

# ΜΕΡΟΣ Ι: ΕΙΚΑΣΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

ΗΛΙΚΙΑΚΟ ΕΥΡΟΣ: 13-15

---

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ 2: ΙΣΛΑΜΙΚΗ ΤΕΧΝΗ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

---

LogoPsyCom



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

## Οδηγός Εκπαιδευτικού

**Τίτλος:** Η Γεωμετρία στην Ισλαμική Τέχνη

**Ηλικιακό Εύρος:** 13-15 χρονών

**Διάρκεια:** 2 ώρες

**Μαθηματικές Έννοιες:** διαστάσεις στον χώρο, συμμετρία, πολύγωνα, γεωμετρικές σχέσεις, γεωμετρικοί μετασχηματισμοί σε επίπεδο, καρτεσιανές συντεταγμένες

**Καλλιτεχνικές Έννοιες:** Ισλαμική Τέχνη, καλλιτεχνικά σχέδια, γλυπτά, αφηρημένη τέχνη

**Γενικοί Σκοποί:** Οι μαθητές να ανακαλύψουν τις μαθηματικές έννοιες που κρύβονται στις ισλαμικές καλλιτεχνικές συνθέσεις και να κατανοήσουν την πρακτική χρήση των μαθηματικών μέσω αυτών των εξερευνήσεων.

**Οδηγίες και Μεθοδολογία:** Οι μαθητές θα διερευνήσουν και τα δύο πεδία ως σύνολο, ζωγραφίζοντας ή παρακολουθώντας τα προτεινόμενα βίντεο που αναλύουν τις ισλαμικές καλλιτεχνικές συνθέσεις. Αυτό το εργαλείο είναι μια βάση για να ανακαλύψουν τις προαναφερθείσες μαθηματικές έννοιες.

**Πηγές:** Αυτό το εργαλείο παρέχει εικόνες και βίντεο που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη. Τα θέματα που αναφέρονται σε αυτές τις πηγές θα βοηθήσουν στην εύρεση επιπλέον υλικού για προσαρμογή του μαθήματος.

**Συμβουλές για τον εκπαιδευτικό:** Η εκμάθηση μέσω πρακτικής είναι πολύ αποτελεσματική, ειδικά με νεαρούς μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Εδώ παρέχεται μια πρακτική προσέγγιση για μια πιο ευχάριστη εμπειρία και ενθαρρύνεται η δημιουργικότητα.

**Επιθυμητά αποτελέσματα και δεξιότητες:** Ο μαθητής θα είναι σε θέση να:

- Καταλάβει διαφορετικές έννοιες της επίπεδης γεωμετρίας
- Κατανοήσει τον τρόπο χρήσης των πολυγώνων στην Ισλαμική Τέχνη
- Χρησιμοποιήσει καρτεσιανές συντεταγμένες για να κατανοήσει το επίπεδο

### Άσκηση Αξιολόγησης Εργαλείου

Ως μέρος της αντανάκλασης ή / και της διαμορφωτικής αξιολόγησης (= για να βελτιωθεί το εργαλείο για την επόμενη φορά ανάλογα με το υπόβαθρο των μαθητών, το ενδιαφέρον που επέδειξαν, την ακριβή ηλικία, την κουλτούρα της τάξης, τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών κλπ) μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις παρακάτω

κάρτες εξόδου, είτε από ένα φύλλο που έχετε εκ των προτέρων τυπώσει, είτε απλά θέτοντας αυτές τις ερωτήσεις επί τόπου στους μαθητές. Οι μαθητές μπορούν να καταγράψουν τις απαντήσεις τους σε μια κόλλα (ανώνυμα), ενώ φεύγοντας θα το τοποθετήσουν είτε στην έδρα είτε σε ένα κουτί. 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](https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/248903_60-ergaleia-tehnikes-drastiriotites-gia-diamorfotiki-axiologisi-sti-sholiki-taxi)

<b>3-2-1</b>	
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

Ο Μεσαίωνας ήταν εκπληκτική περίοδος για την άνθιση της Ισλαμικής Τέχνης. Πολλά από τα κτίρια που εξακολουθούν να προσελκύουν επισκέπτες σήμερα, όπως η Αλάμπρα, προέρχονται από αυτό το καλλιτεχνικό ρεύμα. Στην Ισλαμική Τέχνη, μπορούμε να δούμε τη σύνδεση με τα μαθηματικά, καθώς τα σχήματα που την αντιπροσωπεύουν είναι συνήθως γεωμετρικά σχήματα με μαθηματική απόκριση.

Αυτός ο τύπος τέχνης αποφεύγει την αναπαράσταση ζωντανών μορφών, καθώς κατά την Ισλαμική περίοδο η δημιουργία ζωντανών οργανισμών θεωρούνταν ως μια αποκλειστικά θεϊκή δραστηριότητα. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο τα **γεωμετρικά σχήματα** και η **καλλιγραφία** ήταν δύο από τα πιο διαδεδομένα πρότυπα-μοτίβα στην Ισλαμική Τέχνη. Η γεωμετρική γνώση θα μπορούσε να θεωρηθεί καθοριστικό μέσο στις εικαστικές τέχνες.

