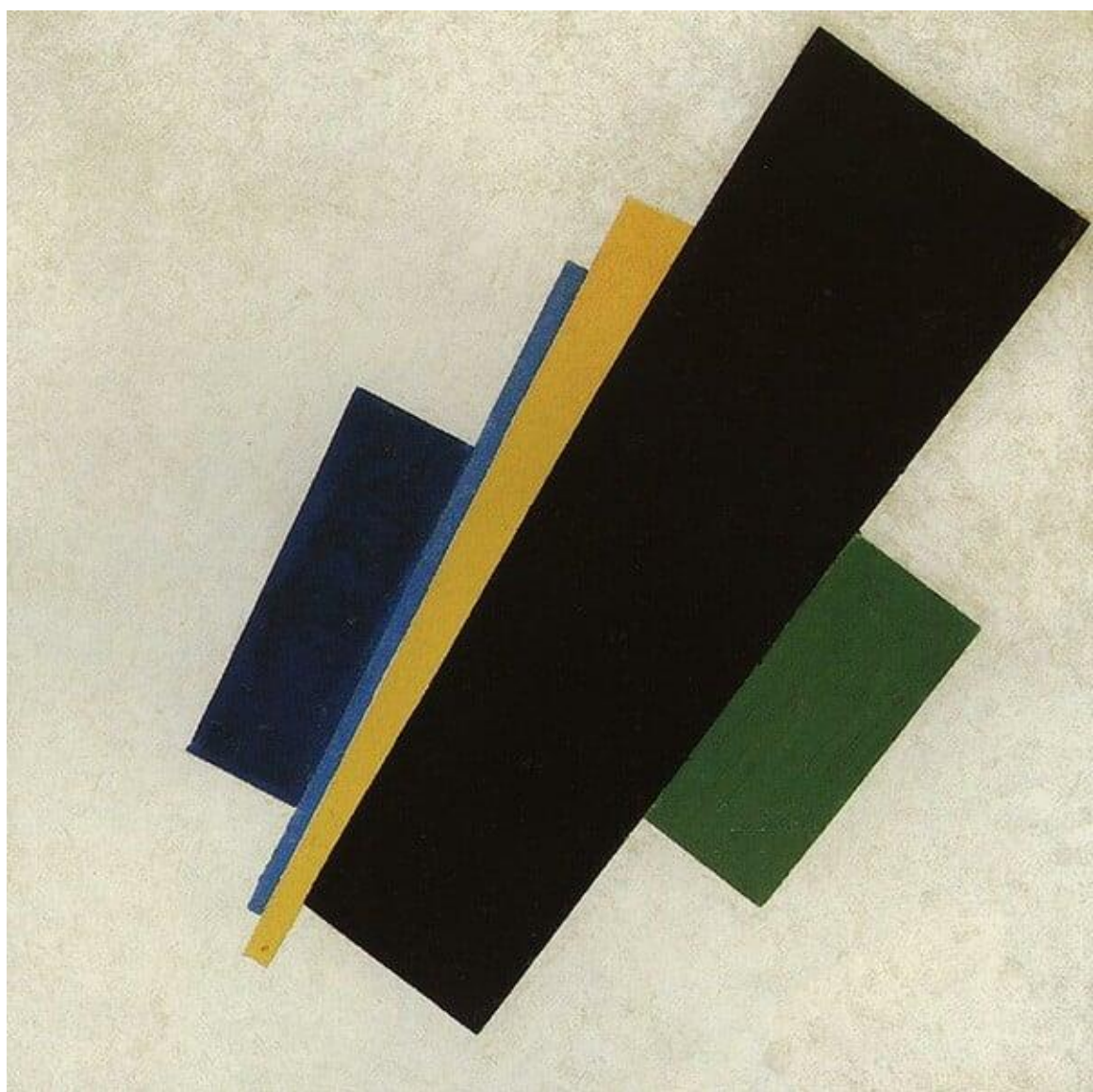
Τοι παράδοξο είναι ότι δεν πρόκειται για «Τετράγωνο». Δεν υπάρχει καμιά πλευρά που να είναι παράλληλη με το πλαίσιο. Εκτός αυτού είναι αξιοσημείωτο ότι ο πίνακας αυτός είναι ζωγραφισμένος με ανάκατες μπογιές, αλλά όχι με μαύρη. Με μια πιο προσεκτική παρατήρηση διαπιστώνει κανείς ότι πάνω στο τετράγωνο υπάρχει ένα βουβάλι που τρέχει προς το μέρος μας.



Kazimir Malevich, 1915, Black Suprematic Square









Escher



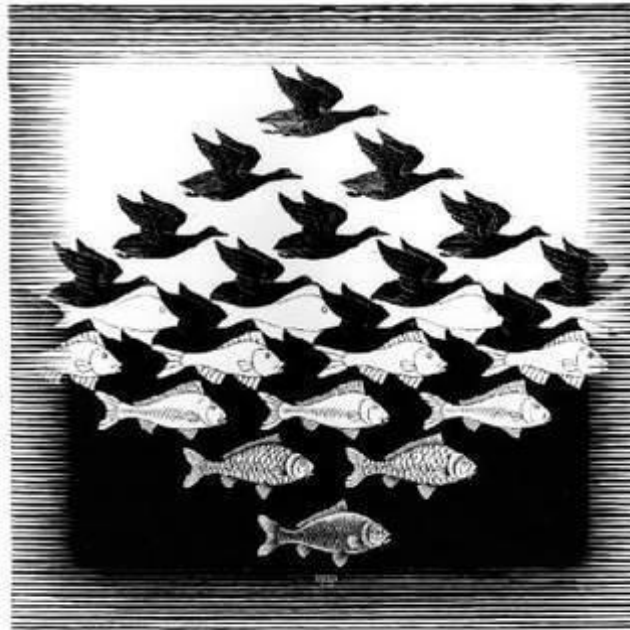
Ο Mc Escher γεννήθηκε το 1898 στο Λέεουαρντεν, στην Ολλανδία και απεβίωσε τον Μάρτιο του 1972. Η πορεία του ως καλλιτέχνης είχε στενό δεσμό με τα **μαθηματικά** και την **γεωμετρία**. Τα πρώτα χρόνια της ζωής του, ασχολήθηκε με το σχέδιο και την χαρακτηριστική, τα οποία του κίνησαν το ενδιαφέρον να σπουδάσει **αρχιτεκτονική**. Σύντομα όμως μετά από συμβουλή του δασκάλου του ασχολήθηκε αποκλειστικά με τις γραφικές τέχνες. Τότε ήταν που ο δάσκαλος του παρατήρησε τις ικανότητες του Escher και τον ώθησε να εργαστεί σε πλήθος πτυχών της **ξυλογραφικής τέχνης**. Γρήγορα, ο καλλιτέχνης είχε απορροφηθεί στην διακοσμητική τέχνη στην ξυλογραφία και ξυλοτυπία.

Κατά την διάρκεια της ζωής του ο M.C Escher έκανε αναρίθμητα ταξίδια σε **Ευρώπη** και Μεσόγειο. Οι περιοχές αυτές αποτέλεσαν πηγή έμπνευσης για εκείνον, καθώς είχαν ατελείωτο οπτικό πλούτο. Ειδικά η επαφή του με την Ισλαμική τέχνη έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην καλλιτεχνική του πορεία. Πιο συγκεκριμένα, στο ταξίδι του στην **Αλάμπρα** της Ισπανίας, και η επίσκεψη του στο **παλάτι των Μαυριτανών** του 13ου αιώνα τον εξέπληξαν και τον ενέπνευσαν ιδιαίτερα τα μαυριτανικά μωσαϊκά μοτίβα.

Ο Escher ήταν σπουδαίος καλλιτέχνης και επιστήμονας. Έγινε γνωστός για τις ξεχωριστές **λιθογραφίες** και **ξυλογραφίες** του. Σχεδόν σε όλα τα έργα του μπορούμε να διακρίνουμε το όραμα του που φυσικά δεν είναι άλλο από την ρίψη του τείχους που χωρίζει ουσιαστικά την επιστήμη από την τέχνη. Αυτό το ιδιαίτερο στοιχείο του και η ικανότητα του να μπορεί να σχεδιάζει την απεικόνιση του απείρου με τις γεωμετρικές αδύνατες παραστάσεις είναι που κάνουν τον θεατή να χάνεται στο έργο του. Είναι αυτή η ανεξήγητη έλξη, το διαφορετικό, που “τραβάει τον θεατή”.

Η τέχνη του Escher, άμεσα επηρεαζόμενη από τα βιώματα του, περνά αρκετές φάσεις. Έως και το 1935 ο καλλιτέχνης κατοικεί στην Ιταλία όπου εκφράζει το περιβάλλον του. Το 1936 πραγματοποίησε ένα δεύτερο ταξίδι στο παλάτι των Μαυριτανών στην Αλάμπρα, το οποίο τον έκανε να αλλάξει το στυλ και την θεματολογία του. Πλέον ο καλλιτέχνης αποτυπώνει εντυπωσιακά μοτίβα άψυχων καταστάσεων. Μέσο αυτών αντικατοπτρίζει την τοποθέτηση του ίδιου για τις παραστάσεις απείρου καθώς στην θεωρία τα μοτίβα μπορούν να συνεχίζονται επ' άπειρον. Ο καλλιτέχνης εργάστηκε πάνω σε αυτά προσπαθώντας να δώσει ζωή, είτε μέσω ζώων (ψαριών και πουλιών) είτε μέσο ανθρώπων.





M.C. Escher: *Sky and Water I* 1938 woodcut

Έπειτα από το 1937, άνοιξε την πύλη για τα μαθηματικά ενώ πραγματοποίησε ενδελεχείς μελέτες σε τεκμηριωμένες εικόνες και έννοιες. Πρακτικά, στηρίζεται σε ένα σχήμα που αποτελεί την βάση του έργου ενώ συγκεντρώνει βασικά γεωμετρικά στοιχεία, τα οποία θέτουν το ύφος των έργων καθαρά γεωμετρικό.

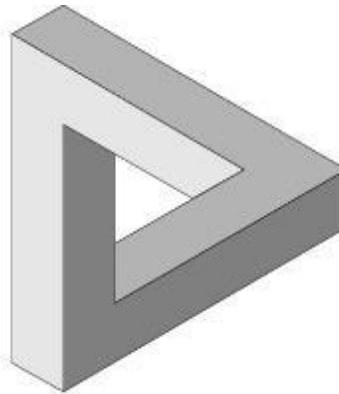
Ο Escher σημειώνει: “ Πρόκειται για την πλουσιότερη πηγή έμπνευσης που είχα ποτέ: Ο τρόπος με τον οποίο η επιφάνεια μπορεί να διαιρεθεί η να γεμίσει με ομοιόμορφα σχήματα που εφάπτονται χωρίς να αφήνουν καθόλου κενά ”.Έτσι, στρέφει τις βλέψεις του προς την μελέτη του επιπέδου. Παρόλο που δεν είχε βαθιά κατανόηση για τα μαθηματικά κατάφερε να δημιουργήσει ένα έργο που είχε ως βάση ποικίλες αρχές τους.



