



**Τι δεν γνωρίζουμε από αυτά  
που γνώριζαν οι αρχαίοι Έλληνες**

Μουρούζης Παναγιώτης  
Φυσικός Ρ/Η

Υπευθ. Ε.Κ.Φ.Ε Κέρκυρας

# Το ερώτημα είναι διττό

- Υπάρχουν πράγματα τα οποία γνώριζαν οι αρχαίοι αλλά δεν τα γνωρίζουμε εμείς;
- Υπάρχουν πράγματα τα οποία τα γνωρίζουμε αλλά δεν γνωρίζουμε ότι τα γνώριζαν και οι αρχαίοι;

# Τι γνώριζαν οι αρχαίοι αλλά δεν γνωρίζουμε εμείς

- Η χαμένη γνώση αναφέρεται στην εμπειρία.  
Χάθηκε για πάντα μεγάλο μέρος τεχνικών  
και εμπειρικών γνώσεων.
- Όπως τρόποι κατασκευής ναών,  
θεάτρων, караβιών, μουμιοποίηση κλπ
  - Αλλά και συντήρηση τροφίμων, πρακτική  
ιατρική, φαρμακευτική, πρακτική  
αστρονομία κλπ

# Τα 7 θαύματα του αρχαίου κόσμου

- Οι 7 λαμπρότερες κατασκευές του αρχαίου κόσμου

# 1. Η μεγάλη πυραμίδα της Γκίζας



## 2. Οι κρεμαστοί κήποι της Βαβυλώνας

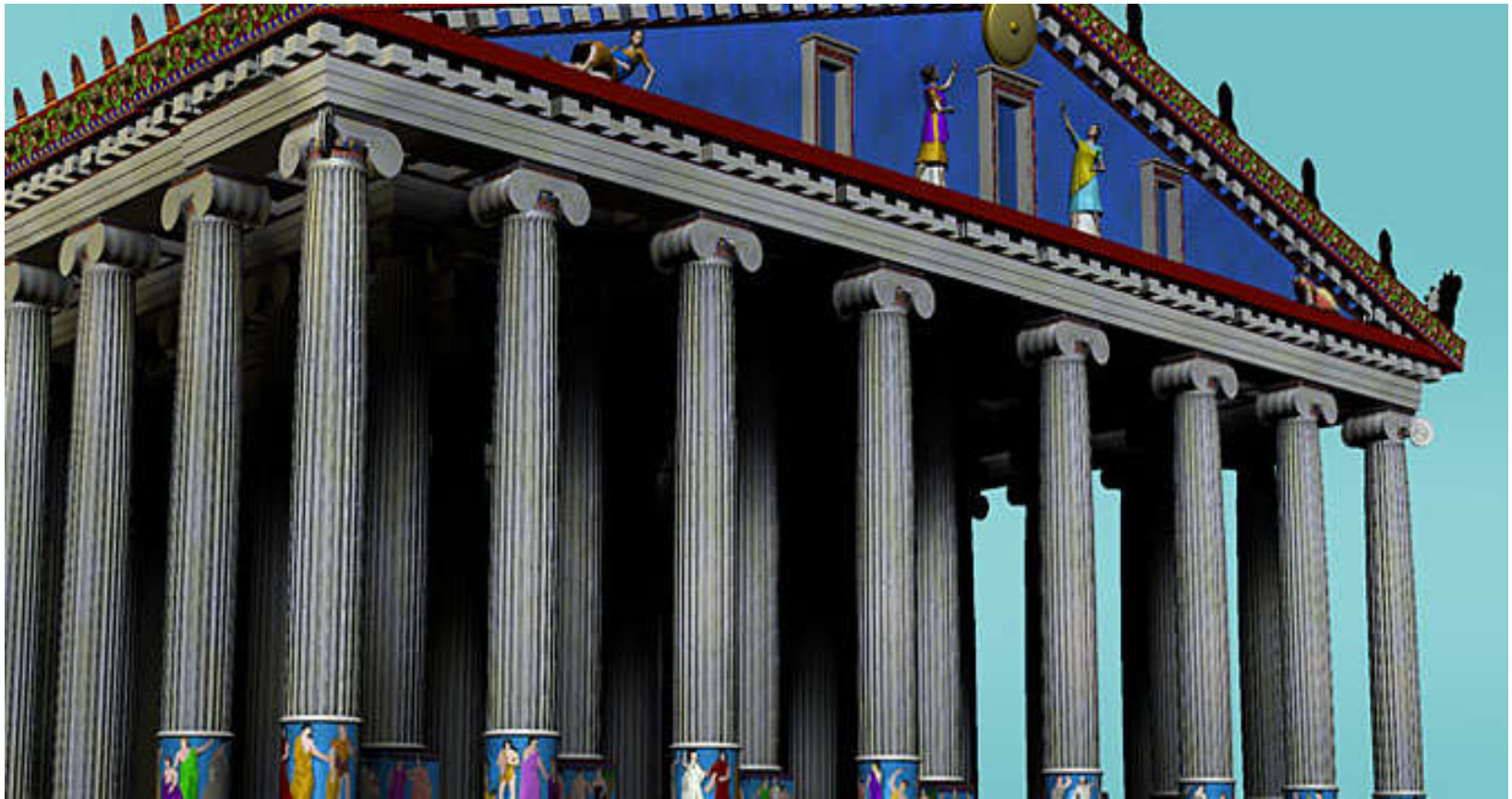




