

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ:

ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

ΦΥΛΛΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ



ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

ΤΙΤΛΟΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ: “ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΣΗΜΕΙΟ”

-Εμπλεκόμενες Γνωστικές Περιοχές:

Γεωμετρία Α', Β' Μέρος, Κεφαλ. 2^ο
Συμμετρία ως προς Άξονα,
Άξονας Συμμετρίας,
Μεσοκάθετος Ευθύγραμμου Τμήματος,
Συμμετρία ως προς Σημείο,
Κέντρο Συμμετρίας.

-Συγγραφέας:

Φραντζικινάκης Βασίλειος

-ΘΕΜΑ:

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Το σενάριο έχει ως υπόθεση το μετασχηματισμό αντικειμένων(σημείου, ευθύγραμμου τμήματος, πολυγώνων κι άλλων σχημάτων) μέσα από τη συμμετρία ως προς σημείο-κέντρο. Οι μαθητές θα προσπαθήσουν μέσα από καθοδηγούμενα “βήματα” να διερευνήσουν και να ανακαλύψουν τη βασική ιδιότητα αυτού του μετασχηματισμού. Μέσα από τα εργαλεία του εκάστοτε λογισμικού, θα μπορούν να ελέγχουν αν οι υποθέσεις που κάνουν, συνδέονται με τις γνωστές μαθηματικές έννοιες και σχέσεις.

-Συμβατότητα με το αναλυτικό πρόγραμμα:

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Είναι πλήρως συμβατό με το αναλυτικό πρόγραμμα, με βάση το σχολικό βιβλίο και πιο συγκεκριμένα με το 2^ο Κεφάλ. του Β' Μέρους της Γεωμετρίας.

ΣΚΕΠΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

-Βασική Ιδέα

Οι μαθητές με τη βοήθεια της Ψηφιακής Τεχνολογίας στον Η/Υ, θα διερευνήσουν, θα πειραματιστούν και θα ανακαλύψουν την αλγεβρική αλλά και γεωμετρική ιδιότητα του μετασχηματισμού αυτού.

-Προστιθέμενη Αξία

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό σενάριο φιλοδοξεί, ακόμη, να συμβάλλει στη βελτίωση της στάσης των απέναντι στα Μαθηματικά. Κάθε μαθητής μπορεί να δοκιμάσει στο πλαίσιο αυτό τις δικές του ιδέες και να καταλήξει στα δικά του συμπεράσματα, με την κατάλληλη επιστημονική τεκμηρίωση. Η εργασία των μαθητών σε ομάδες θα συμβάλλει, ακόμη, και στην αλλαγή της στάσης τους απέναντι στην μάθηση.

Στο πλαίσιο του σεναρίου αυτού, όπως και άλλων παρόμοιων εκπαιδευτικών σεναρίων, θα διδαχθούν σημαντικές έννοιες των Μαθηματικών(καθώς και άλλων μαθημάτων), οπότε προβλέπεται μια ατμόσφαιρα ερευνητικού εργαστηρίου και μιας ευρύτερης αποδοχής των ρόλων των μαθητών και των εκπαιδευτικών. Η διεύθυνση του σχολείου θα πρέπει να γνωρίζει ότι η εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων διδασκαλίας με τη βοήθεια της Ψηφιακής Τεχνολογίας, απαιτεί μια άλλη στάση απέναντι στη λειτουργία του σχολείου. Όπως, π.χ., θα πρέπει κατά κάποιο τρόπο, να διασφαλιστεί η προσπάθεια κάποιων μαθητών να εργαστούν στο σχολείο πέραν του σχολικού ωραρίου, με τη χρήση ψηφιακών τεχνολογικών μέσων. Έτσι το σχολείο απόκτά, σιγά-σιγά, ένα πιο συγκεκριμένο ρόλο στο πλαίσιο της κοινωνίας.

ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

-Σε ποιους απευθύνεται:

Τάξη: Α' Γυμνασίου

-Χρόνος Υλοποίησης

Η υλοποίηση απαιτεί 3 με 4 διδακτικές ώρες

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

-Εκπαιδευτικό Λογισμικό και Υλικοτεχνική Υποδομή

Απαιτείται κάποιος αριθμός ηλεκτρονικών υπολογιστών(ατομικά ή ομαδικά) στο εργαστήριο ή netbooks/laptops στην τάξη. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να έχει εγκατασταθεί το λογισμικό **Geogebra** το οποίο είναι ελεύθερο στο διαδίκτυο, στα ελληνικά και δεν απαιτείται άδεια δικαιώματος χρήσης. Επίσης, οι υπολογιστές θα έχουν εγκαταστημένη την JAVA 1.4.2 ή μεταγενέστερη.



