

## ΜΕΡΟΣ ΙΙΙ: ΔΡΑΜΑ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

ΗΛΙΚΙΑΚΟ ΕΥΡΟΣ: 13-15

---

## ΕΡΓΑΛΕΙΟ 29: Η ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΜΕΣΑ ΑΠΟ «ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ» ΤΟΥ ΕΥΚΛΕΙΔΗ (ΘΕΑΤΡΙΚΟ ΕΡΓΟ)

---

C.I.P. Citizens In Power



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Οδηγός Εκπαιδευτικού

**Τίτλος:** Η Γεωμετρία μέσα από τα «Στοιχεία» του Ευκλείδη (θεατρικό έργο)

**Ηλικιακή Ομάδα:** 13-15 χρονών

**Διάρκεια:** 1-2 ώρες (αναλόγως των έργων που θα επιλεγούν να διεκπεραιωθούν)

**Μαθηματικές Έννοιες:** Μαθηματικά Στοιχεία, Θεώρημα, Ευθεία γραμμή, Μαθηματικό σημείο, Γεωμετρία.

**Καλλιτεχνικές Έννοιες:** Δράμα/ Έργο.

**Γενικοί Σκοποί:** Όσον αφορά τα μαθηματικά, οι μαθητές θα μάθουν τη βιογραφία του πατέρα της γεωμετρίας, του Ευκλείδη, και θα γνωρίσουν μερικές από τις μαθηματικές έννοιες με τις οποίες ασχολήθηκε. Όσον αφορά τη λογοτεχνική σκοπιά, θα εντοπίσουν κάποια ζητήματα της Κλασικής Εποχής όπως π.χ. το ζήτημα της πατρότητας των γραπτών κειμένων αλλά και θα συναντήσουν ένα άλλο σημαντικό, ιστορικό, μαθηματικό πρόσωπο που είναι η Υπατία.

**Οδηγίες και Μεθοδολογία:** Ο δάσκαλος είναι ο σκηνοθέτης αυτού του έργου. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι μαθητές είναι ήδη εξοικειωμένοι με τις έννοιες των Μαθηματικών Στοιχείων, του Θεωρήματος, της Ευθείας γραμμής, του Μαθηματικού σημείου μέσα από το σχολικό πρόγραμμα σπουδών, το εργαλείο αυτό μπορεί να ενισχύσει τη δημιουργία των προαναφερθεισών βασικών εννοιών. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να χωρίσει την τάξη σε ομάδες των έξι, δεδομένου ότι τόσοι είναι οι συμμετέχοντες του έργου. (Τρεις μαθητές έχουν κύριο ρόλο και τρεις μόνο μία γραμμή, επομένως αυτό είναι κατάλληλο και για τους μαθητές που είναι ντροπαλοί ή δεν είναι πρόθυμοι να συμμετάσχουν). Αυτό μπορεί επίσης να γίνει υπό τη μορφή διαγωνισμού για την καλύτερη παρουσίαση του έργου μεταξύ των ομάδων, και η νικήτρια ομάδα θα μπορούσε να λάβει μια ανταμοιβή.

**Πηγές:** Αυτό το εργαλείο περιλαμβάνει εικόνες και βίντεο, παραπομπές, τη βιογραφία του Ευκλείδη, γλωσσάρι με τις βασικές έννοιες, επιπλέον υλικό και φυσικά το σενάριο.

**Συμβουλές για τον εκπαιδευτικό:** Υπάρχει η ευελιξία να ενεργήσετε ανάλογα με το χρονικό πλαίσιο και την ακριβή ηλικία των μαθητών. Στα έργα, σας δίνονται διάφορες



εναλλακτικές λύσεις, όπως το να δώσετε εκ των προτέρων πληροφορίες για τον Ευκλείδη και τα «Στοιχεία» του ή να ζητήσετε από τους μαθητές να ανακτήσουν οι ίδιοι αυτές τις πληροφορίες. Για το Έργο 2 υπάρχει η εναλλακτική λύση να ζητήσετε από τους μαθητές να αποστηθίσουν το σενάριο ή απλώς να κάνουν μια γρήγορη ανάγνωση στις ομάδες τις οποίες είναι χωρισμένοι και στη συνέχεια να το παρουσιάσουν. Εξαρτάται επίσης από εσάς, εάν θα προχωρήσετε σε διαγωνισμό και ψηφοφορία.