### 3. Το Χρυσελεφάντινο Άγαλμα του Δία στην Ολυμπία



## 4. Ο ναός της Αρτέμιδος στην Έφεσο





## 5. Το μαυσωλείο της Αλικαρνασσοῦ



## 6. Ο κολοσσός της Ρόδου





# 7. Ο φάρος της Αλεξάνδρειας



# Οι 7 σοφοί της αρχαιότητας

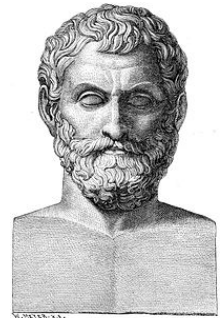
- Θαλής ο Μιλήσιος
- Πιπτακός ο Μυτιληναίος
- Βίας ο Πριηνεύς
- Κλεόβουλος ο Ρόδιος
- Σόλων ο Αθηναίος
- Περίανδρος ο Κορίνθιος
- Χίλων ο Λακεδαιμόνιος



# Κάποιοι εκ των φιλοσόφων...

1.	Θαλής	640-546	94
2.	Αναξίμανδρος	610-547	63
3.	Αναξίμενης	585-528	57
4.	Πυθαγόρας	570-490	80
5.	Ηράκλειτος	544-484	60
6.	Δημόκριτος	460-370	90
7.	Πλάτωνας	427-347	80
8.	Αριστοτέλης	384-322	62
9.	Επίκουρος	341-270	71
10.	Ερατοσθένης	276-194	82

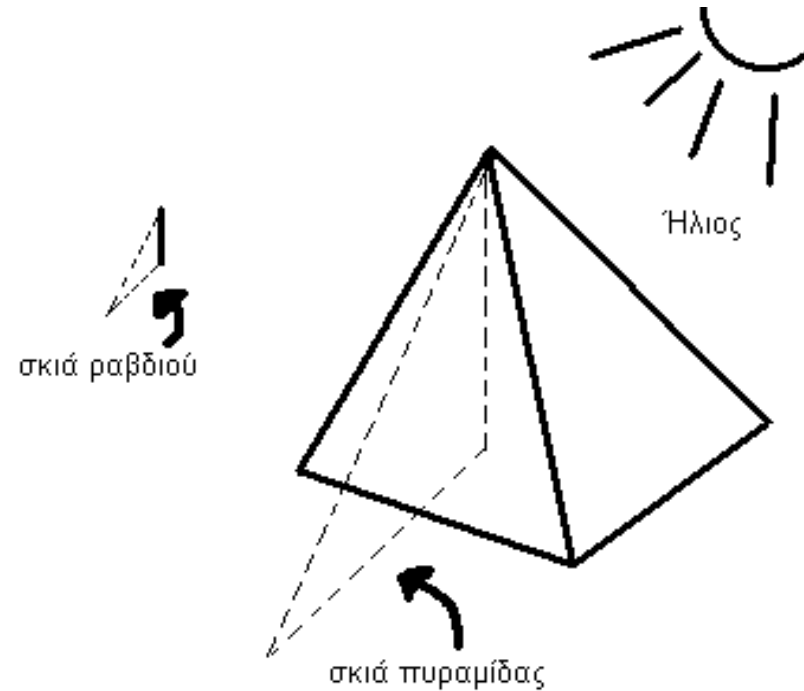
# Τι γνώριζαν οι αρχαίοι αλλά δεν ξέρουμε το πως