-Προαπαιτούμενες γνώσεις μαθητών

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

- A. Ως προς τα **μαθηματικά**, είναι απαραίτητη η γνώση **Βασικών Γεωμετρικών εννοιών**, όπως
1. Σημείο, ευθεία, ημιευθεία
 2. Μέτρηση, απόσταση σημείων, ευθύγραμμο τμήμα
 3. Σύγκριση, ισότητα ευθυγράμμων τμημάτων, μέσο ευθύγραμμου τμήματος, μεσοκάθετος
 4. Γωνία, γραμμή, επίπεδα σχήματα, ίσα σχήματα
 5. Συμμετρία ως προς σημείο, κέντρο συμμετρίας
- B. Ως προς την **τεχνολογία**, απαιτείται βασική εξοικείωση με τη χρήση του εκπαιδευτικού λογισμικού **Geogebra**, με δυνατότητες δυναμικής διαχείρισης γραφικών παραστάσεων. Είναι απαραίτητο να προηγηθεί 2 με 3 ώρες εξοικείωσης με το λογισμικό **Geogebra** μέσα από μια σειρά απλών εφαρμογών, πάνω στην κατασκευή και διερεύνηση γραφικών παραστάσεων.

-Απαιτούμενα βοηθητικά εργαλεία:

Στους μαθητές θα δοθούν κατάλληλα φύλλα εργασίας και αναλυτικές οδηγίες για την υλοποίηση του σεναρίου.

-Κοινωνική εννοχήστρωση της τάξης:

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Οι μαθητές ατομικά ή εργαζόμενοι σε ομάδες 2-3 μαθητών και καθοδηγούμενοι από φύλλο εργασίας θα κατασκευάσουν και θα διερευνήσουν συγκεκριμένα σχήματα, για να απαντήσουν σε συγκεκριμένες ερωτήσεις, δουλεύοντας μεταξύ τους. Ο εκπαιδευτικός θα συνεργάζεται μαζί τους, θα ελέγχει τα συμπεράσματά των μαθητών, θα τους καθοδηγεί, αφήνοντάς τους ταυτόχρονα αρκετή ελευθερία ώστε να θέτουν τα δικά τους ερωτήματα και να απαντούν σ' αυτά. Μεγάλη σημασία έχει να αντιλαμβάνονται οι μαθητές καλύτερα τα αποτελέσματά τους και να ενθαρρύνονται για τη συνέχεια της διερεύνησής τους!

-Στόχοι του σεναρίου

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Από την εφαρμογή του σεναρίου οι μαθητές θα ανακαλύψουν τη γνώση συνεργατικά. Θα μάθουν να διερευνούν με δυναμικό τρόπο στα γεωμετρικά σχήματα που οι ίδιοι κατασκευάζουν και θα μπορούν να κάνουν διάφορες υποθέσεις και ελέγχους.

Πιο συγκεκριμένα, οι μαθητές θα ανακαλύψουν ότι το συγκεκριμένο σχήμα που προκύπτει από το μετασχηματισμό της **Συμμετρίας ως προς σημείο** είναι το είδωλο του αρχικού σχήματος ως προς το σημείο αναφοράς.

Μέσα, επίσης, από την εργασία ανά 2-3 άτομα, καλλιεργείται η συνεργασία και η επικοινωνία μεταξύ τους, αλλά και με το διδάσκοντα, ο οποίος παρεμβαίνοντας, βοηθάει με ερωτήσεις, υποδείξεις και ενθάρρυνση για τη συνέχεια της διερεύνησης.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

-Υλοποίηση του σεναρίου

Η διδακτική αξιοποίηση τεχνολογικών εργαλείων δίνει νέες ευκαιρίες για δημιουργία μαθησιακών περιβαλλόντων τα οποία βελτιώνουν τις παραδοσιακές διδακτικές προσεγγίσεις, αλλά κυρίως εισάγουν νέες μορφές και ευκαιρίες μάθησης, μετασχηματίζοντας ακόμη και τα ίδια τα μαθηματικά! Το σενάριο ανοίγει με καθοδηγούμενες κατασκευές που προκύπτουν από τα **φύλλα εργασίας**.

