

Νέα Αναλυτικά Προγράμματα  
Μαθηματικών  
Επιμόρφωση Μάχιμων Εκπαιδευτικών

1<sup>η</sup> συνάντηση

Νοέμβριος – Δεκέμβριος 2010

Δήμητρα Πίττα – Παναζή  
Ρίτα Παναούρα  
Μάριος Πιτάλης

Πορεία Εργασίας

- Σύσταση συντονιστική επιτροπής για το αναλυτικό πρόγραμμα των μαθηματικών από το ΥΠΠ.
- Σύσταση ομάδας εργασίας με μέλη εκπαιδευτικούς της δημοτικής και μέσης εκπαίδευσης.
- Μελέτη υφιστάμενου αναλυτικού, αναλυτικών προγραμμάτων άλλων χωρών και σύγχρονης βιβλιογραφίας.

2

Πορεία Εργασίας

- Εβδομαδιαίες συναντήσεις για τη συγγραφή του Α.Π μεταξύ μελών της συντονιστικής επιτροπής, εκπαιδευτικών, επιθεωρητών, εκπροσώπων των εκπαιδευτικών οργανώσεων και του συνδέσμου μαθηματικών
- Κατάθεση πρότασης αναλυτικού προγράμματος στην κεντρική επιτροπή για την αναθεώρηση των αναλυτικών προγραμμάτων το Δεκέμβριο του 2009.

3

Γιατί αλλαγή;

Πολύ καλή δουλειά με τα βιβλία που κυκλοφόρησαν το 1995.

Έχουν όμως περάσει ήδη 15 χρόνια.



Ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς  
Νέοι στόχοι  
Τεχνολογία  
Αποτελέσματα σύγχρονων ερευνών στην Κύπρο και στο διεθνές χώρο

Στόχος των μεταρρυθμίσεων

1. Να κάνουν τα σχολεία πιο ευχάριστα
2. Να γνωρίσουν οι μαθητές τη φύση των μαθηματικών και των χρήσεων τους στην κοινωνία
3. Να ενθαρρύνουν περισσότερους μαθητές να ασχοληθούν με τα μαθηματικά
4. Να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ σχολείου και πανεπιστημίου
5. Να ενσωματώσουν τη σύγχρονη τεχνολογία

Παράγοντες αλλαγής ΑΠ

- ✓ Αλλαγές στις απαιτήσεις της κοινωνίας για μαθηματικά
- ✓ Αλλαγές στην επιστήμη και τη χρήση των μαθηματικών
- ✓ Αλλαγές στο ρόλο της τεχνολογίας
- ✓ Δημογραφικές αλλαγές στην κοινωνία
- ✓ Αλλαγές στο διεθνή ανταγωνισμό

## ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

- Τα μαθηματικά είναι είδος γλώσσας
- Τα μαθηματικά είναι λογική δομή
- Τα μαθηματικά είναι σύνολο μεθόδων
- Τα μαθηματικά είναι μια ευχάριστη πνευματική λειτουργία

## Τι είναι τα μαθηματικά;

- ✓ Τα μαθηματικά οικοδομούνται από απλούς ορισμούς, αξιώματα και παρατηρήσεις του πραγματικού κόσμου.
- ✓ Τα μαθηματικά περιλαμβάνουν μετρήσεις, σύγκριση και ταξινόμηση αντικειμένων.
- ✓ Τα μαθηματικά περιγράφουν μοτίβα, κανονικότητες, ιδιότητες και γενικές έννοιες.

## Τι είναι τα μαθηματικά;

- ✓ Τα μαθηματικά παρέχουν τα εργαλεία για αφαίρεση και εργασία σε ένα κόσμο του πνεύματος.
- ✓ Τα μαθηματικά είναι δημιουργική εργασία μέσω της οποίας κατασκευάζονται ιδέες, ελέγχονται και βελτιώνονται.

## ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Λειτουργικό γραπτό σχέδιο εργασίας που καθορίζει:

- ✓Τι μαθηματικά αναμένουμε να μάθουν οι μαθητές
- ✓Το περιβάλλον μάθησης
- ✓Πώς οι μαθητές θα επιτύχουν του στόχους διδασκαλίας
- ✓Τις ενέργειες των δασκάλων, για να βοηθήσουν τους μαθητές στην ανάπτυξη των μαθηματικών εννοιών.

## Επιδιώξεις αναλυτικού προγράμματος

- ✓ Τι θέλουμε να μάθουν οι μαθητές και πώς οι μαθητές οικοδομούν τις μαθηματικές έννοιες;
- ✓ Πότε γνωρίζουμε ότι οι μαθητές απέκτησαν τις ικανότητες που επιθυμούμε;
- ✓ Ποια μαθηματικά θέλουμε να γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί και να έχουν την επάρκεια να διδάξουν;

## Τι θέλουμε να πετύχουμε

Να δώσουμε ευκαιρίες στους μαθητές:

- ✓ να αποκτήσουν γνώσεις και να τις εφαρμόσουν
- ✓ να αποκτήσουν εμπειρίες μέσω των οποίων αντιλαμβάνονται την ομορφιά των μαθηματικών

### Τι θέλουμε να πετύχουμε

- ✓ να εξερευνήσουν έννοιες, να αναγνωρίσουν σχέσεις και κανόνες.
- ✓ να αποκτήσουν δεξιότητες σκέψης και να έχουν χρόνο για συζήτηση και χρόνο, για να εργαστούν.
- ✓ να χρησιμοποιήσουν τη μαθηματική ορολογία, γλώσσα, σύμβολα, διαγράμματα και μοντέλα ως μέσα υποστήριξης της σκέψης τους.
- ✓ να αξιολογούν τις λύσεις τους και να αναλύουν μεθόδους λύσης
- ✓ να ανασκοπούν την πρόοδό και τη μάθησή τους.

### Αντιλήψεις για το αναλυτικό πρόγραμμα

- Όλοι οι μαθητές έχουν τις ικανότητες να είναι μαθηματικά εναλλάβητοι.
- Ο μαθηματικός εναλλαβητισμός στηρίζεται στην κατανόηση μαθηματικών αρχών και εννοιών.
- Οι μαθητές κατανοούν τα μαθηματικά μέσω της εξερεύνησης, της διερεύνησης και της επίλυσης προβλημάτων.
- Η τεχνολογία αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της μαθηματικής εκπαίδευσης.

