

8. Χελωνόκοσμος

(απαιτεί να είναι εγκατεστημένο το Αβάκιο) (6 ώρες)

Τίτλος: Ιδιότητες παραλληλογράμμων

Δημιουργός: Μιχάλης Αργύρης

ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΕΣ ΓΝΩΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Μαθηματικά, Πληροφορική

ΤΑΞΕΙΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΑΠΕΥΘΥΝΕΤΑΙ

Η δραστηριότητα απευθύνεται σε μαθητές των τριών μεγαλύτερων τάξεων του Δημοτικού. Ανάλογα με την τάξη γίνεται λόγος στο αντίστοιχο διδακτικό εγχειρίδιο για ορισμένες από τις ιδιότητες των παραλληλογράμμων.

Το δεύτερο μέρος της δραστηριότητας μπορεί να γίνει κυρίως στην Στ Δημοτικού.

ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΤΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Η δραστηριότητα είναι πλήρως συμβατή με το Α.Π.Σ. (Σχολικά εγχειρίδια Δ, Ε και Στ Δημοτικού).

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ & ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΥΛΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Προτείνεται η οργάνωση των μαθητών σε ομάδες 2-3 ατόμων. Απαιτείται επομένως ο κατάλληλος αριθμός Η/Υ. Η δραστηριότητα θα πρέπει να διεξαχθεί στο εργαστήριο πληροφορικής. Ένας βιντεοπροβολέας θα ήταν πολύ χρήσιμος χωρίς όμως να είναι απαραίτητος.

Λογισμικό: Αβάκιο 2 – Αρχείο Παραλληλόγραμμα

ΔΙΔΑΚΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Πρώτο μέρος (Μαθηματικά)

Η ανακάλυψη και διατύπωση ιδιοτήτων των παραλληλογράμμων. Συγκεκριμένα ότι:

στα παραλληλόγραμμα οι απέναντι γωνίες και οι απέναντι πλευρές είναι ίσες

το άθροισμα των γωνιών είναι 360 μοίρες

Επέκταση

Οι προσκείμενες σε μια πλευρά γωνίες ενός παραλληλογράμμου είναι παραπληρωματικές.

Η μελέτη και σύγκριση ειδικών περιπτώσεων παραλληλογράμμων:

το ορθογώνιο, που έχει και τις τέσσερις γωνίες του ορθές

το τετράγωνο, που έχει τις τέσσερις πλευρές του ίσες και τις τέσσερις γωνίες του ορθές

το ρόμβο, που έχει και τις τέσσερις πλευρές του ίσες.

Δεύτερο μέρος (Μαθηματικά, Πληροφορική)

Η δημιουργία προγραμμάτων σε συμβολική γλώσσα Logo που περιέχουν παραμετρικές διαδικασίες (διαδικασίες με μεταβλητές) για την κατασκευή παραλληλογράμμων.

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ

Η διάρκεια της δραστηριότητας εξαρτάται από το επίπεδο της καθώς και των αριθμό των μαθητών και κυρίως από το βάθος στο οποίο επιλέγει να προχωρήσει ο εκπαιδευτικός. Υπολογίζεται ότι για το πρώτο μέρος (δύο φύλλα εργασίας) θα χρειαστούν περίπου 2 διδακτικές ώρες. Για το δεύτερο μέρος της δραστηριότητας από 4 έως 6 διδακτικές ώρες.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Συνολικά όλο το σενάριο αποτελείται από δύο διακριτά μέρη τα οποία μπορούν να αναλυθούν σε επιμέρους φάσεις

A μέρος

A' φάση – Μελέτη πλευρών

Οι μαθητές προσπαθούν να φτιάξουν ένα κλειστό τετράπλευρο χειριζόμενοι τα ευθύγραμμα τμήματα που δημιουργεί μια τεθλασμένη γραμμή. Για το σκοπό αυτό πειραματίζονται με διάφορες αριθμητικές τιμές, συζητούν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους.

B' φάση – Μελέτη γωνιών

Οι μαθητές προσπαθούν να φτιάξουν ένα κλειστό τετράπλευρο χειριζόμενοι τις γωνίες που δημιουργεί μια τεθλασμένη γραμμή. Για το σκοπό αυτό πειραματίζονται με διάφορες αριθμητικές τιμές, συζητούν τις παρατηρήσεις τους και διατυπώνουν τα συμπεράσματά τους.

