

Ένας κύκλος εξουσιάζει

Σύνδεση με τέχνη

Σχεδιασμός, κόψιμο, επικόλληση, διακόσμηση, ιστορία της τέχνης

Σύνδεση με αναλυτικό πρόγραμμα

Γεωμετρικές έννοιες/ Κύκλος

Β΄ Γυμνασίου, Ενότητα 3: <https://mathm.schools.ac.cy/index.php/el/mathimatika/analytiko-programma>

Εξοπλισμός/υλικό

- χρωματιστό χαρτί
- μολύβι
- αρκετά μέτρα σπάγκου
- ψαλίδι
- κόλλα
- ποτήρια διαφόρων μεγεθών
- πρόσβαση σε υπολογιστή
- σύνδεση στο διαδίκτυο

Διάρκεια: 45 λεπτά

Περιγραφή δραστηριότητας

Αυτό το μάθημα εισάγει την έννοια του κύκλου στην τέχνη, ειδικά σε σχέση με τον Ήλιο. Οι μαθητές βλέπουν πρώτα μερικά παραδείγματα από την ιστορική και τη σύγχρονη τέχνη για το τι αντιπροσωπεύει ο κύκλος. Βλέπουν πώς η έννοια του π αντικατοπτρίζεται στη δημιουργικότητα. Στη συνέχεια εξασκούνται σε ορισμένους βασικούς γεωμετρικούς τύπους, ενώ μαθαίνουν πώς να φτιάχνουν γιορτινά στολίδια με βάση τον κύκλο.

Μαθησιακοί στόχοι

Με την ολοκλήρωση αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές θα είναι σε θέση:

- να κατανοήσουν ποιες είναι μερικές από τις πολιτισμικές σημασίες του κύκλου και του π ,
- να γνωρίσουν διάφορους τρόπους με τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο υπολογισμός της επιφάνειας ενός κύκλου,
- να εξασκήσουν την επιδεξιότητα τους,
- να μάθουν πώς να φτιάχνουν απλές γιορτινές διακοσμήσεις.

Οδηγίες

Στάδιο 1 - Αφόρμηση

Θέτετε στους μαθητές σας μια ερώτηση αναστοχασμού:

Όταν σκέφτεστε έναν κύκλο, τι σας έρχεται στο μυαλό; Ποια αντικείμενα, τεχνολογία, τέχνη;

Σκέφτονται όσα περισσότερα πράγματα μπορούν να σκεφτούν που συνδέονται με κάποιο τρόπο με ένα κυκλικό σχήμα. Μπορεί να είναι κάτι από την καθημερινή τους ζωή ή κάτι πιο ιδιαίτερο. Δώστε τους δύο λεπτά.

Στη συνέχεια, κάντε μια σύντομη εισαγωγή: Οι κύκλοι υπάρχουν παντού, η ζωή μας θα ήταν κυριολεκτικά αδύνατη χωρίς τροχούς, για παράδειγμα, αλλά μερικές φορές είναι δύσκολο να σκεφτούμε όλες τις χρήσεις του, πόσο μάλλον όλες τις σημασίες του. Όταν οι άνθρωποι εξακολουθούσαν να θεωρούν την επιστήμη και τα πολιτιστικά έθιμα δύο διαφορετικά πράγματα, τα μαθηματικά του κύκλου άρχισαν να μπαίνουν στους τομείς της αστρονομίας, της θρησκείας και της τέχνης.

Στάδιο 2 - Διερεύνηση

1. Τέχνη και κύκλος

Από τους προϊστορικούς χρόνους, ο κύκλος έχει συνδεθεί με τον Ήλιο, το βραδινό του αντίστοιχο, τη Σελήνη, αλλά και με τον τροχό, ο οποίος μπορεί να γυρίζει και να γυρίζει για πάντα (**Εικ. 1**). Αυτό το χάλκινο και επιχρυσωμένο άρμα αναπαριστά το άστρο μας, το οποίο πολλοί άνθρωποι λάτρευαν ως θεό. Γνωρίζουν οι μαθητές τον ελληνικό θεό Ήλιο και το άρμα του; Αυτός έδωσε το όνομα στο χημικό στοιχείο ήλιο, το οποίο παρατηρήθηκε για πρώτη φορά στην ατμόσφαιρα του ήλιου.