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

-Περιγραφή της διαδικασίας με φύλλα εργασίας(περίληψη)

Ξεκινώντας, ζητάμε να τρέξουν το πρόγραμμα **Geogebra** και να αποκρύψουν το σύστημα αξόνων, στο μέρος της Γεωμετρίας. Στη συνέχεια ζητάμε να κατασκευάσουν ένα σημείο **A**, ένα ευθύγραμμο τμήμα **ΚΛ** και ένα πολύγωνο με όσες κορυφές θέλουν(στο συγκεκριμένο φύλλο εργασίας δημιουργούνται 5 σημεία).

Με το εργαλείο της Συμμετρίας ως προς σημείο, ζητάμε να δημιουργήσουν το είδωλο του αρχικού σημείου και του πολυγώνου, ως προς τυχαία σημεία αναφοράς-συμμετρίας, **O, Ω**. Κατόπιν, με το κατάλληλο εργαλείο, μετράμε όλες(σχεδόν) τις αποστάσεις, τις οποίες διαπιστώνουμε ότι διατηρούνται. Με έναν μεταβολέα-δρομέα γωνίας(**Γωνία=0°-180°**) και το εργαλείο στροφής κατά δοσμένη γωνία(του μεταβολέα **Γωνία**), παρατηρούμε ότι τα αντίστοιχα σχήματα συμπίπτουν(είναι ίσα).

Με δυναμικό, τέλος, τρόπο ζητάμε να μεταβάλουν τα αρχικά σχήματα και αναμένουμε να παρατηρήσουν τη μεταβολή των στοιχείων τους, αλλά και τη μεταβολή των στοιχείων στο είδωλό τους, διατυπώνοντας τα ανάλογα συμπεράσματα.



Για καλύτερη εμπέδωση από τους μαθητές, θα μπορούσε να ζητηθεί επανάληψη της διαδικασίας απ' αυτούς, μ' ένα άλλο σχήμα, αλλά λόγω πίεσης χρόνου τ' αφήνουμε γι' άλλη φορά!

-Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Το σενάριο θα διεξαχθεί με τη χρήση του **Geogebra**. Υπάρχει βέβαια η δυνατότητα να διεξαχθεί και με τη χρήση άλλων προγραμμάτων, όπως **Cabri Geometry II** ή του **Geometers Sketchpad**. Μέσω των επιμέρους εργαλείων κατασκευής, μέτρησης, ελέγχου και διαφόρων υπολογισμών, οι μαθητές θα εκτελέσουν πειράματα και θα διατυπώσουν εικασίες.

-Αναλυτική και βηματική περιγραφή-ανάπτυξη-εργαστηριακή εκτέλεση της δραστηριότητας, μέσα από 4 προτεινόμενα φύλλα εργασίας

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

[Φύλλο Εργασίας 1^ο](#)

[Φύλλο Εργασίας 2^ο](#)

[Φύλλο Εργασίας 3^ο](#)

[Φύλλο Εργασίας 4^ο](#)

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Μια ενδιαφέρουσα επέκταση του σεναρίου, αναφορικά με την ίδια γνωστική περιοχή, αποτελεί η προσπάθεια των μαθητών να διερευνήσουν τη Συμμετρία ως προς άξονα, αντικαθιστώντας στην ουσία το σημείο, με μια ευθεία, χρησιμοποιώντας παράλληλα τ' αντίστοιχα κουμπιά εργαλείων για τη Συμμετρία ως προς άξονα.

Στο 4^ο φύλλο εργασίας "**Παραδείγματα και Ασκήσεις**" τους δίνεται η ευκαιρία, μέσα από διάφορα σχήματα, ν' ανακαλύψουν τις δυνατότητες της Συμμετρίας ως προς σημείο, καθώς και του Κέντρου Συμμετρίας, ακολουθώντας τα κατάλληλα βήματα. Υπάρχουν, τέλος, και κάποιες ασκήσεις-προβλήματα, με τα οποία θα ασχοληθούν στο σπίτι, χρησιμοποιώντας, φυσικά, το λογισμικό **Geogebra**, αποκαλύπτοντας, έτσι, την αξία των δυνατοτήτων του λογισμικού αυτού.

