



Όνοματεπώνυμο μαθητών: 1. ....

2. ....

### 1.Μετρώντας τις διαστάσεις του Θεάτρου

1)Σταθείτε σε ένα σημείο λίγο μακριά απο το χώρο του θεάτρου. Κλείστε τα μάτια σας και φανταστείτε πως θα μπορούσε να ήταν ο χώρος πριν απο πολλά χρόνια πριν απο μια παράσταση.

Προσπαθήστε να σχεδιάσετε ένα σκαρίφημα (σχέδιο) του θεάτρου.

2)Τα αρχαία θέατρα αποτελούνταν απο συγκεκριμένα μέρη\*\*\*\*.Να αναγνωρίσετε και να καταγράψετε τα μέρη αυτά πάνω στο σκαρίφημα που σχεδιάσατε.

3)Μπορείτε να αναγνωρίσετε κάποια γνωστα σχήματα και γραμμές που χαρακτηρίζουν το συγκεκριμένο θέατρο και να τα καταγράψετε;



## ΤΟΠΙΚΟ ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ

4)Τι γεωμετρικά όργανα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για να σχεδιάσουμε ένα απλό σκαρίφημα (σχέδιο) ενός αρχαίου θεάτρου;

.....  
.....

5)Στόχος μας τώρα να σχεδιάσουμε ένα θέατρο χρησιμοποιώντας τα απλά σχήματα που καταγράψατε προηγουμένως. Η σειρά που θα ακολουθήσετε είναι:

Ορχήστρα → Κερκίδες → Διαζώματα → Σκηνή

A.Να σχεδιάσετε την ορχήστρα. Τι σχήμα έχει η ορχήστρα;

.....

B.Να σχεδιάσετε με βάση την ορχήστρα τις κερκίδες. Τι σχήμα έχουν οι κερκίδες;

.....

Γ.Να σκεφθείτε και να περιγράψετε πως μπορεί να είναι ορατό το διάζωμα.

Δ.Να τοποθετήσετε την σκηνή σε σχέση με την ορχήστρα. Ποιό σχήμα αντιστοιχεί στη σκηνή;.....



Όνοματεπώνυμο μαθητών: 1. ....

2. ....

**Δραστηριότητα 1**

1) Τι σχήμα έχει η «ορχήστρα» του θεάτρου που επισκεφθήκατε;

.....

2) Να προσπαθήσετε να υπολογίσετε την ακτίνα της ορχήστρας με τη βοήθεια ενός σπάγγου και μιας μετροταινίας. Να δουλέψετε με έναν συμμαθητή/τρια σας. Να περιγράψετε τη διαδικασία που σκεφθήκατε και να καταγράψετε το αποτέλεσμα.

**Δραστηριότητα 2**

3) Να προσπαθήσετε με τη βοήθεια της μετροταινίας να μετρήσετε όσες διαστάσεις είναι δυνατόν και να τις τοποθετήσετε πάνω σε ένα απλό σκαρίφημα (σχέδιο) του θεάτρου που θα φτιάξετε.



## ΤΟΠΙΚΟ ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ

4) Να μετρήσετε κατεκτίμηση το εμβαδόν που χρειάζεται ο κάθε ακροατής για να καθίσει στις κερκίδες. Να περιγράψετε το τρόπο που σκεφθήκατε.

5) Μπορείτε με βάση το σχέδιο και τις μετρήσεις σας να υπολογίσετε τον αριθμό των θεατών που μπορεί να καθίσει στην κερκίδα μέχρι το πρώτο διάζωμα;

### Δραστηριότητα 3

*Η δραστηριότητα αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο σε ένα θέατρα που έχουν τα σκαλοπάτια τους ανέπαφα.*

6) Να μετρήσετε το ύψος του κάθε σκαλοπατιού (αν υπάρχει).

.....

7) Πόσα σκαλοπάτια υπάρχουν ανάμεσα στο έδαφος και το πρώτο διάζωμα;

.....

8) Να υπολογίσετε το ύψος  $h$  ανάμεσα στην ορχήστρα και στο πρώτο διάζωμα.

.....

9) Να μετρήσετε με τη μετροταινία την απόσταση  $S$  από τη βάση των σκαλοπατιών μέχρι το πρώτο διάζωμα.

.....