Εικ. 1: Ηλιακό Άρμα του Trundholm, 1400-550 π.Χ., Εθνικό Μουσείο της Δανίας

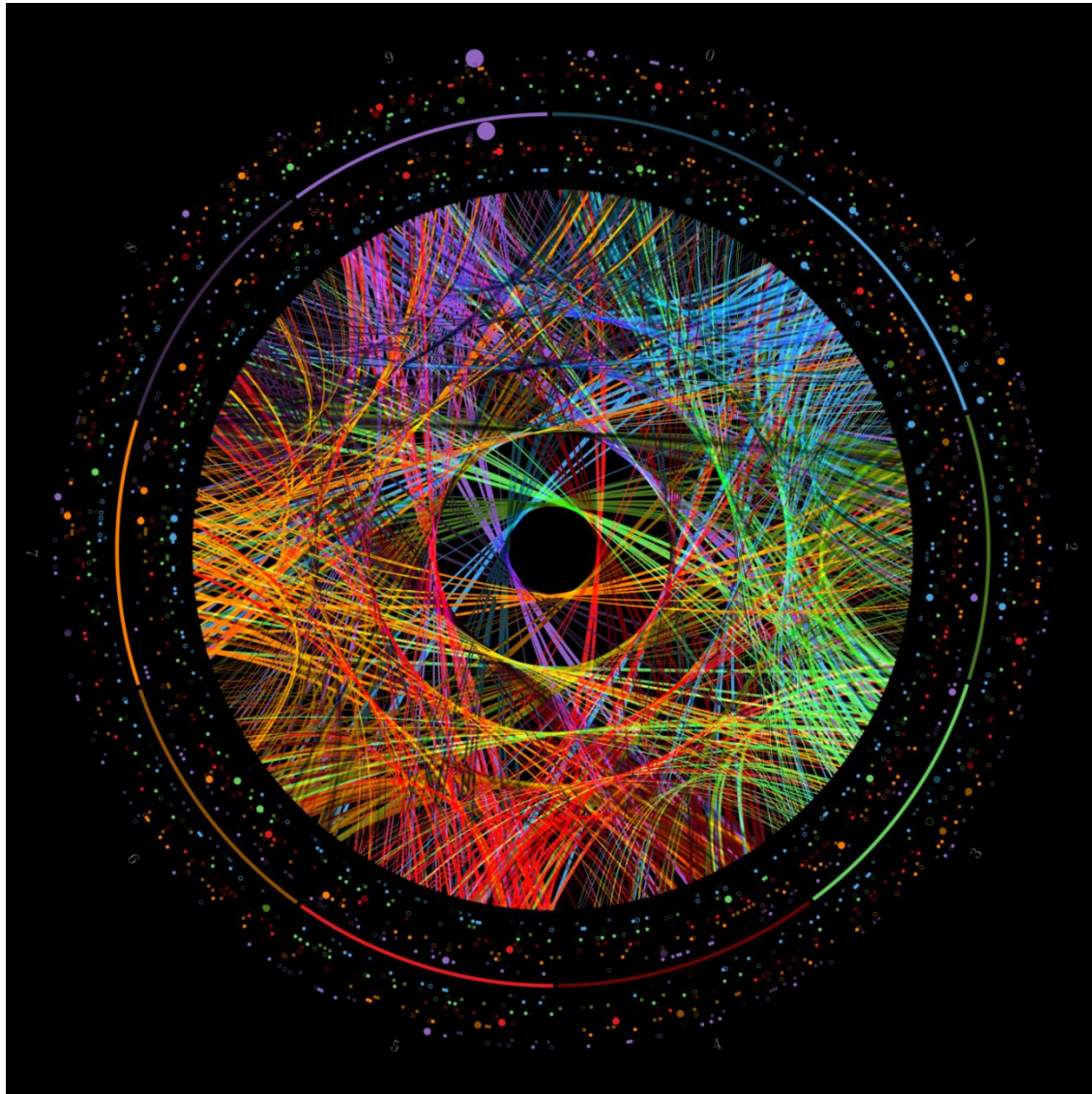
Μια από τις ισχυρότερες αποδείξεις που είχαν οι άνθρωποι για το στρογγυλό σχήμα της Γης ήταν η αυξανόμενη ή μειούμενη κυκλική σκιά που ρίχνει η Γη στη Σελήνη, όταν ο πλανήτης μας βρίσκεται μεταξύ του Ήλιου και του δορυφόρου. Σε αντίθεση με τη δημοφιλή πεποίθηση, το σχήμα της Γης ήταν γνωστό από την εποχή των αρχαίων Ελλήνων και αποδεκτό και στον ευρωπαϊκό Μεσαίωνα (**Εικ. 2**). Μην ξεγελιάστε από τη δισδιάστασή της - η εικόνα από τον 13ο αιώνα δείχνει τον Θεό να χρησιμοποιεί πυξίδα, για να δημιουργήσει τον στρογγυλό κόσμο μας, με το νερό και τη γη να είναι ακόμη αδιαμόρφωτα.



