### Δραστηριότητα: ΟΠΤΙΚΗ ΓΩΝΙΑ

**Διάρκεια της δραστηριότητας:** 1-2 διδακτικές ώρες

**Τάξη:** Α΄ Γυμνασίου

**Γνωστικά αντικείμενα:**

* Η έννοια της γωνίας
* Είδη γωνιών
* Η σχέση επίκεντρης γωνίας και αντίστοιχου τόξου και η μέτρηση γωνίας

**Η κατάσταση προβλήματος:**

Οι μαθητές θα μελετήσουν ένα δυναμικό μοντέλο της οπτικής μας γωνίας και θα δημιουργήσουν οπτικές γωνίες με τις οποίες φαίνονται συγκεκριμένα αντικείμενα. Επίσης, θα συνδέσουν τη μέτρηση της επίκεντρης γωνίας με το αντίστοιχο τόξο.

**Φύλλο εργασίας**

Το ανθρώπινο μάτι μπορεί να παρομοιαστεί με μία σφαίρα, στο κέντρο της οποίας συγκεντρώνονται οι οπτικές ακτίνες που προέρχονται από το αντικείμενο που παρατηρούμε. Οι δύο ακραίες οπτικές ακτίνες καθορίζουν αυτό που αποκαλούμε οπτική γωνία.

Οφθαλμός

Οπτική γωνία

Προφανώς, η οπτική γωνία μεταβάλλεται καθώς εμείς μετακινούμαστε, πλησιάζοντας ή απομακρυνόμενοι από το αντικείμενο, δηλαδή καθώς μεταβάλλεται η απόστασή μας από το αντικείμενο.

Στη δραστηριότητα που ακολουθεί θα ασχοληθούμε με ένα κατάλληλο, δυναμικό γεωμετρικό σχήμα (μοντέλο) και μέσω αυτού θα μελετήσουμε τη συμπεριφορά της οπτικής γωνίας. Αρχικά, θα πρέπει να μελετήσετε το κείμενο που υπάρχει στο αρχείο **Οπτική γωνία**.

1. Εκτελέστε το εξής πείραμα: Με τη βοήθεια δύο μικρών λεπτών ράβδων (π.χ. δύο μολύβια) μετρήστε την οπτική γωνία με την οποία φαίνεται ένα αντικείμενο (π.χ. η πόρτα της αίθουσας από το επάνω μέρος της μέχρι το πάτωμα). Σε αυτή τη δραστηριότητα ο ένας από τους δύο της ομάδας σας κρατά τα μολύβια και ο άλλος μετρά με ένα μοιρογνωμόνιο τη γωνία και την καταγράφει. Επαναλάβετε το πείραμα και για άλλα αντικείμενα, π.χ. παράθυρα.
2. Οι ειδικοί λένε ότι η μέγιστη οπτική γωνία, μέσα στην οποία μπορούμε να αντιλαμβανόμαστε αντικείμενα, είναι 100ο περίπου. Εξετάστε, με όποιον τρόπο νομίζετε κατάλληλο, αν αυτό ευσταθεί.

Ανοίξτε το αρχείο vision του λογισμικού. Στην οθόνη προβάλλονται:

Ένας κύκλος με κέντρο Ο που μπορεί να μεταβάλλεται από το σημείο Σ.

Μία γωνία με κορυφή το Ο, χρωματισμένη γαλάζια. Η γωνία αυτή μπορεί να μεταβάλλεται, σύροντας το σημείο Μ, ενώ, συγχρόνως, εμφανίζεται και το μέτρο της φ.

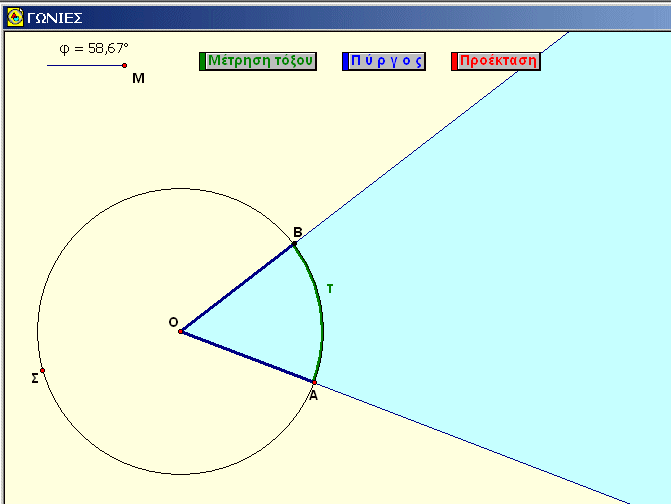
Το τόξο τ που ορίζει η γωνία πάνω στον κύκλο.