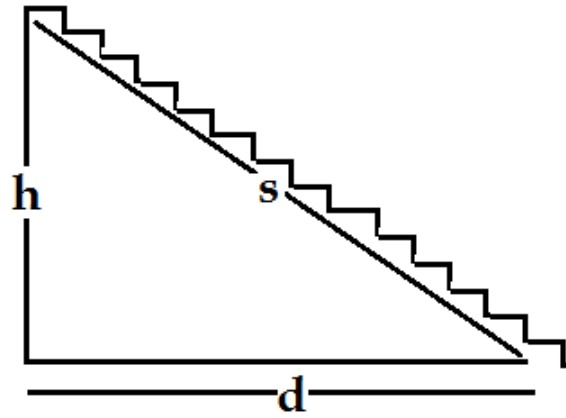
10) Να υπολογίσετε θεωρητικά την οριζόντια απόσταση  $d$  από το πρώτο σκαλοπάτι έως το πρώτο διάζωμα.



## ΤΟΠΙΚΟ ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ

Ποιό βασικό \*\*θεώρημα της γεωμετρίας θα χρησιμοποιήσετε;

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



Σχήμα

11) Να υπολογίσετε την κλίση\* των κερκίδων του θεάτρου



Όνοματεπώνυμο μαθητών: 1. ....

2. ....

1) Είναι γνωστό ότι η κλίση\*, το υλικό των κερκίδων αλλά και ο περιβάλλων χώρος παίζει μεγάλο ρόλο στην ακουστική του αρχαίου θεάτρου.

Να μετρήσετε τη κλίση των κερκίδων του θεάτρου που επισκεφθήκατε. Να περιγράψετε τη διαδικασία που σκεφθήκατε και να καταγράψετε το αποτέλεσμα.



Όνοματεπώνυμο μαθητών/τριών:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Καταληπτότητα των λέξεων

### Δραστηριότητα 1

1) Να σχηματίσετε ομάδα των πέντε (5) ατόμων

A. .... B.....

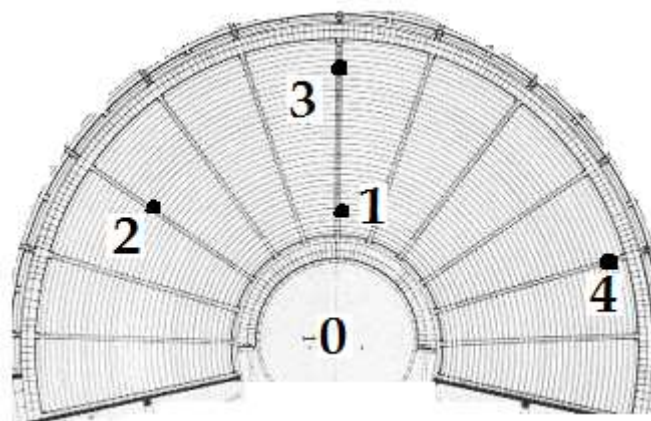
Γ. .... Δ. .... Ε.....

2) Συζητήστε μεταξύ σας και αποφασίστε για το ποιός/α από την ομάδα έχει την πιο δυνατή και καθαρή φωνή.

Ο/Η.....

3) Οι άλλοι τέσσερεις (4) μαθητές/τριες κρατήστε στα χέρια σας το φύλλο Α4 με αριθμηση από 1 έως 50 και ένα μολύβι/στυλό που σας δίνει ο καθηγητής σας.

4) Ανεβείτε σε τέσσερεις διαφορετικές θέσεις 1,2,3 και 4 στο θέατρο όπως στο παρακάτω σχήμα:



Σχήμα

5) Ο συμμαθητής/τρια σας ..... με τη δυνατή και καθαρή φωνή στέκεται στο κέντρο 0 της ορχήστρας με το



## ΤΟΠΙΚΟ ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ

λεξιλόγιο που του δίνει ο καθηγητής σας ( ένα φύλλο με 50 αριθμημένες λέξεις).

6) Ζητήστε απο τους συμμαθητές σας που βρίσκονται στο χώρο να κάνουν «απόλυτη» ησυχία για λίγα λεπτα.

7)Ο/Η **Ο** αρχίζει να εκφωνεί τις 50 λέξεις με τη σειρά που είναι γραμμένες με μια μικρή καθυστέρηση τη μια απο την άλλη 5-6 δευτερολέπτων ώστε οι **1,2,3** και **4** να προλαβαίνουν να γράψουν στο χαρτί τους τη λέξη που αντιλαμβάνονται.

8)Μετρήστε τις σωστές λέξεις του κάθε συμμαθητή σας και υπολογίστε το ποσοστό % των σωστών λέξεων για κάθε μαθητή που βρίσκεται στις κερκίδες.