## Ισλαμική Τέχνη

Σύμφωνα με την ιστορία ίδρυσης του Ισλάμ, οι αρχές του αποκαλύφθηκαν στον Μωάμεθ, έναν έμπορο από τη Μέκκα, περίπου το 570-632 μ.Χ. Η μουσουλμανική γραφή ονομάστηκε "Κοράνι", και ο θεός τους "Αλλάχ". Το όνομα αυτής της θρησκείας προέρχεται από την αραβική και σημαίνει "υποταγή" (στον Αλλάχ). Παρόλο που δεν υπήρχαν αρχικά κανόνες που να απαγόρευαν τη χρήση των γραφικών παραστάσεων στην τέχνη, το Κοράνι και οι παραδόσεις ήταν εναντίον της ειδωλολατρίας όσο και της λατρίας των εικόνων. Έτσι η αναπαράσταση τους θεωρήθηκε αμαρτία.

Υπάρχουν ορισμένες επαναλαμβανόμενες εικόνες στην Ισλαμική Τέχνη: καλλιγραφία, φυτικά μοτίβα και γεωμετρικά μοτίβα. Η γεωμετρική τέχνη ξεκίνησε από τις Βυζαντινές και Σασανικές αυτοκρατορίες, αλλά οι ισλαμιστές καλλιτέχνες την απογείωσαν, καθιστώντας την πιο ορθολογική και ομαλή. Ισλαμικοί μαθηματικοί και άλλοι επιστήμονες συμμετείχαν σε αυτή τη διαδικασία, προσφέροντας μια νέα άποψη σε αυτή την τέχνη και στις επιστημονικές και μαθηματικές έννοιες εκείνων των χρόνων.

Καθώς ο κύκλος είναι μια από τις κύριες γεωμετρικές μορφές που χρησιμοποιούνται στην ισλαμική τέχνη, ο διαβήτης και ο χάρακας χρησιμοποιούνται από τους καλλιτέχνες. Η επανάληψη και ο συνδυασμός των γεωμετρικών σχημάτων ήταν η βάση αυτής της τέχνης. Οι παραστάσεις ήταν κυρίως δισδιάστατες και δεν είχαν καθόλου βάθος. Υπάρχει συνήθως ένα υπόβαθρο και ένα εμπροσθεν μέρος που γेमίζουν όσο το δυνατόν περισσότερο με ένα μοτίβο συνδυασμένων σχημάτων. Η ισλαμική τέχνη είναι επίσης ελεύθερη από άποψη χώρου. Τα μοτίβα δεν υπόκεινται σε ένα πλαίσιο καθώς είναι βασισμένα στη λογική της επανάληψης.

## Ισλαμική Γεωμετρία

Δεδομένου ότι η αναπαράσταση ζωντανών μορφών θεωρήθηκε αμαρτία, οι μουσουλμάνοι καλλιτέχνες χρησιμοποίησαν τη γεωμετρία για να εκφράσουν τη



δημιουργικότητά τους. Σχεδιάζαν περίπλοκα πρότυπα γεωμετρικών μορφών που ήταν τυπικά επαναλαμβανόμενα και φάνταζαν άπειρα, και τα οποία αποσκοπούσαν στο να αντιπροσωπεύουν το μεγαλείο της δημιουργίας του Αλλάχ. Ο κύκλος, που θεωρείται ως το τέλει άπειρο σχήμα, καθώς και το οκτάκτιστο αστέρι χρησιμοποιήθηκαν συχνά ως βάση για την οικοδόμηση άλλων μοτίβων. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι καλλιτέχνες χρησιμοποίησαν έναν διαβήτη και έναν χάρακα για να δημιουργήσουν τα έργα τους. Η ισλαμική γεωμετρία χρησιμοποιήθηκε για τη διακόσμηση επίπλων, χαλιών, σπιτιών και άλλων κτιρίων όπως τζαμιά.

Το αστέρι ήταν μια επαναλαμβανόμενη εικόνα που χρησιμοποιήθηκε στην ισλαμική τέχνη, μαζί με άλλα σχήματα που γέμιζαν την ψηφοθέτηση των έργων τέχνης.

Παρακάτω δίνονται μερικά παραδείγματα:

- Το εκτάκτιστο αστέρι και το εξάγωνο



Αυτό το Ισλαμικό πλακίδιο εκτίθεται στο Μητροπολιτικό Μουσείο Τέχνης στη Νέα Υόρκη, αλλά προέρχεται από το Ιράν και δημιουργήθηκε τον 13ο-14ο αιώνα. Μπορείτε να δείτε ότι τα αστέρια είναι πραγματικά κατασκευασμένα από δύο επικαλυπτόμενα ισόπλευρα τρίγωνα, τα οποία επιτρέπουν τέτοια συμμετρία. Ανάμεσα στα αστέρια, υπάρχει και ένα άλλο σχήμα, το εξάγωνο, το οποίο επίσης χρησιμοποιείται ευρέως στην ισλαμική τέχνη.

- Το οκτάκτιστο αστέρι



Αυτό το Ισλαμικό πλακίδιο, του 13ου αιώνα, εκτίθεται επίσης στο MET, στη Νέα Υόρκη. Το σχήμα είναι ένα από τα συνηθέστερα που παρατηρείται στα ισλαμικά γεωμετρικά μοτίβα. Περιέχει διάφορους τύπους διακοσμητικών αντικειμένων που παρατηρούνται συχνά κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου: γεωμετρία, φυτικά μοτίβα και

καλλιγραφία. Όπως μπορείτε να δείτε, το οκτάκτιστο αστέρι αποτελείται από **δύο επικαλυπτόμενα τετράγωνα**.