Εικ. 2: Ο Θεός ο Γεωμέτρης, Το εξώφυλλο της Βίβλου Moralisee, 1220-1230, δημόσιο κτήμα

Μαθηματική σταθερά (π)

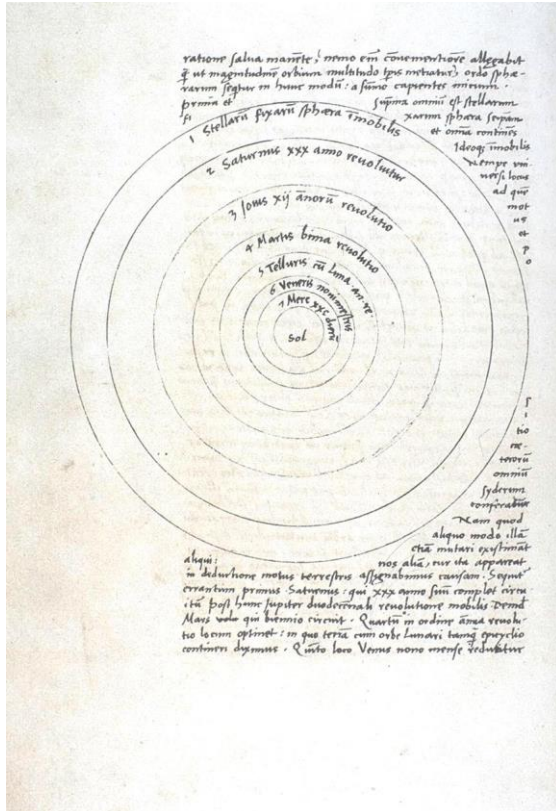
Ένα άλλο μακροχρόνιο θέμα που συνδέεται με τον κύκλο είναι ο αριθμός π - ένας σταθερός λόγος της περιφέρειας ενός κύκλου προς τη διάμετρό του. Όσο μεγάλος ή μικρός κι αν είναι ο κύκλος, ο λόγος είναι πάντα ο ίδιος: 3,14159 ... και ούτω καθεξής - ο λόγος π είναι άπειρος και δεν εισέρχεται ποτέ σε ένα μόνιμα επαναλαμβανόμενο μοτίβο. Οι προσεγγίσεις του π ήταν γνωστές σε όλες τις αρχαίες κοινωνίες, η εμφάνιση και το μήκος του αποτελούν μυστήριο. Γι' αυτό υπήρχαν τα μαθηματικά - για να αποκαλύπτουν στους ανθρώπους ένα θεϊκό σχέδιο. Σήμερα, ο λόγος εξακολουθεί να αποτελεί έμπνευση για την τέχνη (**Εικ. 3**), αλλά και για μια διεθνή γιορτή των μαθηματικών - η 14η Μαρτίου είναι η ημέρα του π και το επίσημο πιάτο της είναι - μια στρογγυλή (μηλόπιτα).