	1	2	3	4
Σωστές λέξεις				
Ποσοστό σωστών λέξεων % ( $\frac{\text{Σωστές λέξεις}}{50} 100\%$ )				

9) Σε ποιό σημείο του θεάτρου η καταληπτότητα των λέξεων είναι μεγαλύτερη και σε ποιό μικρότερη;

Μεγαλύτερη καταληπτότητα στη θέση .....

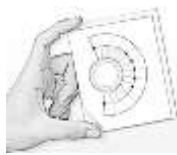
Μικρότερη καταληπτότητα στη θέση .....

---

Σαν ποσοστό των σωστών λέξεων % ορίζουμε :

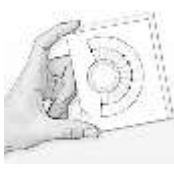
$$\frac{N_{\text{σωστές}}}{N_{\text{σύνολο}}} 100\%$$



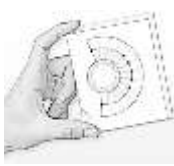


## ΛΕΞΙΛΟΓΙΟ

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| 1. Ξεαρθρώνω     | 30. Αλλοπαρμένος   |
| 2. Αχρείαστος    | 31. Παραπήγματα    |
| 3. Περιβολος     | 32. Αλληγορία      |
| 4. Πόνος         | 33. Παγιδεύονται   |
| 5. Ξεσηκώνεται   | 34. Επεξηγείται    |
| 6. Καθαρότητα    | 35. Διατείνεται    |
| 7. Παρεμβάλλεται | 36. Παραπόταμος    |
| 8. Μίσος         | 37. Παρακαμπτήριος |
| 9. Αντάρα        | 38. Ενιαίος        |
| 10. Αγριεύοντας  | 39. Αποσμητικό     |
| 11. Υποχείρια    | 40. Επέκεινα       |
| 12. Ανάχωμα      | 41. Τάιναρο        |
| 13. Ανοιγματα    | 42. Αμιλητος       |
| 14. Κατωφέρεια   | 43. Ασπασμός       |
| 15. Πιεσμένος    | 44. Πληκτική       |
| 16. Ηχώ          | 45. Άγκιστρα       |
| 17. Αμμοληψία    | 46. Ψηλομύτης      |
| 18. Περιχαρής    | 47. Πρήχτηκε       |
| 19. Γηγενής      | 48. ανώριμος       |
| 20. Ακολασία     | 49. Αχέροντας      |
| 21. Περιθωριακός | 50. Ολοκληρωτισμός |
| 22. Τρέχοντας    |                    |
| 23. Παζάρια      |                    |
| 24. Ντρέπονται   |                    |
| 25. Κουνουπίδια  |                    |
| 26. Μισή         |                    |
| 27. Τζαμόπορτα   |                    |
| 28. Μιλιά        |                    |
| 29. Πάταγος      |                    |



## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΘΕΜΑΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΑΡΧΑΙΩΝ ΘΕΑΤΡΩΝ

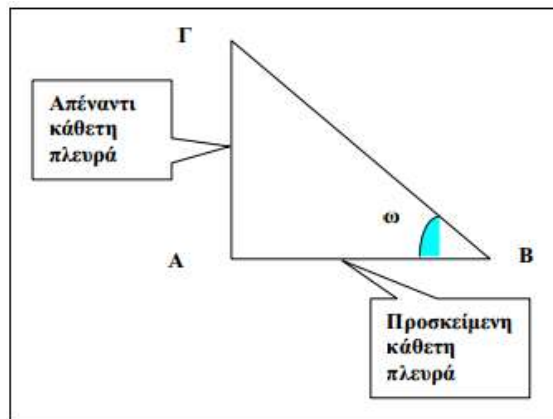


## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### \*Ορισμός κλίσης σε ορθογώνιο τρίγωνο

Ο λόγος που σχηματίζεται, αν διαιρέσουμε την απέναντι κάθετη πλευρά με την προσκείμενη κάθετη πλευρά μιας οξείας γωνίας  $\omega$  ενός ορθογωνίου τριγώνου, είναι πάντοτε σταθερός και λέγεται **εφαπτομένη της γωνίας  $\omega$** .

$$\text{κλίση} = \frac{\text{απέναντι κάθετος}}{\text{προσκειμένη κάθετος}} = \frac{ΑΓ}{ΑΒ}$$