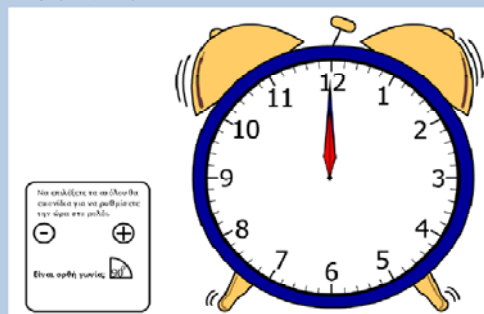
14

### Αρχές αναλυτικού προγράμματος

1. Όλοι οι μαθητές πρέπει να αποκτήσουν εμπειρίες μέσα από ένα **ποιοτικό πρόγραμμα** μαθηματικών
2. Οι μαθηματικές έννοιες διερευνούνται με τρόπο που υποκινεί το **ενδιαφέρον** και την **περιέργεια** των μαθητών
3. Το αναλυτικό πρόγραμμα δίνει έμφαση στη **λύση προβλήματος**
4. Η **τεχνολογία** αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της διδασκαλίας στα μαθηματικά

15

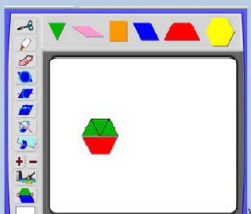
- «Πόσες φορές σε διάστημα 12 ωρών οι δείκτες ενός ρολογιού σχηματίζουν ορθές γωνίες; Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κατάλληλο λογισμικό, όπως το πιο κάτω.»



(["http://nrich.maths.org/content/03/03/penta1/clock.swf"](http://nrich.maths.org/content/03/03/penta1/clock.swf))

Συνθέτουν σχήματα σε δραστηριότητες, όπως:

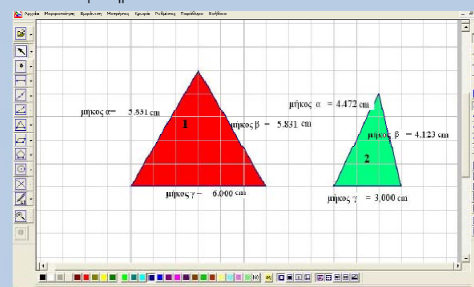
- «Να κατασκευάσετε διάφορα πολύγωνα, χρησιμοποιώντας σχήματα μοτίβων.



(["http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=35"](http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=35))

Αναγνωρίζουν αντισυμμετρικές σχέσεις στα τρίγωνα, χρησιμοποιώντας λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας, όπως:

- «Να κατασκευάσετε διάφορα τρίγωνα με λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας και να συμπληρώσετε τον πίνακα.



### Γενικοί Σκοποί της Μαθηματικής Εκπαίδευσης

Οι μαθητές:

- ✓ Εκτιμούν την αξία των μαθηματικών και τη χρησιμότητά τους.
- ✓ Αναπτύσσουν την αυτοπεποίθησή τους ότι είναι ικανοί να "κάνουν» μαθηματικά.
- ✓ Αναπτύσσουν τις δεξιότητες, την κατανόηση και τις στάσεις που θα τους βοηθήσουν να χρησιμοποιούν τα μαθηματικά στην ερμηνεία προβλημάτων από διάφορα γνωστικά αντικείμενα.

19

- ✓ Αναπτύσσουν την ικανότητα να επιλύουν προβλήματα και να αποφασίζουν με δημιουργικό και λογικό τρόπο.
- ✓ Αναπτύσσουν τις γνώσεις και δεξιότητες που είναι απαραίτητες στο χώρο της εργασίας.
- ✓ Αναπτύσσουν τις γνώσεις και δεξιότητες, για να συνεχίσουν σπουδές.

20

### Περιεχόμενο αναλυτικού προγράμματος

ΕΝΟΤΗΤΕΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ ↔ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ



•Αριθμοί  
•Άλγεβρα  
•Γεωμετρία  
•Μέτρηση  
•Στατιστική –  
Πιθανότητες



•Λύση Προβλήματος  
•Κριτική Σκέψη  
•Επικοινωνία

21

### Ενότητες Περιεχομένου

Αριθμοί (Περιλαμβάνονται και έννοιες των Συνόλων και θεωρία αριθμών)

- Διερεύνηση αριθμών
- Υπολογισμοί και Εκτίμηση

22

Να εξετάσετε αν ισχύει η δήλωση:  
"Όταν προσθέσουμε δύο πρώτους αριθμούς πάντα σχηματίζεται ένας τετράγνος αριθμός".

Να βρείτε θετικούς ακέραιους αριθμούς, που είναι κατά μία μονάδα μεγαλύτεροι του αθροίσματος των τετραγώνων των ψηφίων του.

Για παράδειγμα,  $35 = 1 + 3^2 + 5^2$

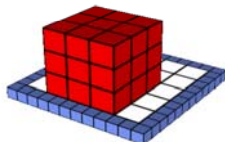
### Ενότητες Περιεχομένου

Μέτρηση (Περιλαμβάνονται και έννοιες αναλυτικής γεωμετρίας και τριγωνομετρίας)

- Εκτίμηση και μέτρηση
- Έννοιες χρόνου, ρυθμού και αλλαγής

24

Να περιγράψετε με ποιο τρόπο μπορούν να αφαιρεθούν 10 κύβοι από το πιο κάτω τρισδιάστατο σχήμα, ώστε το εμβαδόν της εξωτερικής του επιφάνειας να είναι ίσο με 54 τετραγωνικά εκατοστόμετρα.



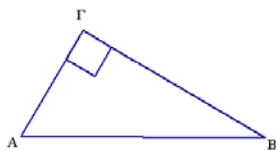
### Ενότητες Περιεχομένου

Γεωμετρία (Περιλαμβάνονται και έννοιες αναλυτικής γεωμετρίας)

- Διερεύνηση σχημάτων και χώρου
- Διερεύνηση μετασχηματισμών

26

Το πιο κάτω ορθογώνιο τρίγωνο θα περιστραφεί πλήρως γύρω από την πλευρά AB. Να περιγράψετε το στερεό που θα δημιουργηθεί.



### Ενότητες Περιεχομένου

Άλγεβρα(Περιλαμβάνονται και έννοιες αναλυτικής γεωμετρίας και τριγωνομετρίας)

- Διερεύνηση σχέσεων και μοτίβων
- Διερεύνηση εξισώσεων και ανισώσεων

28

Να αιτιολογήσετε γιατί το αποτέλεσμα των πιο κάτω πράξεων είναι πάντοτε 4.

Ενέργεια
Σκέψου έναν αριθμό
Πρόσθεσε 10
Πολλαπλασίασε επί 3
Αφαίρεσε 3
Διαίρεσε διά 3
Αφαίρεσε 5
Αφαίρεσε τον αρχικό σου αριθμό

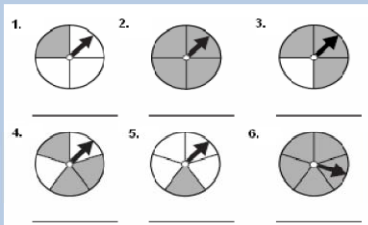
### Ενότητες Περιεχομένου

Στατιστική – Πιθανότητες

- Διερεύνηση εννοιών στατιστικής
- Διερεύνηση εννοιών πιθανοτήτων

30

- «Να περιγράψετε, χρησιμοποιώντας τις λέξεις αδύνατο, 'λιγότερο πιθανόν', 'πολύ πιθανόν' ή 'βέβαιο' το ενδεχόμενο να σταματήσουν στην γκρίζα περιοχή οι τροχοί της τύχης.»