- Το δωδεκάκτιστο αστέρι



Αυτή η εικόνα παρουσιάζει ένα μωσαϊκό στην Αλάμπρα (της Γρανάδας), ένα από τα πιο διάσημα μουσουλμανικά παλάτια από τον Μεσαίωνα που τώρα βρίσκεται στη νότια Ισπανία. Όπως μπορείτε να δείτε, πολλά διαφορετικά γεωμετρικά σχήματα γेमίζουν κάθε γωνία αυτού του σχεδίου. Ένα από αυτά είναι το

δωδεκάκτιστο αστέρι.



Μπορείτε να μάθετε τις λεπτομέρειες της τεχνικής παρακολουθώντας το παρακάτω βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=pg1NpMmPv48&feature=youtu.be>



Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε αυτό το διασκεδαστικό εργαλείο για να σχεδιάσετε τα δικά σας πλακίδια στο διαδίκτυο. Χρησιμοποιήστε έναν υπολογιστή ή κάντε λήψη της εφαρμογής στο τηλέφωνό σας για να δημιουργήσετε όσα σχέδια θέλετε: <https://tilemaker.teachalmsdar.com/>.

## Γλωσσάριο

**Το Κοράνι:** το θρησκευτικό κείμενο του Ισλάμ που αποκάλυψε ο Αλλάχ στον προφήτη Μωάμεθ. Το όνομά του σημαίνει "απαγγελία" στα αραβικά.

**Ισλάμ:** η μονοθεϊστική θρησκεία των Μουσουλμάνων που βασίζεται στα ιερά κείμενα του Κορανίου.

**Ισλαμική Αφαιρετικότητα:** είναι η χρήση γραμμών, σχημάτων, μορφών και χρωμάτων που διαφέρουν από την ακριβή απεικόνιση του πραγματικού κόσμου στην εικαστική τέχνη.

**Ψηφίδωση:** είναι όταν ένα σχήμα ή εικόνα επαναλαμβάνεται απείρως σε ένα επίπεδο.

**Καλλιγραφία:** η τέχνη της διακοσμητικής γραφής.

## Τα Μαθηματικά πίσω από την Ισλαμική Τέχνη

### 1. Επίπεδα:

Πρώτον, ας δούμε κάποιες έννοιες γεωμετρίας:

Γνωρίζετε ότι υπάρχουν διαφορετικές διαστάσεις για ένα γεωμετρικό σχήμα:

- Το **σημείο** έχει θέση αλλά δεν έχει διαστάσεις
- Η **γραμμή** είναι μονοδιάστατη
- Το **επίπεδο** είναι δισδιάστατο
- Το **στερεό** είναι τρισδιάστατο

Η ισλαμική τέχνη είναι ως επί το πλείστον δισδιάστατη, πράγμα που σημαίνει ότι χρησιμοποιεί επίπεδη γεωμετρία. Είναι επομένως μια αναπαράσταση διαφορετικών σχημάτων σε μια επίπεδη επιφάνεια που μπορεί να εκτείνεται απεριόριστα.

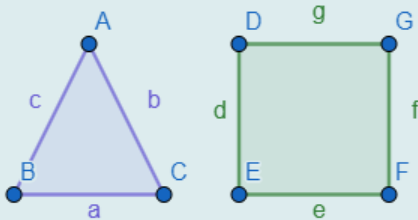


## 2. Πολύγωνα

Στην ισλαμική τέχνη, θα βρείτε πολλές διαφορετικές μορφές στην άπειρη ψηφίδωση. Μεταξύ αυτών των μορφών, θα δείτε πολλά **πολύγωνα**.

Ένα πολύγωνο είναι ένα **δισδιάστατο** σχήμα που αποτελείται από τουλάχιστον **τρεις ευθείες γραμμές** και **γωνίες**.

Μεταξύ αυτών, μπορούμε να δούμε τρίγωνα, ορθογώνια, πεντάγωνα και εξάγωνα.



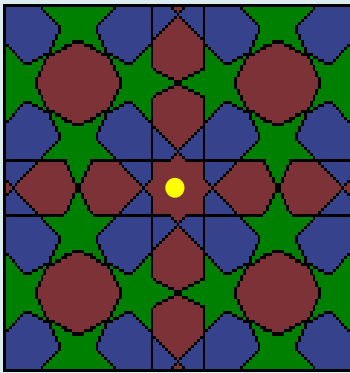
## 3. Γεωμετρικοί Μετασχηματισμοί (Μεταφορά, Ανάκλαση, Περιστροφή)

Για να δημιουργηθεί η ψηφίδωση και άλλα οπτικά εφέ, οι καλλιτέχνες χρησιμοποιούν μερικές φορές γεωμετρικούς μετασχηματισμούς:

- Περιστροφή

Η περιστροφή εμφανίζεται όταν περι-στρέφεται ένα αντικείμενο γύρω από ένα σημείο του αντικειμένου πάνω στο επίπεδο, κατά μία γωνία γύρω από το σημείο αυτό

Θα χρειαστεί να επιλέξετε τον βαθμό περιστροφής και να χρησιμοποιήσετε το μοιρογνωμόνιο και το διαβήτη σας:

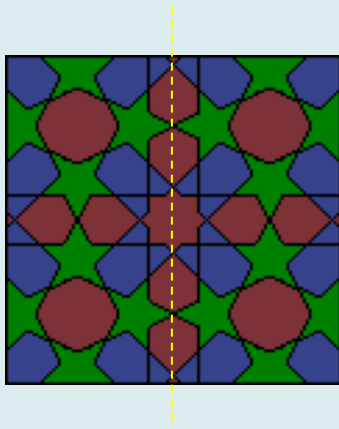


Το κίτρινο σημείο είναι το κέντρο γύρω από το οποίο μπορούν να περιστραφούν τα σχήματα για να δημιουργηθεί αυτή η συμμετρία. Τα διάφορα σχήματα στρέφονται με διαφορετικούς βαθμούς περιστροφής.

