

Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων και η χαμένη γνώση



Μουρούζης Παναγιώτης
Φυσικός Ρ/Η

[Δύο ερωτήματα προς διερεύνηση]

- Υπάρχει χαμένη γνώση; Δηλαδή υπάρχουν πράγματα τα οποία γνώριζαν οι αρχαίοι αλλά δεν τα γνωρίζουμε πλέον εμείς;
- Μήπως οι αρχαίοι γνώριζαν πολύ περισσότερα πράγματα από αυτά που νομίζουμε ότι γνώριζαν;



Τι γνώριζαν οι αρχαίοι που δεν γνωρίζουμε πλέον εμείς;



- Η χαμένη γνώση αναφέρεται βασικά 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

- Πολλές από τις τεχνικές που χρησιμοποιούσαν για τις κατασκευές αυτές δεν τις γνωρίζουμε. Επίσης δεν γνωρίζουμε επακριβώς και τη θεωρητική γνώση που κατείχαν οι αρχαίοι Έλληνες και άλλοι πολιτισμοί.



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 Αλικαρνασσού



6. Ο κολοσσός της Ρόδου



7. Ο φάρος της Αλεξάνδρειας



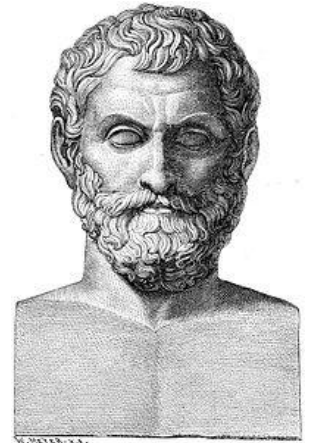
Μερικοί σπουδαίοι φιλόσοφοι....

| | | | |
|-----|--------------|---------|----|
| 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 |



Πράγματα που γνώριζαν οι αρχαίοι αλλά δεν ξέρουμε το πως

- Ο Θαλής (630/635 π.Χ. – 543) γνωρίζουμε ότι πρόβλεψε την έκλειψη ηλίου το 585 π.χ (Ηρόδοτος)
- Τη βιογραφία του την έγραψε ο Διογένης ο Λαέρτιος τον 3^ο μ.χ αιώνα



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 |
| <hr/> <hr/> <hr/> | | | |
| 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 |
| 0,4 | 0,7 | 1,0 | 1,6 | 2,8 | 5,2 | 10,0 | 19,6 |

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



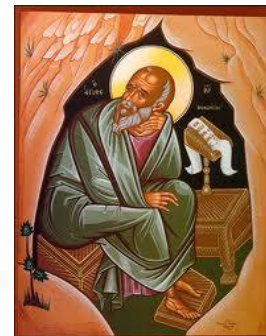
Μετρήσεις του ηλιακού συστήματος από τους αρχαίους

■ Βασιζόμενοι στις αναλογίες

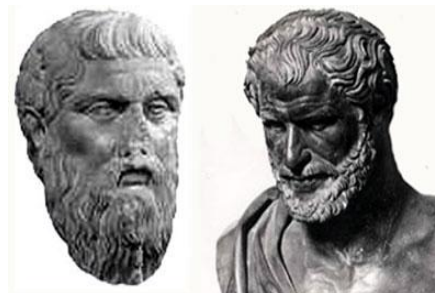
1. Μέτρηση ακτίνας της Γης
2. Μέτρηση ακτίνας της Σελήνης
3. Μέτρηση απόστασης Γης – Σελήνης
4. Μέτρηση απόστασης Γης – Ηλίου
5. Μέτρηση της ακτίνας του Ηλίου
6. Μέτρηση της απόστασης Ηλίου - Αφροδίτης