### Κριτήρια Επιλογής Περιεχομένου

- Εγκυρότητα
- Σημαντικότητα
- Ενδιαφέρον
- Ικανότητες του μαθητή
- Κοινωνική πραγματικότητα και χρησιμότητα

32

#### Αρχιτεκτονική Περιεχομένου

##### ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗ

1. Πόση ύλη θα πρέπει να μελετήσουν οι μαθητές από ένα συγκεκριμένο θέμα των μαθηματικών (π.χ. τη γεωμετρία) σε κάποια ηλικία ή τάξη;
2. Υπάρχει ένα ποσοστό της ύλης που πρέπει να καλυφθεί από όλους τους μαθητές;
3. Ποιος πρέπει να είναι ο ρόλος των επιλεγόμενων;

#### Αρχιτεκτονική Περιεχομένου

##### ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ

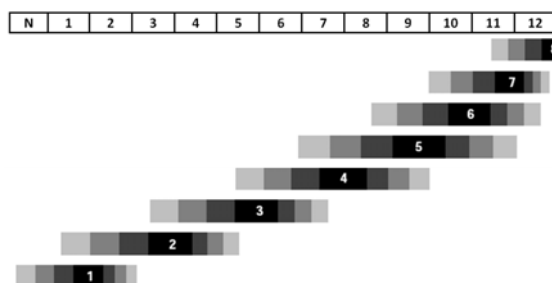
1. Ο χρόνος διδασκαλίας.
2. Η ιδέα ενός ελάχιστου κοινού αναλυτικού προγράμματος των μαθηματικών.
3. Η οριζόντια οργάνωση του αναλυτικού προγράμματος συνάδει με τη γενική αρχή ότι το σχολείο προσφέρει εκπαίδευση που ικανοποιεί τις ειδικές ανάγκες των μαθητών του.
4. Η οργάνωση του αναλυτικού προγράμματος γίνεται με τρόπο που να έχει νόημα και σκοπό για τους μαθητές (διαθεματικά προγράμματα).

#### Αρχιτεκτονική Περιεχομένου

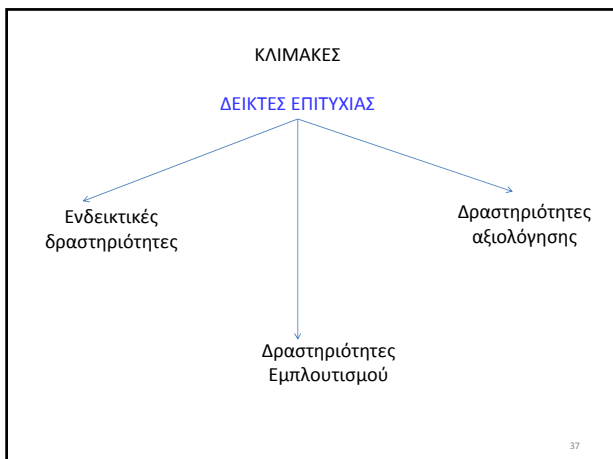
##### ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ

- Η αρχή από το απλό στο σύνθετο
- Η αρχή της προαπαιτούμενης γνώσης
- Από το όλο στο μέρος
- Η αρχή της αυξανόμενης αφαίρεσης
- Η αρχή της σπειροειδούς ανάπτυξης του περιεχομένου

### ΚΛΙΜΑΚΕΣ



36



- Κλίμακες αναλυτικού προγράμματος**
- ✓ Οι κλίμακες περιγράφουν συνοπτικά τα μαθηματικά που αναμένεται να αναπτύξουν οι μαθητές.
  - ✓ Οι κλίμακες σε κάθε ενότητα είναι ιεραρχικές, προχωρούν προοδευτικά.
  - ✓ Οι κλίμακες δεν είναι απόλυτα διακριτές.
  - ✓ Οι κλίμακες δίνουν την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να έχουν συνολική εικόνα των μαθηματικών που θα διδαχθούν οι μαθητές σε όλες τις τάξεις και κατευθύνσεις.
  - ✓ Μπορούν να διαβαστούν οριζόντια και κατακόρυφα.

- ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ**
- ✓ Οι δείκτες επιτυχίας εκφράζουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα της διαδικασίας μάθησης - διδασκαλίας με συγκεκριμένο και σαφή τρόπο και με τρόπο που μπορούν να αξιολογηθούν.
  - ✓ Περιλαμβάνουν γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις
  - ✓ Περιγράφουν αποτελέσματα που έχουν αξία για το άτομο και την κοινωνία
  - ✓ Περιγράφουν έννοιες που είναι σημαντικές όχι μόνο για τους μαθηματικούς αλλά και για όλους τους μαθητές/τριες.

	Κλίμακα 1	Κλίμακα 2	Κλίμακα 3	Κλίμακα 4
A	Αντιλαμβάνονται	Αντιλαμβάνονται	Μετατρέπουν	Εκτιμούν και
P	δισαιθητικά την	δισαιθητικά την	δεκαδικούς	υπολογίζουν το
I	έννοια του	έννοια του	δεκαδικού	αποτέλεσμα
Θ	δεκαδικού	αριθμού μέσα	αριθμούς σε	μαθηματικών
M	αριθμού μέσα	από καταστάσεις	κλάσματα και	πρωτόσεων πρόσθεσης
O	από καταστάσεις	της καθημερινής	ποσοστά και	ή και αφαιρέσης που
Ι	της καθημερινής	ζωής.	αντίστροφα.	περιλαμβάνουν
-	ζωής.	Αναπαριστούν,	Χρησιμοποιούν	αρνητικούς αριθμούς
Π		συγκρίνουν και	και	(ακέραιους, δεκαδικούς
P		σειροθετούν ομώνυμα	διατυπώνουν	και κλάσματα).
A		κλάσματα και	στρατηγικές	Χρησιμοποιούν και
Ξ		δεκαδικούς αριθμούς,	εκτέλεσης	διατυπώνουν
E		χρησιμοποιώντας	νοερών	στρατηγικές εκτέλεσης
Ι		κατάλληλο υλικό	υπολογισμών με	νοερών υπολογισμών με
Σ		όπως επιφάνειες,	ακέραιους και	ακέραιους,
		κύκλους κλασμάτων,	δεκαδικούς	κλασματικούς,
		σύνολα, αριθμητική	αριθμούς.	δεκαδικούς αριθμούς και
		γραμμή, εικόνες και		ποσοστά.
		εφαρμογεία.		

