



# Σενάριο 1

**Σκιτσάροντας με παραλληλόγραμμα**  
(χρήση λογισμικού Χελωνόκοσμος)

# Βασική ιδέα του σεναρίου

- Οι μαθητές σκισάρουν παραλληλόγραμμα και τα «ζωντανεύουν» κινώντας τα δυναμικά με χρήση της Logo.
- Με τη διαδικασία ανακαλύπτουν, κατανοούν και χρησιμοποιούν τις ιδιότητες των παραλληλογράμμων.
- Ξεκινούν δουλεύοντας με ειδικά σχεδιασμένα προγράμματα στη Logo, η εκτέλεση των οποίων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία τεθλασμένων γραμμών. Μετά θα πειραματιστούν για το πότε το αποτέλεσμα της εκτέλεσής τους είναι παραλληλόγραμμο (εκτελώντας τα προγράμματα με διαφορετικές γραμμικές ή γωνιακές τιμές ή μεταβάλλοντας δυναμικά τις τιμές αυτές με το 'μεταβολέα').
- Θα οδηγηθούν έτσι στην ανακάλυψη βασικών γραμμικών και γωνιακών ιδιοτήτων των παραλληλογράμμων μέσα από την κατασκευή τους
- Τέλος θα 'διορθώσουν' τα προγράμματα ώστε να φτιάχνουν πάντα παραλληλόγραμμα . Στο τέλος θα χρησιμοποιήσουν τα διορθωμένα προγράμματα για να φτιάξουν σχέδια δικής τους επιλογής στα οποία δομικός λίθος είναι το παραλληλόγραμμο. Τα σχέδια αυτά μπορούν να τα 'ζωντανέψουν' δίνοντας τους κίνηση με το δυναμικό χειρισμό του μεταβολέα.

# Στόχοι που εξυπηρετούνται

- Το σενάριο μπορεί να εφαρμοστεί σε Α΄ - Β΄ Γυμνασίου
- Με τις δραστηριότητες του σεναρίου οι μαθητές θα εμπλακούν σε διαδικασίες εικασίας, κατασκευής υποθέσεων, εξαγωγής συμπερασμάτων και σταδιακής γενίκευσης και διατύπωσης κανόνων για τις ιδιότητες των παραλληλογράμμων.
- Με τον 'Χελωνόκοσμο', θα εξασκηθούν στη χρήση διαφορετικών αναπαραστάσεων των αντίστοιχων μαθηματικών εννοιών, δηλαδή θα τις διατυπώσουν υπό τη μορφή εντολών σε συμβολική γλώσσα, θα παρατηρήσουν το γραφικό αποτέλεσμα των εντολών στο μηχάνημα και θα χειριστούν δυναμικά τα γραφήματα αλλάζοντας με συνεχή τρόπο τις τιμές των μεταβλητών μεγεθών τους.
- Οι ιδιότητες παραλληλογράμμων με τις οποίες θα ασχοληθούν είναι α) οι απέναντι γωνίες και πλευρές είναι ίσες, β) το άθροισμα των γωνιών είναι 360 μοίρες, γ) οι προσκείμενες σε μια πλευρά γωνίες είναι παραπληρωματικές. Θα ασχοληθούν επίσης και με ιδιότητες ειδικών περιπτώσεων των παραλληλογράμμων (ορθογώνιο, ρόμβος, τετράγωνο).

# Προετοιμασία

- Οι μαθητές πρέπει να γνωρίζουν :
  - τις απλές εντολές της γλώσσας Logo, γι αυτό πριν την διεξαγωγή της δραστηριότητας πρέπει ο διδάσκων με απλές δραστηριότητες να τις έχει συζητήσει με τους μαθητές του
  - τις βασικές λειτουργικότητες του Χελωνόκοσμου,
  - τις έννοιες της παραλληλίας ευθειών, του τετραπλεύρου και της γωνίας.
- Η δραστηριότητα πρέπει να διεξαχθεί στο εργαστήριο των Η/Υ, ώστε οι μαθητές να μοιράζονται τους υπολογιστές και να μπορούν να πειραματίζονται οι ίδιοι, χωρισμένοι σε μικρές ομάδες.
- Ο εκπαιδευτικός πρέπει να σχεδιάσει κατάλληλο φύλλο εργασίας των μαθητών και να προετοιμάσει τις αντιδράσεις του στις πιθανές εκβάσεις της δραστηριότητας ή στις ερωτήσεις των μαθητών.
- Η προτεινόμενη δραστηριότητα μπορεί να ολοκληρωθεί σε 3 – 4 διδακτικές ώρες.