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Πιστεύω ότι υπάρχει η ευχέρεια να επιλεγεί κάποια ή όλες οι φάσεις για την αξιολόγηση του σεναρίου αυτού. Έτσι το σενάριο μπορεί να αξιολογηθεί ως προς:

1) Την ανταπόκριση

Αξιολογείται ο βαθμός ανταπόκρισης των μαθητών/-τριών στις δραστηριότητες του σεναρίου. **Κεντρικό ερώτημα:** Σου άρεσε το σενάριο; Άλλες ερωτήσεις: Πώς σου φάνηκαν οι εργασίες; Ήταν δύσκολες ή εύκολες; Τι σε δυσκόλεψε; Τι σου φάνηκε εύκολο; Τι σου άρεσε περισσότερο; Τι θα άλλαζες για να το κάνεις καλύτερο; Πώς ένιωσες όταν τέλειωσες τις εργασίες; Σε ενδιαφέρουν αυτά που έκανες; Τι άλλο θα σου άρεσε να κάνεις στο σενάριο; Η αποτίμηση μπορεί να γίνει είτε με προφορική συνέντευξη είτε με χρήση ερωτηματολογίου.

2) Τη μάθηση

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Αποτιμάται το τι έμαθαν οι μαθητές/-τριες. **Ερώτημα:** Τι έμαθαν οι μαθητές/-τριες. Η αποτίμηση μπορεί να γίνει είτε με πριν/μετά δοκιμές είτε με φύλλο αξιολόγησης, στο οποίο θα αναγράφονται οι γνωστικοί στόχοι του σεναρίου με μορφή ανοικτών ερωτήσεων, ασκήσεων πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, σωστού/ λάθους, σύντομης απάντησης, κλπ, και θα πρέπει να συμπληρωθεί από τους μαθητές/-τριες μετά το τέλος των δραστηριοτήτων.

3) Τη συμπεριφορά

Εκτιμάται κατά πόσο ο μαθητής/τρια θα μεταφέρει τη νέα γνώση στο ευρύτερο περιβάλλον της καθημερινότητάς του. Αξιολογείται η αλλαγή του τρόπου συμπεριφοράς, με την παρακολούθηση πριν και μετά τη διδασκαλία του σεναρίου. Εννοείται πως το σενάριο στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να είναι αρκετά εκτεταμένο και να περιλαμβάνει ορατές ενδείξεις αλλαγής της στάσης του μαθητή(πχ σενάρια διαθεματικά ή ευέλικτης ζώνης σχετικά με το περιβάλλον ή με τους ρόλους στις ομάδες(οικογένεια, τάξη, παιχνίδι, αθλητισμός)). Η αποτίμηση μπορεί να γίνει με κλείδα παρατήρησης του καθηγητή ή με προσωπική συνέντευξη για τις πριν και μετά στάσεις ζωής του μαθητή.

4) Τα αποτελέσματα

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

Αξιολογούνται τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων του σεναρίου ως προς την ωφελιμιστική τους πλευρά(μεταγνώση). **Κεντρικό ερώτημα:** Σε ωφέλησε τελικά αυτό που έκανες; Γιατί σε ωφέλησε; Πού σε ωφελεί; Μπορείς να μου πεις συγκεκριμένα τι καλό πήρες από όλα όσα έκανες; Η αξιο-



λόγηση μπορεί να γίνει με φύλλο ερωτημάτων και περιλαμβάνει συσχέτιση των απαντήσεων ώστε να προκύψει το τελικό συμπέρασμα. [\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ(ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΜΑΘΗΤΗ)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ		
1	Σου άρεσε το σενάριο;	
2	Ήταν εύκολες ή δύσκολες οι εργασίες;	
3	Ποια ή ποιες εργασίες σε δυσκόλεψαν;	
4	Ποια ή ποιες εργασίες σου φάνηκαν εύκολες;	
5	Πώς ένιωσες όταν τελείωσες τις εργασίες;	
6	Τι θα πρόσθετες ή τι θα άλλαζες στο σενάριο;	

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)



ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΑΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ		
1	Γράφω με επικεφαλίδες τι έμαθα εργαζόμενος/-η με το σενάριο αυτό.	
2	Γράφω τι δεν κατάλαβα καλά και θα ήθελα να το ξαναδιαβάσω.	
3	Μετά τις σημερινές εργασίες αισθάνομαι ότι έμαθα κάτι περισσότερο ή όχι;	