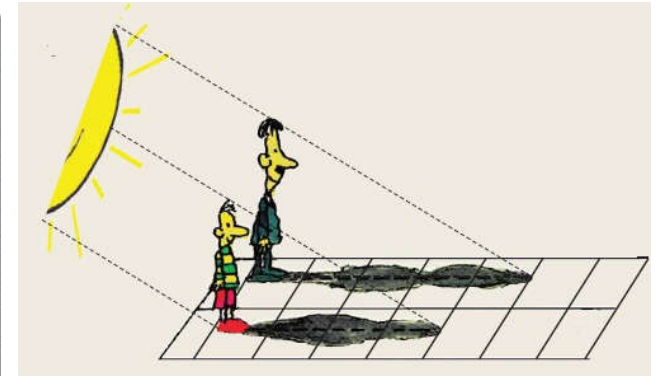
- Ο Θαλής (630/635 π.Χ. - 543 )γνωρίζουμε ότι μέτρησε το ύψος της πυραμίδας του Χέοπος αλλά πρόβλεψε και την έκλειψη ηλίου το 585 π.χ (Ηρόδοτος)
- Τη βιογραφία του την έγραψε ο Διογένης ο Λαέρτιος τον 3<sup>ο</sup> μ.χ αιώνα

# Πως ο Θαλής μέτρησε το ύψος της πυραμίδας του Χέοπα

Δύο φορές το χρόνο το μεσημέρι οι ακτίνες του ήλιου σχηματίζουν γωνία 45 μοιρών με τον ορίζοντα. Τότε το ύψος της πυραμίδας θα ήταν ίσο με το μήκος της σκιάς της.



# Μήπως δεν είναι ανάγκη να περιμένουμε μισό χρόνο!



Εάν το ύψος του παιδιού είναι 1,4m πόσο είναι το ύψος του πατέρα;



# Πως ο Θαλής προέβλεψε την έκλειψη ηλίου;

- Δεν γνωρίζουμε το πώς.
- Γνωρίζουμε όμως ότι ήταν γνώστης κάποιου αλγορίθμου.
- Ό ίδιος ή παρόμοιος αλγόριθμος περιέχεται στο μηχανισμό των αντικυθήρων.

# Ένας αλγόριθμος πολλαπλασιασμού χωρίς τη χρήση προπαίδειας

■	13	x	17
■	26		8
■	52		4
■	104		2
■	208		1
=====			
221			

# Ο κανόνας Μόντε - Τίτιους

Θ' αναφέρουμε τη λειτουργία των αλγορίθμων μέσα από ένα παράδειγμα

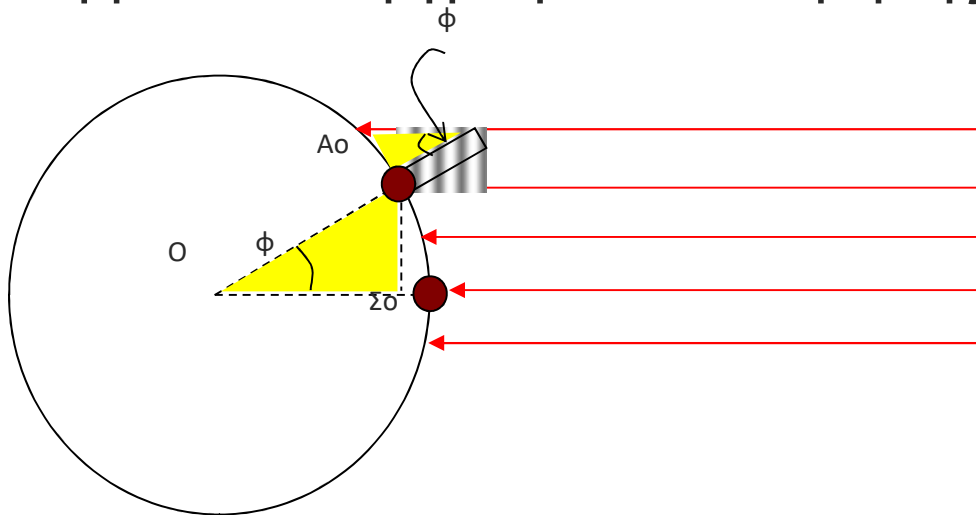
0	3	6	12	24	48	96	192
4	7	10	16	28	52	100	196
<b>0,4</b>	<b>0,7</b>	<b>1,0</b>	<b>1,6</b>	<b>2,8</b>	<b>5,2</b>	<b>10,0</b>	<b>19,6</b>