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Α' φάση – Κατασκευή ορθογωνίου

Στους μαθητές δίνεται η παραμετρική διαδικασία και ζητείται να την εκτελέσουν δίνοντας τυχαίες τιμές στις μεταβλητές  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$

για Αμυστήριο :  $\alpha : \beta : \gamma : \delta$   
 $\mu : \alpha \ \delta \ 90$   
 $\mu : \beta \ \delta \ 90$   
 $\mu : \gamma \ \delta \ 90$   
 $\mu : \delta \ \delta \ 90$   
τέλος

- 1) Τι αναμένεται να κατασκευάσουν οι μαθητές ;
- 2) Με ποιόν τρόπο μπορούμε να τους ζητήσουμε να πειραματιστούν για διάφορες τιμές των μεταβλητών  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  ;
- 3) Ο πειραματισμός να κατευθυνθεί στην κατασκευή ορθογωνίου παραλληλογράμμου
- 4) Να κατασκευαστεί σχετικό φύλλο εργασίας για τους μαθητές.

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Α' φάση – Κατασκευή ορθογωνίου

Αναμένεται να κατασκευαστεί μία τεθλασμένη γραμμή με ορθές γωνίες. Στην συνέχεια ζητείται από κάθε ομάδα μαθητών να κάνουν πειράματα με τις τιμές των μεταβλητών στον μεταβολέα, ώστε να προκύπτει ορθογώνιο. Καλούνται να παρατηρήσουν τη σχέση που έχουν οι τιμές των τεσσάρων μεταβλητών και να διατυπώσουν κανόνα.

Οι μαθητές παρατηρούν με ποιο τρόπο μεταβάλλεται το σχήμα καθώς αυξομειώνουν μια τιμή, συζητούν και καταγράφουν τα συμπεράσματά τους. Η εμπειρία που θα αποκτήσουν από τον πειραματισμό θα τροφοδοτήσει σχετική συζήτηση τόσο στα πλαίσια της κάθε ομάδας, όσο και στην τάξη συνολικά, με στόχο να διατυπώσουν συμπεράσματα όπως τα παρακάτω:

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Α' φάση – Κατασκευή ορθογωνίου

- οι απέναντι πλευρές του ορθογωνίου είναι ίσες
- όταν όλες οι πλευρές του ορθογωνίου είναι ίσες έχουμε τετράγωνο.

Στη συνέχεια, οι μαθητές χρησιμοποιούν τον κανόνα, που πρέπει να συνδέει τις μεταβλητές για να κατασκευάζεται ορθογώνιο, για να διορθώσουν την παραμετρική διαδικασία ώστε αυτή να περιέχει δύο μόνο μεταβλητές. Αναμένεται να προκύψουν διαδικασίες της μορφής:

**για ορθογώνιο : $\chi$  : $\psi$**   
 **$\mu$  : $\chi$   $\delta$  90**  
 **$\mu$  : $\psi$   $\delta$  90**  
 **$\mu$  : $\chi$   $\delta$  90**  
 **$\mu$  : $\psi$   $\delta$  90**  
**τέλος**

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Β' φάση – Κατασκευή παραλληλογράμμου

Στους μαθητές δίνεται η παραμετρική διαδικασία :

για Βμυστήριο :ε :ζ :η :θ  
μ 50 δ :ε  
μ 100 δ :ζ  
μ 50 δ :η  
μ 100 δ :θ  
τέλος

και ζητείται να την εκτελέσουν δίνοντας τυχαίες τιμές στις μεταβλητές ε, ζ, η και θ. Με αυτόν τον τρόπο θα κατασκευάσουν για τυχαίες τιμές των μεταβλητών μία τεθλασμένη γραμμή.



# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Β' φάση – Κατασκευή παραλληλογράμμου

The screenshot displays the Logo programming environment with three windows:

- Καμβός (Canvas):** Shows a drawing of a parallelogram with a small black circle at its top-right vertex.
- Logo:** Contains the following code:

```
για μυστήριο :ε :ζ :η :θ  
μ 50 δ :ε μ 100 δ :ζ μ 50 δ :η μ 100 δ :θ  
τέλος  
μυστήριο 30 40 50 60
```

Below the code, the console shows:

```
μυστήριο2 redefined.  
μυστήριο2 redefined.  
μυστήριο2 redefined.  
μυστήριο defined.  
μυστήριο2 16 20 14 6  
ανενεργή: έτοιμη για είσοδο εντολών/δεδομένων...
```
- Μεταβολέας (Slider):** A window titled "μυστήριο" with a table of sliders for variables  $\epsilon$ ,  $\zeta$ ,  $\eta$ , and  $\theta$ .