B μέρος (Απευθύνεται στους μαθητές της ΣΤ Δημοτικού)

A' φάση – Κατασκευή παραλληλογράμμων

Οι μαθητές εφαρμόζουν αυτά που έμαθαν από τις δύο προηγούμενες φάσεις, ερμηνεύουν τις υπολογιστικές διαδικασίες που χρησιμοποίησαν και δημιουργούν δικές τους.

Β' φάση – Κατασκευή σχημάτων

Στη φάση αυτή οι μαθητές δημιουργούν γραφικές αναπαραστάσεις (σχήματα, εικόνες) της αρεσκείας τους με τη χρήση παραλληλογράμμων.

Γ' φάση - Παρουσίαση

Τέλος, αποτυπώνουν γραπτά την όλη δουλειά τους (τι και πώς έκαναν) και η κάθε ομάδα την παρουσιάζει στην υπόλοιπη τάξη.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Α μέρος

A' φάση – Μελέτη πλευρών

Εκτελείται η παραμετρική διαδικασία 'μυστήριο1' με τυχαίες αριθμητικές τιμές.

Για μυστήριο1 :α :β :γ :δ

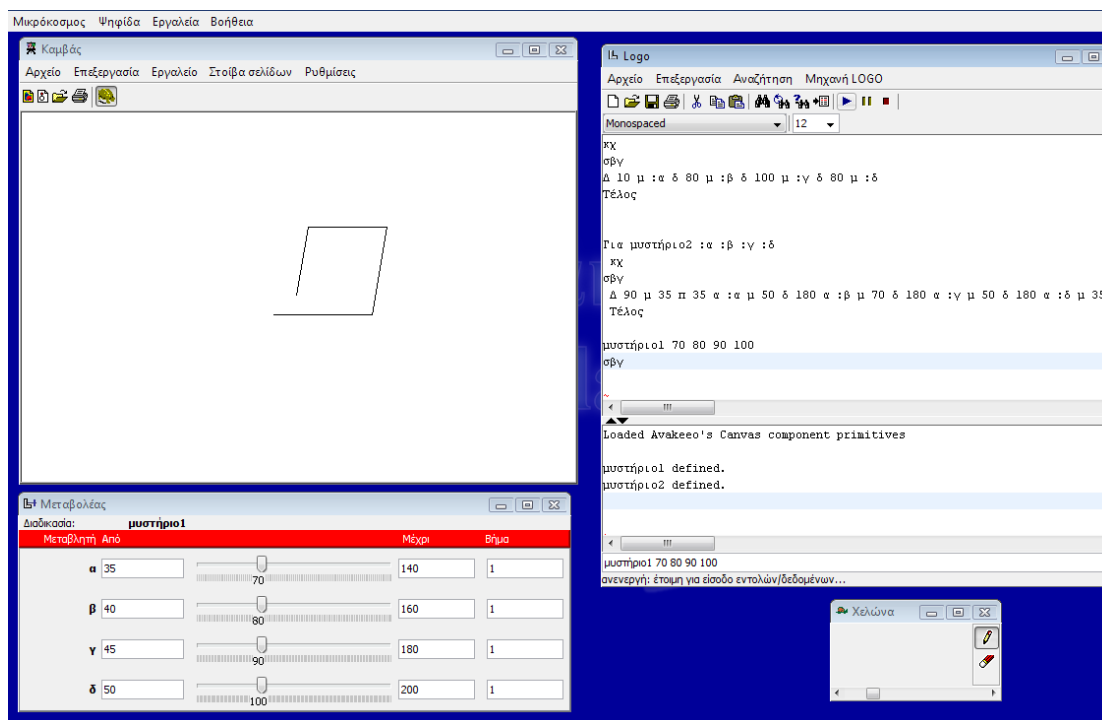
κχ

Δ 10 μ :α δ 80 μ :β δ 100 μ :γ δ 80 μ :δ

Τέλος

Οι τέσσερις μεταβλητές της διαδικασίας αντιστοιχούν στα μήκη των τεσσάρων τμημάτων μιας τεθλασμένης γραμμής.