Εικ. 3: Martin Krzywinski, Phi Transition Paths, πηγή <http://mkweb.bcgsc.ca/pi/art/>

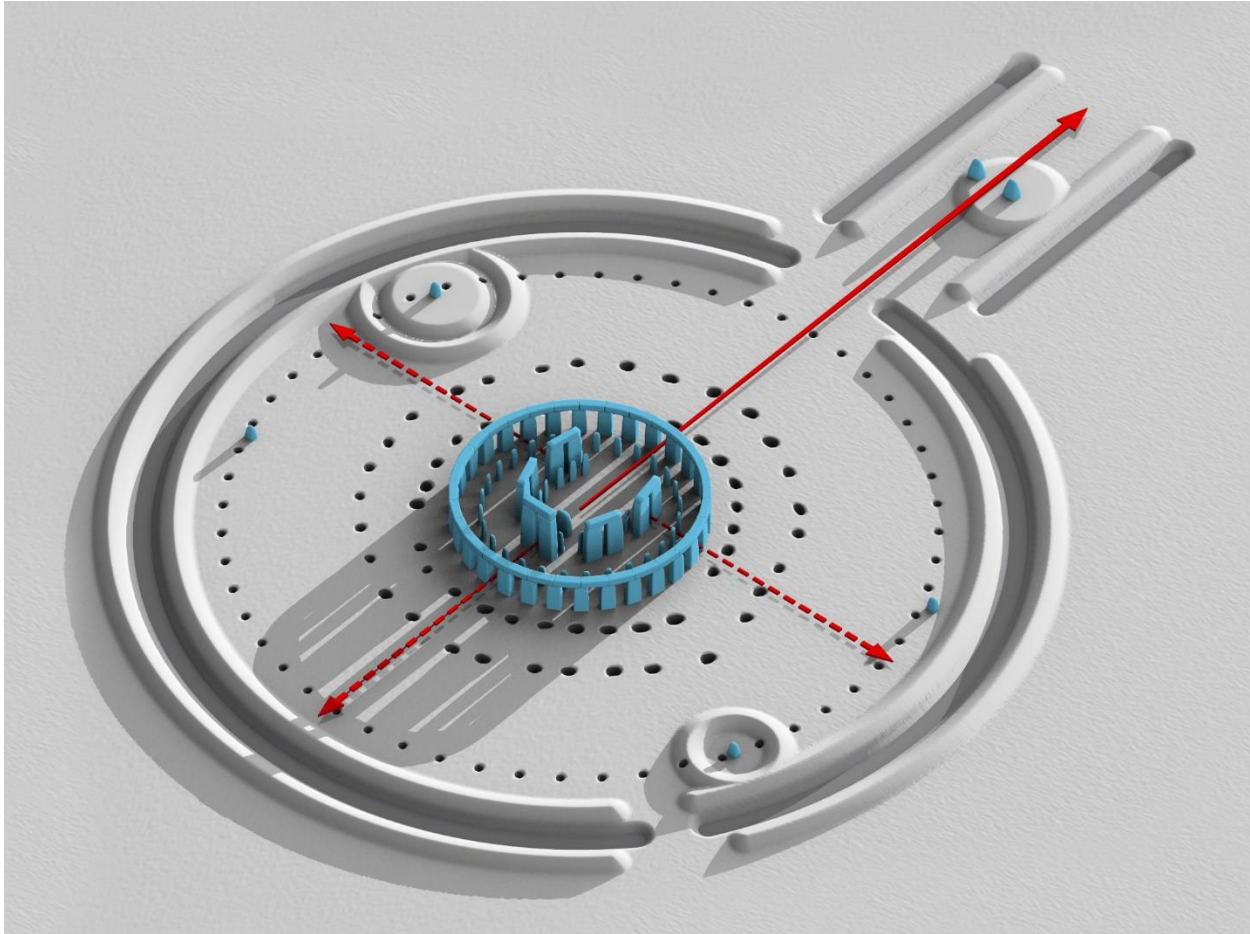
Νέα χρονιά

Για 2 χιλιαετίες, οι άνθρωποι θεωρούσαν ότι η Γη βρισκόταν στο κέντρο του σύμπαντος, με τους πλανήτες και τον Ήλιο να κινούνται κυκλικά. Αυτή ήταν μια θέση του Αριστοτέλη (384-322 π.Χ.), μεγάλου λόγιου και δασκάλου του Μεγάλου Αλεξάνδρου. Για την απόδειξή της χρησιμοποιήθηκαν πολύπλοκα μαθηματικά - όλα για να ανατραπούν πρώτα από τον Νικόλαο Κοπέρνικο (1473-1543), ο οποίος πρότεινε ότι όλοι οι πλανήτες περιφέρονται κυκλικά γύρω από τον Ήλιο (Εικ. 4) και στη συνέχεια από τον Γιοχάνες Κέπλερ (1571-1630), ο οποίος ανακάλυψε ότι οι τροχιές είναι στην πραγματικότητα ελλειπτικές.



Εικ. 4: Νικόλαος Κοπέρνικος, Ηλιοκεντρικό μοντέλο, Πανεπιστήμιο Jagiellonian, Κρακοβία

Ο Ήλιος, οι τροχιές, η Γη μας, η ατελείωτη αναλογία - δεν είναι περίεργο που ο κύκλος συνδέεται με το πώς οι άνθρωποι βίωναν τις εποχές του έτους και τον χρόνο: Το Στόουνχεντζ στη Μεγάλη Βρετανία, για παράδειγμα, ήταν ένα κυκλικό ιερό από ογκώδεις πέτρες, που χρησιμοποιούνταν τόσο ως χώρος ταφής της ελίτ όσο και ως