- Ανάκλαση

Η ανάκλαση είναι με απλά λόγια ο καθρεφτισμός ενός αντικειμένου, δηλαδή η προβολή της εικόνας του ως προς έναν άξονα καθρεφτισμού. Το κάθε σημείο του αντικειμένου και η προβολή του, πρέπει να ισαπέχουν από τον άξονα καθρεφτισμού

Ας δούμε ένα παράδειγμα:

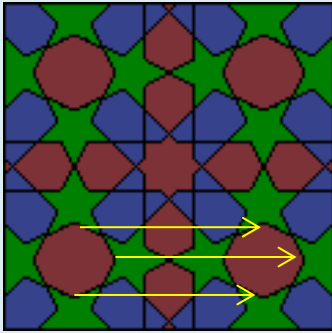


Σε αυτήν την εικόνα, μπορείτε να δείτε ότι η μέση της εικόνας είναι η κεντρική γραμμή που την χωρίζει σε δύο τελείως όμοιες εικόνες.

- Μεταφορά

Η μεταφορά είναι όταν μετακινείται ένα σχήμα σε άλλο σημείο μετακινώντας κάθε ένα από τα σημεία του στην ίδια κατεύθυνση και στην ίδια απόσταση.

Για να δούμε πώς μπορεί να γίνει αυτό:



Σε αυτήν την εικόνα, μπορείτε επίσης να δείτε ότι είναι δυνατό να μετακινήσετε ένα σχήμα σε διαφορετικό σημείο μετακινώντας τα σημεία του:

- Προς την ίδια κατεύθυνση
- Διατηρώντας ίδιο μέτρο απόστασης για όλα τα σημεία.

## 4. Καρτεσιανές Συντεταγμένες

Οι καρτεσιανές συντεταγμένες μας δείχνουν τη θέση ενός σημείου στο επίπεδο ή στο χώρο. Στο καρτεσιανό σύστημα το επίπεδο ορίζεται από δυο προσανατολισμένες ευθείες:

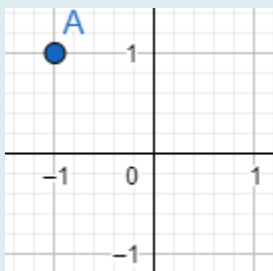
Άξονας  $x$ , ο άξονας τετμημένων (οριζόντιος άξονας)

Άξονας  $\psi$ , ο άξονας τεταγμένων (κατακόρυφος άξονας)

Το σημείο που τέμνονται λέγεται αρχή του συστήματος συντεταγμένων.

Για να βρούμε τις καρτεσιανές συντεταγμένες  $(x, \psi)$  του κάθε σημείου μετράμε πάντα την απόσταση του σημείου από τον άξονα  $x$ , και την απόσταση του σημείου από τον άξονα  $\psi$ .

Οι συντεταγμένες ενός σημείου θα γραφτούν ως εξής:  **$(x, \psi)$**



Στην εικόνα, το σημείο A έχει τις συντεταγμένες  $(-1, 1)$ , επειδή πάντα μετράμε τη θέση από την αρχή των αξόνων  $(0, 0)$ , η οποία βρίσκεται στο σημείο τομής των δύο αξόνων.

Θυμάστε όταν μιλήσαμε για δισδιάστατη γεωμετρία;

Λοιπόν, τώρα σκεφτείτε αυτό:

- Σε μια αριθμημένη γραμμή, μπορείτε να πάτε μόνο αριστερά-δεξιά
- Σε μια γραφική παράσταση, μπορείτε να πάτε αριστερά - δεξιά και πάνω-κάτω
- Στην πραγματική ζωή, μπορείτε να κάνετε όλα αυτά αλλά και να πάτε μπρος-πίσω

Αυτό ακριβώς είδαμε με τις τρεις διαστάσεις, που σημαίνει ότι οι γραφικές παραστάσεις με καρτεσιανές συντεταγμένες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αντιπροσωπεύσουν τη δισδιάστατη γεωμετρία και επομένως την ισλαμική τέχνη!



## ΕΡΓΑΣΙΑ

Αυτή η εργασία θα σας επιτρέψει να κατανοήσετε τους τρόπους με τους οποίους χρησιμοποιήθηκε η γεωμετρία στην ισλαμική τέχνη.