**Διαβάθμιση**

- ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
- ✓ Οι ενδεικτικές δραστηριότητες αντιστοιχούν στους δείκτες επιτυχίας και αποτελούν παραδείγματα εμπειριών που οι μαθητές αναμένεται να αποκτήσουν από την καθημερινή επαφή τους με τις μαθηματικές έννοιες.
  - ✓ Στόχος των ενδεικτικών δραστηριοτήτων είναι από τη μια η αποσαφήνιση των δεικτών επιτυχίας και από την άλλη αποτελούν εισηγήσεις προς τους εκπαιδευτικούς για έννοιες και προβλήματα που είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια των μαθημάτων τους.
  - ✓ Η αντιστοίχιση των ενδεικτικών δραστηριοτήτων με τους δείκτες επιτυχίας δεν είναι αποκλειστική ή μοναδική, με την έννοια ότι οι ίδιες δραστηριότητες είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη πολλαπλών δεικτών επιτυχίας.
  - ✓ Σε καμιά όμως περίπτωση οι ενδεικτικές δραστηριότητες δεν πρέπει να θεωρηθούν ότι περιορίζουν τους εκπαιδευτικούς στη διαδικασία της διδασκαλίας - μάθησης.

	Κλίμακα 1	
Ε		
N		
Δ		
Ε		
Ι		
K		
T		
Ι		
K		
Ε		
Σ		
Δ		
P		
A		
Σ		
T		
H		
P		
Ι		
O		
T		
H		
T		
Ε		
Σ		

Επιλύουν προβλήματα που αφορούν τη δισαιθητική αντίληψη της έννοιας του δεκαδικού αριθμού, όπως:  
«Ο Μάριος θέλει να αγοράσει ένα σάντουιτς που στοιχίζει €1 και μία σοκολάτα που στοιχίζει 50 σεντς. Πόσα θα πληρώσει;»

AP1.8

---

**Κλίμακα 2**

Αντιλαμβάνονται το μέγεθος δεκαδικού αριθμού μέσα από καταστάσεις της καθημερινής ζωής, όπως:  
«Να επιλέξετε από τον πιο κάτω τιμοκατάλογο το πιο φτηνό και το πιο ακριβό ρόφημα.»

(παρουσιάζεται συγκεκριμένος τιμοκατάλογος)

AP2.6

**Κλίμακα 3**

Συγκρίνουν κλασματικούς και δεκαδικούς αριθμούς σε δραστηριότητες, όπως:

«Να χρησιμοποιήσετε τα ψηφία 3, 2, 1 και 9, μία φορά το καθένα για να συμπληρώσετε τα κενά, έτσι ώστε να ισχύει η πιο κάτω σχέση.»

$$3.9 \square \square < \square .921 < 3.\square \square 3$$

**Κλίμακα 4**

Εντοπίζουν διαφορετικούς τρόπους, για να εκφράσουν θετικούς αριθμούς σε γινόμενα.

0,24	0,36	0,48	0,64	1	1,92
0,6 x 0,4					
0,8 x 0,3					
1,2 x 0,2					
2 x 0,12					

43

**Ενδεικτική δραστηριότητα**

Εκτιμούν το πληθικό αριθμό συνόλων σε δραστηριότητες, όπως:

«Να εκτιμήσετε και να γράψετε κατά πόσο οι ακόλουθες ποσότητες είναι μεγαλύτερες ή μικρότερες ή ίσες με 1000.»

AP2.10

(α) Οι μαθητές του σχολείου.  
 (β) Οι κάτοικοι της Λευκωσίας.  
 (γ) Τα ψάρια της θάλασσας.

**Δείκτης Επιτυχίας – Κλίμακα Άλγεβρα 3**

Κατανοούν την έννοια της μεταβλητής και ερμηνεύουν και επεξηγούν σχέσεις μεταξύ μεταβλητών.

**Ενδεικτική Δραστηριότητα**

Ο κ. Α. πληρώνει μηνιαία τηλεφωνική συνδρομή 5 ευρώ και επιπλέον 2 ευρώ για κάθε ώρα ομιλίας. Αν  $x$  είναι ο αριθμός που δείχνει τις ώρες ομιλίας και  $y$  ο αριθμός που δείχνει το συνολικό κόστος, να βρείτε τη σχέση που συνδέει το  $x$  με το  $y$  και να την αναπαραστήσετε σε ορθοκανονικό σύστημα αξόνων.

**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ**


- Περιλαμβάνουν όχι μόνο επέκταση ενός συγκεκριμένου θέματος αλλά κυρίως αναφέρονται σε ευκαιρίες που δίνονται στους μαθητές να εμβαθύνουν σε θέματα που τους ενδιαφέρουν.
- Στις δραστηριότητες εμπλουτισμού δίνεται, επίσης, η ευκαιρία στους μαθητές να ασχοληθούν με πρότζεκτ διαφορετικής θεματολογίας ανάλογα με τα ενδιαφέροντα των μαθητών.
- Ο κατάλογος των θεμάτων που προτείνονται στις δραστηριότητες εμπλουτισμού είναι ενδεικτικός και επομένως οι εκπαιδευτικοί, κάνοντας χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας, μπορούν να προτείνουν τόσο δραστηριότητες όσο και άλλα θέματα για πρότζεκτ στους μαθητές τους.

46


Πραγματοποιούν εργασίες πρότζεκτ, όπως:

Να μελετήσετε τους πίνακες του Escher, για να διερευνήσετε τις ιδιότητες των σχημάτων που δεν αφήνουν κενό, όταν καλύπτουν μια επιφάνεια, όπως πιο κάτω.

Πηγή: <http://www.moescher.net/>



Υπολογίζουν τον αριθμό των κύβων που χρειάστηκαν για την κατασκευή του πιο κάτω σχήματος. (κλίμακα 3)



**Δραστηριότητα εμπλουτισμού**



### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

- Παραδείγματα δραστηριοτήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς κατά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της διδασκαλίας τους. Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να διαφοροποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς και να χρησιμοποιηθούν με πολλούς άλλους τρόπους (πορτφόλιο, συνέντευξη, κτλ).
- Οι δραστηριότητες αξιολόγησης αποτελούν μια συνέχεια των ενδεικτικών δραστηριοτήτων και συνδέονται άμεσα με τους δείκτες επιτυχίας.
- Με βάση τις δραστηριότητες αυτές οι εκπαιδευτικοί αναμένεται να κατασκευάσουν τις δικές τους δραστηριότητες για συντρέχουσα και τελική αξιολόγηση των μαθητών τους.