Η εκτέλεσή της διαδικασίας, με αριθμητικές τιμές 70 80 90 100 θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας τεθλασμένης γραμμής (εικόνα 1)



Εικόνα 1

Το ζητούμενο είναι να κλείσει η τεθλασμένη γραμμή σχηματίζοντας ένα κλειστό τετράπλευρο (Φύλλο Εργασίας 1) . Για το σκοπό αυτό καλέστε τους μαθητές να δοκιμάσουν διάφορες αριθμητικές τιμές προσπαθώντας να κεντρίσετε το ενδιαφέρον και την περιέργεια των παιδιών. Η εμπειρία από την εφαρμογή της δραστηριότητας σε πραγματικές συνθήκες σχολικής τάξης (Ε Δημοτικού) δείχνει ότι οι μαθητές πειραματίζονται με διαφορετικές τιμές με τυχαίο τρόπο. Ωστόσο το μεγάλο εύρος πειραματισμού συχνά εμποδίζει την εξαγωγή συμπερασμάτων. Χρειάζεται επομένως η παρέμβαση σας ώστε να μειώνεται το εύρος του πειραματισμού (να μην πειραματίζονται δηλαδή ταυτόχρονα με όλες τις μεταβλητές). Καλέστε τους μαθητές να πειραματίζονται με μια μόνο μεταβλητή κάθε φορά παρατηρώντας τι αλλάζει κάθε φορά στην γραφική αναπαράσταση. Το ζητούμενο αρχικά είναι να κατανοήσουν τι αλλάζει κάθε φορά. Με άλλα λόγια να κατανοήσουν σε τι αντιστοιχεί η κάθε μεταβλητή της παραμετρικής διαδικασίας.

Αφού κατανοήσουν τι είναι αυτό που ελέγχει η κάθε μεταβλητή στην ψηφίδα 'μεταβολέας' αφιερώστε ικανό χρόνο στον πειραματισμό ώστε κάθε ομάδα να βρει τουλάχιστον 5 τετράδες αριθμών για τις οποίες η τεθλασμένη γραμμή κλείνει, σχηματίζοντας ένα κλειστό τετράπλευρο (Σημείωση: Συχνά οι μαθητές χρησιμοποιούν μεγάλες αριθμητικές τιμές για να δουν ...τι θα γίνει. Αν και φυσικά δεν απαγορεύεται κάτι τέτοιο, ίσως χρειασθεί να τους εξηγήσετε ότι θα μπορούν ευκολότερα να ελέγχουν το ρυθμό μεταβολής κάθε μεταβλητής αν περιορίζουν το εύρος αριθμητικών τιμών στη κάθε μεταβλητή (π.χ. από 70 μέχρι 150 με

βήμα 1). Οι μαθητές σημειώνουν τις τετράδες που βρίσκουν στο φύλλο εργασίας 1 (πίνακας 1).

Ζητήστε από τους μαθητές να συζητήσουν μεταξύ τους (στα πλαίσια της κάθε ομάδας), να προσπαθήσουν να αναγνωρίσουν τις σχέσεις που διέπουν την κάθε τετράδα αριθμών και να απαντήσουν στις σχετικές ερωτήσεις του Φύλλου Εργασιών 1. Παράλληλα, συλλέξτε τις διάφορες τετράδες αριθμητικών τιμών από κάθε ομάδα να αναγράψτε τις στον πίνακα. Το συνολικό αποτέλεσμα θα έχει μορφή ανάλογη με τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1

Πλευρές	1 ^η	2 ^η	3 ^η	4 ^η
Μήκος	50	80	50	80
	100	90	100	90
	120	100	120	100
	90	110	90	110

Επικεντρώστε στη σχέση της πρώτης και της τρίτης στήλης (απέναντι πλευρές) με ζητούμενο την διατύπωση της σχετικής ιδιότητας των παραλληλογράμμων.

Β' φάση – Μελέτη γωνιών

Εκτελείται η παραμετρική διαδικασία 'μυστήριο2'