Το κουμπί «Μέτρηση τόξου» που εμφανίζει το μέτρο του τόξου τ.

Το κουμπί «Πύργος», από όπου εμφανίζεται ένας γνωστός πύργος.

Το κουμπί «Προέκταση», από όπου εμφανίζεται η προέκταση μιας πλευράς της γωνίας.

Ένα κουμπί βοήθειας για τον τρόπο με τον οποίο μεταβάλλονται τα αντικείμενα στην οθόνη.



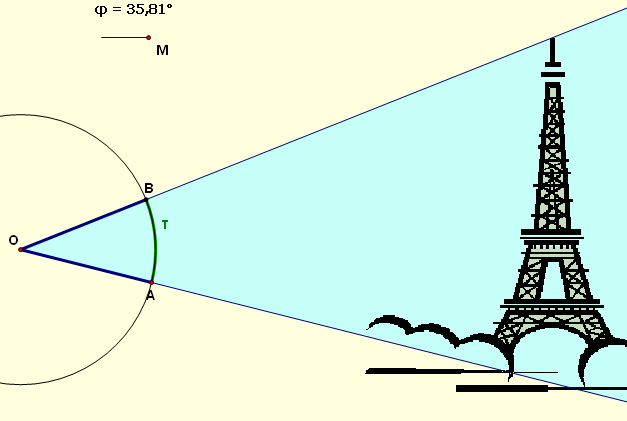
1. Στον παρακάτω πίνακα συμπληρώστε τη στήλη «Γεωμετρικό μοντέλο» με τα αντικείμενα που εμφανίζονται στην οθόνη και αντιστοιχούν ένα προς ένα με τα φυσικά αντικείμενα της πρώτης στήλης.

|  |  |
| --- | --- |
| **Πραγματική κατάσταση** | **Γεωμετρικό μοντέλο** |
| Οφθαλμός |  |
| Ακραίες οπτικές ακτίνες |  |
| Οπτική γωνία |  |
| Δύο μολύβια |  |
| Μοιρογνωμόνιο |  |

1. Μετακινήστε το σημείο Μ (μεταβολέας) και κατασκευάστε στην αρχή οξείες γωνίες, στη συνέχεια ορθή και στο τέλος αμβλείες.
2. Με το κουμπί «Πύργος» εμφανίστε την εικόνα ενός γνωστού πύργου. Μελετήστε την οπτική γωνία για τον πύργο που υπάρχει στην οθόνη.
3. Με τη βοήθεια του κουμπιού «Μέτρηση τόξου» εμφανίστε το μέτρο του τόξου τ. Στην οθόνη σας έχετε τώρα τη μέτρηση της γωνίας και του αντίστοιχου τόξου. Τι παρατηρείτε; Σε τι συμπέρασμα καταλήγετε για τον τρόπο με τον οποίο μετράμε τις γωνίες;
4. Μεταβάλετε την ακτίνα του κύκλου, σύροντας το σημείο Σ. Εξετάστε αν μεταβάλλεται και η γωνία. Παρατηρήστε τη μέτρηση του τόξου. Σε τι συμπέρασμα καταλήγετε;
5. Με τη βοήθεια του μεταβολέα κατασκευάστε γωνίες μεγαλύτερες των 180ο. Χρησιμοποιήστε το κουμπί «Προέκταση» για να εμφανίσετε την προέκταση μίας πλευράς της γωνίας. Ποια είναι η θέση της προέκτασης της πλευράς ως προς τη γωνία; Αν τις γωνίες αυτές τις ονομάσουμε μη κυρτές, να διατυπώσετε έναν κανόνα για το πότε μία γωνία θα ονομάζεται μη κυρτή με βάση τη θέση της προέκτασης της πλευράς ως προς τη γωνία.