### \*\*Πυθαγόρειο θεώρημα

**«Το τετράγωνο της υποτεινουσας ενός ορθογώνιου τριγώνου ισούται με το άθροισμα των τετραγώνων των δύο κάθετων πλευρών».**

Η παραπάνω πρόταση εκφράζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$a^2 = b^2 + \gamma^2$ . (όπου  $a$  = το μήκος της υποτεινουσας και  $b$  και  $\gamma$  = τα μήκη των δύο άλλων πλευρών)

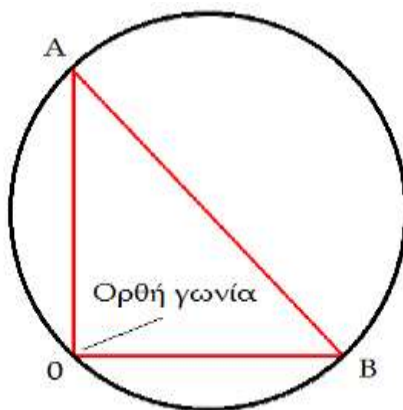
Αν και το θεώρημα σήμερα φέρει το όνομα του Έλληνα μαθηματικού Πυθαγόρα, από ιστορικές έρευνες φαίνεται ότι είχε διατυπωθεί και νωρίτερα (ως εμπειρική παρατήρηση), γύρω στο 800 π.Χ., στην Ινδία από τον Baudhayana, στο βιβλίο Baudhayana Sulba Sutra (οδηγίες για κατασκευή ναών): *Το σχοινί που εκτείνεται κατά μήκος της διαγωνίου ενός ορθογωνίου, παράγει επιφάνεια ίδια με αυτή της κάθετης και της οριζόντιας πλευράς.* Από αιγυπτιακά μεγαλιθικά μνημεία των οποίων οι πλευρές είναι ακέραια πολλαπλάσια, φαίνεται ότι οι ιδιότητες των ορθογωνίων τριγώνων και οι



σχέσεις των πλευρών τους, ήταν γνωστές από πολύ παλιά. Ο Πυθαγόρας απέδειξε το Πυθαγόρειο θεώρημα με θεωρητική γεωμετρία χρησιμοποιώντας λογικές αποδείξεις, κανόνα και διαβήτη

### \*\*\* Η εγγεγραμμένη γωνία που βαίνει σε ημικύκλιο είναι ορθή

Στο παρακάτω σχήμα η γωνία  $\hat{A}OB$  που βαίνει σε ένα ημικύκλιο είναι ορθή.



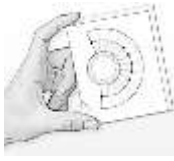
### \*\*\* Πυθαγόρειες τριάδες

Οι φυσικοί αριθμοί που ικανοποιούν την εξίσωση

$a^2 = b^2 + c^2$  ονομάζονται πυθαγόρειες τριάδες. Η πιο μικρή είναι η (3,4,5), με  $3^2+4^2=5^2$ . Άλλες πυθαγόρειες τριάδες είναι οι (5, 12, 13) αφού  $5^2+12^2=13^2$ , και η (7, 24, 25) αφού  $7^2+24^2=25^2$ . Αποδεικνύεται ότι αν α, β, γ μια πυθαγόρεια τριάδα τότε και οι αριθμοί κα, κβ και κγ, όπου κ φυσικός αριθμός, αποτελούν επίσης πυθαγόρεια τριάδα, π.χ. πυθαγόρειες τριάδες είναι οι (3,4,5), (6,8,10), (9, 12, 15) κλπ. Ακολουθεί λίστα με τις πυθαγόρειες τριάδες που έχουν όλους τους όρους τους μικρότερους από 100 και δεν είναι πολλαπλάσια άλλων πυθαγόρειων τριάδων:

(3, 4, 5), (5, 12, 13), (7, 24, 25), (8, 15, 17), (9, 40, 41), (11, 60, 61), (12, 35, 37), (13, 84, 85), (16, 63, 65), (20, 21, 29), (28, 45, 53), (33, 56, 65), (36, 77, 85), (39, 80, 89), (48, 55, 73), (65, 72, 97).

Απαντάται για πρώτη φορά στην «Μαθηματική πραγματεία για τον γνώμονα», το αρχαιότερο κείμενο που σώζεται στην ιστορία των Κινεζικών μαθηματικών. Το έργο αυτό είναι γραμμένο με μορφή διαλόγου ανάμεσα στον κυβερνήτη Ζόου και το σοφό Σανγκ Γκάο, ο οποίος θεωρείτο ως «εξαιρετικά επιδέξιος στους υπολογισμούς», και



ανάμεσα στον Τσένζι και τον μαθητή Ρονγκ Φανγκ. Σύμφωνα με την μαρτυρία αυτή, η σχέση μεταξύ των πλευρών ορθογωνίου τριγώνου, με πλευρές 3, 4, 5, ήταν γνωστή στον Σανγκ Γκάο, ήδη από τον 12ο αι. π.Χ., ίσως και πιο πριν.