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΜΑΘΗΤΗ		
1	Μπορείς να χρησιμοποιήσεις τις γνώσεις που απόκτησες για να εξηγήσεις κάτι που πριν έβλεπες αλλά δε μπορούσες να εξηγήσεις;	
2	Σου πρόσφερε το σενάριο ένα διαφορετικό τρόπο σκέψης; Αν ναι, πώς σκεφτόσουν πριν και πώς σκέφτεσαι τώρα;	
3	Τι θα άλλαζες στην καθημερινή συμπεριφορά σου μετά την ενασχόληση με το σενάριο; Ανάφερε ένα τουλάχιστον παράδειγμα.	

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)



ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΩΣ ΠΡΟ ΣΗΜΕΙΟ

Επιμορφούμενος στο ΚΣΕ Περιστερίου, 2010

Φραντζικινάκης Βασίλειος, e-mail: bvgamfran@gmail.com

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΜΑΘΗΣΗΣ		
1	Σε ωφέλησε τελικά αυτό που έκανες;	
2	Αν, ναι, γιατί σε ωφέλησε;	
3	Αν, όχι, γιατί δε σε ωφέλησε;	
4	Μπορείς να αναφέρεις ποιο ή τι θεωρείς σπουδαιότερο από αυτά που έμαθες;	

[\[ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ\]](#)



ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1^ο{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

ΤΑΞΗ:.....

ΘΕΜΑ: Συμμετρία ως προς σημείο

Συμμετρικό σημείου ως προς σημείο Ο:

- **Αποκρύπτουμε τους άξονες:** με κλικ στο μέρος της **Γεωμετρίας** ξεμαρκάρω την επιλογή **Άξονες!**



- **Κατασκευάζω 2 σημεία** (**κουμπί:** 2°, **-Νέο Σημείο**). Κλικ σε δύο σημεία της οθόνης, με τους άξονες.
- **Ονομάζω** τα σημεία: Μετακινώ το **βελάκι**(κέρσορα) πάνω από κάθε **σημείο**, κάνω **δεξί κλικ**, επιλέγω **ΜΕΤΟΝΟΜΑΣΙΑ** και πληκτρολογώ **A, O** αντίστοιχα.



- **Κατασκευάζω το συμμετρικό του A ως προς το O** (**κουμπί:** 9°, **-Συμμετρία αντικειμένου ως προς σημείο**) Κλικ στο **A** και μετά στο **O**. Εμφανίζεται το **συμμετρικό** του **A**, το οποίο ονομάζουμε **A'**.

Ερώτηση

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

- Αν επιλέξω το **O** και μετά το **A**, και τα **μετακινήσω** δεξιά-αριστερά, πάνω-κάτω, **τι παρατηρείται;**

.....

.....

.....

.....

- Μπορώ να μετακινήσω το **A'**; Αν όχι, γιατί; Πότε συμπίπτουν και τα **τρία σημεία** μαζί;

.....

.....

.....

.....

- **Κατασκευάζω τα ευθύγραμμα τμήματα AO, OA'**(**κουμπί:** 3°, **-τμήμα μεταξύ δύο σημείων**). Κλικ στο **A** και μετά στο **O**, κλικ στο **O** και μετά στο



A'. Με το κατάλληλο κουμπί **μέτρησης απόστασης**(**κουμπί:** 8°, **-Απόσταση ή Μήκος**), υπολογίζουμε τις αποστάσεις **AO, OA'**.





- Τι παρατηρείται με τις αποστάσεις;

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

.....

- **Κατασκευάζω** ένα δρομέα(μεταβολέα γωνίας), τον οποίο μετονομάζω με

δεξί κλικ σε **Γωνία** (κουμπί: 10° ,  -δρομέας). Με το δρομέα αυτό θα μεταβάλλω τη **γωνία στροφής** από 0° έως 180° .

- Κάνουμε κλικ στο **κουμπί: 9°** ,  - **Στροφή αντικειμένου ως προς σημείο ως προς γωνία με δοσμένο μέγεθος** την τιμή που θα έχει ο δρομέας "Γωνία" κάθε φορά. Κλικ στο **A**, επιλέγω το **σημείο περιστροφής O** και δίνουμε ως γωνία το δρομέα "Γωνία".