Ο παραπάνω κανόνας δεν έχει θεωρητική ερμηνεία. Τέτοιου είδους αλγόριθμοι μπορεί να έχουν χαθεί για πάντα.

# Πως ο Ερατοσθένης μέτρησε την ακτίνα της γης; 276-194 π.χ

Έπεσε στα χέρια του ένας πάπυρος ο οποίος ανέφερε ότι σε μία πόλη στη Συήνη ( σημερινό Ασουάν ) ο ήλιος αντικατροπτίζεται στα βαθύτερα πηγάδια, μία φορά το χρόνο.

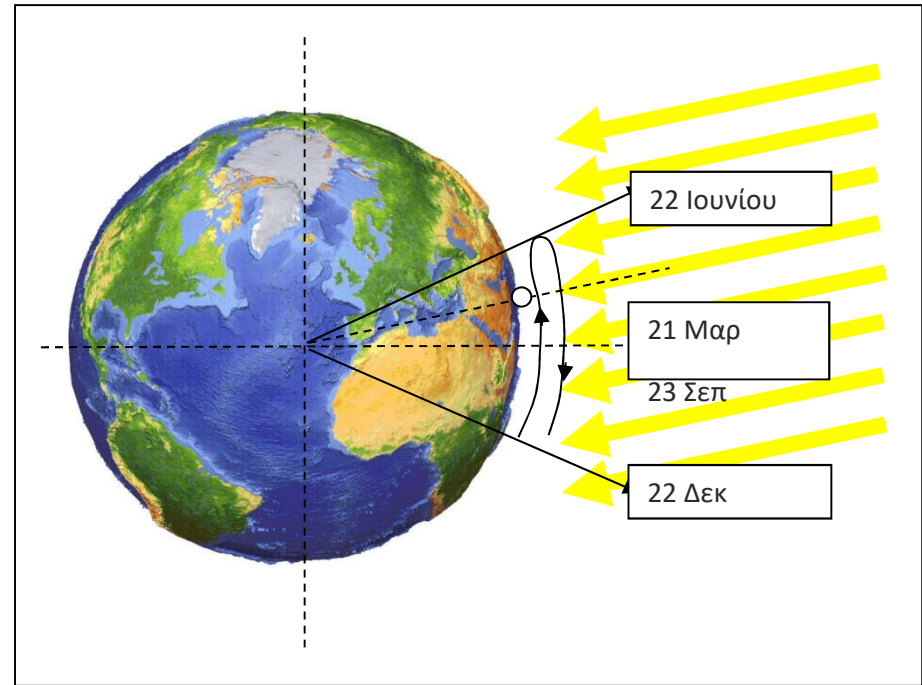
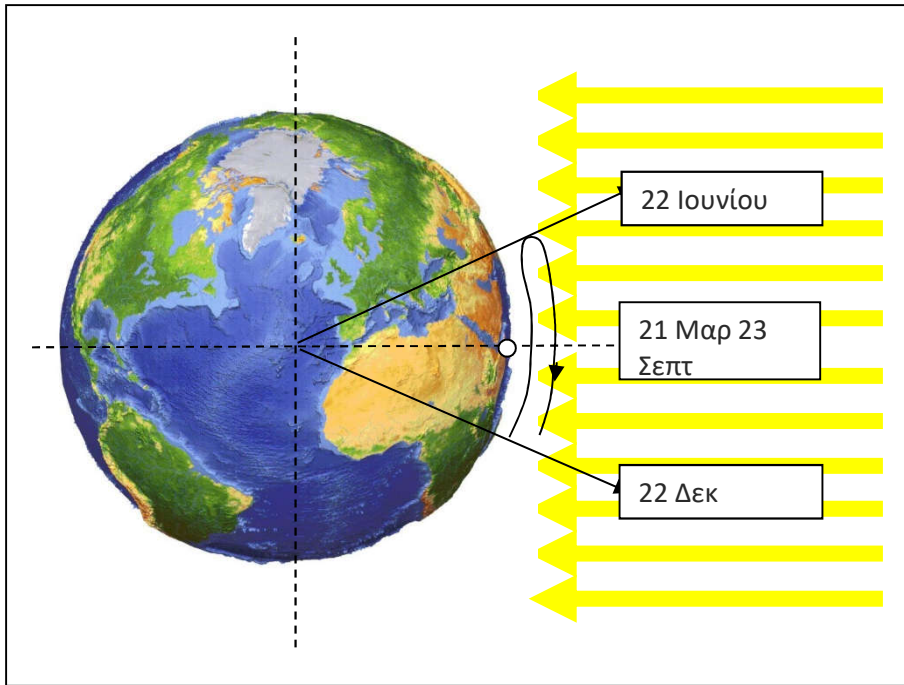
Τη μέθοδο τη γράφει ο Κλεομήδης το 200 μ.χ