τόπος συγκέντρωσης, πιθανότατα γύρω από το θερινό ηλιοστάσιο, αφού όλο το συγκρότημα ήταν ευθυγραμμισμένο προς αυτό (Εικ. 5). Οι λαοί γιορτάζουν το νέο έτος σε διαφορετικές χρονικές στιγμές - το κινεζικό νέο έτος αρχίζει με την πρώτη νέα σελήνη μεταξύ 21 Ιανουαρίου και 20 Φεβρουαρίου, ενώ το περσικό νέο έτος αρχίζει με την εαρινή ισημερία, δηλαδή γύρω στις 21 Μαρτίου. Διαφορετικοί πολιτισμοί, διαφορετικές πεποιθήσεις, διαφορετικές ημερομηνίες, όλες συνδεδεμένες με τον κοινό μας ουρανό.



Εικ. 5: Jert Joseph Lertola , τρισδιάστατο μοντέλο του Στόουνχεντζ, με την πλήρη κόκκινη γραμμή να δείχνει προς την κατεύθυνση της ανατολής του Ήλιου κατά το θερινό ηλιοστάσιο, δημόσιο κτήριο

2. Μαθηματική θεωρία

Θυμηθείτε βασικές γνώσεις για τον κύκλο και το π .

Ο κύκλος: κέντρο, περιφέρεια, διάμετρος, ακτίνα.

Π : ορισμός, υπολογισμός, εμβαδόν και περιφέρεια ενός κύκλου.

3. Κατασκευή στολιδιών

Οι χάρτινες διακοσμήσεις θα είναι φτιαγμένες από κύκλους. Οι μαθητές πρώτα σχεδιάζουν κύκλους σε χρωματιστό χαρτί με τη βοήθεια ενός ποτηριού και στη συνέχεια τους κόβουν. Κάθε διακόσμηση θα αποτελείται από πέντε κομμένους κύκλους.