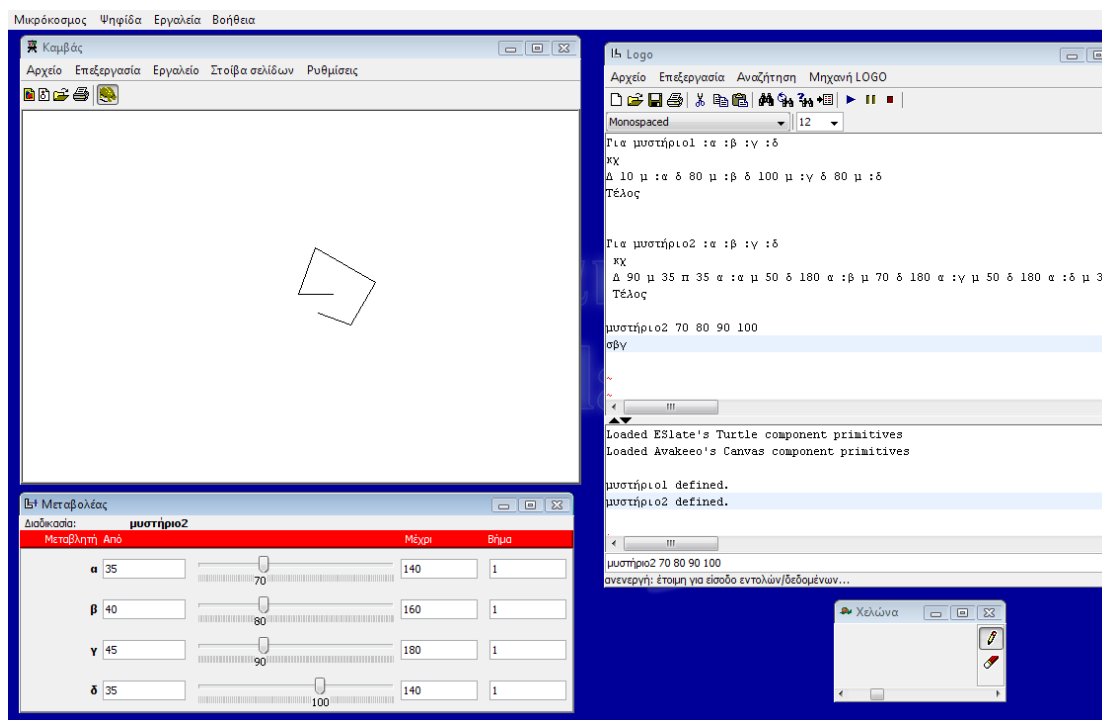
Για μυστήριο2 :α :β :γ :δ

κχ

Δ 90 μ 35 π 35 α :α μ 50 δ 180 α :β μ 70 δ 180 α :γ μ 50 δ 180 α :δ μ 35

Τέλος

Οι τέσσερις μεταβλητές της διαδικασίας αντιστοιχούν σε τέσσερις γωνίες. Η εκτέλεσή της, με αριθμητικές τιμές 70 80 90 100 θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας τεθλασμένης γραμμής (εικόνα 2).



Εικόνα 2

Ακολουθείται ανάλογη με την προηγούμενη περίπτωση, πορεία διδασκαλίας (Φύλλο Εργασίας2), με στόχο να οδηγηθούν οι μαθητές στην 'ανακάλυψη' ότι οι απέναντι γωνίες παραλληλογράμμων είναι ίσες καθώς και ότι το άθροισμα των γωνιών είναι 360 μοίρες.

Ως επέκταση στη φάση αυτή, μπορούμε να επικεντρώσουμε περισσότερο στα δεδομένα που έχουν ήδη συλλέξει οι μαθητές. Για παράδειγμα έστω ότι ο πίνακας 2 του Φύλλου Εργασιών2 έχει την ακόλουθη μορφή.

Πίνακας 2

Γωνίες	α	β	γ	δ
Αριθμητικές τιμές	90	90	90	90
	60	120	60	120
	57	123	57	123
	120	60	120	60
	30	150	30	150
	20	160	20	160

	100	80	100	80
--	-----	----	-----	----

Ζητήστε από τους μαθητές να μελετήσουν τον παραπάνω πίνακα. Προτρέψτε τους να αθροίσουν όλες τις γωνίες και στη συνέχεια να βρουν το άθροισμα δύο προσκείμενων γωνιών (πίνακας 3).

Πίνακας 3

Γωνίες	α	β	γ	δ		α+β+γ+δ	α+β	γ+δ
Αριθμητικές τιμές	90	90	90	90		360	180	180
	60	120	60	120		360	180	180
	57	123	57	123		360	180	180
	120	60	120	60		360	180	180
	30	150	30	150		360	180	180
	20	160	20	160		360	180	180
	100	80	100	80		360	180	180

Η μελέτη του παραπάνω πίνακα μπορεί να τροφοδοτήσει μια συζήτηση στη τάξη με στόχο να οδηγηθούν οι μαθητές, οικοδομώντας πάνω στην εμπειρία τους και να κατανοήσουν ότι:

Το άθροισμα των γωνιών ενός κλειστού γεωμετρικού σχήματος είναι 360 μοίρες

Οι προσκείμενες σε μια πλευρά γωνίες είναι παραπληρωματικές

Τέλος, ο συνδυασμός των πινάκων 1,2,3 επιτρέπει την η ανάδειξη ειδικών περιπτώσεων (π.χ. ορθογώνιο , τετράγωνο)

B Μέρος

A' φάση – Κατασκευή παραλληλογράμμων

Στην φάση αυτή καλούνται οι μαθητές να εφαρμόσουν αυτά που έμαθαν σχετικά με τα παραλληλόγραμμα, στην δημιουργία προγραμμάτων για την κατασκευή τους στον υπολογιστή. Η χρήση παραμετρικών διαδικασιών δεν αποτελεί προϋπόθεση. Ωστόσο ενθαρρύνεται και αναμένεται να προκύψει στο βαθμό τον οποίο έχουν επιτευχθεί οι στόχοι της προηγούμενης φάσης.