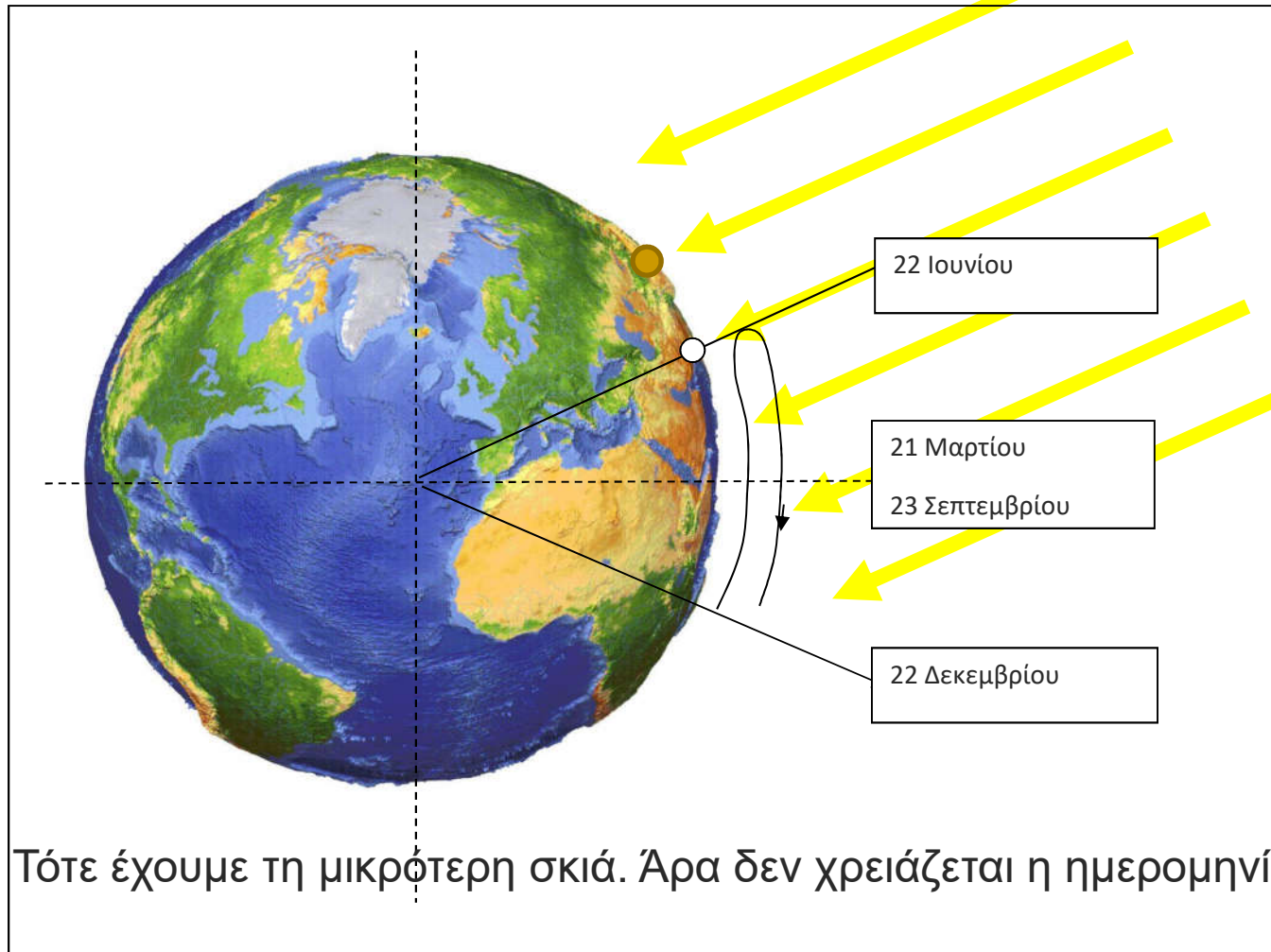
Όσο μεγαλύτερη είναι η ράβδος από τη σκιά της, τόσο μεγαλύτερη είναι η ακτίνα της Γης από την απόσταση Αλεξάνδρειας- Συήνης.  
**Πότε όμως;**