Πιο συγκεκριμένα, ανέπτυξε δική του θεωρία που αυτοαποκαλούσε ερασιτεχνική σχετικά με τον τρόπο που επαναλαμβανόμενα μοτίβα σχημάτων μπορούν να καλύψουν άψογα ένα επίπεδο. Τα σχέδια-πλακίδια που επιλέγει έχουν μετασχηματισμούς συμμετρίας όπως και η έννοια του δυϊσμού που βρίσκεται διάχυτη στο έργο, είναι η απόπειρα του Escher να μεταλαμπαδεύσει τους οραματισμούς του και την αντίθεση που προσδίδει ζωντάνια και διεγείρει το ενδιαφέρον του θεατή.



Το τρίγωνο Penrose



Αξιοσημείωτο είναι το τρίγωνο **Penrose** και η σχέση του καλλιτέχνη με εκείνο. Όπως γνωρίζουμε το τρίγωνο έχει το πολύ μία ορθή γωνία. Το 1950, ο μαθηματικός Penrose ανακάλυψε αυτό το “αδύνατο τρίγωνο” σαν την αδυνατότητα στη πιο καθαρή της μορφή. Τι συμβαίνει όμως; Πώς οι αισθήσεις μας ξεγελιούνται; πώς μας μεταφέρουν ένα τέτοιο τρίγωνο ως πραγματικό;

Ο καλλιτέχνης Escher εμπνεύστηκε από το τρίγωνο αυτό και το χρησιμοποίησε σε πολλά έργα του για να μας προβληματίσει και να μας μεταφέρει τις ιδέες του. Μετά τον σχεδιασμό του αδύνατου τριγώνου Penrose ο Escher εμπνεύστηκε και το χρησιμοποίησε σε διάφορα έργα μεταφέροντας προβληματισμό, ουσιαστικά ήταν κάτι σαν εργαλείο για εκείνον. Η πορεία του M.C Escher ήταν καθοριστική στην απαγκίστρωση της γεωμετρίας από της επιστήμες και την ένταξη της στον τομέα της τέχνης. Το έργο του εκείνη την εποχή αναγνωρίστηκε περισσότερο από μαθηματικούς παρά από ομότεχνούς του, καθώς κατόρθωσε να γεφυρώσει την επιστήμη με την τέχνη.

Salvador Dali



Δύο ήταν οι απόκρυφοι πόθοι του Salvador Dali, αγαπημένου ζωγράφου των θετικών επιστημών. Να απεικονίσει την τέταρτη διάσταση και να εκφράσει σε πίνακά του το μυστηριακό και μεταφυσικό χαρακτήρα του Ιησού Χριστού. Και τους δυο πόθους του, τους πέτυχε το 1954 με το έργο του Corpus Hypercubus. Το πρωτότυπο σχήμα του σταυρού, έχει ουσιαστικές αναφορές στην τέταρτη διάσταση, που τόσο απασχολούσε τον Dali. Αλλά ας το δούμε αναλυτικότερα.

Στην Ευκλείδεια Γεωμετρία, αν αναπτύξουμε την επιφάνεια ενός κύβου, το σχήμα που θα δημιουργηθεί είναι ένας δισδιάστατος σταυρός που αποτελείται από 6 τετράγωνα. Ο κύβος έχει 6 δισδιάστατες έδρες, 12 μονοδιάστατες ακμές και 8 κορυφές μηδενικής διάστασης.

Όμοια, αν αναπτύξουμε την υπερεπιφάνεια ενός τετραδιάστατου, υπαρκτού μεν αλλά μη αισθητού υπερκύβου, το σχήμα που θα δημιουργηθεί είναι ένας τρισδιάστατος κυβιστικός σταυρός που αποτελείται από 8 κύβους. Ο υπερκύβος έχει 8 τρισδιάστατους κύβους, 24 δισδιάστατες έδρες, 32 μονοδιάστατες ακμές και 16 κορυφές μηδενικής διάστασης. Ο υπερκύβος δεν γίνεται αντιληπτός από τις ανθρώπινες αισθήσεις για το λόγο ότι είμαστε πλασμένοι έτσι ώστε να αντιλαμβανόμαστε, μέσω των αισθήσεων, μόνο τις τρεις χωρικές διατάσεις και όχι την τέταρτη διάσταση. Ο υπερκύβος όμως είναι υπαρκτός και περιγράφεται από τα μαθηματικά, επομένως η τέταρτη διάσταση γίνεται τελικά αντιληπτή μόνο μέσα από τη σκέψη και τη λογική. Ο Μεγάλος Ζωγράφος λοιπόν, επιθυμώντας να απεικονίσει σε πίνακά του την τέταρτη διάσταση, μας έδωσε τον κυβιστικό σταυρό που είναι το αισθητό ανάπτυγμα της υπερεπιφάνειας ενός τετραδιάστατου και μη αισθητού υπερκύβου. Έτσι, ο Ιησούς ταυτίζεται με τον κυβιστικό σταυρό. Με λίγα λόγια ο υλικός Ιησούς ταυτίζεται με το ανάπτυγμα της προβολής ενός τετραδιάστατου υπερκύβου. Η πραγματική του υπόσταση όμως, όπως και του υπερκύβου, είναι έξω από τη δυνατότητα των ανθρώπινων αισθήσεων.



Επιθυμητά αποτελέσματα και δεξιότητες:

Το πιο σημαντικό στοιχείο της παρούσας εργασίας είναι ότι εξάλειψε σε μεγάλο βαθμό την προκατάληψη που έχουν πολλοί μαθητές ότι τα Μαθηματικά δεν έχουν σχέση με τον πραγματικό κόσμο. Η δημιουργία ερεθισμάτων κινητοποίησε το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθηματικά και τους καλλιέργησε θετική στάση ως προς το συγκεκριμένο μάθημα.

Η διαφορετική διδασκαλία και προσέγγιση των μαθηματικών με τη μέθοδο αυτή τους βοήθησε να καλλιεργήσουν τη φαντασία, το μυαλό και τη δημιουργικότητά τους. Τους βοήθησε στην αυτοσυγκέντρωση, έμαθαν να εργάζονται σε ομάδες πράγμα πολύ σημαντικό για την εξέλιξη των κοινωνικών τους δεξιοτήτων.

«Οι μαθηματικοί συμμερίζονται το καλλιτεχνικό πνεύμα που περιγράφεται από περιέργεια, επαγωγικό συλλογισμό, ενόραση και λογικό ή παραγωγικό συλλογισμό. Ως ένας εξελισσόμενος τομέας μάθησης τα Μαθηματικά αποτελούν συνεπώς έναν καλλιτεχνικό κλάδο όσο και επιστήμη. Ο επιστήμονας με όλη τη σημασία του όρου και πάνω από όλους ο Μαθηματικός, γεύεται τα ίδια συναισθήματα στη δουλειά του όπως ο Καλλιτέχνης, η ευχαρίστηση είναι το ίδιο μεγάλη και της ίδιας φύσης.» (**Henri Poincare**)

Κλείνουμε την εργασία με τις σκέψεις του Γαλιλαίου:

« Η φιλοσοφία είναι γραμμένη σε αυτό το βιβλίο, εννοώ το Σύμπαν που στέκει συνεχώς ανοικτό στο βλέμμα μας, αλλά δεν μπορεί να γίνει κατανοητό εκτός αν μάθουμε πρώτα να κατανοούμε τη γλώσσα και να ερμηνεύουμε τους χαρακτήρες με τους οποίους έχει γραφτεί. Έχει γραφτεί στη γλώσσα των μαθηματικών και τα σύμβολά του είναι τρίγωνα, οι κύκλοι και τα υπόλοιπα γεωμετρικά σχήματα, χωρίς τα οποία είναι ανθρωπίνως αδύνατο να κατανοήσουμε ακόμη και μια λέξη του, χωρίς αυτά μια περιπλάνηση σ' έναν σκοτεινό λαβύρινθο».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Αμρο, Χ. Η. (2012, Μάιος 14). Η Γεωμετρία ως Τρόπος Έκφρασης στις Τέχνες (Ζωγραφική, Γλυπτική) και ως Εργαλείο Κατανόησης της Φύσης. Δολιανά, Ελλάδα.

Morris Kline, Τα μαθηματικά στο Δυτικό Πολιτισμό, Τόμος Α, Αθήνα 2002.

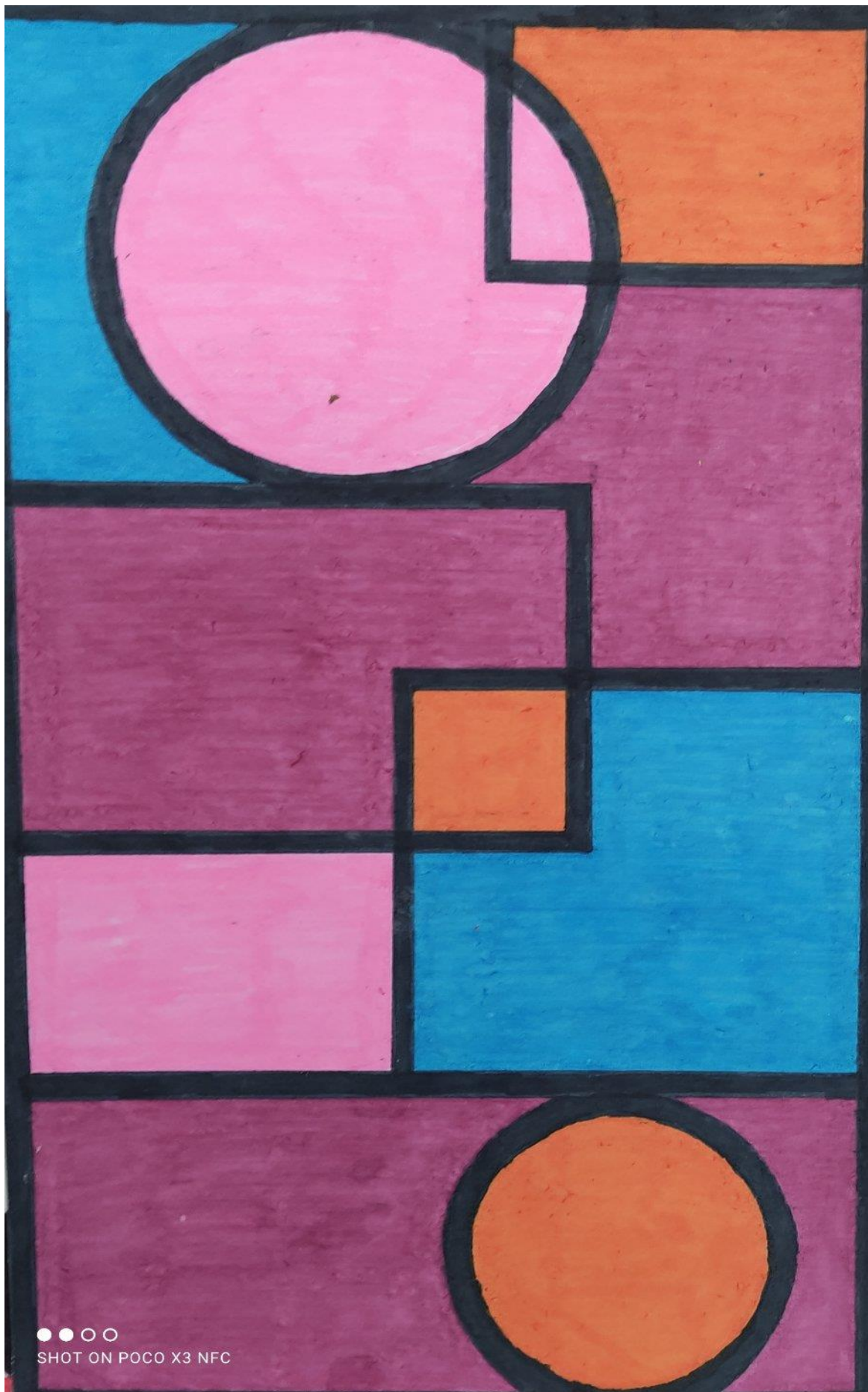
Τουμάσης, Μ. (2002). Σύγχρονη Διδακτική των Μαθηματικών. Αθήνα: Gutenberg.