Διαδικασία:	μυστήριο			
Μεταβλητή Από		Μέχρι	Βήμα	
$\epsilon$	15	30	60	1
$\zeta$	20	40	80	1
$\eta$	25	50	100	1
$\theta$	30	60	120	1

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Β' φάση – Κατασκευή παραλληλογράμμου

Προσπαθήστε να δημιουργήσετε φύλλο εργασίας για τους μαθητές με βάση την παραπάνω δραστηριότητα.

Ιδέες για τις ερωτήσεις που μπορεί να περιλαμβάνει :

- 1) Πώς εκτελεί η χελώνα κάθε γραμμή του κώδικα;
- 2) Βρείτε μια τετράδα τιμών για τις μεταβλητές όπου η χελώνα δημιουργεί κλειστό τετράπλευρο και μάλιστα παραλληλόγραμμο. Υπάρχουν κι άλλες; Πόσες;
- 3) Υπάρχει κανόνας για τις τιμές αυτές ώστε να ξέρω από πριν ότι θα βγει παραλληλόγραμμο; Μπορείτε να τον γράψτε; Πώς αλλάζει ο κανόνας όταν θέλω τετράγωνο;

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Β' φάση – Κατασκευή παραλληλογράμμου

Ζητείται από τις ομάδες των μαθητών να κάνουν πειράματα με τις τιμές των τεσσάρων μεταβλητών, ώστε να προκύπτει παραλληλόγραμμο. Να γίνουν παρατηρήσεις για τη σχέση που υπάρχει μεταξύ των τεσσάρων τιμών των μεταβλητών, όταν το σχήμα είναι παραλληλόγραμμο και να διατυπώσουν σχετικό κανόνα.

Στόχος είναι να γίνει κατανοητό ότι :

- το άθροισμα των γωνιών του παραλληλογράμμου είναι 360 μοίρες
- οι απέναντι γωνίες του παραλληλογράμμου είναι ίσες
- οι διαδοχικές γωνίες του παραλληλογράμμου είναι παραπληρωματικές
- το ορθογώνιο και το τετράγωνο είναι ειδικές περιπτώσεις παραλληλογράμμου.

**Απαραίτητη προϋπόθεση για την εξαγωγή σωστού κανόνα στην προκειμένη περίπτωση είναι η χελώνα να επανέρχεται στην αρχική της θέση μετά το κλείσιμο του σχήματος.**

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Β' φάση – Κατασκευή παραλληλογράμμου

Στη συνέχεια ζητείται από τους μαθητές χρησιμοποιώντας τον κανόνα, που πρέπει να συνδέει τις μεταβλητές για να κατασκευάζεται παραλληλόγραμμο, να διορθώσουν τη διαδικασία ώστε να περιέχει τις λιγότερες δυνατές μεταβλητές.

Αναμένεται να προκύψουν διαδικασίες της μορφής :

**για Απαραλληλόγραμμο :ε**

**μ 50 δ :ε**

**μ 100 δ :180- :ε**

**μ 50 δ :ε**

**μ 100 δ :180- :ε**

**τέλος**

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Β' φάση – Κατασκευή παραλληλογράμμου

Η φάση αυτή ολοκληρώνεται με τον καθορισμό απ' όλες οι ομάδες της διαδικασίας που κατασκευάζει παραλληλόγραμμο με τρεις μεταβλητές (δύο για τις πλευρές και μία για τη γωνία):

Αναμένεται να προκύψει διαδικασία της μορφής :

για Βπαραλληλόγραμμο : $\chi$  : $\psi$  : $\varepsilon$   
 $\mu$  : $\chi$   $\delta$  : $\varepsilon$   
 $\mu$  : $\psi$   $\delta$   $180 -$  : $\varepsilon$   
 $\mu$  : $\chi$   $\delta$  : $\varepsilon$   
 $\mu$  : $\psi$   $\delta$   $180-$  : $\varepsilon$   
τέλος

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Γ' φάση – Κατασκευή συνόλου παραλληλογράμμων

Στη φάση αυτή οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν την τελευταία διαδικασία για να κατασκευάσουν πολλά παραλληλόγραμμα διαφορετικών μεγεθών, των οποίων το μέγεθος θα αυξομειώνουν με το μεταβολέα.

Μπορούν αιόμα, χρησιμοποιώντας την περιοχή σχεδίασης του λογισμικού να εμπλουτίσουν τη δημιουργία τους με χρώματα και ελεύθερο σχέδιο.