Βήμα 1

Μετρήστε τη διάμετρο του ποτηριού σας.

Μπορείτε να υπολογίσετε το εμβαδόν του κύκλου που θα σχεδιάσετε;

Ξεκινήστε να σχεδιάζετε τους κύκλους - τοποθετήστε τους σφιχτά μεταξύ τους και ξεκινήστε από την επάνω αριστερή γωνία.

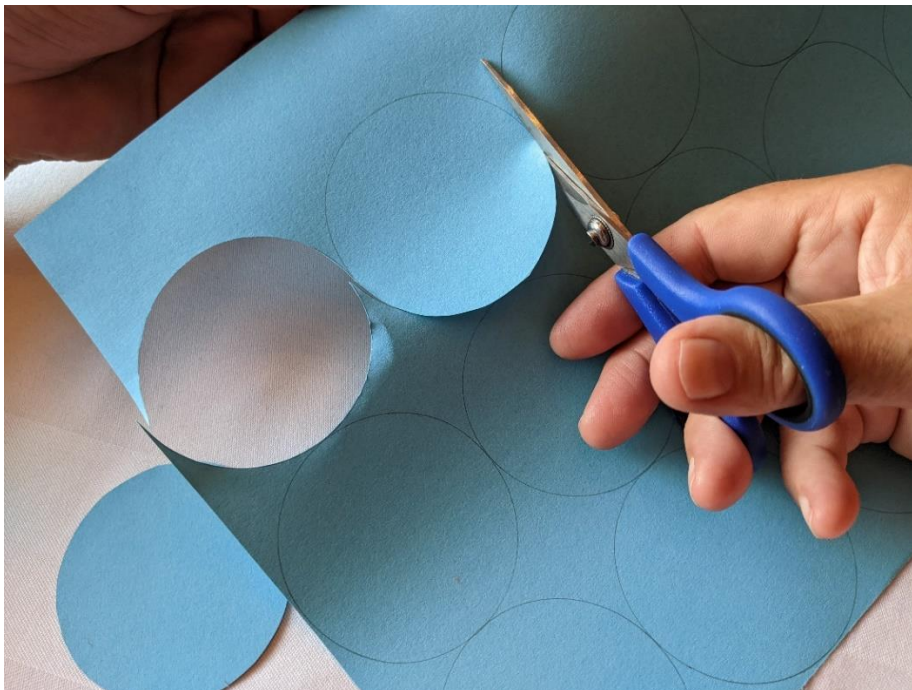
(Εικ. Α)



*Πιστεύετε ότι μπορείτε να υπολογίσετε εκ των προτέρων πόσοι κύκλοι θα χωρέσουν στο χαρτί;
Πώς θα το κάνατε αυτό;*

Βήμα 2

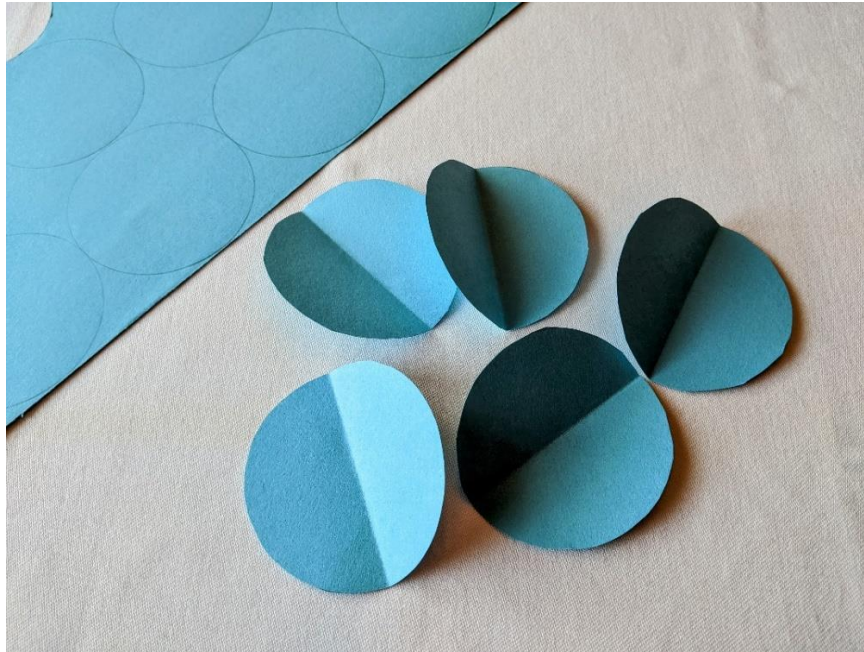
Αρχίστε να κόβετε.