# Όταν η σκιά της ράβδου ήταν η μικρότερη δυνατή



# Αυτό συμβαίνει στις 22 Ιουνίου



# Μετρήσεις του ηλιακού συστήματος από τους αρχαίους

## ■ Βασιζόμενοι στις αναλογίες

Μέτρηση ακτίνας της Γης

Μέτρηση ακτίνας της Σελήνης

Μέτρηση απόστασης Γης – Σελήνης

Μέτρηση απόστασης Γης – Ηλίου

Μέτρηση της ακτίνας του Ηλίου

Μέτρηση της απόστασης Ηλίου - Αφροδίτης

# Η αναλογία και ο λόγος

- ✚ Ο λόγος = η λαλιά
- ✚ Ο λόγος = η λογική
- ✚ Ο λόγος = το κλάσμα



Τι σχέση μπορεί να έχει η λαλιά με τη λογική και με το πηλίκο;

Το θεμέλιο των φυσικών επιστημών είναι η μέτρηση και η λογική. Η μέτρηση είναι ένας λόγος. Η λογική προέρχεται από το λόγο.

# Και λίγη ετυμολογία λόγω του Θαλή

## Η λέξη ηλεκτρισμός σε διάφορες γλώσσες

Αγγλικά	electricity
Γαλλικά	électricité
Γερμανικά	Elektrizität
Ισπανικά	electricidad
Ιταλικά	elettrica
Ρωσικά	электроэнергии
Τούρκικα	elektrik
Νορβηγικά	elektrisitet
Βουλγάρικα	електроенергия
Τσέχικα	elektřiny