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Δ' φάση – Κατασκευή ανεμόμυλου

Στη φάση αυτή οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν την τελευταία διαδικασία και την εντολή 'επανάλαβε...' για να κατασκευάσουν πολλά παραλληλόγραμμα διαφορετικών μεγεθών με τέτοιο τρόπο που να συνθέτουν ένα ανεμόμυλο. Η φάση θα ολοκληρωθεί με τον καθορισμό της παραμετρικής διαδικασίας που θα κατασκευάζει  $n$  παραλληλόγραμμα με μεταβλητές  $\chi$ ,  $\psi$ ,  $\varepsilon$  (το παραλληλόγραμμο της προηγούμενης διαδικασίας) που θα στρέφονται κατά γωνία  $360/n$

**για ανεμόμυλο : $\chi$  : $\psi$  : $\varepsilon$  : $n$   
επανάλαβε : $n$  [Bπαραλληλόγραμμο : $\chi$  : $\psi$  : $\varepsilon$  δ  
360/: $n$ ]  
τέλος**

Προσπαθήστε να κατασκευάσετε φύλλο εργασίας για τους μαθητές που να περιλαμβάνει όλη την παραπάνω διαδικασία.

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Ε' φάση – Συγγραφή έκθεσης - Παρουσίαση

Στο τέλος, κάθε ομάδα γράφει μια έκθεση (doc) για την πορεία της εργασίας της, με βάση τις σημειώσεις που κράτησαν τα μέλη της. Ενασυνέφτονται τα βήματα που ακολούθησαν και καταγράφουν την όλη εμπειρία τους. Η έκθεση κάθε ομάδας συζητείται στην τάξη και αποτελεί αντικείμενο διαπραγμάτευσης όλων των μαθητών.

Σημαντικά σημεία στα οποία θα πρέπει να αναφερθούν οι μαθητές είναι η πορεία που ακολούθησαν στην διεξαγωγή της δραστηριότητας, οι δυσκολίες που συνάντησαν, ο τρόπος με τον οποίο τις ξεπέρασαν καθώς και ο τρόπος με τον οποίο συνεργάστηκαν με τους άλλους συμμαθητές τους.

Ακόμα μπορούν να ενσωματώσουν στην έκθεσή τους τις εικόνες που κατασκεύασαν.

**Η δραστηριότητα μπορεί να διεξαχθεί σε 4-6 ώρες.**



# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Αξιολόγηση της δραστηριότητας και επανασχεδιασμός της

Μετά την ολοκλήρωση της διεξαγωγής της δραστηριότητας ο εκπαιδευτικός εξετάζει :

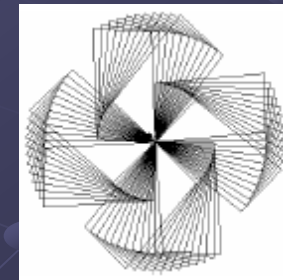
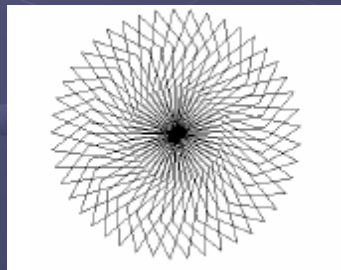
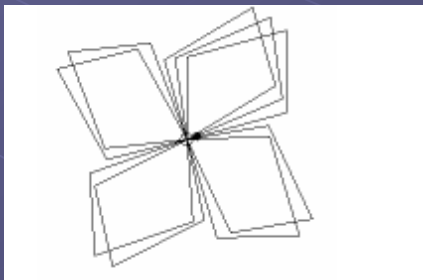
- την ευχέρεια των μαθητών να χρησιμοποιούν τις εντολές της Logo για να φέρουν σε πέρας τις κατασκευές της δραστηριότητας (παράλληλόγραμμο και σχήματα δικής τους επιλογής με βάση το παράλληλόγραμμο).
- τον τρόπο που χρησιμοποιούν τις γνώσεις τους, τις εμπειρίες που αποκτούν από τον πειραματισμό με το λογισμικό για να κάνουν και να ελέγξουν υποθέσεις και να καταλήξουν σε συμπεράσματα,
- την σαφήνεια του φύλλου εργασίας

και επανασχεδιάζει την δραστηριότητα για το μέλλον.

# Φάσεις διεξαγωγής της δραστηριότητας

## ● Πιθανές προεκτάσεις

Οι μαθητές στην συνέχεια μπορούν να χρησιμοποιήσουν το σχετικό λογισμικό και τις γνώσεις που αποκόμισαν από την διεξαγωγή της δραστηριότητας για να κατασκευάσουν αναπαραστάσεις μηχανισμών (ανεμόμυλους, λινιζόμενα παραλληλόγραμμα κτλ) αλλά και να πειραματιστούν με περισσότερο σύνθετα γεωμετρικά σχήματα που βασίζονται στα παραλληλόγραμμα, όπως κανονικά πολύγωνα



# Ευχαριστώ για την προσοχή σας