### **Επιθυμητά αποτελέσματα και δεξιότητες:**

- Το εργαλείο αυτό δεν είναι ιδιαίτερα απαιτητικό και περιορίζεται σε κατώτερες βαθμίδες της ταξινόμιας του Μπλουμ (Γνώση/ Κατανόηση). Οι μαθητές μετά από αυτό θα είναι ικανοί να:
  - να θυμηθούν και να βελτιώσουν την απομνημόνευσή βασικών μαθηματικών εννοιών,
  - να θυμηθούν και να κατανοήσουν εκ νέου βασικούς μαθηματικούς όρους, την προέλευση τους, την αρχαιότητα τους, την εξέλιξη τους κ.ο.κ
  - να εξοικειωθούν και να μπορούν να περιγράψουν μαθηματικές προσωπικότητες όπως ο Ευκλείδης, η επιρροή του και η Υπατία,
  - να προσδιορίζουν τι περιλαμβάνει η γεωμετρία,
  - να ερμηνεύουν πιο συγκεκριμένες ορολογίες όπως π.χ. της ευθείας γραμμής πριν και μετά την επιρροή του Ευκλείδη.

### **ΑΣΚΗΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ**

Ως μέρος της αντανάκλασης ή / και της διαμορφωτικής αξιολόγησης μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τις παρακάτω κάρτες εξόδου. Η συγκεκριμένη διαμορφωτική στρατηγική ονομάζεται 3, 2, 1. Για περισσότερες στρατηγικές αξιολόγησης μπορείτε να επισκεφθείτε: [https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/248903\\_60-ergaleia-tehnikes-drastiriotites-gia-diamorfotiki-axiologisi-sti-sholiki-taxi](https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/248903_60-ergaleia-tehnikes-drastiriotites-gia-diamorfotiki-axiologisi-sti-sholiki-taxi)



3-2-1	
Γράψτε 3 πράγματα που σας άρεσαν σε αυτό το εργαλείο	1. 2. 3.
Γράψτε δύο πράγματα που μάθατε	1. 2.
Γράψτε ένα στοιχείο που θα μπορούσε να βελτιωθεί	1.



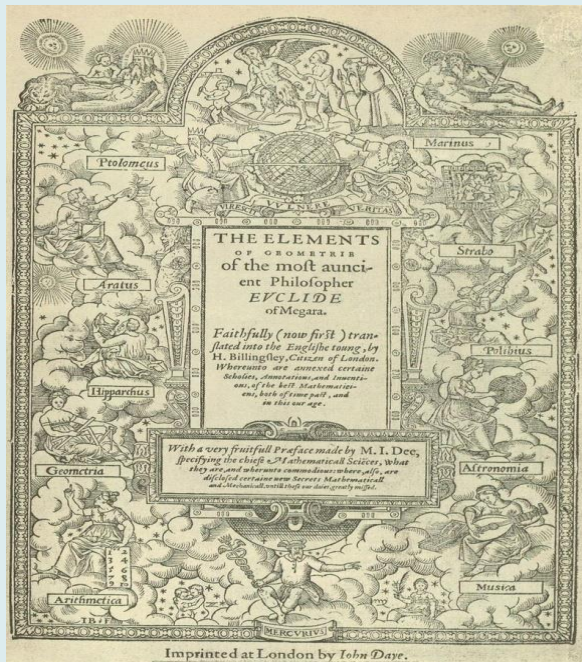
## Εισαγωγή

Τα μαθηματικά κρύβονται πίσω από πολλές τέχνες, π.χ. λογοτεχνία, κινηματογράφος, δράμα. Στο δράμα η παρουσία τους είναι αξιοσημείωτη στα θεατρικά κείμενα και στους δραματοποιημένους διαλόγους. Η μάθηση με την ενεργό συμμετοχή των μαθητών σε θεατρικά έργα έχει αποδειχθεί πολύ αποτελεσματική. Όταν χρησιμοποιείται σωστά μπορεί να ενισχύσει τη δεκτικότητα των μαθητών, την ανάπτυξη της ομαδικότητας στη μάθηση και την αύξηση της συμμετοχής της τάξης ως σύνολο. Η δραματοποίηση είναι αποδεκτή ως προσέγγιση βιωματικής επικοινωνίας.