- Τι παρατηρείται με το "νέο σημείο" A_1' , που "δημιουργείται";

.....

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

- Αν αλλάξω την τιμή του δρομέα **Γωνία**= 0° έως 180° , τι παρατηρείται για το σημείο A_1 ; Πότε αυτό συμπίπτει με το A' και σε ποια τιμή του δρομέα "Γωνία";

.....

- Αν επιλέξω, πάλι, το **O** και το **μετακινήσω** δεξιά-αριστερά, πάνω-κάτω, τι παρατηρείται; Ποια είναι η σχέση της **συμμετρίας** αυτής, με τη **γωνία στροφής** του **σημείου** ή και των άλλων αντικειμένων, όπως θα δούμε παρακάτω; Είναι τελικά το σημείο **O** το **μέσο** του **ευθύγραμμου τμήματος** AA' ή AA_1 ;

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

.....

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2^ο

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

ΤΑΞΗ:.....

ΘΕΜΑ: Μεσοκάθετος δ ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ

- Κατασκευή ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ (κουμπί: 3°,  - τμήμα μεταξύ δύο σημείων). Κλικ σε δύο σημεία στους άξονες, και μετά κλικ στο κουμπί:



4°, - Μεσοκάθετη Τμήματος.

- Κατασκευή δύο ή και περισσότερων σημείων, πάνω στη μεσοκάθετη.



Κλικ στο κουμπί: 2°, - Νέο Σημείο και κλικ πάνω στη μεσοκάθετη τόσες φορές, για όσα σημεία θέλουμε. Επίσης, κάνουμε κλικ στο κουμπί: 2°,



-Τομή δύο αντικειμένων, ευθύγραμμου τμήματος ΚΛ και μεσοκαθέτου.

- Ονομασία μεσοκαθέτου δ και προηγούμενων σημείων. Δεξί κλικ πάνω στη μεσοκάθετη και στο όνομα βάζω το δ, δεξί κλικ πάνω από τα σημεία και επιλέγω ΜΕΤΟΝΟΜΑΣΙΑ!



- Μέτρηση όλων των Αποστάσεων που προκύπτουν: Κουμπί: 8°, - Απόσταση ή Μήκος.

Ερώτηση

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

- Τι παρατηρείται για τις αποστάσεις των σημείων της Μεσοκαθέτου από τα άκρα;

.....

.....

.....

.....

.....

- ✚ Συμμετρικό σημείου Α ως προς κέντρο Ο, είναι το σημείο Α', με το οποίο συμπίπτει το Α, αν περιστραφεί περί το Ο κατά 180°.
- ✚ Κέντρο Συμμετρίας σχήματος ονομάζεται ένα σημείο του σχήματος, γύρω από το οποίο, αν περιστραφεί το σχήμα κατά 180°, θα συμπίπτει με το αρχικό σχήμα.

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }





- { ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ }

- [illegible]

{ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ }

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3^ο

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

ΤΑΞΗ:.....

ΘΕΜΑ: Συμμετρικό Πολυγώνου ως προς σημείο O



- **Κατασκευή Πολυγώνου**(π.χ. *τρίγωνο*, κουμπί: 5°, - **Πολύγωνο**): κάνουμε κλικ σε όσα **σημεία** θέλουμε να είναι **κορυφές** του **Πολυγώνου** μας, το **τελευταίο** κλικ στην **πρώτη κορυφή** που κατασκευάσαμε.
- **Ονομάζουμε** τις κορυφές $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4, \Pi_5, \dots$! **Δεξί κλικ** πάνω από τα **σημεία** και επιλέγω **ΜΕΤΟΝΟΜΑΣΙΑ**. Πληκτρολογώ κάθε φορά τ' αντίστοιχο γράμμα.



- **Κατασκευή** του σημείου O_1 , με το κουμπί: 2°, - **Νέο Σημείο**. Κλικ σ' ένα σημείο του ορθοκανονικού συστήματος και ονομάζω, με **δεξί κλικ + ΜΕΤΟΝΟΜΑΣΙΑ**, το σημείο O_1 .
- **Κατασκευή** του συμμετρικού του Πολυγώνου ως προς το σημείο O_1



(κουμπί: 9°, - **Συμμετρία αντικειμένου ως προς σημείο**): Κλικ πάνω στο πολύγωνο για να επιλεγθεί αυτό, κατόπιν σύρουμε το βελάκι(κέρσσορα) στο σημείο O_1 και κάνουμε κλικ πάνω σ' αυτό.