Χασάπης Δ., “Μαθηματικά και τέχνες στην εκπαίδευση: Αναζητώντας κοινούς τόπου”, από τα Πρακτικά του 9ου Δημέρου Διαλόγου για τη Διδασκαλία των Μαθηματικών, Αθήνα 2011.

- <https://www.civilian.gr/index.php/epikoinonia>
- <https://www.el.m.wikipedia.org>
- <https://www.elnplex.com7/>
<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%B1%CF%86%CE%B1%CE%AE%CE%BB>
- https://www.huffingtonpost.gr/entry/ta-mestika-piso-apo-to-aristoeryema-toe-rafael-e-schole-ton-athenon_gr_6043a9e3c5b660a0f388c8f5
- <https://blogs.sch.gr/popiaradv/archives/1024>
- <https://artclassproject.com/%CE%B6%CE%BF%CF%85%CE%AC%CE%BD-%CE%BC%CE%B9%CF%81%CF%8C/>
- <https://www.britannica.com/biography/Joan-Miro>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Joan_Mir%C3%B3
- <https://www.neolaia.gr/2016/04/20/joan-miro-o-zwgrafos-pou-emeine-gia-panta-paidi/>
- <https://www.krionas.com/>

Wassily Kandinsky
Πίνακας Αποσπασίας - Μουσείο





● ● ○ ○

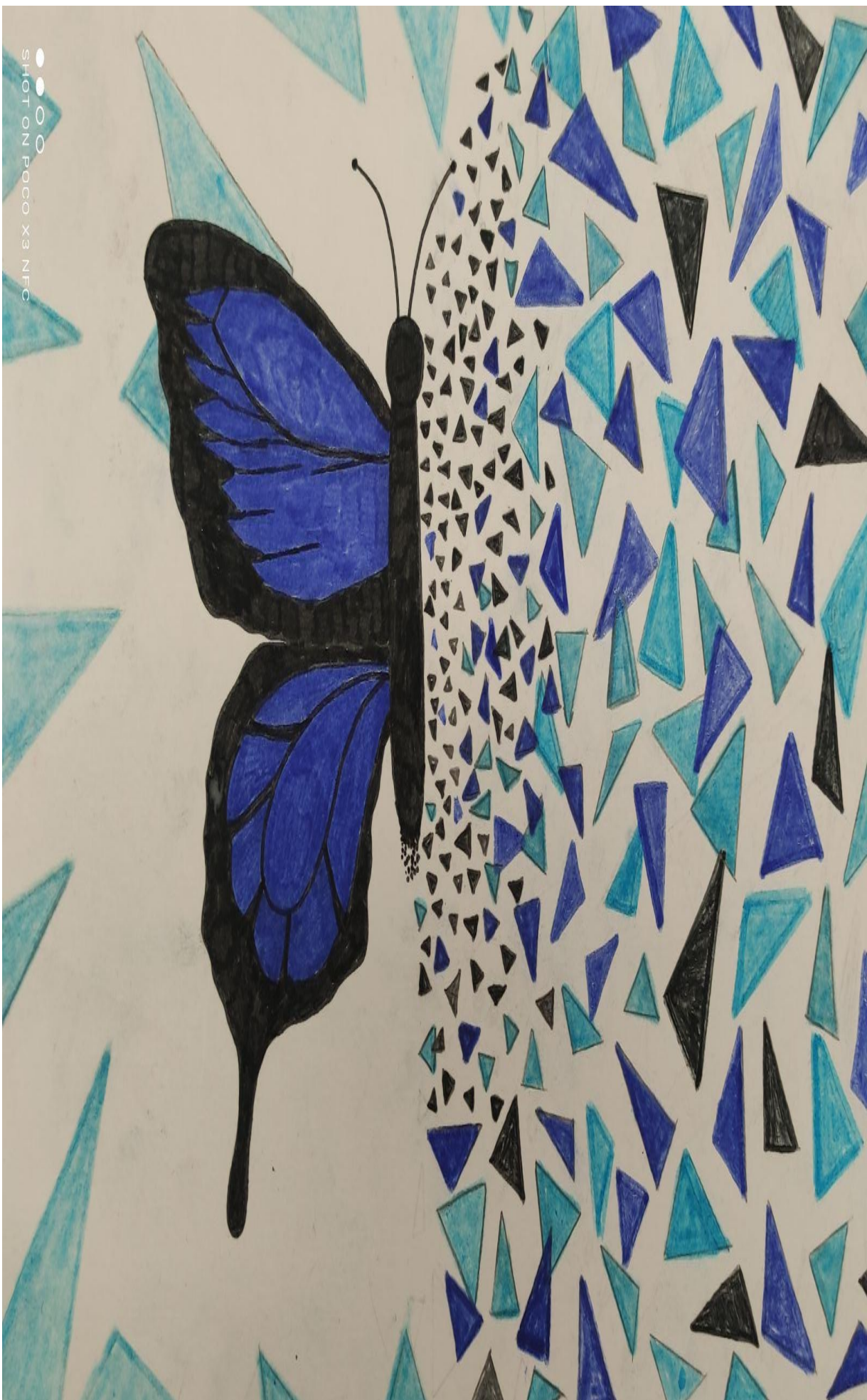
SHOT ON POCO X3 NFC

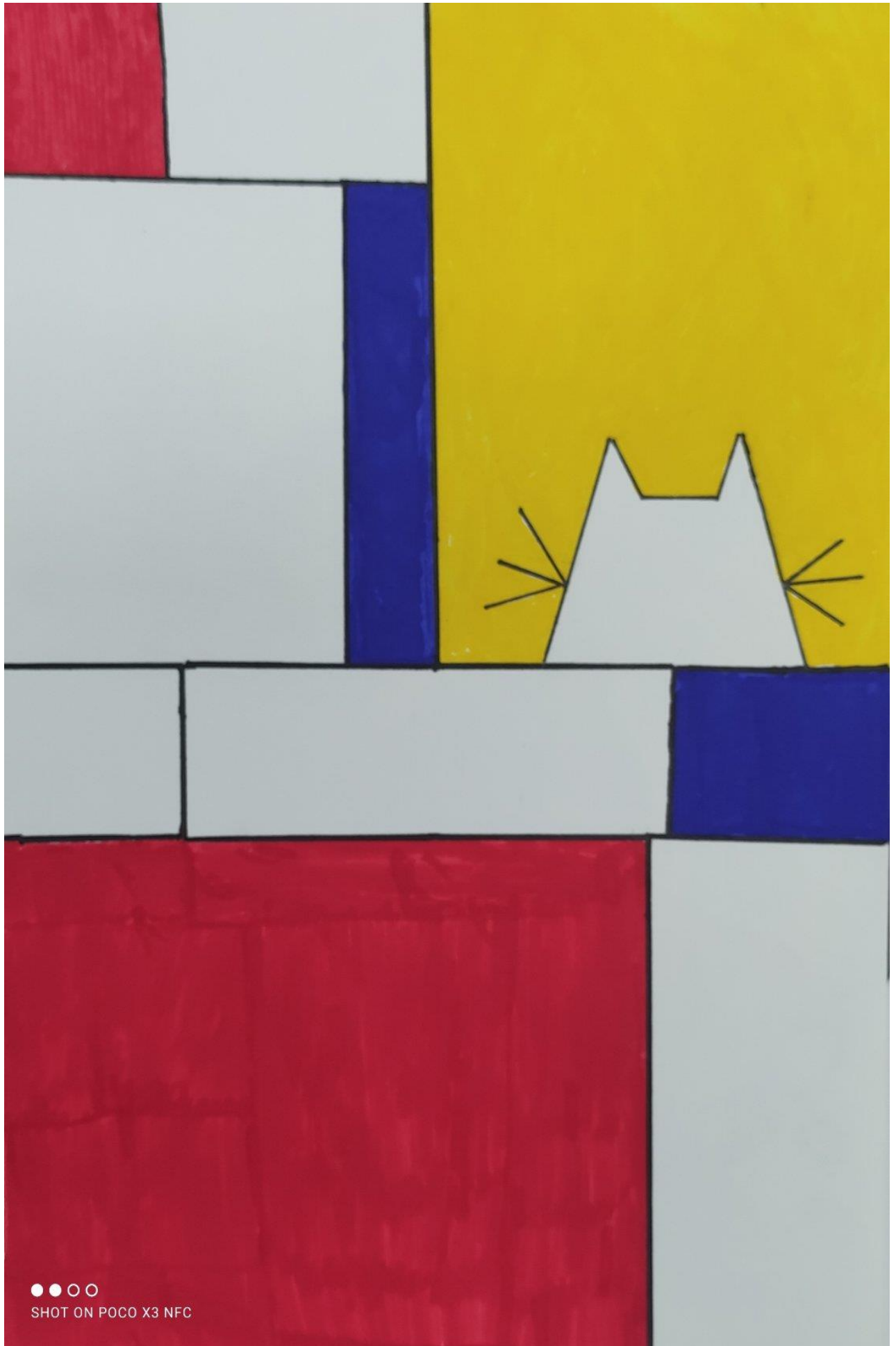


SHOT ON POCO X3 NFC



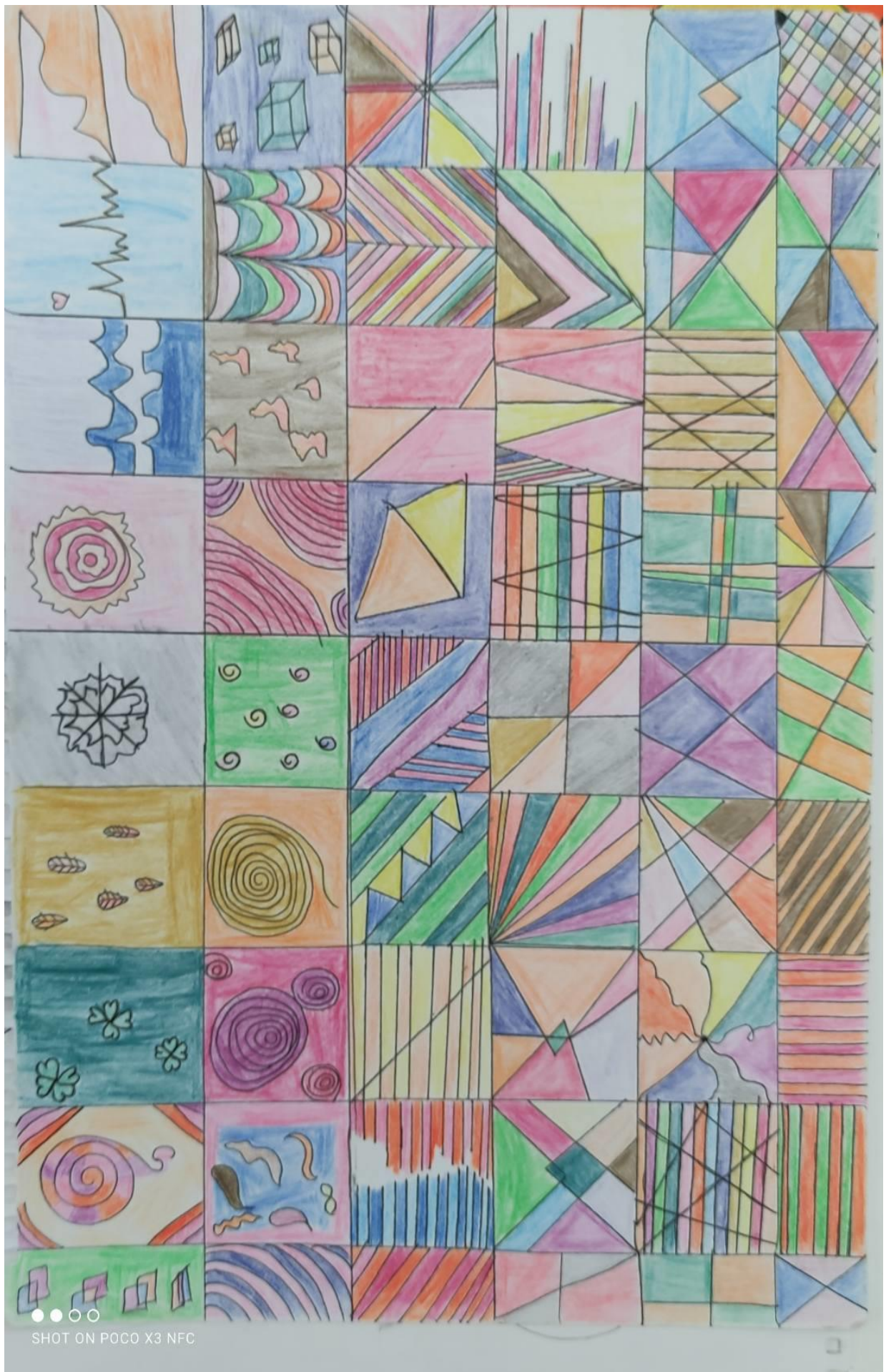
SHOT ON POCO X3 NFC

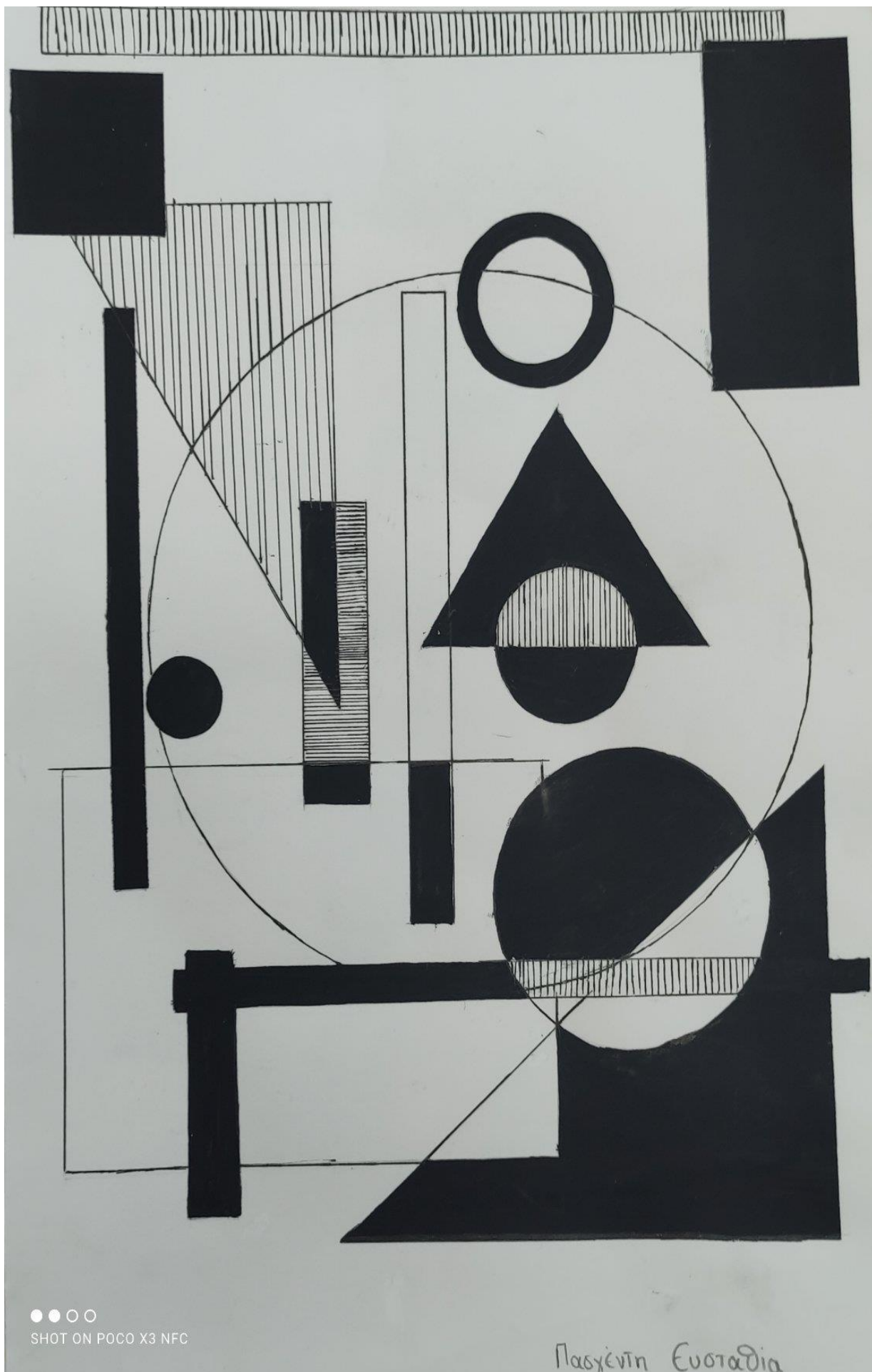




●●○○

SHOT ON POCO X3 NFC





SHOT ON POCO X3 NFC

Πασχέντη Ευσταθία

$$\frac{\sqrt{12} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{9}}{\sqrt{16} \cdot \sqrt{36}} \cdot \frac{(9+z)^3}{(9+z)} - \frac{(217+523) \cdot \sqrt{9}}{5} \left\{ \left[\left(\frac{7}{12} \cdot 6 \right) \cdot \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{49}} \right] - 1 \right\} \cdot x = \frac{38}{15} - \left(\frac{\sqrt{36}}{\sqrt{25}} + \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{9}} \right)$$

$$\frac{\sqrt{19} \cdot 11^2}{\sqrt{7}(\sqrt{18}^2 + 10\sqrt{16})} \cdot \sqrt{16}^4 + \sqrt{2}^4 + \sqrt{4} \cdot 6 \quad (10^3 \cdot \sqrt{31}) + (10^2 \cdot \sqrt{31}) + (\sqrt{9} \cdot \sqrt{36})$$