Χρησιμοποιήστε τα προηγούμενα αποτελέσματά σας (εμβαδόν ενός κύκλου και μέγιστος αριθμός κύκλων) και το μέγεθος του χαρτιού, για να υπολογίσετε το εμβαδόν του χαρτιού που περισσεύει.

Βήμα 3

Τώρα που έχετε τους κύκλους σας, διπλώστε τους στη μέση.
(Εικ. Γ)



Βήμα 4:

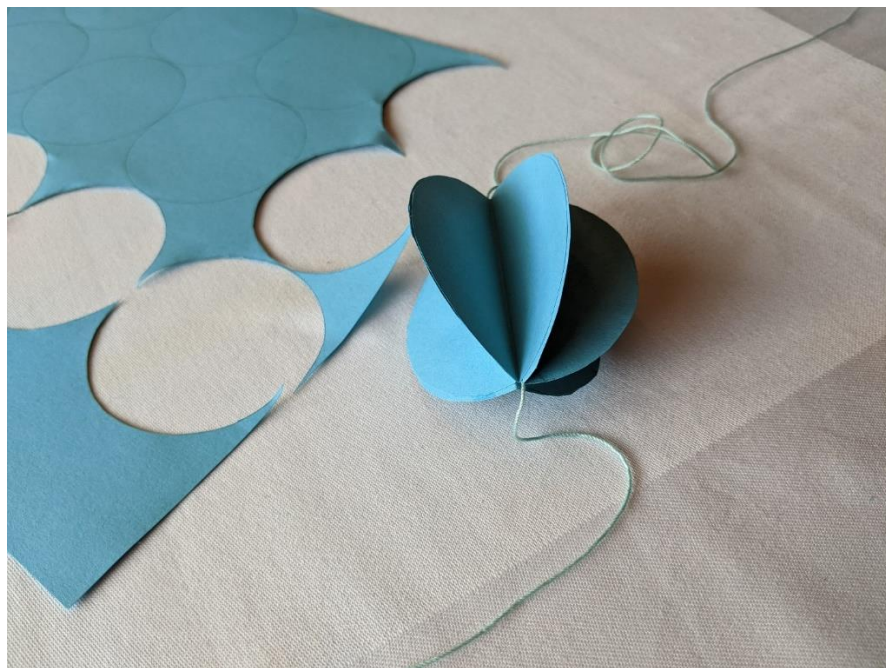
Κολλήστε τη μία πλευρά του κύκλου με την άλλη, για να δημιουργήσετε μια φουσαρμόνικα. Μην κολλήσετε ακόμα τις δύο τελευταίες πλευρές!
(Εικ. Δ)



Βήμα 5:

Βάλτε έναν σπάγγο/ κλωστή μέσα από την ξεκολλημένη πτυχή και εφαρμόστε κόλλα, τόσο στο χαρτί όσο και στην κλωστή.

