

Εργαστήριο

"Εκπαιδευτικό Λογισμικό Μαθηματικών GeoGebra: Περιβάλλον - Εργαλεία - Δημιουργία Εφαρμογών - Διδακτικές Προτάσεις με Προσομοιώσεις - Φύλλα Εργασίας"

Γ. Μπολοτάκης

Γυμνάσιο Δοξάτου, gbolotis@gmail.com

Περίληψη

Διδακτικές ενότητες:

1. Περιβάλλον του GeoGebra - Διαμόρφωση χώρου σχεδίασης
2. Εξειδικευμένα Εργαλεία του GeoGebra
3. Ιδιότητες Αντικειμένων - Βασικές Εντολές
4. Δημιουργία εύκολων και απλών εφαρμογών GeoGebra
5. Διδακτικές προτάσεις με το GeoGebra (προσομοίωση τάξης, προσομοιώσεις, φύλλα εργασίας):
 - Μέτρηση μήκους του κύκλου με κλωστή (ακτίνιο, αριθμός π , τύπος μήκους)
 - Μέτρηση μήκους του κύκλου με περιστροφή τροχού (ακτίνιο, αριθμός π , τύπος μήκους)
 - Μέτρηση μήκους του κύκλου με εγγεγραμμένα – περιγεγραμμένα κανονικά πολύγωνα
 - Μέτρηση μήκους τόξου ως κλάσμα του μήκους του κύκλου
 - Μέτρηση εμβαδού του κυκλικού δίσκου με επανατοποθέτηση άπειρων τομέων του
 - Μέτρηση εμβαδού του κυκλικού τομέα ως κλάσμα του εμβαδού του κυκλικού δίσκου
 - Μέτρηση εμβαδού του κυκλικού δίσκου με εγγεγραμμένα – περιγεγραμμένα κανονικά πολύγωνα

Λέξεις κλειδιά: GeoGebra, προσομοίωση, φύλλο εργασίας

1. Επιμορφούμενοι

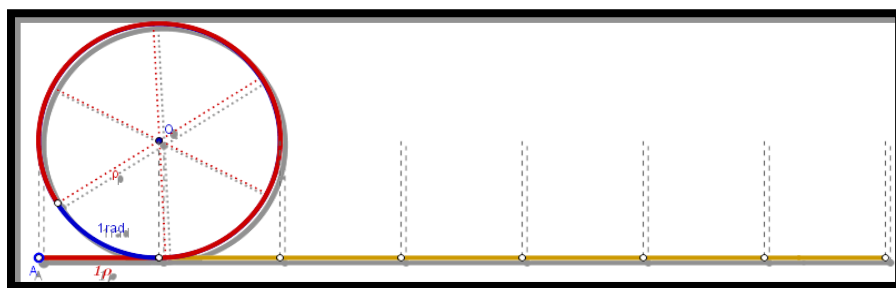
Μαθηματικοί, προπτυχιακοί – μεταπτυχιακοί φοιτητές Μαθηματικών Τμημάτων, εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, κλπ

2. Εξοπλισμός

Κάθε επιμορφούμενος θα έχει τον **προσωπικό** του φορητό Η/Υ (**LapTop**) με **ποντίκι** (για ευκολότερη σχεδίαση) με εγκατεστημένη την τελευταία έκδοση (5) του

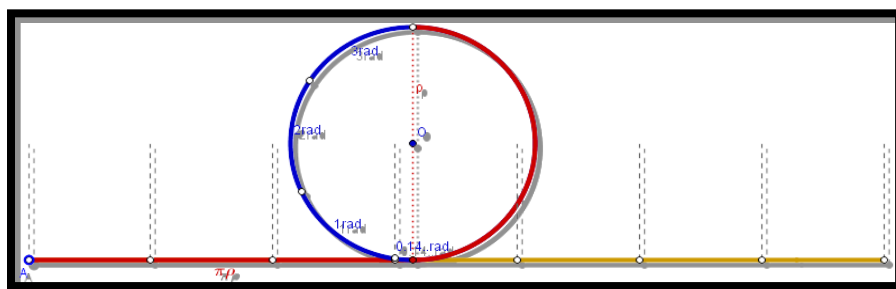
GeoGebra (<http://www.geogebra.org/download> κλικ στο εικονίδιο , αφού κατεβεί

Ο μαθητής, μετακινώντας τον αντίστοιχο δρομέα, περιστρέφει τροχό, του οποίου ξετυλίγεται το κάλυμμα πάνω σε ευθύγραμμο τμήμα χωρισμένο σε ευθύγραμμα τμήματα ίσα με την ακτίνα του τροχού. Σταματά την περιστροφή μόλις ξετυλιχτεί τμήμα ίσο με μία ακτίνα και ανακαλύπτει την έννοια του ακτινίου (Εικόνα 4).