Είτε αυτά τα θεατρικά κείμενα έχουν κατασκευαστεί ειδικά για σχολικές παραστάσεις ή είναι κλασικά θεατρικά έργα, τα μαθησιακά αποτελέσματά τους μπορούν να είναι ευεργετικά για τους μαθητές ως εναλλακτικός και διασκεδαστικός τρόπος μάθησης. Πρόσφατα ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα που ονομάζεται MATHeatre (<http://matheatre.com/>) με στόχο να ενθαρρύνει τους μαθητές να τονώσουν τη φαντασία τους και να εκφράσουν μαθηματικές ιδέες χρησιμοποιώντας θεατρικές δεξιότητες, έχει διαπιστώσει ότι υπάρχουν πολλά οφέλη για τη δραματοποίηση μέσα σε ένα μαθηματικό πλαίσιο. Είναι αποδεκτό ότι μέσω μιας θεατρικής δραστηριότητας με ένα μαθηματικό περιεχόμενο, οι μαθητές όχι μόνο μπορούν να εξοικειωθούν και τελικά να μάθουν μαθηματικές έννοιες απ' έξω, αλλά υπάρχουν και άλλα οφέλη μέσω αυτής της προσέγγισης, όπως η βελτίωση της αυτοεκτίμησής τους, μέσω της προβολής, η βελτίωση της προσοχής καθώς και η καλύτερη επικοινωνία και συνεργασία με τους συμμαθητές. Πιο συγκεκριμένα, μια θεατρική πράξη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποκαλυφτεί μια νέα μαθηματική έννοια για τους μαθητές ή για να τη δουν από άλλη σκοπιά.

## Λογοτεχνική Προσέγγιση

Από τους αρχαίους χρόνους οι σπουδαίοι μαθηματικοί χρησιμοποίησαν το δημόσιο λόγο για να γνωστοποιήσουν τις γνώσεις τους στο κοινό. Ένας από αυτούς, ο Ευκλείδης της Αλεξάνδρειας, Έλληνας μαθηματικός (300 π.Χ.), θεωρείται ο ιδρυτής ή ο πατέρας της γεωμετρίας. Τα «Στοιχεία» του είναι ένα από τα πιο σημαντικά έργα στην ιστορία των μαθηματικών, που χρησιμεύουν ως το βασικό εγχειρίδιο για τη διδασκαλία των μαθηματικών (ειδικά της γεωμετρίας) από τη στιγμή της δημοσίευσής του μέχρι τα τέλη του 19ου και στις αρχές του 20ου αιώνα. Τα «Στοιχεία» είναι μια μαθηματική πραγματεία που αποτελείται από 13 βιβλία. Στα «Στοιχεία», ο Ευκλείδης συνήγαγε τα θεωρήματα της λεγόμενης ευκλείδειας γεωμετρίας από ένα μικρό σύνολο αξιωμάτων.



**Εικόνα 1:** Τα Στοιχεία, συλλογή από 13 βιβλία γραμμένα από τον Ευκλείδη <sup>1</sup>



**Εικόνα 2:** Άγαλμα του Ευκλείδη του 19ου αιώνα από τον Joseph Durham στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης <sup>2</sup>

<sup>1</sup> (Ανακτήθηκε από:

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%84%CE%BF%CE%B9%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1>)

<sup>2</sup> (Ανακτήθηκε από: <https://en.wikipedia.org/wiki/Euclid>)





Τα «Στοιχεία» του Ευκλείδη είναι μακράν το πιο διάσημο μαθηματικό έργο της κλασσικής αρχαιότητας και αποτελεί το παλαιότερο μαθηματικό βιβλίο του κόσμου το οποίο χρησιμοποιείται αδιάκοπα. Λίγα είναι γνωστά για τον συγγραφέα, πέρα από το γεγονός ότι έζησε στην Αλεξάνδρεια γύρω στο 300 π.Χ. Τα περισσότερα από τα θεωρήματα που εμφανίζονται στα Στοιχεία δεν ανακαλύφθηκαν από τον ίδιο τον Ευκλείδη, αλλά ήταν το έργο των παλαιότερων μαθηματικών της Ελλάδας, όπως ο Πυθαγόρας (και η σχολή του), ο Ιπποκράτης της Χίου, ο Αίπιος των Αθηνών και ο Εύδοξος ο Κνίδιος. Εντούτοις, στον Ευκλείδη αποδίδεται η οργάνωση αυτών των θεωρημάτων με έναν λογικό τρόπο, έτσι ώστε να αποδεικνύεται (βεβαίως, όχι πάντα με την αυστηρότητα που απαιτείται από τα σύγχρονα μαθηματικά) ότι προκύπτουν από πέντε βασικά αξιώματα. Στον Ευκλείδη αποδίδεται επίσης η επινόηση ορισμένων ιδιαίτερα έξυπνων αποδείξεων των θεωριών που είχαν ανακαλυφθεί προηγουμένως: π.χ. Θεώρημα 48 στο Βιβλίο 1: Οι γεωμετρικές δομές που χρησιμοποιούνται στα Στοιχεία περιορίζονται σε αυτές που μπορούν να επιτευχθούν με τη χρήση κανόνα και διαβήτη. Επιπλέον, η μέτρηση με γεωμετρικά όργανα απαγορεύεται αυστηρά στις εμπειρικές αποδείξεις: δηλαδή οποιαδήποτε σύγκριση δύο μεγεθών περιορίζεται στο να λέμε ότι τα μεγέθη είναι είτε ίσα είτε ότι το ένα είναι μεγαλύτερο από το άλλο.