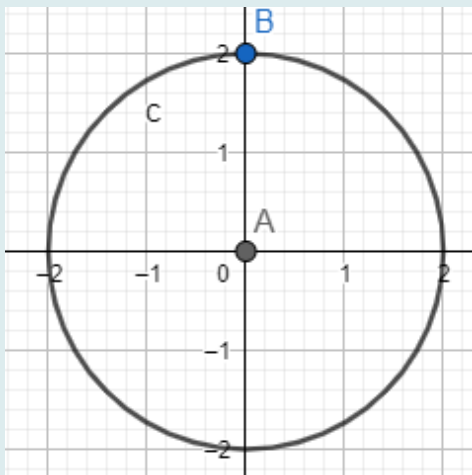
Για να δημιουργήσετε τέτοιου είδους σχέδια, θα πρέπει να τα σχεδιάσετε σε ένα καρτεσιανό επίπεδο

### Το εκτάκτιστο αστέρι

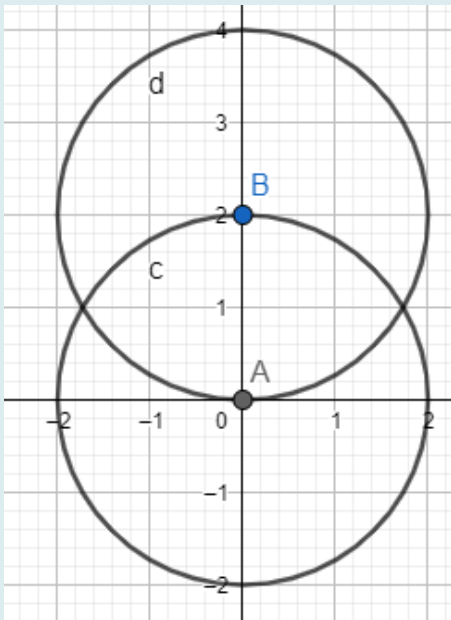


- Σχεδιάστε τους άξονες
- Τοποθετήστε το διαβήτη σας στο σημείο τομής των αξόνων
- Τοποθετήστε το σημείο A στο  $(0,0)$ , την αρχή των αξόνων
- Τοποθετήστε το σημείο B στο  $(0, 2)$

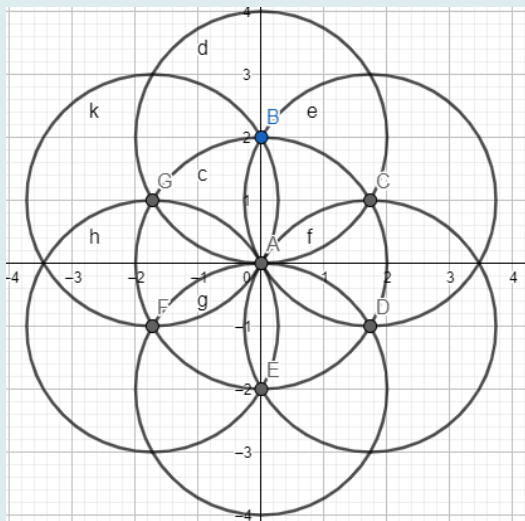
13



- Ανοίξτε το διαβήτη σας κατά 2εκ
- Σχεδιάστε έναν κύκλο από το κέντρο (σημείο A)

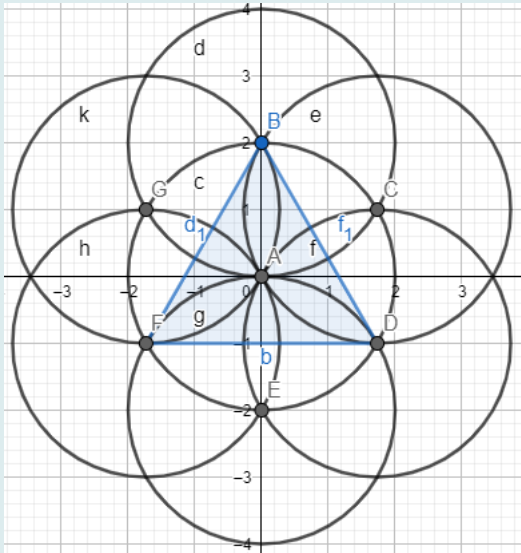


- Κρατήστε το ίδιο άνοιγμα
- Σχεδιάστε έναν άλλο κύκλο με το σημείο βελόνας της πυξίδας στο σημείο B
- Τοποθετήστε το σημείο C το σημείο τομής των δύο κύκλων
- Σχεδιάστε κύκλο με κέντρο το σημείο C
- Τοποθετήστε το σημείο D στο σημείο τομής αυτού του κύκλου με τον αρχικό κύκλο

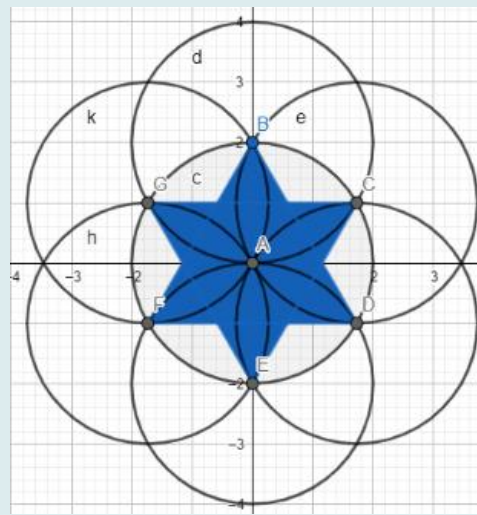
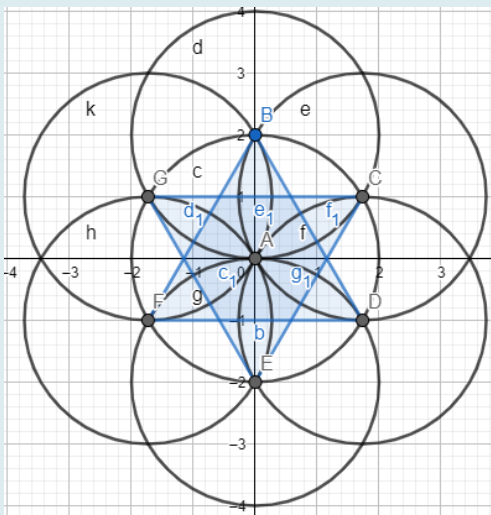