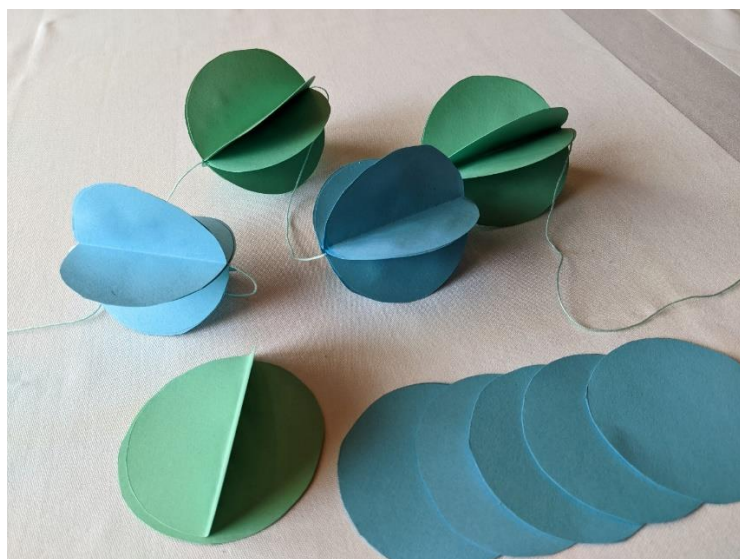
(Εικ. Ε)



Βήμα 6:

Κολλήστε άλλες διακοσμήσεις. Μπορούν να διαφέρουν σε χρώμα και μέγεθος, ίσως ακόμη και να αναπαριστούν διαφορετικούς πλανήτες ή αστέρια. Σε αυτή την εικόνα, δύο διακοσμητικά απέχουν μεταξύ τους 12 εκατοστά.

(Εικ. ΣΤ)



Αυτή είναι μια δύσκολη τελική ερώτηση:

Μπορείτε να υπολογίσετε το βάρος μιας τελικής διακόσμησης (χωρίς την κόλλα και τον σπάγκο);

Στοιχείο: το βάρος του χαρτιού αναγράφεται συνήθως στο περιτύλιγμα - συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 90 και 135 γραμμαρίων ανά τετραγωνικό μέτρο.

Στάδιο 3 –Αξιολόγηση/ Εμπέδωση

Παρακινήστε τους μαθητές σας να απαντήσουν στις ακόλουθες ερωτήσεις:

Ποια είναι πέντε πολιτιστικά στοιχεία που μάθατε για τον κύκλο;

Ποιος είναι ο βασικός ορισμός του π ;

Πώς μπορείτε να το χρησιμοποιήσετε, για να υπολογίσετε το εμβαδόν ενός κύκλου;

Πηγές

Εικ. 1: *Ηλιακό Άρμα Trundholm*, 1400-550 π.Χ., Εθνικό Μουσείο της Δανίας

Εικ. 2: *Ο Θεός ο γεωμέτρης*, Το εξώφυλλο της Βίβλου Moralisee, 1220-1230, δημόσιο κτήμα

Εικ. 3: Martin Krzywinski, *Phi Transition Paths*, πηγή: <http://mkweb.bcgsc.ca/pi/art/>

Εικ. 4: Νικόλαος Κοπέρνικος, *Ηλιοκεντρικό μοντέλο*, Πανεπιστήμιο Jagiellonian, Κρακοβία

Εικ. 5: Jert Joseph Lertola, *τρισδιάστατο μοντέλο του Στόουνχεντζ*, με την πλήρη κόκκινη γραμμή να δείχνει προς την κατεύθυνση της ανατολής του Ήλιου κατά το θερινό ηλιοστάσιο, δημόσιο κτήμα

Εικ. Α-ΣΤ: *Πώς να φτιάξετε διακοσμήσεις για τις γιορτές*, ιδιόκτητο υλικό

Ετικέτες

- Διαδικτυακή δραστηριότητα
- Δραστηριότητα στην τάξη
- Παιχνιδοποιημένη μάθηση
- Προσομοίωση
- Ομαδική εργασία
- Καλλιτεχνική εργασία