# Από πού προήλθε η λέξη;

- Από το ήλεκτρον κοινώς κεχριμπάρι



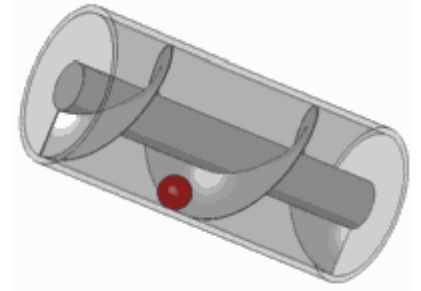


# Και πως το «ηλ» έγινε «ελ»;

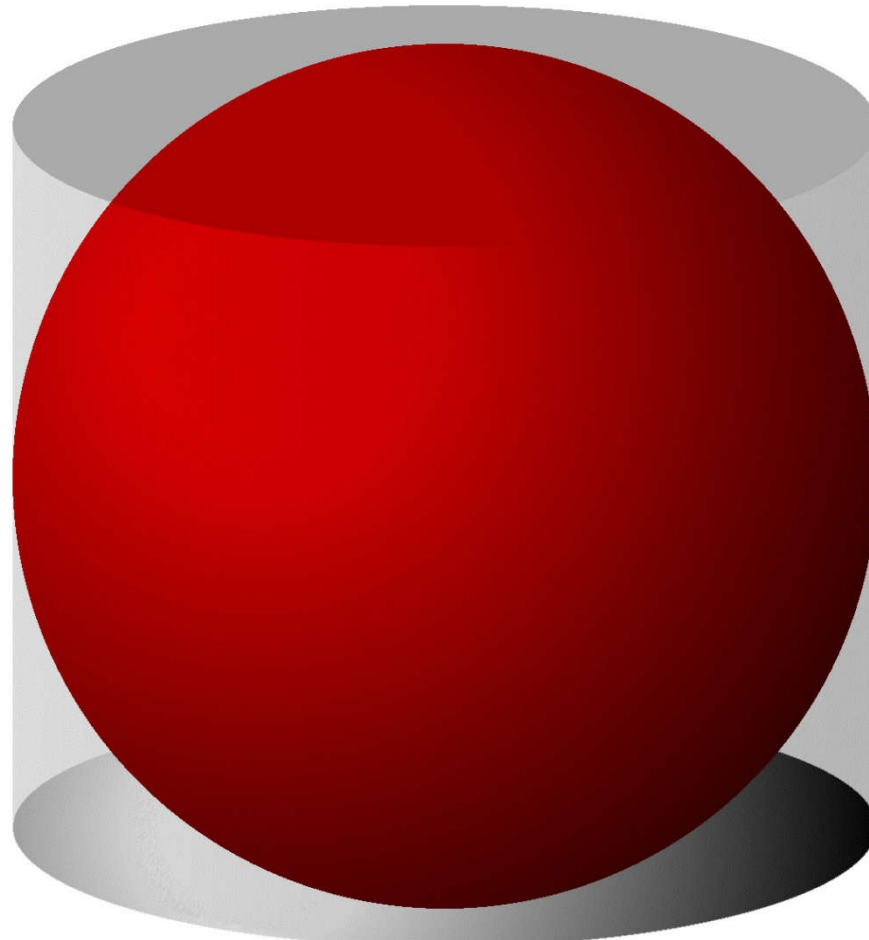
- Στα αρχαία το «η» προφερόταν ως διπλό «ε»
- Και η απόδειξη. Από αρχαίο κείμενο διαβάζουμε:  
*«τα πρόβατα έκαναν βη, βη»*

# Οι κατασκευές του Αρχιμήδη

- Ο μύθος και η πραγματικότητα
  - 1 εύρεση της καθαρότητας του στέμματος
  - 2 ανέλκυση του πλοίου
  - 3 κοχλίας του Αρχιμήδη
  - 4 η αρπαγή του Αρχιμήδη
  - 5 τα κάτοπτρα του Αρχιμήδη
  - 6 μοχλός
  - 7 διαφορικό γρανάζι
  - 8 αστρολάβος



# Στην επιτύμβια στήλη του Αρχιμήδη



Ο λόγος των όγκων είναι  $\frac{2}{3}$

# Τι υπολόγιζε ο μηχανισμός των Αντικυθήρων;

1. Τις ημερομηνίες τέλεσης των αγώνων ΟΛΥΜΠΙΑ, ΠΥΘΙΑ, ΙΣΘΜΙΑ, ΝΕΜΕΑ και ΝΑΑ
  2. Τις φάσεις της Σελήνης οποιασδήποτε ημερομηνίας
  3. Τις εκλείψεις Ηλίου και Σελήνης
  4. Τις θέσεις των αστερισμών κάποιας ημερομηνίας
- Βασιζόταν στον κύκλο του Μέτωνος 235 στον κύκλο του Καλλίπου 4xM-1 μήνες και στο κύκλο του Σάρου 223 μήνες

# Ο κύκλος του Μέτωνος

- Σεληνιακός κύκλος, ή κύκλος Σελήνης ονομάζεται η περίοδος 235 συνοδικών μηνών (Σελήνης), η οποία και είναι ίση προς 19 περίπου τροπικά έτη των 365,25 ημερών. Η περίοδος αυτή ονομάζεται επίσης **Κύκλος του Μέτωνος** προς τιμή του Μέτωνος που την ανακάλυψε.
- Συγκεκριμένα ο αρχαίος Έλληνας Μέτων ο Αθηναίος (περί το 433 π.Χ.) παρατήρησε το γεγονός ότι 235 σεληνιακοί μήνες ισούνται σχεδόν ακριβώς με 19 ηλιακά έτη.