$$\left\{ \frac{\frac{11+z}{2024} \cdot \frac{(482:329 \cdot xy)z}{9918y}}{\frac{(11^3+z)^2 \cdot (482:329 \cdot xy)z}{2024 \cdot 9918y}} - \frac{8xz+32z}{8z(x+4)} \right\} \cdot x = \frac{83.542 \cdot (\sqrt{25} - \frac{385}{\sqrt{49} \cdot 11})}{546}$$

$$(12501 - 8 \cdot 10) x - \left[\sqrt{81} \cdot 10 + \frac{(8^2 \cdot \sqrt{4})}{6^2} \cdot \frac{\sqrt{9} + \sqrt{16} \cdot \sqrt{9}}{\sqrt{4096} - \sqrt{116}} \right] x = \frac{(10\sqrt{25} + 2^3) - (50 + \sqrt{9})}{\sqrt{169}}$$

$$\frac{\sqrt{12} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{9}}{\sqrt{9} \cdot \sqrt{25}} \cdot \frac{5^2}{\sqrt{25} \cdot 2 + 3} \cdot 10^3 \cdot 3^2 + (10 \cdot 3)^2 + 87 \cdot 10 + 2^3 \cdot \frac{10(10 \cdot 2) + 8}{\sqrt{4}} + \sqrt{256k+k^2} \cdot \frac{(\sqrt{9} \cdot 10 + \sqrt{36})^2 \cdot (\sqrt{9} \cdot \sqrt{4}) \cdot 10}{\sqrt{81} \cdot \sqrt{36}}$$

$$\left(\frac{235}{9} \cdot \frac{\sqrt{81}}{\sqrt{9}} \right) \cdot \left[\frac{(10^2 \cdot \sqrt{5}) - (136 \cdot \sqrt{49})}{\sqrt{4} + \sqrt{116}} \right] x = \sqrt{10(10^3 \cdot 3 + 4) + 10(10 \cdot 3 + 5) + 2(10^3 \cdot 2 + 3)}$$

$$\sqrt{169} \cdot \frac{4^2 \cdot \frac{\sqrt{81} + 7^2 - 10}{10}}{\sqrt{4} \cdot \left[(\sqrt{49} \cdot 10 + \sqrt{75}) \cdot (7 \cdot \sqrt{4} \cdot \sqrt{25}) \right]} \cdot \frac{x^2 + (134 - 127)^2 + \frac{x(\sqrt{1296} + 34)}{\sqrt{25}}}{\sqrt{25}}$$

$$\left[\frac{(163 - 11^2) - 5\sqrt{19} + 11}{7(10^2 + 6)} + \frac{10(10\sqrt{25} + \sqrt{9})}{7(10^2 + 6)} \right] \cdot \frac{(3 \cdot 10^3 + 148\sqrt{5}) - \sqrt{4}}{4(11^2 + 2\sqrt{25} + 3)^3 + 13}$$

$$\frac{\sqrt{32} - \sqrt{18}}{\sqrt{2^3} - \sqrt{16}} \cdot \frac{\sqrt{98} - \sqrt{72}}{\sqrt{25} \cdot 10 + \sqrt{16}} - (10\sqrt{25} + \sqrt{4})$$