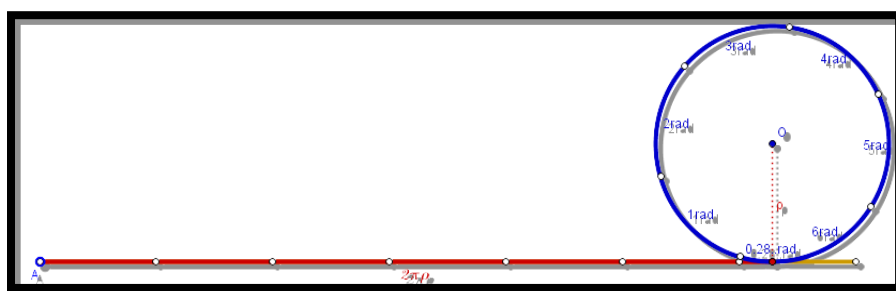
Εικόνα 4: ακτίνιο (rad) = τόξο μήκους μιας ακτίνας

Δίνοντας κίνηση στο δρομέα με κλικ σε αντίστοιχο κουμπί, περιστρέφεται ο τροχός μέχρι να ξετυλιχτεί κατά το ήμισυ το κάλυμμα, οπότε ανακαλύπτει τον αριθμό π (Εικόνα 5).

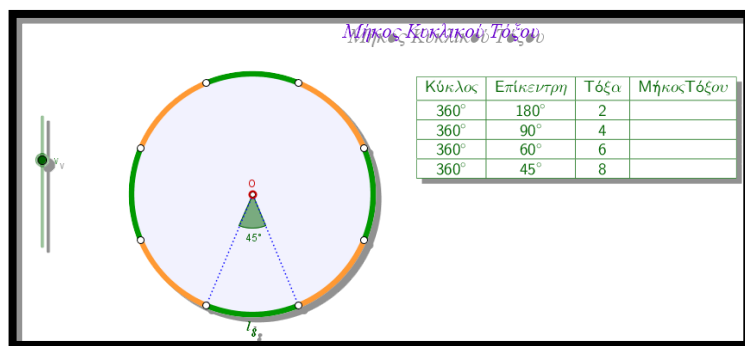


Εικόνα 5: μήκος ημικυκλίου, αριθμός π

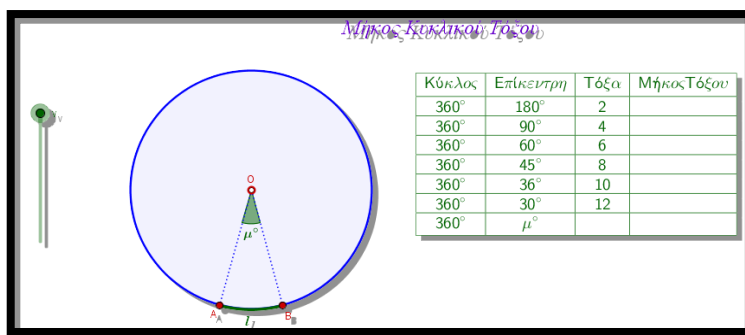
Δίνοντας κίνηση πάλι με κλικ σε κουμπί στο δρομέα, περιστρέφεται ο τροχός μέχρι να ξετυλιχτεί εξ' ολοκλήρου, οπότε ανακαλύπτεται το μήκος του κύκλου (Εικόνα 6).