49

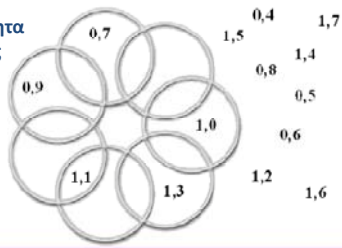
Γράφουν τη θέση των πιονιών στη σκακίερα, χρησιμοποιώντας διατεταγμένα ζεύγη (Αρ. 3.3)

### Δραστηριότητα αξιολόγησης



Να τοποθετήσετε τους δεκαδικούς αριθμούς στο διάγραμμα, έτσι ώστε το άθροισμα των αριθμών σε κάθε κύκλο να είναι ίσο με 3. Αρ.3.14

### Δραστηριότητα αξιολόγησης



### ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ: ΚΛΙΜΑΚΕΣ 1-4

- ✓ Νοεροί υπολογισμοί
- ✓ Θεωρία αριθμών
- ✓ Αρνητικοί αριθμοί
- ✓ Δυνάμεις
- ✓ Λογισμικά δυναμικής γεωμετρίας για επαγωγικό συλλογισμό και διερεύνηση θεωρημάτων γεωμετρίας
- ✓ Μετασχηματισμοί
- ✓ Πυθαγόρειο θεώρημα

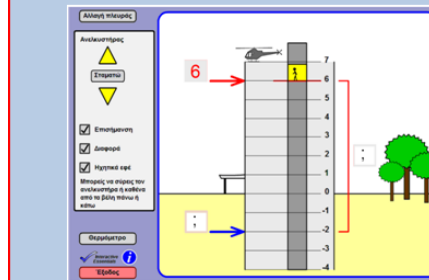
52

### ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ: ΚΛΙΜΑΚΕΣ 1-4

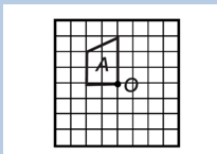
- ✓ Συναρτήσεις
- ✓ Μεταβλητές
- ✓ Αριθμητική και γεωμετρική πρόοδος
- ✓ Αλγεβρικές εκφράσεις
- ✓ Στατιστική και Πιθανότητες

53

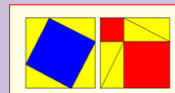
Ο κ. Αντρέας μένει στον 6<sup>ο</sup> όροφο μιας πολυκατοικίας. Κάθε πρωί κατεβαίνει στο δεύτερο όροφο του υπογείου, για να πάρει το αυτοκίνητό του. Πόσους ορόφους κατεβαίνει κάθε πρωί;



Να περιστρέψετε το τραπέζιο  $A$  κατά  $90^\circ$  δεξιόστροφα και να ονομάσετε το νέο τραπέζιο  $B$ .



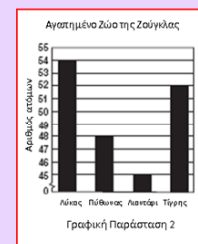
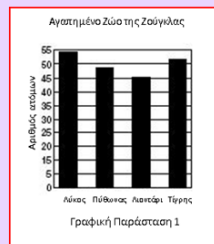
Διερευνούν ιστορικές γεωμετρικές αποδείξεις του πυθαγόρειου θεωρήματος. Για παράδειγμα, αιτιολογούν γιατί το πιο κάτω σχήμα αποδεικνύει το Πυθαγόρειο Θεώρημα:



Κατασκευάζουν διαγράμματα και γραφικές παραστάσεις, για να αναπαραστήσουν τύπους συναρτήσεων, όπως:

- «Τα μηνιαία σταθερά έξοδα λειτουργίας ενός εργοστασίου παρασκευής συμπυκνωμένου ντοματοπολτού είναι €7500. Το κόστος παρασκευής κάθε επιπλέον τόνου ντοματοπολτού είναι €1500. Να κατασκευάσετε με τη χρήση δυναμικού λογισμικού γραφική παράσταση που να δείχνει το συνολικό μηνιαίο κόστος λειτουργίας συναρτήσει των τόνων ντοματοπολτού που παράγει το εργοστάσιο. Να περιγράψετε πώς αλλάζει η γραφική παράσταση, αν μειωθεί ή αυξηθεί το κόστος παρασκευής κάθε επιπλέον τόνου ντοματοπολτού.»

- Οι πιο κάτω γραφικές παραστάσεις παρουσιάζουν τις ίδιες πληροφορίες. ΣΠ4  
Να εξηγήσετε ποια από τις δύο γραφικές παραστάσεις φαίνεται να είναι παραπλανητική.



Ο Μιχάλης και ο Αντώνης αναχωρούν από το σπίτι τους για το σχολείο την ίδια ώρα. Οι αποστάσεις του Μιχάλη και του Αντώνη από το σχολείο συναρτήσει του χρόνου δίνονται από τους τύπους  $d_1=4000-400t$  και  $d_2=3400-250t$ . Με τη βοήθεια κατάλληλης γραφικής παράστασης να βρείτε ποιος από τους δύο θα φτάσει πρώτος στο σχολείο και κατά πόσο υπάρχει κάποια χρονική στιγμή που τα δύο αγόρια θα συναντηθούν από το σχολείο.

### Αλγεβρικοποίηση αριθμητικής

Μεταφράζουν αλγεβρικά σύμβολα σε λεκτική μορφή και αντίστροφα, όπως:

- Μια πισίνα έχει χωρητικότητα 375 000 λίτρα νερό. Δύο αντλίες χρησιμοποιούνται, για να γεμίσει με νερό. Η πρώτη αντλία διαχετεύει νερό στην πισίνα με ρυθμό 1500 λίτρα την ώρα και η δεύτερη αντλία γεμίζει την πισίνα με ρυθμό 2000 λίτρα την ώρα. Σε πόσες ώρες θα γεμίσει εντελώς η πισίνα, αν εργάζονται και οι δύο αντλίες ταυτόχρονα;
- Η εταιρεία συντήρησης μηχανογραφικού εξοπλισμού Α χρεώνει €25 αρχική εγκατάσταση και €6,50 μηνιαίο τέλος. Η εταιρεία Β δεν χρεώνει αρχική εγκατάσταση και έχει μηνιαίο τέλος €8. Να κατασκευάσετε μια ανίσωση, για να βρείτε για πόσο καιρό θα πρέπει μια εταιρεία να συνεργάζεται με την εταιρεία Α μέχρι να γίνει η πιο φτηνή.

### Διαδικασίες Μαθηματικών

- Ευελιξία και δημιουργικότητα
- Παρουσίαση και κριτική αξιολόγηση
- Λογική και συστηματική σκέψη
- Χρήση τεχνολογίας
- Χρήση προφορικού και γραπτού λόγου και ερμηνεία γραπτών παρουσιάσεων μαθηματικών εννοιών.