- Επαναλάβετε τη διαδικασία όπως φαίνεται στο σχήμα, σημειώνοντας τα σημεία τομής των νέων κύκλων με τον αρχικό κύκλο



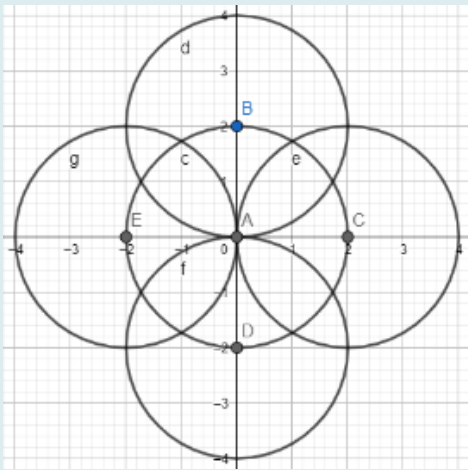


- Σχεδιάστε ένα τρίγωνο με κορυφές τα σημεία B, F και D.
- Σχεδιάστε ένα άλλο τρίγωνο με κορυφές τα σημεία E, G και C.
- Χρωματίστε το σχήμα που σχηματίζεται από τα επικαλυπτόμενα τρίγωνα



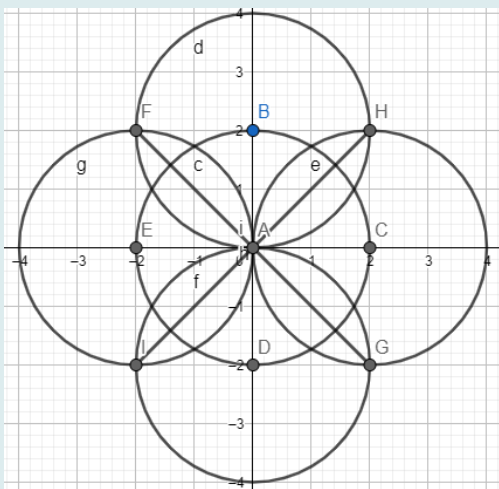
## Το εκτάκτιστο αστέρι

Μπορείτε να ξεκινήσετε με τον ίδιο τρόπο όπως με το εκτάκτιστο αστέρι πιο πάνω

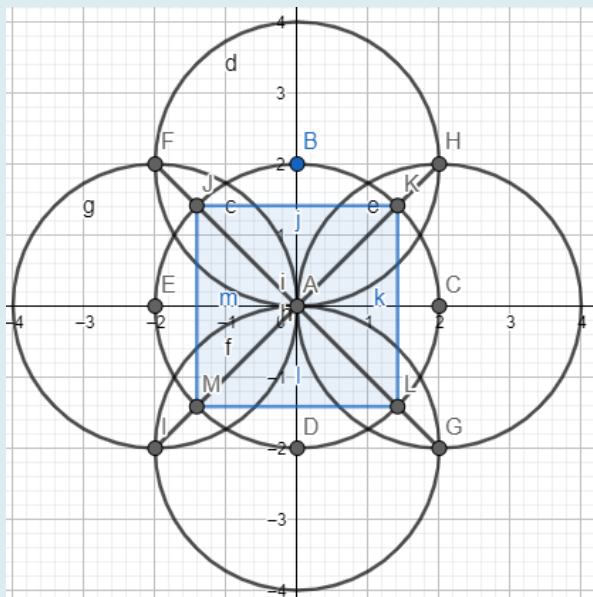


• Σχεδιάστε έναν κύκλο από κάθε διασταύρωση του πρώτου κύκλου με τους άξονες:

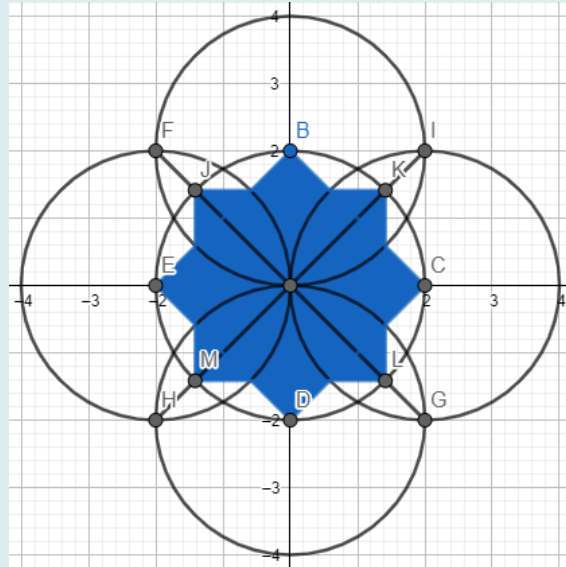
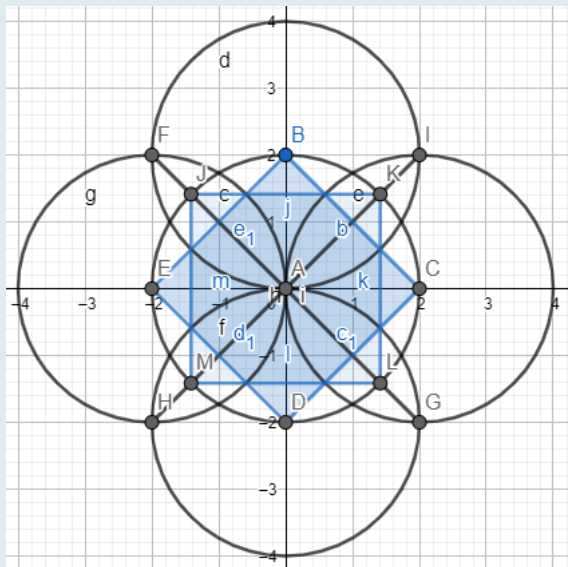
- Τοποθετήστε το σημείο B στο (0,2)
- Τοποθετήστε το σημείο C στο (2,0)
- Τοποθετήστε το σημείο D στο (0,-2)
- Τοποθετήστε το σημείο E στο (-2,0)



• Σχεδιάστε δύο γραμμές που συνδέουν τις αντίθετες διασταυρώσεις (σημεία τομής) των εξωτερικών κύκλων.

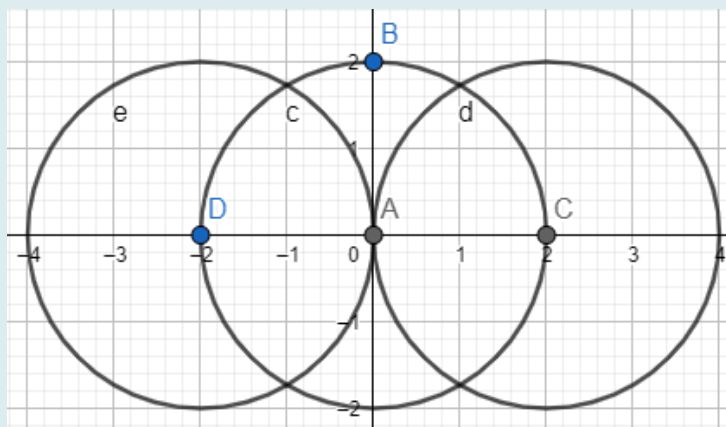


- Σχεδιάστε ένα πρώτο τετράγωνο που ενώνει τις τομές αυτών των γραμμών με τον αρχικό κύκλο.
- Σχεδιάστε ένα άλλο τετράγωνο που συνδέει τις τομές των αξόνων με τον πρώτο κύκλο.
- Χρωματίστε το σχήμα που σχηματίζεται από τα επικαλυπτόμενα τετράγωνα



## Το δωδεκάκτιστο αστέρι

Ας προσπαθήσουμε να κάνουμε τα πράγματα λίγο πιο απαιτητικά!

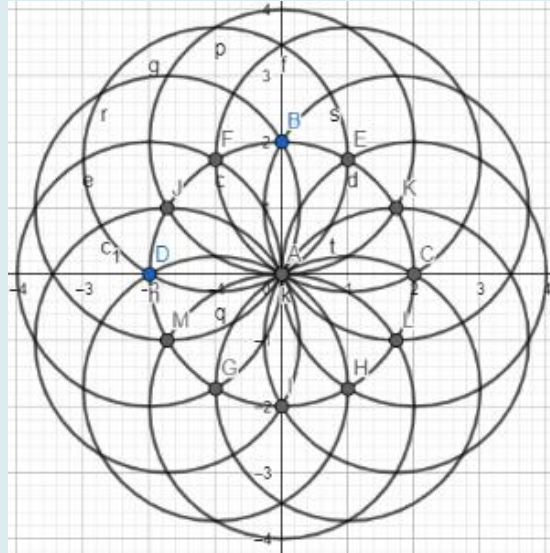
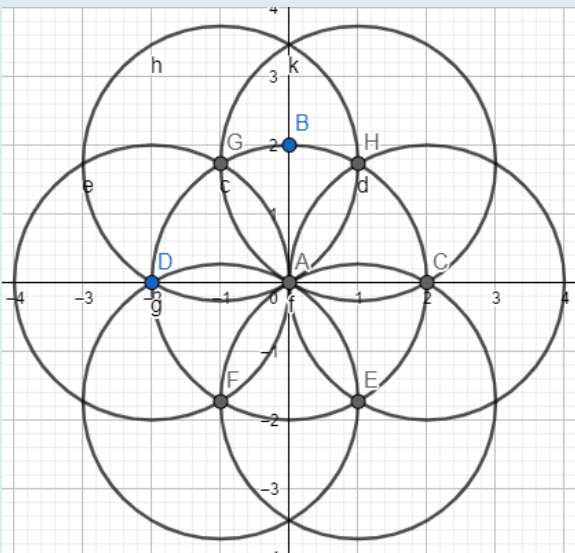


- Τοποθετήστε τη βελόνα του διαβήτη σας στο σημείο τομής του πρώτου κύκλου με τον άξονα τετμημένων
- Σχεδιάστε τρεις κύκλους στον άξονα τετμημένων χρησιμοποιώντας το κέντρο του πρώτου, το σημείο A και τις διασταυρώσεις του, τα σημεία C και D