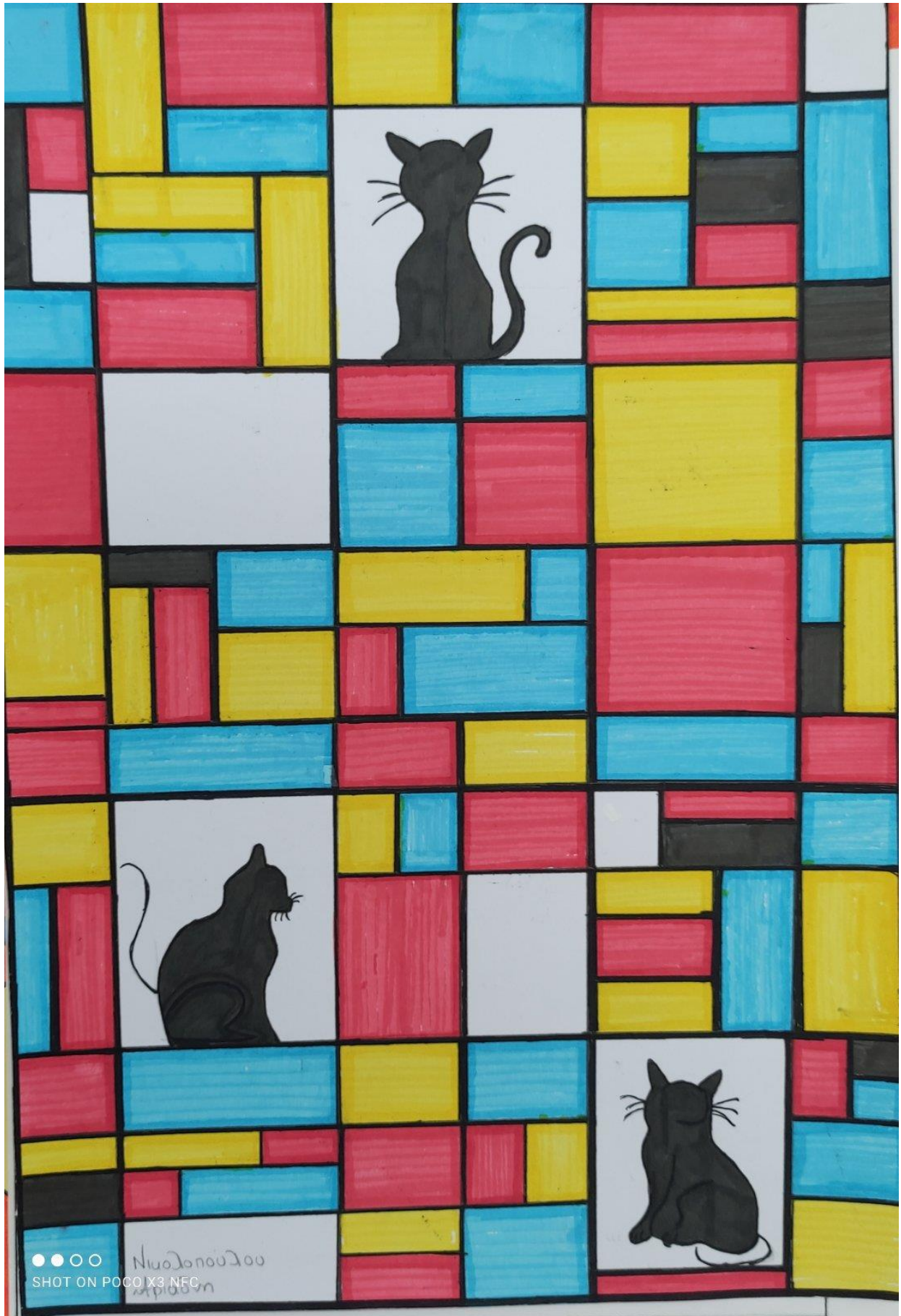
$$\sqrt{25} \cdot 10 + \sqrt{16} - (10\sqrt{25} + \sqrt{4})$$

$$\frac{\sqrt{169}}{7^2 \cdot (2^2 + 2) \cdot \sqrt{49}} \cdot \frac{\sqrt{49}}{(7 \cdot 10 + \sqrt{36}) - \sqrt{49} \cdot 3^2} \cdot 10^2 - (8^2 \cdot \sqrt{9}) \cdot \frac{10(10^2 \cdot 5 + 7) \cdot 4(10^2 + 1)}{10^2 \cdot 5 + 10^2 \cdot \sqrt{16} + 10 \cdot \sqrt{9} + 8^2} \cdot \frac{56(2^2 \cdot \sqrt{31} + \sqrt{4})}{\sqrt{4}}$$

$$2 \left[\frac{(10^2 - 22 \cdot 3) - \frac{10 \cdot 2(10 \cdot 3 + 2) + 6}{\frac{10^3}{4} + 2^3}}{\frac{10^3}{4} + 2^3} \cdot \frac{(10^2 \cdot 2 + 10 \cdot 5 + 2\sqrt{16})}{646} \right]$$