### \*\*\*\*Τα βασικά μέρη ενός αρχαίου θεάτρου

Τα βασικά μέρη ενός αρχαίου θεάτρου ήταν:

Ε: Ορχήστρα

Δ: Πάροδος

Η: Κερκίδες

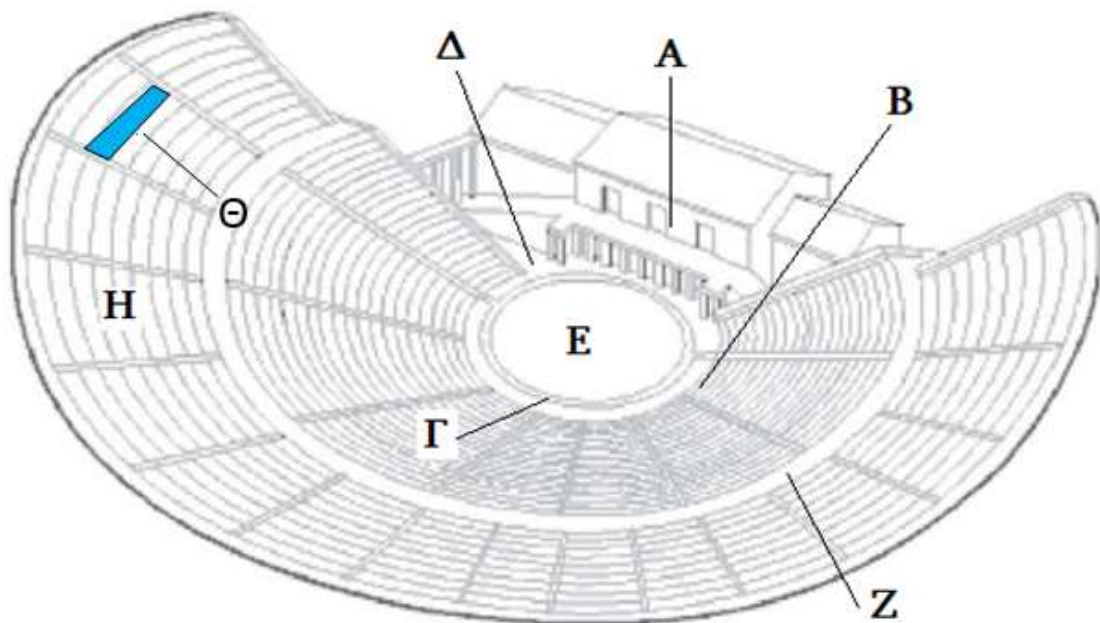
Α: Σκηνή

Β: Προεδρία

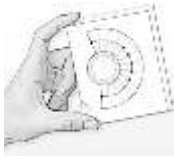
Θ: Ειδώλια

Ζ: Διάζωμα

Γ: Εύριπος



Μπορείτε να δείτε τα μέρη του θεάτρου αλλά και την εξέλιξή τους στο [video](http://nikoskaridis.blogspot.gr) (<http://nikoskaridis.blogspot.gr>)



## Αναφορές

<http://www.math.uoc.gr/~jplatis/pythagoras.pdf>

[http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CE%B8%CE%B1%CE%B3%CF%8C%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%BF\\_%CE%B8%CE%B5%CF%8E%CF%81%CE%B7%CE%BC%CE%B1](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CE%B8%CE%B1%CE%B3%CF%8C%CF%81%CE%B5%CE%B9%CE%BF_%CE%B8%CE%B5%CF%8E%CF%81%CE%B7%CE%BC%CE%B1)

[http://www.ekivolos.gr/antigoni\(analisi\).htm](http://www.ekivolos.gr/antigoni(analisi).htm)

<http://nikoskaridis.blogspot.gr>

*Τα φύλλα εργασίας παρήχθησαν απο την ομάδα:*

*Φύττας Γεώργιος (Υπεύθυνος ομάδας - επιμορφωτής)*

*Λεούση Αφροδίτη*

*Μιχαλοπούλου Μαρία*

*Κωτσελένη Σοφία*