Τα Στοιχεία αποτελούνται από δεκατρία βιβλία:

Το **Βιβλίο 1** περιγράφει τις θεμελιώδεις προτάσεις της επίπεδης γεωμετρίας, συμπεριλαμβανομένων των τριών περιπτώσεων στις οποίες τα τρίγωνα συγκλίνουν, διάφορα θεωρήματα που περιλαμβάνουν παράλληλες γραμμές, το θεώρημα σχετικά με το άθροισμα των γωνιών σε ένα τρίγωνο και το Πυθαγόρειο θεώρημα.

Το **Βιβλίο 2** ασχολείται με την «γεωμετρική άλγεβρα», αφού τα περισσότερα από τα θεωρήματα που περιέχονται έχουν απλές αλγεβρικές ερμηνείες.

Το **Βιβλίο 3** διερευνά τους κύκλους και τις ιδιότητές τους και περιλαμβάνει θεωρήματα στις εφαπτόμενες και στις εγγεγραμμένες γωνίες.

Το **Βιβλίο 4** ασχολείται με τα κανονικά πολύγωνα που είναι εγγεγραμμένα και περιγράφονται γύρω από τους κύκλους.



Το **Βιβλίο 5** αναπτύσσει την αριθμητική θεωρία της αναλογίας.

Το **Βιβλίο 6** εφαρμόζει τη θεωρία της αναλογίας στην επίπεδη γεωμετρία και περιέχει θεωρήματα σε παρόμοια στοιχεία.

Το **Βιβλίο 7** ασχολείται με τη στοιχειώδη θεωρία αριθμών: π.χ., πρώτοι αριθμοί, μέγιστοι κοινοί παρονομαστές κλπ.

Το **Βιβλίο 8** ασχολείται με τη γεωμετρική πρόοδο.

Το **Βιβλίο 9** περιέχει διάφορες εφαρμογές των αποτελεσμάτων στα προηγούμενα δύο βιβλία και περιλαμβάνει θεωρήματα για το άπειρο των πρώτων αριθμών, καθώς και το άθροισμα μιας γεωμετρικής προόδου.

Το **Βιβλίο 10** επιχειρεί να ταξινομήσει μη-μετρήσιμα μεγέθη χρησιμοποιώντας τη λεγόμενη «μέθοδο της εξάντλησης», έναν αρχαίο πρόδρομο της ολοκλήρωσης.

Το **Βιβλίο 11** ασχολείται με τις θεμελιώδεις προτάσεις της τρισδιάστατης γεωμετρίας.

Το **Βιβλίο 12** υπολογίζει τους σχετικούς όγκους κώνων, πυραμίδων, κυλίνδρων και σφαιρών χρησιμοποιώντας τη μέθοδο εξάντλησης.

Το **Βιβλίο 13** ερευνά τα πέντε λεγόμενα πλατωνικά στερεά.

Αυτή η έκδοση των Στοιχείων του Ευκλείδη παρουσιάζει το οριστικό ελληνικό κείμενο - δηλαδή, το οποίο εκδόθηκε από τον J.L. Heiberg (1883-1885) - συνοδευόμενο από μια σύγχρονη αγγλική μετάφραση, καθώς και ένα ελληνο-αγγλικό λεξικό.

(Ελεύθερη μετάφραση, το αυθεντικό ανακτήθηκε από:

<http://farside.ph.utexas.edu/Books/Euclid/Elements.pdf>).