61

**ΟΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΔΙΑΠΝΕΟΥΝ ΤΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΠΙΟ ΠΟΛΛΕΣ ΦΟΡΕΣ ΑΝΑΠΤΥΣΣΟΝΤΑΙ ΣΕ ΟΛΑ ΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ**

### Λύση Προβλήματος

#### ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ

1. Θέτουν ερωτήσεις σε δραστηριότητες διερεύνησης.
2. Σχεδιάζουν δραστηριότητες.
3. Χρησιμοποιούν στρατηγικές λύσης προβλήματος, για να μελετούν μαθηματικές έννοιες.
4. Κατασκευάζουν και χρησιμοποιούν μαθηματικά μοντέλα.
5. Χρησιμοποιούν όργανα και λογισμικά με κατάλληλο τρόπο στην επίλυση προβλήματος.

### Λύση Προβλήματος

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

1. **Κάνουν ερωτήσεις και θέτουν στόχους στις μαθηματικές διερευνήσεις.**
  - Κάνουν ερωτήσεις και θέτουν στόχους στις μαθηματικές διερευνήσεις:
  - Χρησιμοποιούν ιδεοθύελλα ερωτήσεων για προβλήματα που διερευνούν
  - Εκτιμούν τα αποτελέσματα των διερευνήσεών τους
  - Αναστοχάζονται τους τρόπους επίλυσης προβλημάτων που χρησιμοποιούν
  - Αξιολογούν κριτικά την εργασία τους.

### Λύση Προβλήματος

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

2. **Αναπτύσσουν δεξιότητες σχεδιασμού, αναγνωρίζοντας τα βασικά στοιχεία του προβλήματος, ακολουθώντας συγκεκριμένες οδηγίες**
3. **Επιλέγουν και χρησιμοποιούν όργανα και λογισμικά στη λύση προβλήματος.**

### Λύση Προβλήματος

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

4. **Χρησιμοποιούν στρατηγικές λύσης προβλήματος, για να μελετήσουν μαθηματικές έννοιες.**
  - Χρησιμοποιούν τεχνικές λύσης προβλήματος:
  - Βρίσκουν λύσεις μέσω της δοκιμής και πλάνης, της προσομοίωσης και της εύρεσης μοτίβων.
  - Κατασκευάζουν πίνακες.
  - Δοκιμάζουν απλούστερες περιπτώσεις.
  - Συστηματοποιούν την εργασία τους, εργάζονται από το τέλος προς την αρχή, κατασκευάζουν μοντέλα.
  - Δοκιμάζουν διαφορετικές προσεγγίσεις, αποκλείουν περιπτώσεις και γράφουν εξισώσεις.
  - Χρησιμοποιούν δεξιότητες και γνώσεις από άλλα θέματα των μαθηματικών ή του αναλυτικού προγράμματος.

## Κριτική Σκέψη

### ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ

1. Ταξινομούν αντικείμενα.
2. Ταξινομούν μαθηματικά αντικείμενα, αριθμούς και έννοιες.
3. Ερμηνεύουν πληροφορίες και αποτελέσματα σε συγκεκριμένες καταστάσεις.
4. Κάνουν υποθέσεις σε συγκεκριμένες καταστάσεις.
5. Γενικεύουν υποθέσεις και μαθηματικές ιδέες.
6. Αποδεικνύουν ή απορρίπτουν μαθηματικές υποθέσεις.
7. Παρακολουθούν κριτικά μαθηματικούς συλλογισμούς.
8. Χρησιμοποιούν το γραπτό λόγο και μαθηματικά σύμβολα, για να περιγράψουν, σχέσεις και μοτίβα.

## Κριτική Σκέψη

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

#### 1. Ταξινόμηση και ερμηνεία

- Κατηγοριοποιούν και ταξινομούν αντικείμενα, σχεδιαγράμματα και εικόνες.
- Οργανώνουν και ερμηνεύουν δεδομένα, χρησιμοποιώντας διαγράμματα, γραφικές παραστάσεις και μοντέλα.
- Οργανώνουν και ερμηνεύουν πίνακες.
- Ερμηνεύουν μαθηματικά σύμβολα.

## Κριτική Σκέψη

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

#### 2. Αναγνώριση μοτίβων σε ποικιλία καταστάσεων

- Περιγράφουν και συνεχίζουν εικονικά μοτίβα.
- Περιγράφουν και συνεχίζουν λεκτικά μοτίβα και μοτίβα αριθμών.
- Περιγράφουν τον κανόνα ενός μοτίβου.
- Γενικεύουν μέσα από μοτίβα.

## Κριτική Σκέψη

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

#### 3. Ανάπτυξη συλλογισμού και ευέλικτης σκέψης

- Φτάνουν σε συμπεράσματα με βάση παραγωγικό συλλογισμό.
- Κάνουν υποθέσεις.
- Αναγνωρίζουν λογικά επιχειρήματα.
- Αποδεικνύουν ή απορρίπτουν υποθέσεις, ισχυρισμούς.
- Παρακολουθούν τη λογικότητα μαθηματικών επιχειρημάτων και συλλογισμών.
- Βρίσκουν λάθη σε συλλογισμούς.
- Χρησιμοποιούν μεθόδους αποδεικτικής διαδικασίας.
- Αποδεικνύουν χρησιμοποιώντας επαγωγικό συλλογισμό.

## Επικοινωνία

### ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ

1. Χρησιμοποιούν τον καθημερινό λόγο ή μαθηματική ορολογία ή διαγράμματα, για να επεξηγούν τις ιδέες τους.
2. Κατασκευάζουν και ακολουθούν οδηγίες, για να λύσουν μαθηματικά προβλήματα.
3. Καταγράφουν και μιλούν για τα αποτελέσματα μαθηματικών διερευνήσεων.
4. Καταγράφουν πληροφορίες με τρόπο ώστε να είναι εύκολο να εξαχθούν συμπεράσματα και γενικεύσεις.
5. Γράφουν τα αποτελέσματα των διερευνήσεων με σαφήνεια και συνέπεια.

## Επικοινωνία

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

#### 1. Χρήση γραπτού λόγου, εικόνων και συγκεκριμένων υλικών

- Παρουσιάζουν διαγράμματα, πίνακες και γραφικές παραστάσεις.
- Χρησιμοποιούν μαθηματικά σύμβολα.
- Κατασκευάζουν πίνακες με βάση συγκεκριμένα δεδομένα.

## Επικοινωνία

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

2. Παρουσίαση μαθηματικών ιδεών και αποτελεσμάτων σε άλλους
  - Επεξηγούν τα αποτελέσματά τους με γραπτό ή προφορικό λόγο ή με γραφικές παραστάσεις και εικόνες ή και με χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή.
  - Εκφράζονται μέσω διαγραμμάτων και συγκεκριμένων λογισμικών προγραμμάτων.
  - Παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους με γραπτό και προφορικό λόγο.
  - Παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους, χρησιμοποιώντας μαθηματική ορολογία και σύμβολα.