# Κύκλος του κάλλιπου

- Ο Έλληνας αστρονόμος Κάλλιπος συνέχισε το έργο του Μέτωνα, προτείνοντας τον Καλλίπου κύκλο. Ο Καλλίπου κύκλος έχει διάρκεια 76 ετών - περίπου 4 φορές μεγαλύτερη από τον Μετωνικό κύκλο, με μία λιγότερη ηλιακή ημέρα στον πλήρη κύκλο. Κατά ειρωνικό τρόπο, ενώ ο Μετωνικός κύκλος υπερεκτιμά τη διάρκεια ενός ηλιακού έτους κατά 5 λεπτά, ο κύκλος του Καλλίπου υποεκτιμά τη διάρκεια του ηλιακού έτους κατά 11 λεπτά, και ως εκ τούτου παράγει αποτελέσματα τα οποία είναι λιγότερο ακριβή από εκείνα που παράγονται με τη χρήση του Μετωνικού κύκλου.
- Ο αρχαιότερος γνωστός αστρονομικός υπολογιστής του κόσμου, ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων (2ος αιώνας π.Χ.), εκτελεί υπολογισμούς με βάση τόσο τον Μετωνικό όσο και τον κύκλο του Καλλίπου, με ξεχωριστό πίνακα για τον κάθε ένα.

# Η περίοδος Σάρου

Οι Χαλδαίοι αστρονόμοι, από το 2000 π.Χ., συσχετίζοντας τις φάσεις της Σελήνης και τις εκλείψεις είχαν διαπιστώσει ότι οι εκλείψεις Ηλίου και Σελήνης επαναλαμβάνονται κοντά στην ίδια θέση με περίοδο 18 ετών και  $11\frac{1}{3}$  ημερών. Η περίοδος αυτή ονομαζόταν Σάρου. Φαίνεται να ήταν γνωστή και στους Κινέζους, ίσως από παλαιότερα.

Η ερμηνεία του Σάρου είναι η εξής: Η περίοδος του Σάρου είναι ίση αφ'ενός μεν με 223 συνοδικούς μήνες (6585,23 ημέρες), αφ'ετέρου δε με 19 εκλειπτικά έτη. Το εκλειπτικό έτος είναι το διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών διόδων του Ηλίου από τον σύνδεσμο της σεληνιακής τροχιάς και ισούται με 346,62 ημέρες. Η προαναφερθείσα ισότητα σημαίνει ότι, με μεγάλη προσέγγιση, οι 19 διαβάσεις του Ηλίου από το σεληνιακό σύνδεσμο αντιστοιχούν σε 233 περιφορές της Σελήνης στην τροχιά της.

Κατά την περίοδο του Σάρου έχουμε συνολικά 71 εκλείψεις, εκ των οποίων οι 43 Ηλίου και 28 Σελήνης. Ο μέγιστος αριθμός των εκλείψεων που μπορούν να συμβούν σε ένα έτος είναι 7. Από αυτές μπορεί να είναι:

- 5 ηλιακές και 2 σεληνιακές
- 4 ηλιακές και 3 σεληνιακές
- Ο ελάχιστος αριθμός ανά έτος είναι 2 ηλιακές.

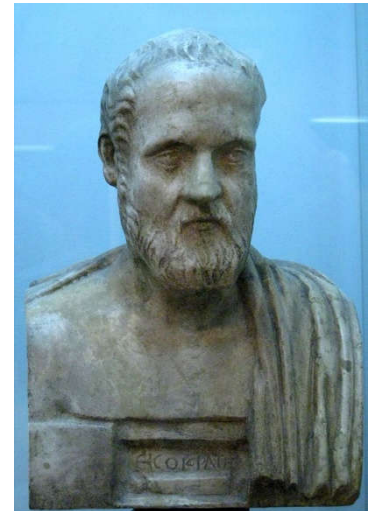
# Πως και οι Έλληνες ανέπτυξαν τόσο μεγάλο πολιτισμό;

Οι λόγοι είναι πολλοί και δύσκολα μπορεί κάποιος να τους εντοπίσει. Πιο σημαντικοί ίσως είναι:

1. Η οικονομική ευμάρεια
2. Το δημοκρατικό πολίτευμα
3. Η γειτνίαση με μεγάλους πολιτισμούς
4. Η ανάπτυξη της ναυσιπλοΐας

# Τελικά ποιος είναι Έλληνας;

- *“Έλληνας καλεῖσθαι τοὺς τῆς παιδείσεως τῆς ἡμετέρας παρά τοὺς τῆς κοινῆς φύσεως μετέχοντας*
- **ΙΣΟΚΡΑΤΗΣ**





**Σας ευχαριστώ πολύ**

Για την παρουσία σας  
Και την υπομονή σας