Εικόνα 6: μήκος κύκλου $= 2\pi$



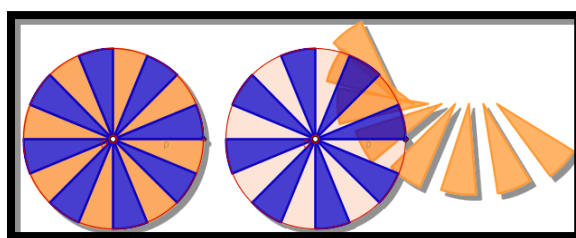
Εικόνα 31: Υπολογισμός Μήκους Κυκλικού Τόξου με γνωστή επίκεντρη γωνία



Εικόνα 22: Υπολογισμός Τύπου Μήκους Κυκλικού Τόξου

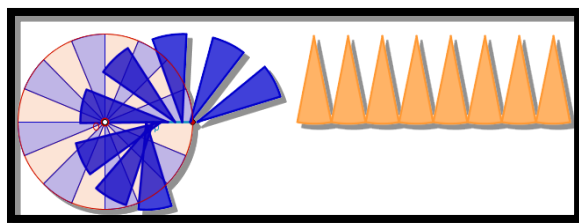
5.5 Μέτρηση εμβαδού κυκλικού δίσκου με επανατοποθέτηση άπειρων τομέων του

Ο μαθητής, με διαδοχικά πατήματα στο αντίστοιχο κουμπί, αρχικά χωρίζει τον κυκλικό δίσκο σε σχετικά μικρό αριθμό ίσων κυκλικών τομέων π.χ. μέχρι 12. Κατόπιν πατώντας το αντίστοιχο κουμπί, παρατηρεί την στροφή – μεταφορά και οριζόντια διάταξη των μισών τομέων (Εικόνα 13).



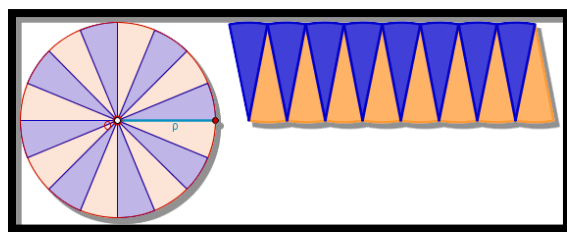
Εικόνα 13: Μεταφορά – στροφή πορτοκαλί τομέων σε οριζόντια διάταξη

Κατόπιν πατώντας το αντίστοιχο κουμπί, παρατηρεί την στροφή – μεταφορά και οριζόντια διάταξη και των υπόλοιπων τομέων (Εικόνα 14).



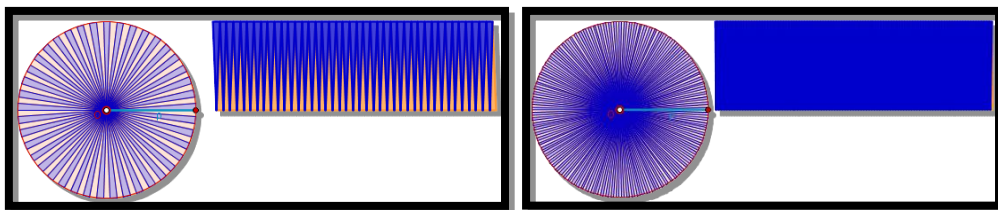
Εικόνα 14: Μεταφορά – στροφή μπλε τομέων σε οριζόντια διάταξη

Δημιουργείται καμπυλόγραμμο παραλληλόγραμμο (Εικόνα 15). Ερωτάται ο μαθητής ποιο το μήκος και ποιο το πλάτος του καμπυλόγραμμου παραλληλόγραμμου.



Εικόνα 15: Δημιουργία καμπυλόγραμμου παραλληλόγραμμου

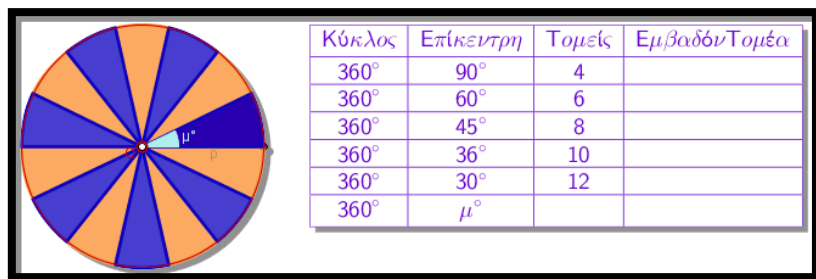
Κατόπιν δίνοντας κίνηση με κουμπί στο δρομέα ($n \rightarrow \infty$) που καθορίζει το πλήθος των τομέων του κυκλικού δίσκου, παρακολουθεί την μετατροπή του καμπυλόγραμμου παραλληλόγραμμου σε ορθογώνιο ισοδύναμο του κυκλικού δίσκου (Εικόνες 16,17).