## Επικοινωνία

### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

3. Επεξήγηση, συζήτηση και παρουσίαση επιχειρημάτων
  - Διατυπώνουν σαφείς ισχυρισμούς.
  - Διατυπώνουν λογικούς και συνεπείς ισχυρισμούς με βάση απλή παραγωγική σκέψη.
4. Συμμετοχή σε ομάδες εργασίας με στόχο την αναστοχαστική συζήτηση για εξαγωγή συμπερασμάτων.

Μαθηματική Διάσταση  
 Γλωσσική Διάσταση  
 Πρακτική χρήση και εφαρμογές  
 Δομή  
 Μεθοδολογική Διάσταση  
 Δυναμική Διάσταση  
 Στάση απέναντι στα μαθηματικά

75

### ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

Οι μαθητές:

- ✓ Να αποκτήσουν βασικές μαθηματικές γνώσεις και ικανότητες.
- ✓ Να αποκτήσουν έναν επιστημονικό τρόπο σκέψης και αντιμετώπισης πραγματικών καταστάσεων μέσω της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων. Μέσω της διαδικασίας επίλυσης προβλημάτων οι μαθητές ερευνούν και κατανοούν το μαθηματικό περιεχόμενο.

### ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

- ✓ Διατυπώνουν προβλήματα ...
- ✓ Επαληθεύουν και ερμηνεύουν αποτελέσματα σε σχέση με το αρχικό πρόβλημα.
- ✓ Αναπτύσσουν και εφαρμόζουν ποικίλες στρατηγικές επίλυσης προβλήματος.
- ✓ Γενικεύουν λύσεις και στρατηγικές ...
- ✓ Αποκτούν εμπιστοσύνη ως προς τις ικανότητές τους.
- ✓ Γίνονται ικανοί να εφαρμόζουν τη διαδικασία της μοντελοποίησης για την επεξεργασία πραγματικών καταστάσεων.

### ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

Οι μαθητές:

- Να κατανοούν τη σύνταξη της μαθηματικής γλώσσας και να κάνουν σωστή χρήση αυτής της γλώσσας.
- Να αναπτύξουν πλούσιο λεξιλόγιο μαθηματικών όρων και συμβόλων.
- Να είναι ικανοί να διαβάζουν και να ερμηνεύουν μαθηματικές περιγραφές που είναι διατυπωμένες σε προφορική, σχηματική ή συμβολική γλώσσα.

### ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

- Να αναπτύξουν την ικανότητα για μετάφραση από τη φυσική στη μαθηματική γλώσσα.
- Να συσχετίζουν πραγματικά αντικείμενα, εικόνες και διαγράμματα με μαθηματικές έννοιες και ιδέες.

### ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- ✓ Αναγνώριση σχέσεων μεταξύ διαφόρων περιοχών των μαθηματικών και σχέσεων μεταξύ των μαθηματικών και άλλων γνωστικών περιοχών.
- ✓ Δυνατότητα εφαρμογής των μαθηματικών σε άλλες επιστημονικές περιοχές.
- ✓ Μάθηση της χρήσης οργάνων νέας τεχνολογίας που έχουν σχέση με τα μαθηματικά.
- ✓ Εξερεύνηση και αξιολόγηση στρατηγικών εκτίμησης προσεγγίσεων και αποτελεσμάτων.

### ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Μάθηση τρόπου επαναδόμησης και επαναδιατύπωσης ενός προβλήματος από μια μη μαθηματική περιοχή σε μαθηματικό πρόβλημα.
- Χρήση μαθηματικών εργαλείων (π.χ. μαθηματικά μοντέλα) για λύση προβλημάτων.

### ΔΟΜΗ

Ανακάλυψη κοινών αρχών και σχέσεων στις περιοχές των αριθμών, των σχημάτων, των αλγεβρικών εκφράσεων κτλ.

- ✓ Ανίχνευση και διατύπωση νόμων και κανόνων.
- ✓ Ικανότητα κατασκευής παραδειγμάτων, όταν δίνονται οι κανόνες.
- ✓ Αιτιολόγηση της πορείας επίλυσης ενός προβλήματος με βάση τη μαθηματική λογική.

### ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

Εμπειρική προσέγγιση που χαρακτηρίζεται από εξερεύνηση, παρατήρηση, διατύπωση και έλεγχο υποθέσεων και ενδεχομένως παραγωγικό συλλογισμό.

- Μύηση στη λειτουργία της αποδεικτικής διαδικασίας.
- Συνειδητοποίηση της σημασίας της αναλογικής σκέψης, της εκτίμησης, του τρόπου διατύπωσης μιας υπόθεσης, της επαγωγής και της παραγωγής.
- Μάθηση κάποιων συγκεκριμένων στρατηγικών επίλυσης.

### ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ

- Γνώση της ιστορικής εξέλιξης των μαθηματικών εργαλείων, συμβόλων και εννοιών.
- Γνώση της εξέλιξης και των σύγχρονων εναλλακτικών τρόπων χειρισμού των αριθμητικών τεχνικών για τις βασικές πράξεις.

### ΣΤΑΣΗ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Οι μαθητές:

- Να αποκτήσουν θετική στάση απέναντι στα λάθη τους.
- Να μάθουν να αξιοποιούν τα λάθη τους μέσα από ευρετικές δραστηριότητες.
- Να αξιολογούν μια μαθηματική μέθοδο.

### ΣΤΑΣΗ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

- Να δουλεύουν σε πλούσια δομημένο μαθηματικό περιβάλλον όπου θα υπάρχει χώρος για πρωτοβουλία, εφευρετικότητα και νοητική πρόκληση.
- Να έχουν ελευθερία ως προς την επιλογή των μοντέλων που θα χρησιμοποιήσουν, για να αντιμετωπίσουν μια κατάσταση ή για να εξηγήσουν τη σκέψη τους.

### Ιχνηλάτηση ενότητας «Γεωμετρικών Μετασχηματισμών»

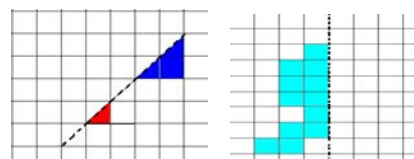
#### Κλίμακα 1

Δείκτης επιτυχίας

Διερευνούν μετασχηματισμούς (μεταφορά, περιστροφή, ανάκλαση) δισδιάστατων και τρισδιάστατων σχημάτων με τη χρήση υλικών και λογισμικών.