Ζητήστε αρχικά από τους μαθητές να φτιάξουν ένα παραλληλόγραμμο με χρήση απλών εντολών: μπροστά, δεξιά (ή αριστερά). Αναμένεται να προκύψουν διαδικασίες της μορφής :

Για παραλληλόγραμμο

μπροστά 50 δεξιά 80 μπροστά 70 δεξιά 110 μπροστά 50 δεξιά 110
μπροστά 70 δεξιά 110

τέλος

Συζητήστε με τους μαθητές και επικεντρώστε την προσοχή στο «τι είναι αυτό που επαναλαμβάνεται». Εξηγήστε ότι υπάρχει μια διαθέσιμη εντολή ώστε να αποφεύγουμε την επαναλαμβανόμενη πληκτρολόγηση, εξηγήστε την εντολή 'επανάλαβε' και ζητήστε από τους μαθητές να τροποποιήσουν την παραπάνω διαδικασία κάνοντας χρήση αυτής της εντολής. Η παραπάνω διαδικασία θα πάρει πλέον την μορφή

Για παραλληλόγραμμο

επανάλαβε 2[μπροστά 50 δεξιά 80 μπροστά 70 δεξιά 110]

τέλος

Στη συνέχεια αφήστε τους να πειραματισθούν προσπαθώντας να κατασκευάσουν παραλληλόγραμμο με διαφορετικούς τρόπους. Κάθε ομάδα μπορεί να αναλάβει έναν ή περισσότερους από τους παρακάτω στόχους:

Τετράγωνο με χρήση μόνο μιας μεταβλητής

π.χ.

για τετράγωνο :χ

επανάλαβε 4[μ :χ δ 90]

τέλος

Ορθογώνιο με χρήση δύο μεταβλητών

π.χ.

για ορθογώνιο :χ :ψ

μ :χ δ 90 μ :ψ δ 90 μ :χ δ 90 μ :ψ δ 90

τέλος

Ρόμβο με χρήση 3 ή 2 μεταβλητών

π.χ.

για ρόμβο :χ :ψ :ζ

μ :χ δ :ζ μ :χ δ :ψ μ :χ δ :ζ μ :χ δ :ψ

τέλος

για ρόμβο : χ : ζ

μ : χ δ : ζ μ : χ δ : 180° - : ζ μ : χ δ : ζ μ : χ δ : 180° - : ζ

τέλος

Παραλληλόγραμμο με χρήση 3 μεταβλητών

π.χ.