Ερωτήσεις

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

- **Τι παρατηρείται;**

.....

.....

.....

- **Χρωματίζουμε τα πολύγωνα**. Κάνουμε **δεξί κλικ** σε καθένα απ' αυτά και από τις ιδιότητες επιλέγουμε το χρώμα και το στυλ που θέλουμε.
- Ποια είναι τα συμμετρικά σημεία των $\Pi_1, \Pi_2, \Pi_3, \Pi_4, \Pi_5, \dots$. Είναι αυτά, οι κορυφές του πολυγώνου που σχηματίστηκε;

.....

.....

.....

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }



- Μετράμε τα μήκη των πλευρών(κουμπί: 8°, - **Απόσταση ή Μήκος**): κάνουμε κλικ στο $\Pi_i \Pi_{i+1}$ και εμφανίζεται το μήκος. Στο πλαίσιο που εμφανίζεται γράφουμε, αν θέλουμε, $\Pi_1 \Pi_2 = \dots$, κτλ.. Το ίδιο και για τις πλευρές του άλλου πολυγώνου. ($i=1, \dots, 5$)



- Υπάρχει σχέση στα **μήκη** των πλευρών του $\Pi_1\Pi_2\Pi_3\Pi_4\Pi_5\dots$ και του $\Pi_1'\Pi_2'\Pi_3'\Pi_4'\Pi_5'\dots$; { [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

.....
.....
.....
.....

- Μετακινούμε το σημείο O_1 στην χώρο με τους άξονες, έτσι ώστε να βρίσκεται στο **εσωτερικό** ή στο **εξωτερικό** του πολυγώνου ή **πάνω** σε μια **κορυφή** του.

- **Τι συμπεραίνετε;**

.....
.....
.....
.....
.....
.....

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }



- Κάνουμε κλικ στο κουμπί: 9° , - **Στροφή αντικειμένου ως προς σημείο ως προς γωνία με δοσμένο** την τιμή που θα έχει ο δρομέας "**Γωνία**" κάθε φορά, που ορίσαμε στο **1^ο φύλλο εργασίας**. Κλικ στο **πολύγωνο**, επιλέγω το **σημείο περιστροφής** και δίνουμε ως γωνία **το δρομέα "Γωνία"**.
- **Τι παρατηρείται** με τα "**νέα σημεία**" A_i' , που "**δημιουργούνται**";

.....
.....
.....
.....
.....
.....

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

- Αν αλλάξω την τιμή του δρομέα **Γωνία=0° έως 180°**, **τι παρατηρείται** για τα σημεία A_i ; Πότε αυτά συμπίπτουν με τα Π_i' , τα Π_i και σε ποια τιμή του δρομέα "**Γωνία**";

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

- { ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ }

.....

.....

.....

.....

.....

- { ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ }

- [illegible]

{ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ }

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

ΤΑΞΗ:.....

ΘΕΜΑ: Παραδείγματα

Ανοίγουμε το κατάλληλο αρχείο **Geogebra**, κάνοντας κλικ στο αρχείο: "[Παραδείγματα](#)", του φακέλου που περιέχει το σενάριο αυτό.

- Μετακινώντας το σημείο συμμετρίας, σε κάθε μία από τις τρεις περιπτώσεις "**συμμετρίας ως προς σημείο**", υπάρχει κάποια θέση του σημείου αυτού, ώστε τα δύο σχήματα να συμπίπτουν; Γράψτε παρακάτω τα συμπεράσματά σας για κάθε μία περίπτωση ([Γωνία](#), [Ημιευθεία](#), [Κύκλος](#)):

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

Για τη γωνία $\Delta\hat{K}E$ και τη συμμετρική της $\Delta'\hat{K}'E'$:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

([Περίπτώσεις](#))

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

Για την ημιευθεία $H\Theta x$ και τη συμμετρική της $H'\Theta'x'$:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

([Περίπτώσεις](#))

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

Για τον κύκλο με κέντρο Α και το συμμετρικό του με κέντρο Α':

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

([Περίπτώσεις](#))

{ [ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ](#) }