Εικόνα 16: Απεριόριστη αύξηση πλήθους τομέων **Εικόνα 17:** Τελική μορφή τετραπλεύρου τομέων

5.6 Εμβαδό κυκλικού τομέα ως κλάσμα του εμβαδού του κυκλικού δίσκου

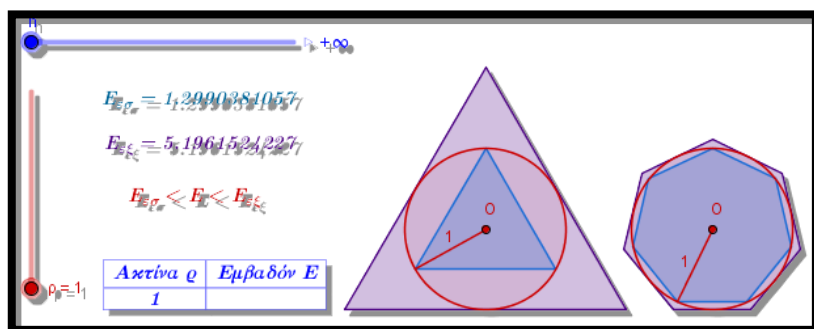
Ο μαθητής, μετακινώντας τον αντίστοιχο δρομέα, καθορίζει το πλήθος των ίσων τομέων στους οποίους χωρίζεται ο κυκλικός δίσκος, παρακολουθεί τις τιμές που καταγράφονται στον πίνακα και καλείται να συμπληρώσει την κενή στήλη του πίνακα και τελικά να καταλήξει στον τύπο που δίνει το εμβαδό του τομέα (Εικ. 18).



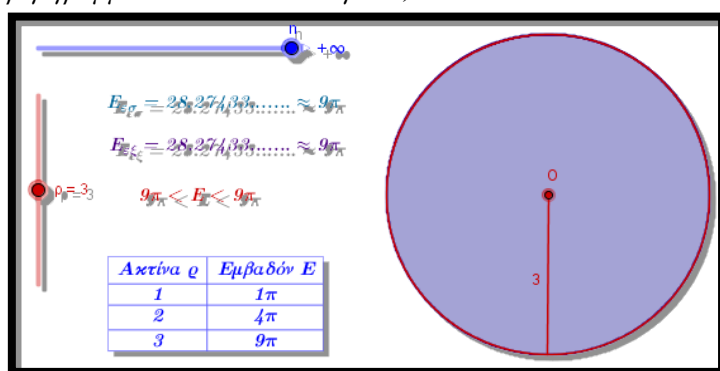
Εικόνα 18: Υπολογισμός Τύπου Εμβαδού Κυκλικού Τομέα

5.7 Μέτρηση εμβαδού του κυκλικού δίσκου με εγγεγραμμένα – περιγεγραμμένα κανονικά-πολύγωνα

Ο μαθητής, μετακινώντας τον αντίστοιχο δρομέα, δίνει διάφορες τιμές στην ακτίνα του κύκλου και κατόπιν δίνοντας κίνηση με κουμπί στο δρομέα ($n \rightarrow \infty$) που καθορίζει το πλήθος των κανονικών πολυγώνων παρακολουθεί την σύγκλιση των τιμών των εμβαδών των πολυγώνων (Εικόνες 19,20).



Εικόνα 19: Υπολογισμός Εμβαδού Κύκλου, με εγγεγραμμένα - περιγεγραμμένα κανονικά πολύγωνα, ακτίνα=1



Εικόνα 20: Υπολογισμός Τύπου Εμβαδού Κύκλου, με εγγεγραμμένα - περιγεγραμμένα κανονικά πολύγωνα

Βιβλιογραφία

Κυνηγός, Χρ. (2007). *Παιδαγωγική Αξιοποίηση των Ψηφιακών Τεχνολογιών για τη Διδακτική των Μαθηματικών*. Αθήνα: Ελλ. Γράμματα.

Μπολοτάκης, Γ. (2015). *GeoGebra εύκολα και απλά*. Εκδόσεις: *SmartLearn*