**Οδηγίες και προτάσεις υλοποίησης**

* + Οι δύο πρώτες δραστηριότητες έχουν στόχο τη δημιουργία φυσικής εμπειρίας στους μαθητές. Χρησιμοποιώντας δύο μολύβια και ένα μοιρογνωμόνιο, θα μπορέσουν να «εκτιμήσουν» την οπτική γωνία με την οποία φαίνεται ένα αντικείμενο από κάποια απόσταση. Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να αποτελέσει αφορμή για διαπραγμάτευση των στοιχείων εκείνων, από τα οποία αποτελείται η γωνία, π.χ. οι πλευρές και η κορυφή. Η δεύτερη δραστηριότητα μπορεί να δοθεί από το διδάσκοντα στους μαθητές για επεξεργασία και συγκέντρωση πληροφοριών κατ’ οίκον.
  + Στην τρίτη δραστηριότητα αρχίζει η σταδιακή μετάβαση από την εμπειρία προς τις μαθηματικές «έννοιες» και μετρήσεις. Συγκεκριμένα, ο διδάσκων εξηγεί στους μαθητές ότι τα διάφορα γεωμετρικά αντικείμενα μπορεί να θεωρηθούν ως γεωμετρικά μοντέλα φυσικών αντικειμένων, π.χ. το ορθογώνιο παραλληλόγραμμο της επιφάνειας του τραπεζιού. Με αυτή την αντίληψη και με τη βοήθεια των κατασκευών στο αρχείο λογισμικού, οι μαθητές θα αντιστοιχίσουν: την κορυφή της γωνίας με τον οφθαλμό του παρατηρητή, τις πλευρές της γωνίας με τις ακραίες οπτικές ακτίνες, και το τόξο τ με το μοιρογνωμόνιο.
  + Στην τέταρτη δραστηριότητα οι μαθητές θα κατασκευάσουν με τη βοήθεια των μετρήσεων τα τρία βασικά είδη των κυρτών γωνιών.
  + Στην πέμπτη δραστηριότητα θα εμφανίσουν με το κουμπί «Πύργος» μία εικόνα του Πύργου του Άιφελ. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια των σημείων Α και Μ, θα προσαρμόσουν τη γωνία φ στον πύργο.



* Στην έκτη δραστηριότητα καλό θα είναι να κάνουν απόκρυψη του πύργου και να εμφανίσουν τη μέτρηση του τόξου τ. Ο διδάσκων θα πρέπει να εξηγήσει στους μαθητές ότι το λογισμικό έχει τη δυνατότητα να μετρά κατευθείαν γωνίες, αλλά και τόξα. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να γίνει διευκρίνιση ότι η μέτρηση του τόξου γίνεται μέσω της σύγκρισης του τόξου με τη μονάδα μέτρησης, που είναι και πάλι ένα τόξο το οποίο χωρά 360 φορές στον κύκλο.
* Στην έβδομη δραστηριότητα οι μαθητές θα σύρουν το σημείο Σ, ώστε να μεταβάλλεται η ακτίνα του κύκλου, και θα παρατηρήσουν ότι η μέτρηση του τόξου και της γωνίας παραμένει σταθερή. Η διαπίστωση αυτή μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές να διατυπώσουν έναν κανόνα σύμφωνα με τον οποίο το μέτρο του τόξου εξαρτάται μόνο από την επίκεντρη γωνία και όχι από την ακτίνα του κύκλου.
* Η όγδοη δραστηριότητα έχει στόχο την επέκταση της έννοιας της γωνίας από κυρτή σε μη κυρτή. Εδώ οι μαθητές θα πρέπει να καταλήξουν στο συμπέρασμα ότι αν η γωνία υπερβεί τις 180ο, τότε η προέκταση μιας πλευράς της χωρίζει τη γωνία σε δύο μέρη, δηλαδή τη διαπερνά. Στόχος είναι οι μαθητές να συνδέσουν την έννοια της μη κυρτής γωνίας αφενός με μετρήσεις μεγαλύτερες των 180ο και αφετέρου με τη θέση της προέκτασης της πλευράς ως προς την ίδια τη γωνία.