## Γλωσσάρι

**Ευκλείδης:** Από το ευ+κλέος που σημαίνει φημισμένος, ένδοξος.

**Στοιχεία:** Τα Στοιχεία του Ευκλείδη (Στοιχεῖα) είναι μια μαθηματική πραγματεία που αποτελείται από 13 βιβλία γραμμένα από τον Ευκλείδη στην Αλεξάνδρεια περίπου το 300 π.Χ.. Περιλαμβάνει μια συλλογή ορισμών, αξιωμάτων και θεωρημάτων που ορίζουν τη μαθηματική επιστήμη από τότε. Τα περιεχόμενα καλύπτουν την ευκλείδεια γεωμετρία, αλλά και την αρχαιοελληνική θεωρία των αριθμών, όπως και ένα αλγεβρικό σύστημα που έγινε γνωστό ως «γεωμετρική άλγεβρα» και το οποίο είναι αρκετά ισχυρό ώστε να επιλύει πολλά αλγεβρικά προβλήματα, όπως αυτό της εύρεσης τετραγωνικών ριζών.

**Υπατία:** Η Υπατία (370 - 8 Μαρτίου 415) ήταν Ελληνίδα νεοπλατωνική φιλόσοφος, αστρονόμος και μαθηματικός, διευθύντρια της νεοπλατωνικής σχολής στην Αλεξάνδρεια. Δίδαξε φιλοσοφία και αστρονομία στην Αλεξάνδρεια, όπου και δολοφονήθηκε από όχλο που αποτελούνταν από φανατικούς χριστιανούς.

**Μίλαν Κούντερα:** Ο Μίλαν Κούντερα (Milan Kundera, 1 Απριλίου 1929) είναι Τσέχος συγγραφέας με γαλλική υπηκοότητα. Γεννήθηκε στο Μπρνο της πρώην Τσεχοσλοβακίας και ζει στη Γαλλία από το 1975. Έγινε ιδιαίτερα γνωστός με τα έργα του «Η Αβάσταχτη Ελαφρότητα του Είναι», «Το Βιβλίο του Γέλιου και της Λήθης» και «Το Αστείο».

Οι πληροφορίες ανακτήθηκαν από τη ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) .



### ΤΟ ΣΕΝΑΡΙΟ

Ο συγγραφέας του έργου «Τα παιδιά του Ευκλείδη» είναι ο Ηλίας Κωνσταντόπουλος, το κομμάτι είναι μια προσαρμογή του Ηλία Κερασαρίδη για μια σχολική παράσταση το 2000-2001 στην Ελλάδα. Ανακτήθηκε από:

<http://www.html.gr/pdfs/conferences/182.pdf>



**Ευκλείδης:** Είμαι ο Ευκλείδης. Γεννήθηκα το 330 π.Χ και ζω ακόμη. Πέρασα τη ζωή μου με το χάρακα και το διαβήτη.  
Κι όσο σκέφτομαι ότι το χάρακα που μ'αυτόν έφτιαχνα ευθείες, τον χρησιμοποιούν κάποιοι δάσκαλοι για να δέρνουν τους

μαθητές τους... Και το διαβήτη μου τον άλλαξαν. Ο δικός μου έφτιαχνε μόνο κύκλους, δε μετρούσε ευθύγραμμα τμήματα.  
Αλλά ας είναι, υπάρχουν και χειρότερα. Τώρα τελευταία με έκαναν, όχι μόνο φροντιστήριο, αλλά και κατασκευαστική εταιρεία.

**Φωνή:** Θα θέλαμε ένα βιογραφικό σου σημείωμα.

**Ευκλείδης:** Γιατί; Θα με προσλάβετε για υπάλληλο;  
Να σας πω λοιπόν:  
Γεννήθηκα στην Αλεξάνδρεια, σπούδασα στην Αθήνα και επέστρεψα στην Αλεξάνδρεια, σαν διευθυντής του Μουσείου, όταν ήταν βασιλιάς ο Πτολεμαίος. Εκεί έγραψα και τα Στοιχεία.

**Φωνή:** Τι ήταν το Μουσείο;

**Ευκλείδης:** Ήταν το πανεπιστήμιο της Αλεξάνδρειας. Μαζί με τη βιβλιοθήκη ήταν για πολλούς αιώνες το κέντρο όλου του κόσμου.

**Φωνή:** Και τα "Στοιχεία" τι είναι;

**Ευκλείδης:** Τα Στοιχεία είναι τα παιδιά μου! Με αξίωσε ο θεός και απόχτησα 13, όχι βέβαια όλα δικά μου, (εξ αίματος).  
Μερικά υιοθετημένα, αλλά όλα το ίδιο αγαπητά. Και υπέροχα!  
Αγαπητά μου παιδιά, για συστηθείτε!