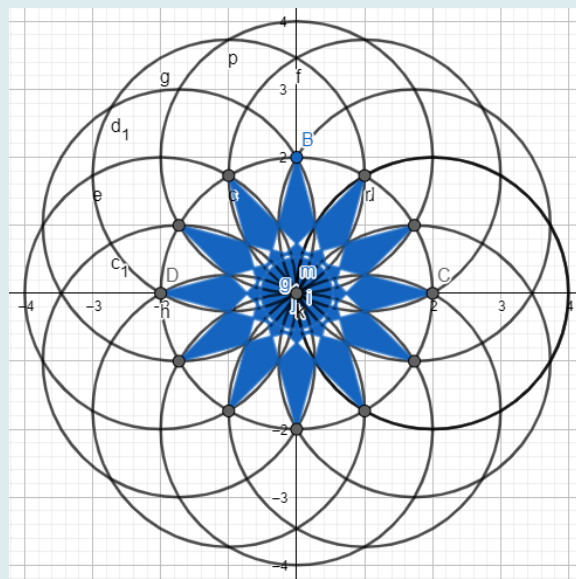
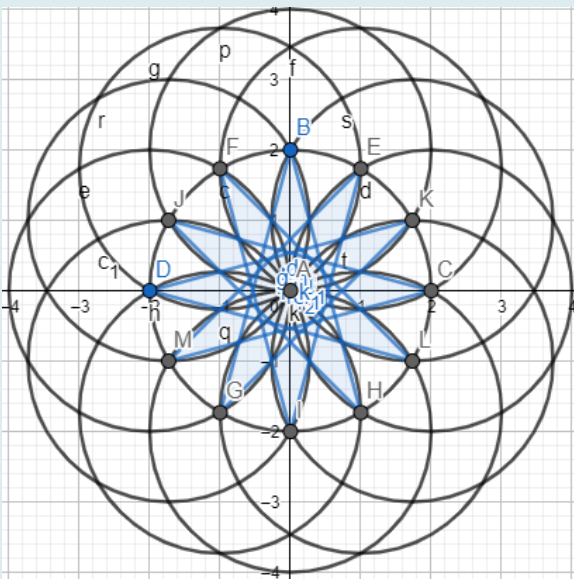
- Τοποθετήστε το σημείο B στο (0,2)
- Τοποθετήστε το σημείο C στο (2,0)
- Τοποθετήστε το σημείο D στο (-2,0)
- Τοποθετήστε το σημείο E στο (0,-2)

- Σχεδιάστε έναν κύκλο από τα B και E

- Σχεδιάστε έναν κύκλο από την τομή κάθε κύκλου με τον πρώτο κύκλο.



- Για να σχεδιάσετε το αστέρι, συνδέστε κάθε σημείο με το **πέμπτο επόμενο σημείο**.
- Ενώστε το σημείο B με το σημείο H
- μετά το H με το J,
- Μετά το J με το C...



Μπορείς να δεις ότι υπάρχουν πολλά δωδεκάκιστα αστέρια στο σχέδιο;

Εάν προτιμάτε να χρησιμοποιήσετε έναν υπολογιστή, μπορείτε να σχεδιάσετε τα αστέρια σε ένα λογισμικό που ονομάζεται [GeoGebra](#)!

## ΜΑΘΕΤΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ...

Εκπαιδευτικές δραστηριότητες με την ισλαμική τέχνη:

[https://www.metmuseum.org/-/media/files/learn/for-educators/publications-for-educators/islamic\\_art\\_and\\_geometric\\_design.pdf](https://www.metmuseum.org/-/media/files/learn/for-educators/publications-for-educators/islamic_art_and_geometric_design.pdf)

Ιστορία και δραστηριότητες για την ισλαμική τέχνη:

<https://www.ncetm.org.uk/resources/18030>

Εκπαιδευτικές δραστηριότητες με την ισλαμική τέχνη:

[https://www.philamuseum.org/doc\\_downloads/education/lessonPlans/Common%20Core%20Math%20And%20Islamic%20Art.pdf](https://www.philamuseum.org/doc_downloads/education/lessonPlans/Common%20Core%20Math%20And%20Islamic%20Art.pdf)

Μάθημα σχετικά με τη γεωμετρία του ισλαμικού σχεδιασμού:

<https://www.youtube.com/watch?v=pg1NpMmPv48>

Μάθημα για την Ισλαμική Τέχνη:

<https://www.khanacademy.org/humanities/art-islam/beginners-guide-islamic-art/a/arts-of-the-islamic-world>

Μάθημα για τους φορείς για να προχωρήσουμε περαιτέρω σχετικά με τη μετάφραση:

<https://www.youtube.com/watch?v=ml4NSzCQobk>

Εκπαιδευτικές δραστηριότητες με την ισλαμική τέχνη:

<https://www.vam.ac.uk/info/teachers-resources-for-secondary-schools-and-colleges>

Μάθημα για τη γεωμετρία στην ισλαμική τέχνη:

<https://artofislamicpattern.com/resources/educational-posters/>

Δύο παιχνίδια / εφαρμογές γύρω από τα ισλαμικά σχέδια τέχνης:

<http://www.engare.design/> ή <https://tilemaker.teachalmsdar.com/>