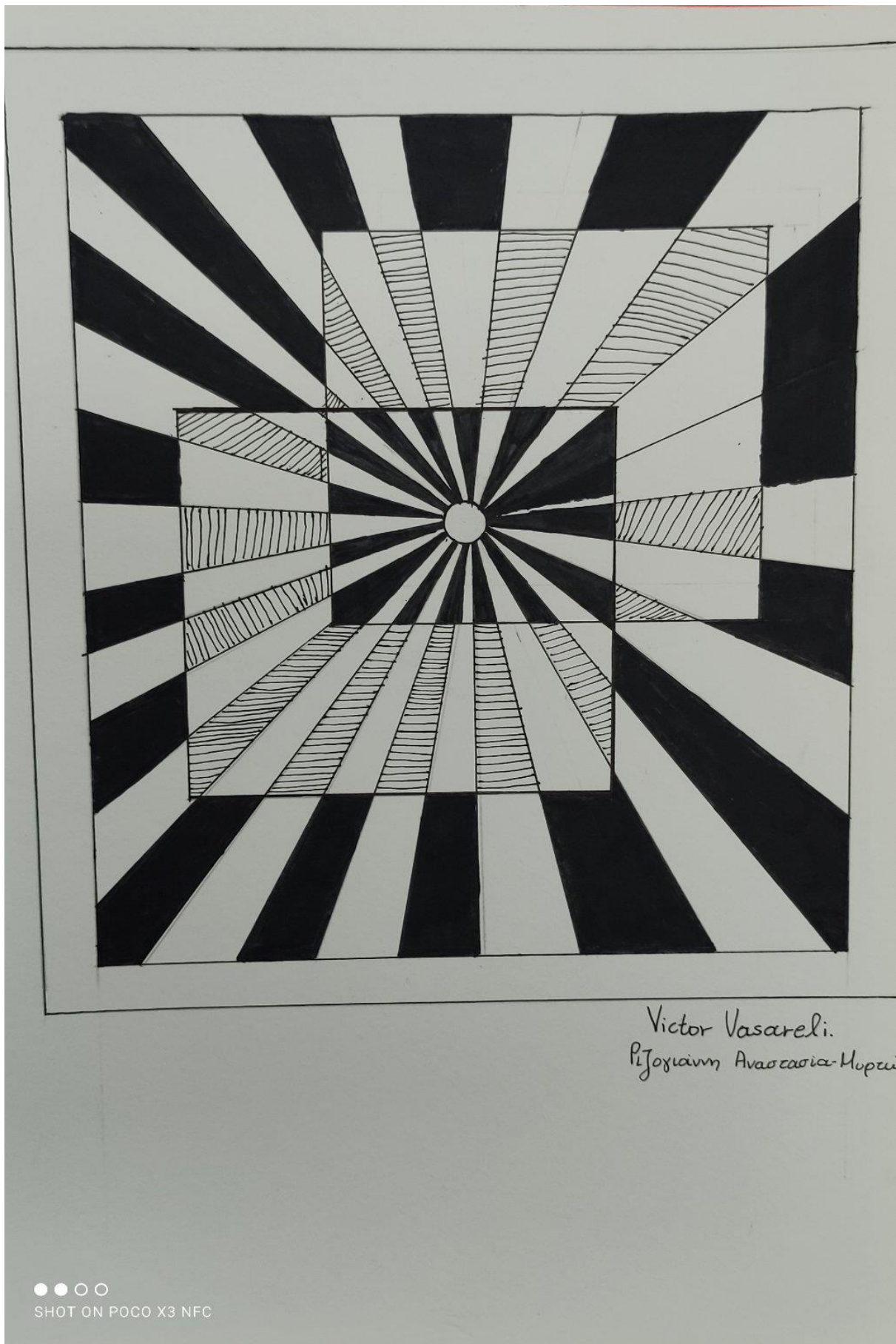
SHOT ON POCO X3 NFC



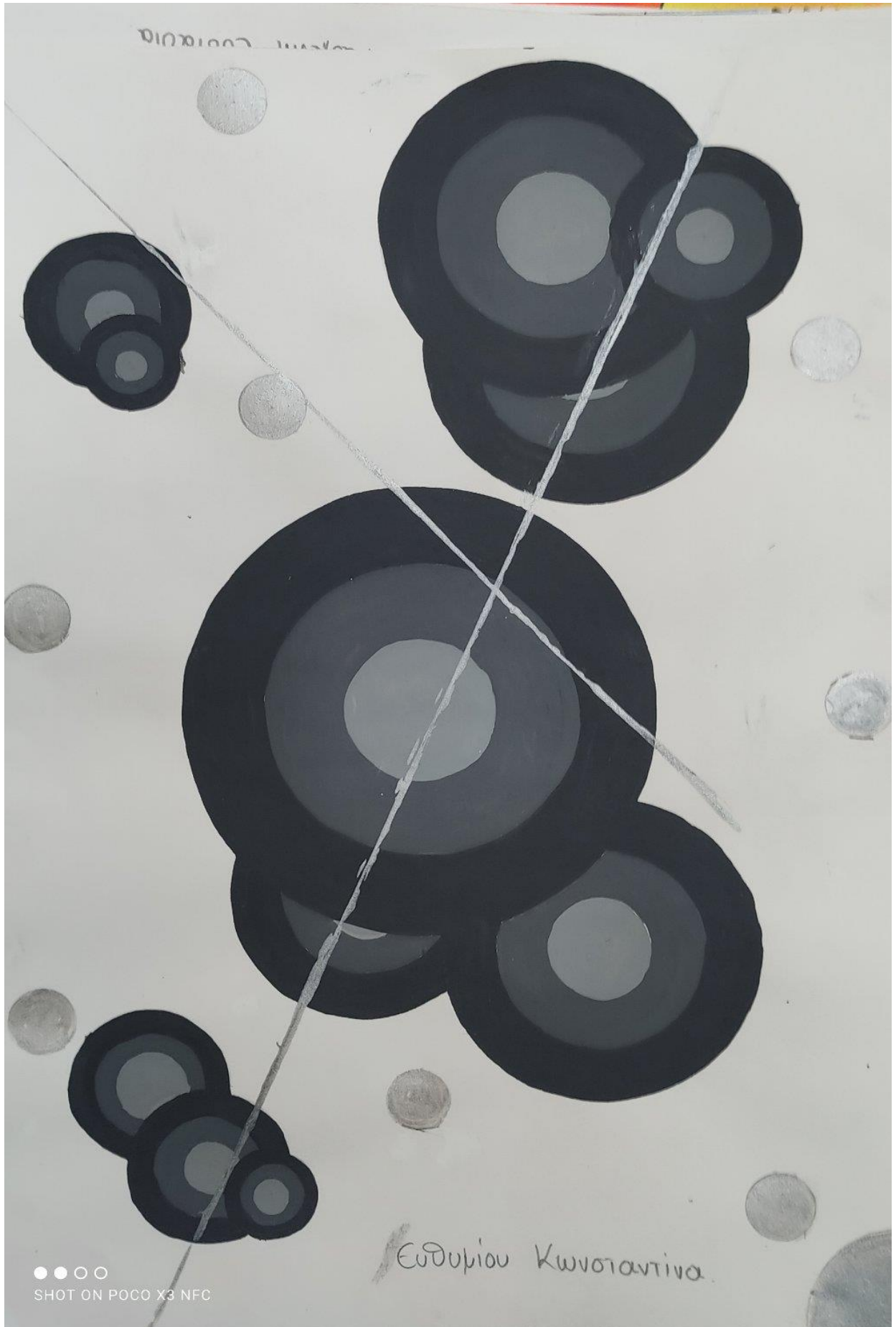




●●○○
SHOT ON POCO X3 NFC

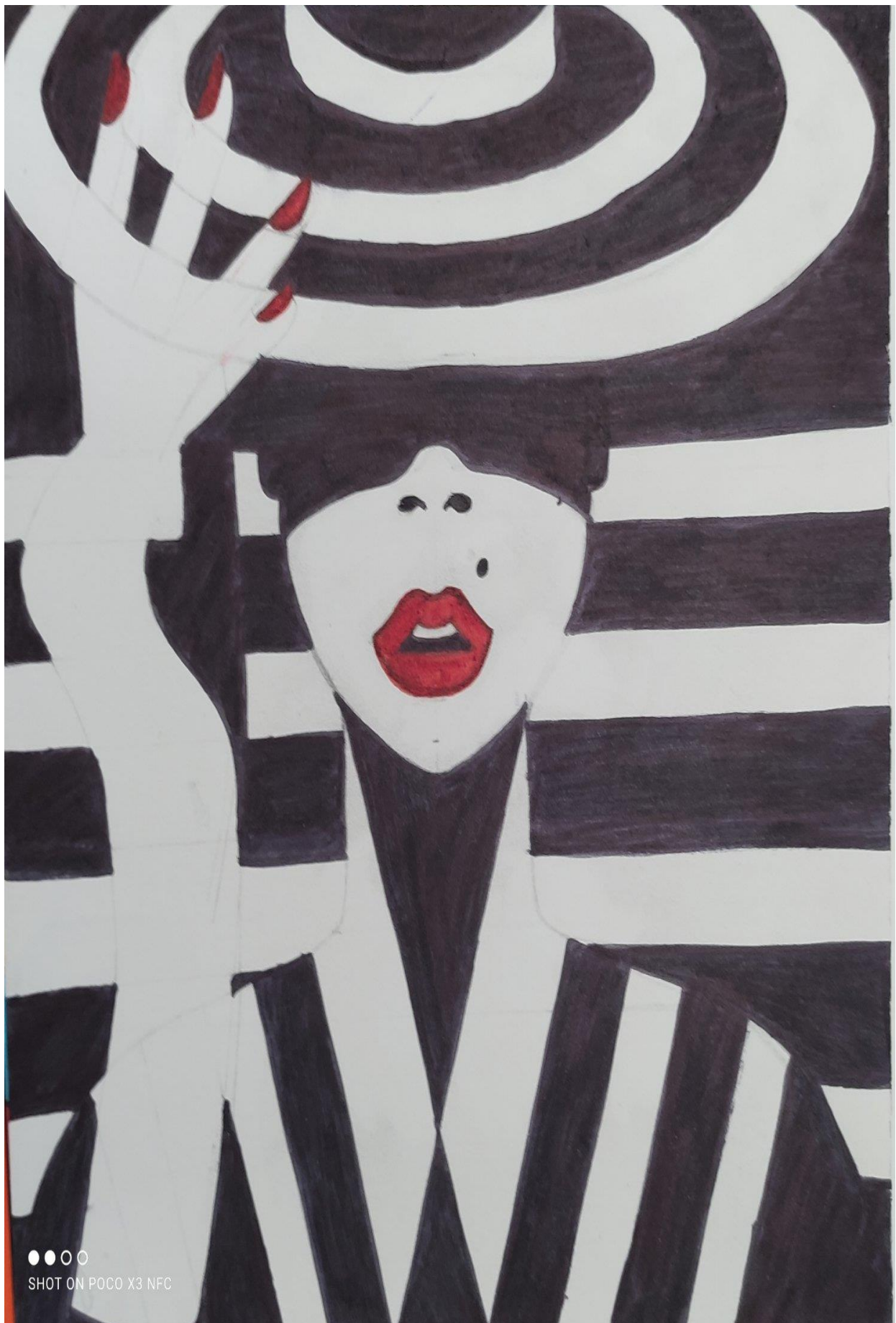


Victor Vasarely.
Πίνακας Απασχολία-Μορφή



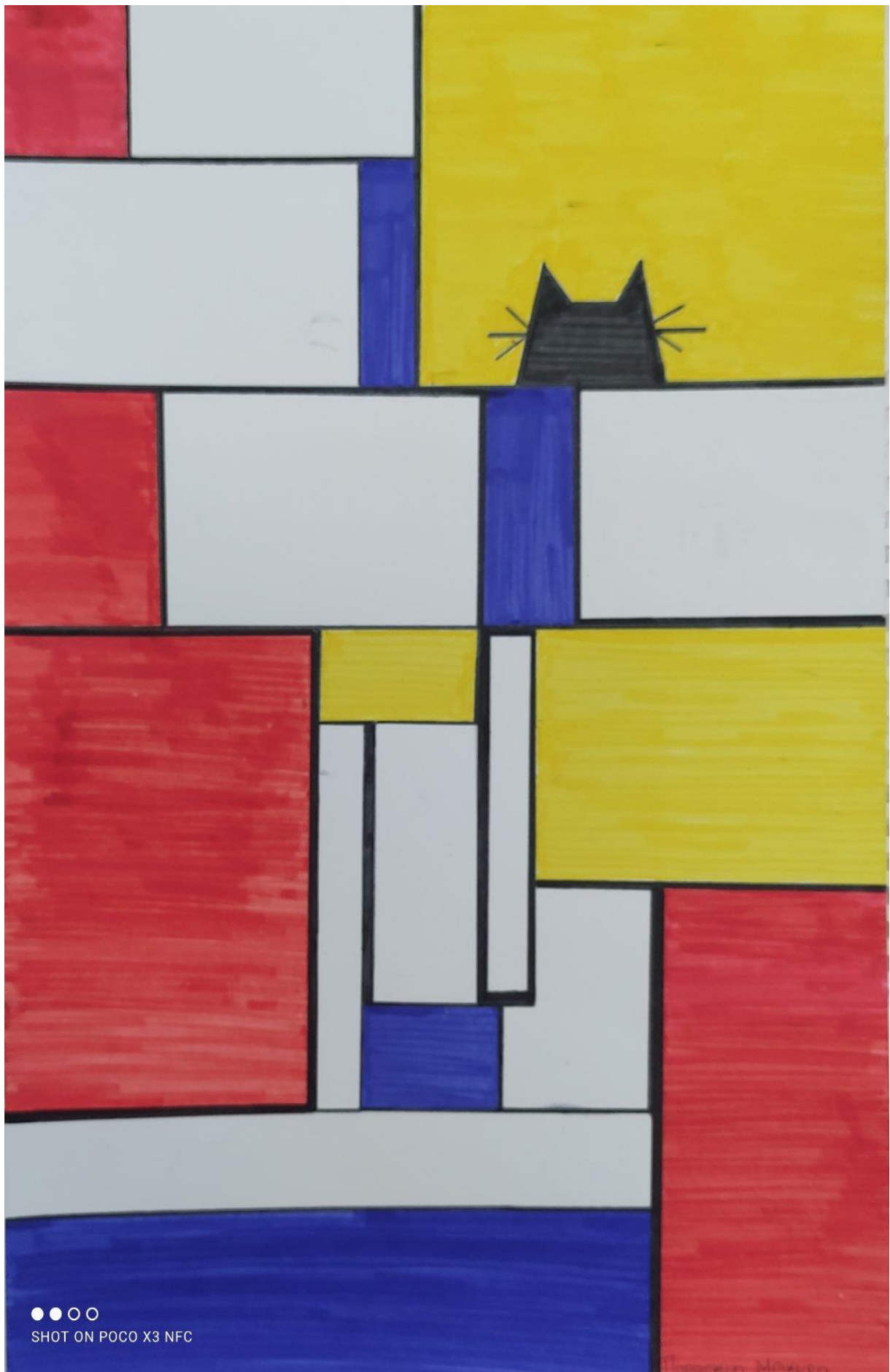
Ευδύριου Κωνσταντίνου

Ευδύριου Κωνσταντίνου



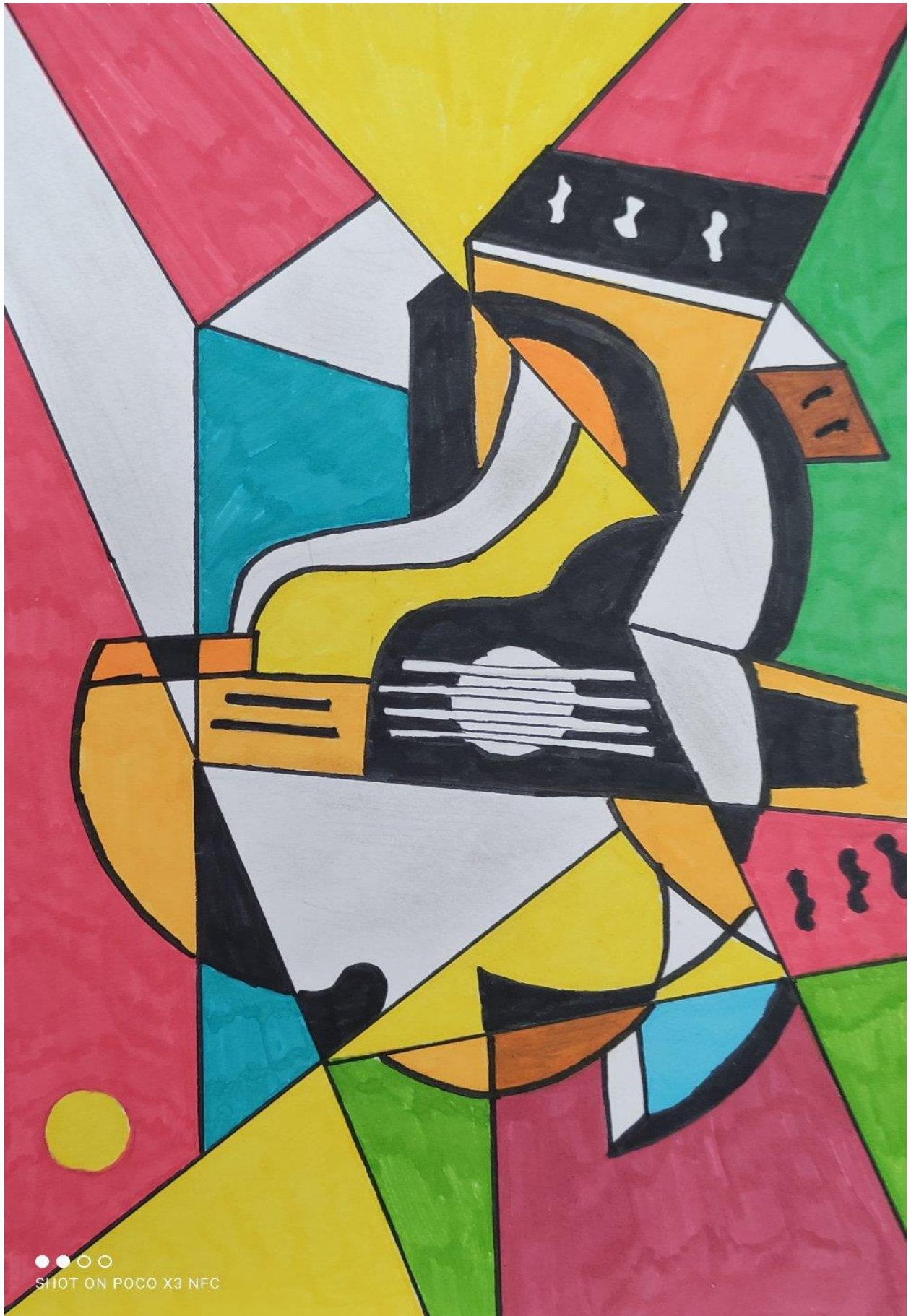






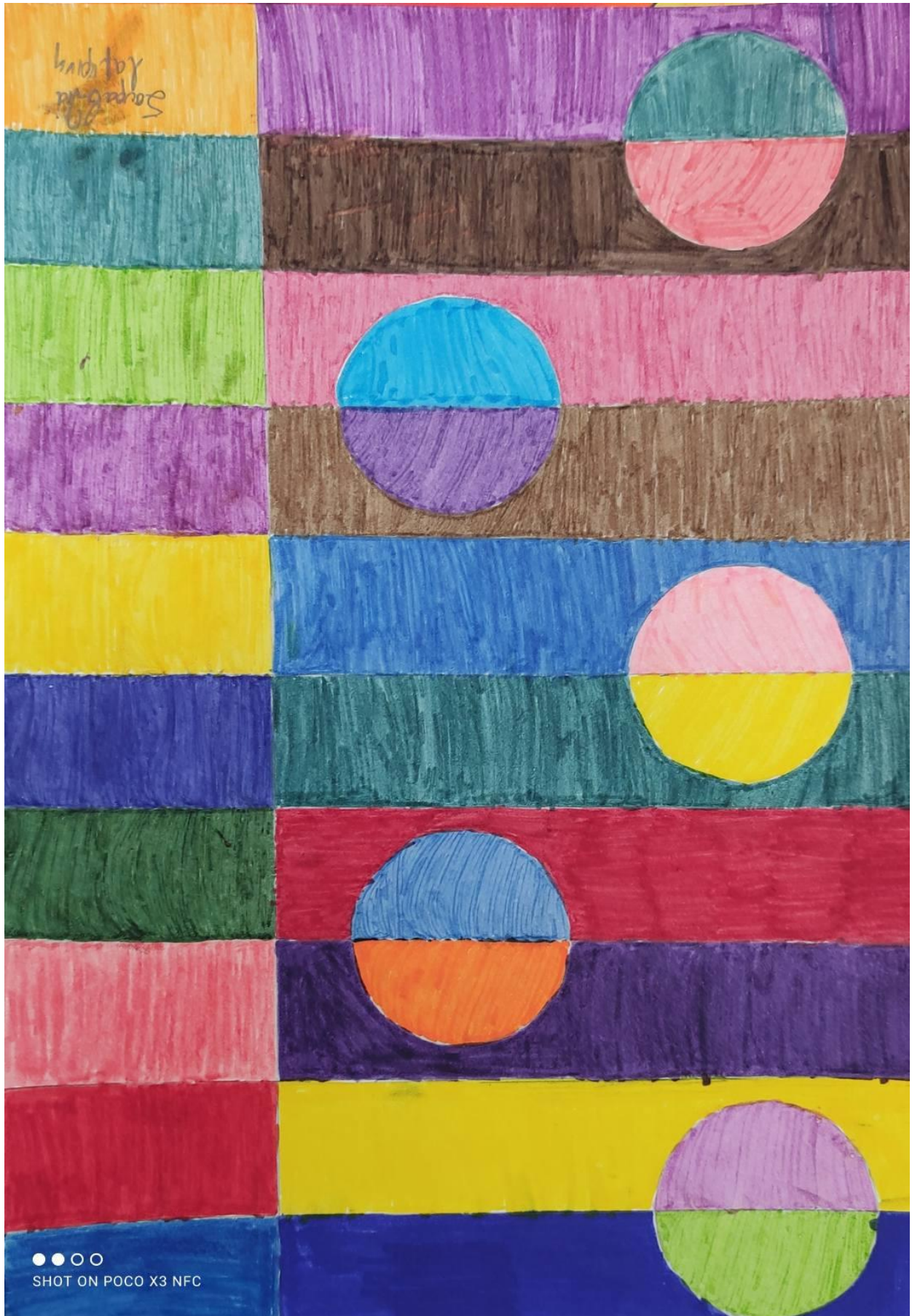
●●○○
SHOT ON POCO X3 NFC



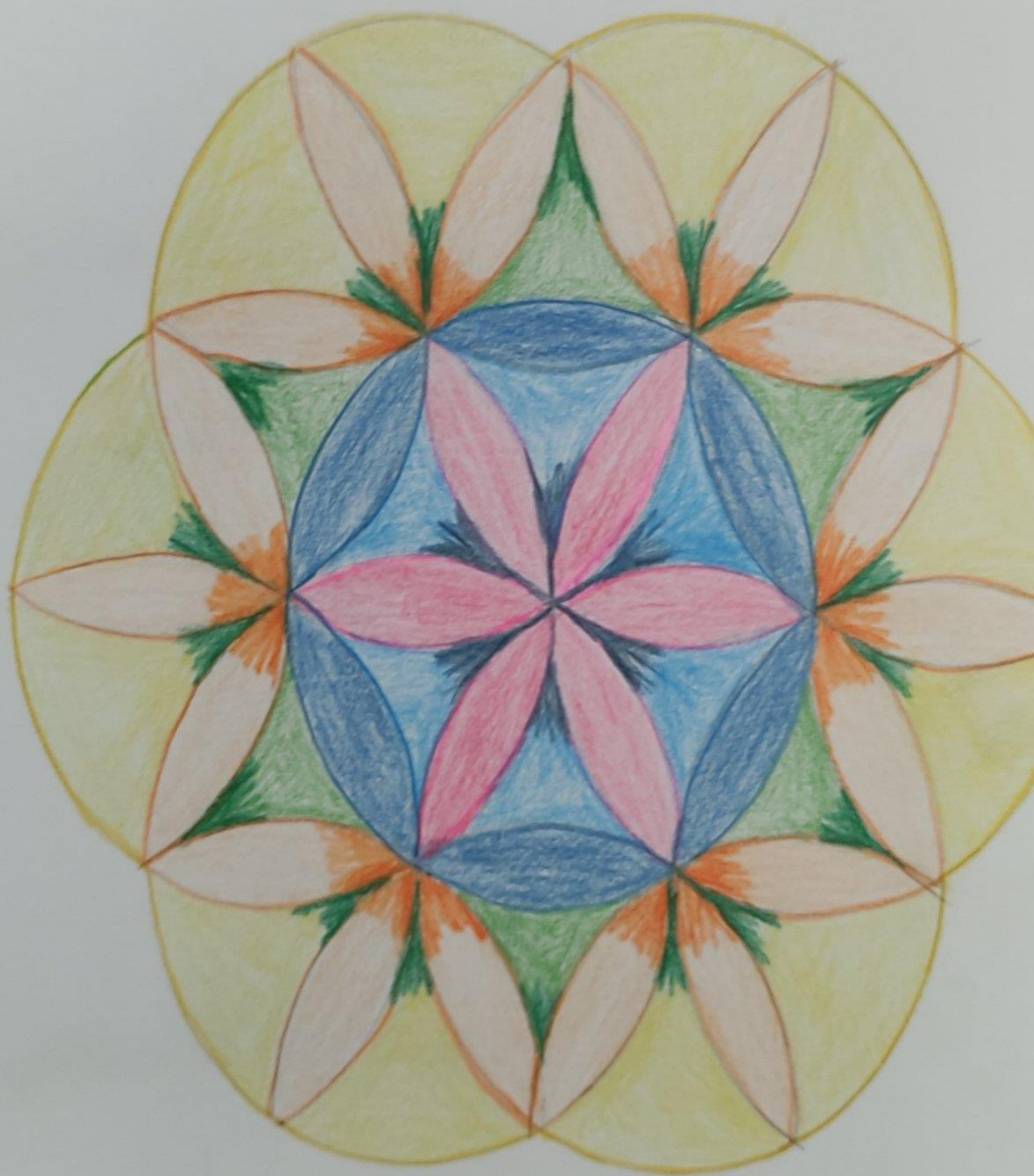


●●○○

SHOT ON POCO X3 NFC







$$\frac{\sqrt{12} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{9}}{\sqrt{16} \cdot \sqrt{36}} \cdot \frac{(9+z)^3}{(9+z)} - \frac{(217+523) \cdot \sqrt{9}}{5} \left\{ \left[\left(\frac{7}{12} \cdot 6 \right) \cdot \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{49}} \right] - 1 \right\} \cdot x = \frac{38}{15} - \left(\frac{\sqrt{36}}{\sqrt{25}} + \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{9}} \right)$$