*(Μπαίνουν ένα-ένα τα παιδιά, ντυμένα σαν βιβλία και εκφωνούν το όνομά τους.)*

**Φωνή:** Πραγματικά υπέροχα, αλλά για πες μας; Πριν από εσένα δεν υπήρχε Γεωμετρία; Γιατί δεν έγραψες μια ιστορία της Γεωμετρίας;

**Ευκλείδης:** Δεν πρόφτασα, δεν πρόφτασα ...  
Σκοπεύω να το κάνω σύντομα.

**Φωνή:** Ας δούμε λοιπόν αυτά που έγραψες.



Ευκλείδης: Όλα μαζί περιέχουν 130 ορισμούς και 465 προτάσεις.  
Και ξεκινάμε: Βιβλίο πρώτο:

(Μπαίνει η Υπατία)

Υπατία: Περιέχω 23 ορισμούς, 5 αιτήματα, 9 κοινές έννοιες και 48 θεωρήματα.

Ευκλείδης: Σιγά-σιγά.  
Όχι όλα μαζί και θα μου τους τρομάξεις!

Φωνή: Υπατία; Γιατί το ονόμασες Υπατία; Ποιά ήταν αυτή;

Ευκλείδης: Η πρώτη και η τελευταία μαθηματικός της αρχαιότητας.  
Πραγματικό μου παιδί, αφού, όχι μόνο έζησε και μετά από εμένα, αλλά ακόμη ο μπαμπάς της ο Θέωνας διέσωσε και τα "Στοιχεία μου". Η έκδοση που έφτασε σε σας έγινε από αυτόν.

Υπατία: Δικό σου παιδί είμαι ή του Θέωνα;

Ευκλείδης: Είπα δικό μου πνευματικό παιδί.

Φωνή: Εντάξει, μη μαλώνετε. Ας μπούμε στο θέμα μας. Ορισμοί καταλαβαίνουμε περίπου τι είναι. Αλλά αιτήματα;

Υπατία: Οι ορισμοί αφορούν τα διάφορα γεωμετρικά σχήματα, δηλαδή την ευθεία, τη γωνία, το τρίγωνο, και τον κύκλο.

Ευκλείδης: Για πες μας τον ορισμό της ευθείας.

Υπατία: Ευθεία είναι κάθε γραμμή που στρεφόμενη γύρω από οποιοδήποτε σημείο της ταυτίζεται με τον εαυτό της.

Φωνή: Έξυπνο, αλλά δε μου φαίνεται και πολύ σωστός.

Ευκλείδης: Αν δε σας αρέσει ο ορισμός μου, μπορείτε να μου πείτε εσείς τι είναι ευθεία;



Φωνή 1 <sup>η</sup> :	Η τροχιά ενός αεροπλάνου ...
Φωνή 2 <sup>η</sup> :	Μια φωτεινή ακτίνα ...
Φωνή 3 <sup>η</sup> :	Η πιο σύντομη οδός ...
Φωνή 4 <sup>η</sup> :	Η σκέψη μας, όταν πετάει ...
Ευκλείδης:	Η σκέψη όλων σας είναι δεμένη με τη βαρύτητα. Η δική μου είναι απελευθερωμένη. Σαν την "αβάσταχτη ελαφρότητα του είναι".
Φωνή:	Βλέπω έχεις διαβάσει και Κούντερα. Αλλά για πες μας. Τι είναι άραγε γραμμή;
Ευκλείδης:	Αυτή που αποτελείται από σημεία. Και τι είναι το σημείο; Ξέρω που το πας. Ότι αυτές οι έννοιες δεν ορίζονται. Οι ορισμοί όμως μας βοηθάνε στο να καταλάβουμε τις έννοιες αυτές.
Φωνή:	Και πώς γίνεται από ένα σημείο χωρίς διαστάσεις να κατασκευάζουμε ευθεία που έχει διάσταση; Πώς γίνεται από ένα "απείρως μικρό" να δημιουργείς ένα "απείρως μεγάλο";
Υπατία:	Μη φαντάζεστε το σημείο σαν υλική οντότητα. Ούτε η ευθεία είναι κάτι το υλικό. Η ευθεία της Γεωμετρίας υπάρχει μόνο μέσα στο μυαλό μας. Αυτό που σχεδιάζουμε σαν ευθεία είναι μόνο το φάντασμά της.
Φωνή:	Σχεδόν μας έπεισες για τους ορισμούς. Τι είναι όμως τα "αιτήματα";
Υπατία:	Τα αιτήματα είναι αρχικές υποθέσεις για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο, που στην περίπτωση μας είναι η Γεωμετρία.