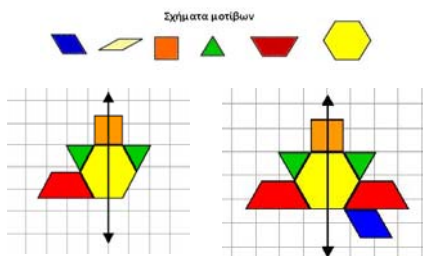
87

Να σχεδιάσετε και να χρωματίσετε το άλλο μισό.



88

Να συμπληρώσετε τα πιο κάτω σχέδια χρησιμοποιώντας σχήματα μοτιβων, ώστε να γίνουν συμμετρικά ως προς τον άξονα συμμετρίας.



89

#### Κλίμακα 2

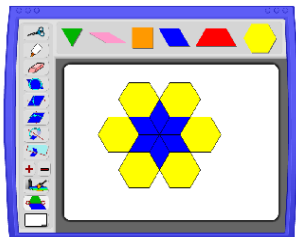
Δείκτης επιτυχίας

(α) Κάνουν μετασχηματισμούς δισδιάστατων και τρισδιάστατων σχημάτων (μεταφορά, περιστροφή, ανάκλαση) με διάφορα μέσα και λογισμικά.

(β) Κατανοούν την έννοια της ομοιότητας, χρησιμοποιώντας μετασχηματισμούς όπως, μεγέθυνση, σμίκρυνση, μετατόπιση, ανάκλαση, περιστροφή.

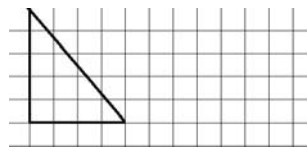
90

Να επιλέξετε το εξάγωνο και το τρίγωνο και χρησιμοποιώντας τα εικονίδια της μεταφοράς, της ανάκλασης και της περιστροφής του λογισμικού να κατασκευάσετε τα μοτίβο.



91

Να κατασκευάσετε σε τετραγωνισμένο χαρτί, ένα τρίγωνο που να είναι όμοιο με αυτό που φαίνεται στην εικόνα.



92

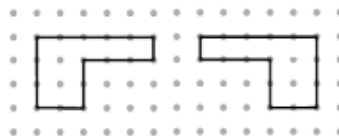
### Κλίμακα 3

#### Δείκτης επιτυχίας

Σχεδιάζουν και περιγράφουν το αποτέλεσμα μετασχηματισμών, όπως μεταφοράς, περιστροφής, ανάκλασης, μεγέθυνσης και σμίκρυνσης.

93

Να περιγράψετε τον τρόπο με το οποίο πρέπει να μετακινηθεί το πρώτο σχήμα για να καλύψει το δεύτερο.



94

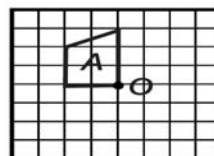
### Κλίμακα 4

#### Δείκτης επιτυχίας

Περιγράφουν και εκτελούν μετασχηματισμούς (περιστροφή υπό συγκεκριμένη γωνία, μεταφορά, ανάκλαση ως προς ένα ή περισσότερους άξονες) δισδιάστατων και τρισδιάστατων σχημάτων, χρησιμοποιώντας τους όρους μετατόπιση, ανάκλαση και περιστροφή.

95

Να περιστρέψετε το τραπέζιο A κατά  $90^\circ$  δεξιόστροφα και να ονομάσετε το νέο τραπέζιο B.



96



**Κλίμακα 5**

**Δείκτης επιτυχίας**

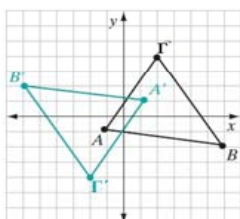
- (α) Αναγνωρίζουν και περιγράφουν μετασχηματισμούς σχημάτων μέσω της ανάκλασης, της περιστροφής και της μεταφοράς.
- (β) Κατανοούν την έννοια της ομοιοθεσίας ως το μετασχηματισμό που παράγει ένα νέο σχήμα όμοιο με το αρχικό (σμίκρυνση ή μεγέθυνση) και κατασκευάζουν το ομοίθετο ενός σχήματος με βάση δεδομένο λόγο.

97

Οι κορυφές ενός τραπεζίου είναι (1, 2), (1, 6), (6, 4), και (6, 2). Το τραπέζιο ανακλάται με άξονα συμμετρίας τον άξονα των τετμημένων και στη συνέχεια μεταφέρεται κατά 4 μονάδες προς τα αριστερά. Να σχεδιάσετε τους πιο πάνω μετασχηματισμούς και να γράψετε τις νέες συντεταγμένες των κορυφών του τραπεζίου.

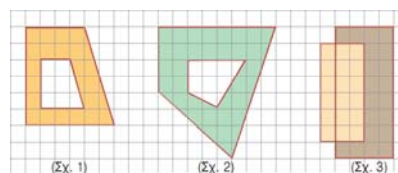
98

«Στο πιο κάτω διάγραμμα, το  $\Delta A'B'\Gamma'$  είναι η εικόνα του  $\Delta AB\Gamma$ . Να προσδιορίσετε τρεις ειδικούς μετασχηματισμούς, ή συνδυασμό μετασχηματισμών, οι οποίοι μπορούν να μετασχηματίσουν το τρίγωνο  $\Delta AB\Gamma$  στο  $\Delta A'B'\Gamma'$ . Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας».



99

Σε ποια από τα παρακάτω σχήματα τα πολύγωνα είναι ομοιόθετα;



100

**Διαβάθμιση**

Κλίμακα	1	2	3	4
Δείκτης επιτυ-χίας	Διερεύνηση μετασχηματισμών διδασκόμετων και τρισεπίσταντων σχημάτων με τη χρήση υλικών και λογισμικών	Εκτέλεση μετασχηματισμών με διάφορα μέσα και λογισμικά	Σχδιασμός και περιγραφή αποτελέσματος μετασχηματισμών	Περιγραφή και εκτέλεση μετασχηματισμών (περιστροφή υπό συγκεκριμένη γωνία, μεταφορά, ανάκλαση) ως προς ένα ή περισσότερους άξονες), χρησιμοποίησης κατάλληλης ορολογία
Δείκτης επιτυ-χίας	Αναγνώριση και περιγραφή μετασχηματισμών με κατάλληλη ορολογία και κατανόηση έννοιας ομοιοθεσίας και κατασκευής ομοιόθετου σχήματος	Χρήση πινάκων στην επίλυση προβλημάτων μετασχηματισμού	Χρήση πινάκων στο μετασχηματισμό ευθειών και επιπέδων και διερεύνηση της νέας εξίσωσης	Διερεύνηση και ανακάλυψη μετασχηματισμών με τη βοήθεια πινάκων και τη χρήση λογισμικών δυναμικής γεωμετρίας