για παραλληλόγραμμο : α : β : γ

μ : α δ : γ μ : β δ : 180° - : γ μ : α δ : γ μ : β δ : 180° - : γ

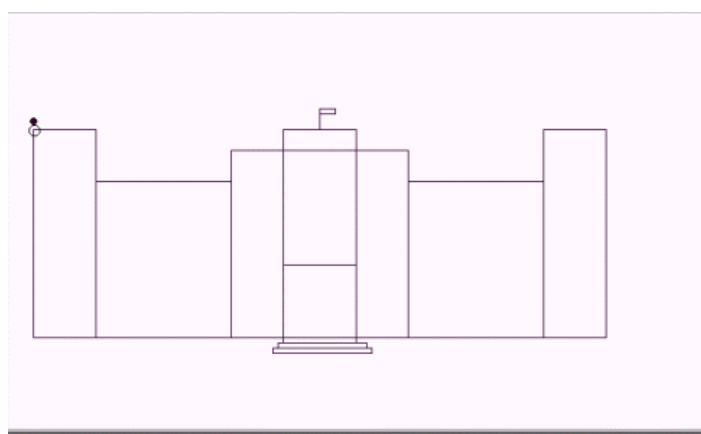
τέλος

Β' φάση – Κατασκευή σχημάτων

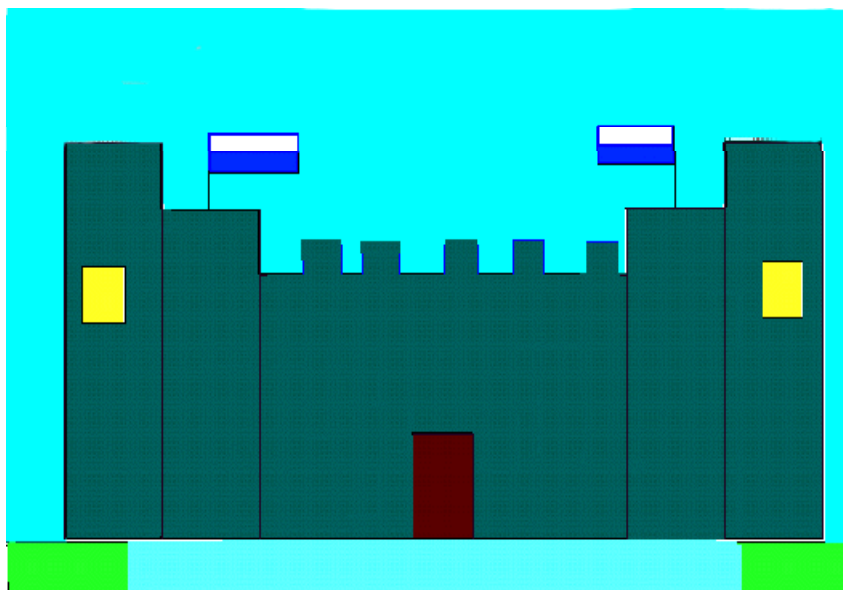
Στη φάση αυτή ζητείται από κάθε ομάδα μαθητών να κατασκευάσει κάτι δικό της, χρησιμοποιώντας αυτά που έμαθαν μέχρι τώρα. Αντικείμενο κατασκευής μπορεί να είναι οτιδήποτε θέλουν οι μαθητές με την μόνη προϋπόθεση ότι βασίζεται στην κατασκευή παραλληλογράμμων.

Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας την περιοχή σχεδίασης του λογισμικού μπορούν να εμπλουτίσουν τη δημιουργία τους με χρώματα και ελεύθερο σχέδιο. Στη συνέχεια, χρησιμοποιώντας την 'σελίδα ζωγραφικής' του διατιθέμενου υπολογιστικού εργαλείου μπορούν να εμπλουτίσουν τη δημιουργία τους με χρώματα και ελεύθερο σχέδιο.

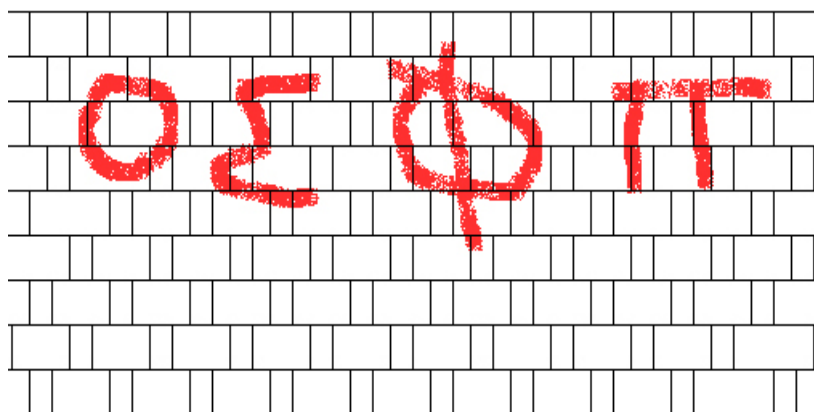
Δείγματα δουλειάς μαθητών αποτελούν οι παρακάτω εικόνες:



Εικόνα 3



Εικόνα 4



Εικόνα 5

Γ' φάση – Παρουσίαση

Στο τέλος, κάθε ομάδα γράφει μια έκθεση για την πορεία της εργασίας της. Όταν δηλαδή τελειώσουν το κατασκευαστικό μέρος, τους ζητείται να αναστοχασθούν πάνω σε αυτά που έκαναν μέχρι τώρα και, χρησιμοποιώντας τις σημειώσεις που κράτησαν, να ξανασκεφτούν τα βήματα που ακολούθησαν και να καταγράψουν την όλη εμπειρία τους. Το περιεχόμενο της έκθεσης που θα γράψει κάθε ομάδα αποτελεί αντικείμενο διαπραγμάτευσης και συζήτησης στην τάξη. Θα πρέπει να αναφερθούν στην πορεία που ακολούθησαν, τις δυσκολίες που