## Το μαθηματικό υπόβαθρο του θεατρικού έργου

### Γλωσσάρι

**Γεωμετρία:** Γεωμετρία είναι ο κλάδος των μαθηματικών που ασχολείται με χωρικές σχέσεις, δηλαδή με τη σύνθεση του χώρου που ζούμε. Εμπειρικά, αλλά και διαισθητικά, οι άνθρωποι χαρακτηρίζουν τον χώρο μέσω συγκεκριμένων θεμελιωδών ιδιοτήτων, που ονομάζονται αξιώματα. Τα αξιώματα δε μπορούν να αποδειχτούν, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με μαθηματικούς ορισμούς για τα σημεία, τις ευθείες, τις καμπύλες, τις επιφάνειες και τα στερεά για την εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων.

**Θεώρημα:** Στα μαθηματικά, ένα θεώρημα είναι μια πρόταση που αποδεικνύεται με βάση προηγουμένως αποδεκτές ή αποδεδειγμένες προτάσεις όπως τα αξιώματα.

**Αξίωμα:** Το αξίωμα ή αρχή στη λογική, είναι μια πρόταση η οποία δεν αποδεικνύεται, αλλά θεωρείται είτε προφανής, ή αποτέλεσμα κάποιας απόφασης. Έτσι, αξίωμα είναι μια λογική πρόταση, της οποίας η αλήθεια θεωρείται δεδομένη και χρησιμεύει ως αρχικό σημείο για την αναγωγή και το συμπέρασμα άλλων αληθών προτάσεων, ανάλογα με τη θεωρία που εφαρμόζεται.

**Ευθεία Γραμμή:** Ευθεία είναι γραμμή, απείρου μήκους και μηδενικού πάχους, χωρίς αρχή και τέλος και απολύτως ίσια. Η σχέση που συνδέει μεταξύ τους τα σημεία που ανήκουν σε μία ευθεία περιγράφεται στο επίπεδο καρτεσιανών συντεταγμένων από εξίσωση πρώτου βαθμού

$$Ax+By+\Gamma=0$$

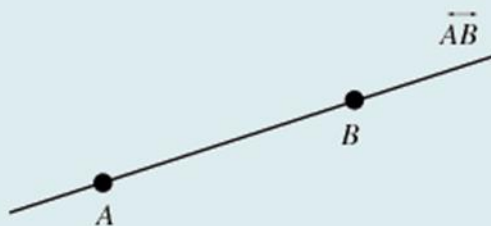
όπου τουλάχιστον ένα από τα A και B είναι διάφορο του 0. Ειδικά αν η ευθεία δεν είναι παράλληλη στο άξονα Oy τότε μπορεί να πάρει την μορφή

$$y = ax + b$$

Η **ευκλείδεια γεωμετρία** δεν δίνει ορισμό της ευθείας, αλλά τη θεωρεί αρχική έννοια, όπως και το **σημείο** και το **επίπεδο**. Την εικόνα ενός μέρους μιας ευθείας παρέχει ένα τεντωμένο λεπτό νήμα. Σύμφωνα με τη γεωμετρία αυτή, από δύο οποιαδήποτε σημεία του χώρου διέρχεται μία και μόνο μία ευθεία, η οποία αποτελεί και τη συντομότερη οδό μεταξύ των δύο αυτών σημείων. Η ευθεία μπορεί να περιγραφεί επίσης ως η τομή δύο επιπέδων του ευκλείδειου χώρου.

Οι πληροφορίες ανακτήθηκαν από τη ΒΙΚΙΠΑΙΔΕΙΑ [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com).





Μια ευθεία διέρχεται μόνο από δύο σημεία,  $A$  και  $B$ , και συμβολίζεται  $\overleftrightarrow{AB}$ . Ομοίως, το μήκος του πεπερασμένου ευθύγραμμου τμήματος που περιέχεται μεταξύ αυτών των

δύο σημείων μπορεί να συμβολίζεται  $\overline{AB}$ . Μια ευθεία μπορεί επίσης να συμβολίζεται με ένα κεφαλαίο γράμμα (Jurgensen et al. 1963, σελ. 22).