$$\frac{-\sqrt{49} \cdot 11^2}{\sqrt{7}(\sqrt{81} + 10\sqrt{16})} - \sqrt{b^4 + \sqrt{a^4} + \sqrt{4}ab} - (10^3 \cdot \sqrt{81}) + (10^2 \cdot \sqrt{81}) + (\sqrt{9} \cdot \sqrt{36})$$

$$\left\{ \frac{\frac{11^2+z^2}{2024} - \frac{(482:329xyz)}{9918y}}{\frac{(11^2+z)^2}{2024} - \frac{(482:329xyz)}{9918y}} - \frac{8xz+32z}{8z(x+4)} \right\} \cdot x = \frac{83.542 \cdot \left(\sqrt{25} - \frac{385}{\sqrt{49} \cdot 41} \right)}{546}$$

$$(1561 - 8 \cdot 10)x - \left[\sqrt{81} \cdot 10 + \frac{(8^2 \cdot \sqrt{4})}{6^2} \cdot \frac{\sqrt{9} \cdot \sqrt{16} \cdot \sqrt{9}}{\sqrt{4096} - \sqrt{16}} \right] x = \frac{(10\sqrt{25} + 2^3) - (50 + \sqrt{9})}{\sqrt{169}}$$

$$\frac{\sqrt{12} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{9}}{\sqrt{9} \cdot \sqrt{36}} - \frac{5^2}{\sqrt{5} \cdot 2 + 5} - \frac{10^3 \cdot 3^2 + (10 \cdot 3)^2 + 87^2 \cdot 10 + 2^3}{\frac{54}{\sqrt{4}} - \sqrt{9} \cdot \sqrt{81} + 2} + \frac{10(10+2)+8}{\sqrt{256k+k^2}} - \frac{(\sqrt{49} \cdot 10 + \sqrt{36})^2 \cdot (\sqrt{9} \cdot \sqrt{4}) \cdot 10}{\sqrt{81} \cdot \sqrt{36}}$$

$$\left(23 \cdot \frac{\sqrt{81}}{\sqrt{9}} \right) \cdot \left[\frac{(9 \cdot \sqrt{3}) - (36 \cdot \sqrt{49})}{\sqrt{4} + \sqrt{16}} \right] x = \sqrt{10(10^3 \cdot 3 + 4) + 10(10 \cdot 3 + 5) + 2(10^3 \cdot 2 + 3)}$$

$$\sqrt[4]{169} \cdot \frac{4^2 \cdot \frac{(\sqrt{81} + 7^2 - 10)}{10}}{\sqrt{4} \cdot \left[(\sqrt{49} \cdot 10 + \sqrt{25}) - (7 \cdot \sqrt{4} \cdot \sqrt{25}) \right]} \cdot x^2 + (134 - (27)^2) + \frac{x(\sqrt{1296} + 31)}{\sqrt{25}}$$

$$\frac{[(163 - 11^2) - 5\sqrt{19} \cdot 11] + \frac{10(10\sqrt{25} + \sqrt{9})}{7(10^2 + 6)} \cdot \frac{(3 \cdot 10^2 + 148\sqrt{81} - \sqrt{4})}{4(11^2 + 2\sqrt{25}) + 3^2 + 13}}{10}$$

$$\frac{\sqrt{32} - \sqrt{18}}{\sqrt{2^3} - \sqrt{16}} - \frac{\sqrt{98} - \sqrt{72}}{\sqrt{25} \cdot 10 + \sqrt{16}} - \frac{(10\sqrt{25} + \sqrt{16}) - 7\sqrt{16}}{\sqrt{4}} - \sqrt[4]{64} - \frac{\sqrt{(10 \cdot 11)^2 \cdot \sqrt{16}}}{\sqrt{16}}$$

$$\frac{\sqrt{169}}{7^2(2^2+2) \cdot \sqrt{49}} \cdot \frac{\sqrt{49}}{(7 \cdot 10 + \sqrt{36}) - \sqrt{49} \cdot 3^2} - \frac{10^2 - (8^2 + \sqrt{9})}{10^2 \cdot 5 + 10^2 \cdot \sqrt{16} + 10 \cdot \sqrt{9} + 2^2} - \frac{10(10^2 \cdot 5 + 7) + 4(10^2 + 1)}{36(2 \cdot \sqrt{81} + \sqrt{4})}$$

$$2 \left[\frac{(10^2 - 22 \cdot 3) - \frac{10 \cdot 2(10 \cdot 3 + 2) + 6}{\frac{10^3}{4} + 2^3} \cdot \frac{(10^2 \cdot 2 + 10 \cdot 5 + 2\sqrt{16})}{646}}{10} \right]$$

$$\boxed{\frac{\sqrt{12} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{9}}{\sqrt{16} \cdot \sqrt{36}}} \quad \boxed{\frac{(9+z)^3}{(9+z)}} \quad \boxed{\frac{(217+523) \cdot \sqrt{9}}{5}} \quad \boxed{}$$

$$\left\{ \left[\left(\frac{7 \cdot 6}{12} \right) \cdot \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{49}} \right] - 1 \right\} \cdot x = \frac{38}{15} - \left(\frac{\sqrt{36}}{\sqrt{25}} + \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{9}} \right) \quad \boxed{}$$

$$\frac{\sqrt{49} \cdot 11^2}{\sqrt{7}(\sqrt{81}^2 + 10\sqrt{16})} \quad \boxed{} \quad \sqrt{b^4 + a^4 + 4ab} \quad \boxed{} \quad (10^3 \cdot \sqrt{81}) + (10^0 \cdot \sqrt{81}) + (\sqrt{9} \cdot \sqrt{36}) \quad \boxed{}$$

$$\left[\frac{(11^2+z)^2 - (482:329xyz)}{2024\phi \cdot 99184} - \frac{8xz+32z}{8z(x+4)} \right] \cdot x = \frac{83.542 \cdot \left(\frac{\sqrt{25} - 385}{\sqrt{49} \cdot 11} \right)}{546} \quad \boxed{}$$

$$(\sqrt{6561} + 38^0 \cdot 10) \cdot x - \left[\frac{\sqrt{81} \cdot 10 + (8^2 \cdot \sqrt{4}) \cdot \sqrt{9} + \sqrt{16} \cdot \sqrt{9}}{6^2 \sqrt{4096} \cdot \sqrt{16}} \right] \cdot x = \frac{(10\sqrt{25} + 2^3) - (50 + \sqrt{9})}{\sqrt{169}} \quad \boxed{}$$

$$\frac{\sqrt{121} + 7^2 - 10}{\sqrt{9} \cdot \sqrt{25}} \quad \boxed{} \quad \frac{5^2}{\sqrt{25} \cdot 2^2 + 5} \quad \boxed{} \quad 10^3 \cdot 3^2 + (10 \cdot 3)^2 + 87^0 \cdot 10 + 2^3 \quad \boxed{}$$

$$\frac{10(10+2) + 8}{54 - \sqrt{9} \cdot \sqrt{81} + 2} + \sqrt{256}k + k^2 \quad \boxed{} \quad \frac{(\sqrt{49} \cdot 10 + \sqrt{36})^0 \cdot (\sqrt{9} \cdot \sqrt{4}) \cdot 10}{\sqrt{81} \cdot \sqrt{36}} \quad \boxed{}$$

$$\left(\frac{28 \cdot 6 \cdot \sqrt{81}}{\sqrt{9}} \right) + \left[\frac{(6^2 + \sqrt{6}^2) - (\sqrt{36} \cdot \sqrt{49})}{\sqrt{9^4} + \sqrt{16}} \right] \cdot x = \sqrt{10(10^2 \cdot 3 + 4) + 10(10 \cdot 3 + 5) + 2(10^3 \cdot 2 + 3)} \quad \boxed{}$$

$$\sqrt{169} - \frac{4^2 \cdot (\sqrt{121} + 7^2 - 10)}{10} \quad \boxed{} \quad \frac{x^2 + (134 - 127)^2 + x(\sqrt{1296} + 34)}{\sqrt{25}} \quad \boxed{}$$

$$\frac{[(169-11^2)-5\sqrt{49}-1] + 10(10\sqrt{25}+\sqrt{9}) \cdot (3 \cdot 10^2 + 148\sqrt{81}-\sqrt{4})}{7(10^2+6) \quad 4(11^2+2\sqrt{25})+9^2+13} \quad \square$$

$$\frac{\frac{\sqrt{32}-\sqrt{18}}{\sqrt{2^3-2^2}}}{\frac{\sqrt{98}-\sqrt{72}}{(\sqrt{25} \cdot 10 + \sqrt{16}) - (10\sqrt{25} + \sqrt{4})}} \quad \square \quad \frac{(10\sqrt{25} + \sqrt{16}) - 7\sqrt{16}}{\sqrt{4}} - \sqrt{64} \quad \square$$

$$\sqrt{(10^2+11)^2} \cdot \sqrt{16} \quad \square \quad \frac{\sqrt{169}}{7^2-(2^2+2) \cdot \sqrt{49}} \cdot \frac{\sqrt{49}}{(7 \cdot 10 + \sqrt{36}) - \sqrt{49} \cdot 3^2} \quad \square$$

$$10^2 - (8^2 + \sqrt{9}) \quad \square \quad \frac{10(10^2 \cdot 5 + 7) + 4(10^2 + 1)}{10^3 \cdot 5 + 10^2 \cdot \sqrt{16} + 10\sqrt{49} + 2^2} \quad \square \quad \sqrt{36}(2^3\sqrt{81} + \sqrt{4}) \quad \square$$

$$2 \left[\frac{(10^2 - 22 \cdot 3) - \frac{10 \cdot 2(10 \cdot 3 + 2) + 6}{10^3 + 2^3} \cdot \frac{(10^2 \cdot 2 + 10 \cdot 5 + 2\sqrt{16})}{646}}{4} \right]$$