Ο Ευκλείδης όρισε μια γραμμή ως «μήκος απλατές» και μια ευθεία γραμμή ως «μια γραμμή που κείται εξίσου ως προς τα σημεία της» (Kline 1956, Dunham 1990).

Εξετάστε τις πρώτες γραμμές σε ένα δισδιάστατο επίπεδο. Δύο ευθείες που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και δεν τέμνονται μεταξύ τους λέγονται παράλληλες ευθείες. Δύο ευθείες που βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα και δεν τέμνονται μεταξύ τους λέγονται ασύμβατες ευθείες.



## ΕΡΓΑΣΙΑ

Η δραματοποίηση του αποσπάσματος αποτελεί μια διασκεδαστική δραστηριότητα όπου ο δάσκαλος παίζει το ρόλο του σκηνοθέτη, χωρίζοντας τους μαθητές σε ομάδες των έξι (όσοι και οι συμμετέχοντες) και αποφασίζει εάν οι μαθητές θα έχουν ένα χρονικό περιθώριο (1-2 εβδομάδων) για να αποστηθίσουν το κείμενο ή εάν θα κάνουν μια απλή ανάγνωσή του και μετά θα το ερμηνεύσουν κρατώντας το σενάριο.

- Μουσική: είναι πάντα ευπρόσδεκτη ως υπόβαθρο. Μπορεί να την επιλέξει από πριν ο εκπαιδευτικός ή να ζητηθεί από τους μαθητές να επιλέξουν μια κατάλληλη για την περίπτωση επί τόπου.
- Αξεσουάρ: Μπορούν να χρησιμοποιήσουν ορισμένα γεωμετρικά όργανα από την τάξη, όπως ένας κανόνας ή ένας διαβήτης για να είναι πιο δημιουργικοί και παραστατικοί.
- Κοστούμια: Μπορούν να είναι τόσο απλά όσο ένα τραπεζομάντηλο που θα χρησιμοποιηθεί ως μανδύας για να συνάδει με την ένδυση της εποχής ή εάν θα έχουν χρόνο να φέρουν κάτι από σπίτι.

Μετά από όλες τις ομαδικές παραστάσεις, οι μαθητές μπορούν να ψηφίσουν για την καλύτερη πράξη χρησιμοποιώντας ένα εργαλείο αξιολόγησης (μπορεί να είναι τόσο απλό και διασκεδαστικό όσο να γράψουν σε ένα κομμάτι χαρτί έναν βαθμό από το 1-5 ο οποίος ή θα ανακοινώνεται επί τόπου ή θα γίνει με μυστική ψηφοφορία).





## Μάθετε περισσότερα...

Αν θέλετε να διερευνήσετε περαιτέρω τα θέματα που αναφέρονται σε αυτό το εργαλείο, μπορείτε να ακολουθήσετε τους παρακάτω συνδέσμους:

Μια μελέτη σχετικά με το ρόλο του δράματος στη μάθηση των μαθηματικών:

[https://www.researchgate.net/publication/274582627\\_A\\_Study\\_on\\_the\\_Role\\_of\\_Drama\\_in\\_Learning\\_Mathematics](https://www.researchgate.net/publication/274582627_A_Study_on_the_Role_of_Drama_in_Learning_Mathematics)

Μάθηση μαθηματικών μέσω νέων παραγόντων επικοινωνίας:

<http://www.le-math.eu/assets/files/MATHeatre-Guidelines-V1-September2013.pdf>

Μαθηματικό Γλωσσάρι:

<https://www.storyofmathematics.com/glossary.html#G>

<http://www.hdml.gr/pdfs/conferences/222.pdf?fbclid=IwAR19Ravx1wXFJ2h8VnVva0ZSLgBH5OjNeZy7APRpttHKTW59TBr32Xhkjjo>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A3%CF%84%CE%BF%CE%B9%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%B1>

Άρθρο: Χρήση του δράματος για να διδάξουμε τις έννοιες μαθηματικών μαθητών

<https://www.straitstimes.com/singapore/education/using-drama-to-teach-pupils-maths-concepts>

Μαθηματικές Πηγές:

<http://mathworld.wolfram.com/Line.html>

Στοιχεία Γεωμετρίας του Ευκλείδη Αγγλική μετάφραση, από τον Richard Fitzpatrick

<http://farside.ph.utexas.edu/Books/Euclid/Elements.pdf>