Η αναλογία και ο λόγος



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



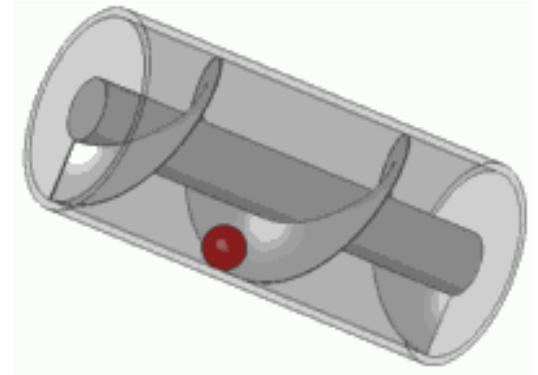
Τι σχέση μπορεί να έχει η λαλιά με τη λογική και με το πηλίκο;

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

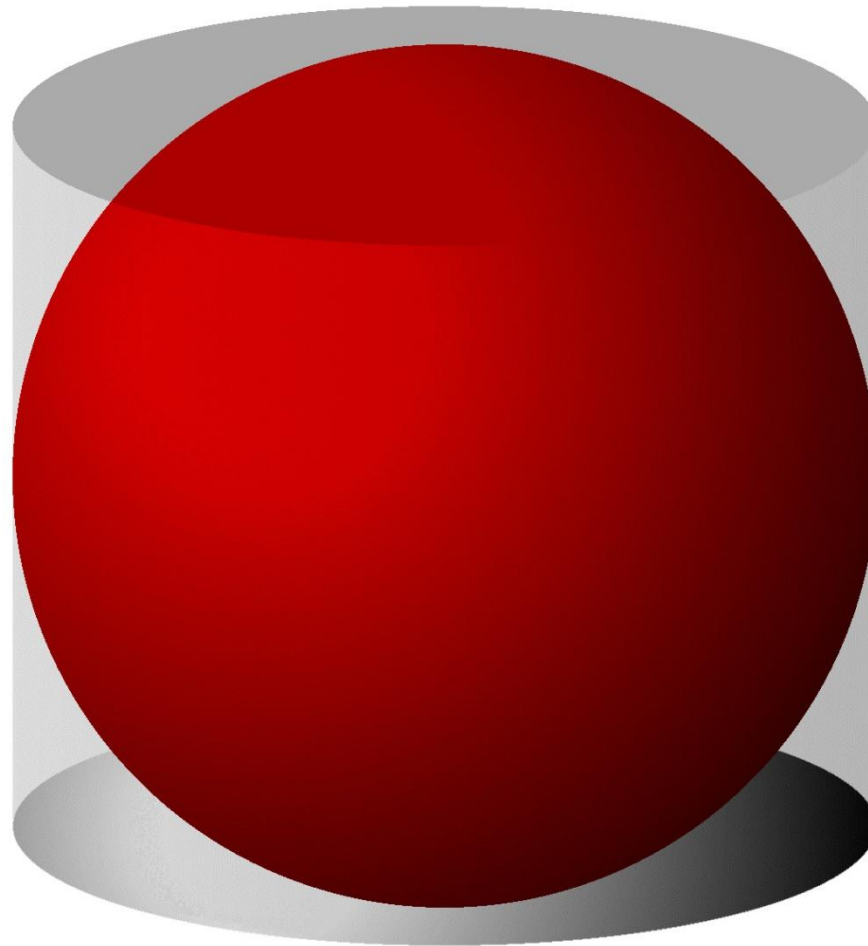


Οι κατασκευές του Αρχιμήδη

- Ο μύθος και η πραγματικότητα
 1. Έυρεση της καθαρότητας του στέμματος
 2. Ανέλκυση του πλοίου
 3. Κοχλίας του Αρχιμήδη
 4. Η αρπαγή του Αρχιμήδη
 5. Τα κάτοπτρα του Αρχιμήδη
 6. Ο μοχλός
 7. Το διαφορικό γρανάζι
 8. Αστρολάβος – μηχανισμός των αντικυθήρων;



Στην επιτύμβια στήλη του



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



Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων « Πινακίδιον »

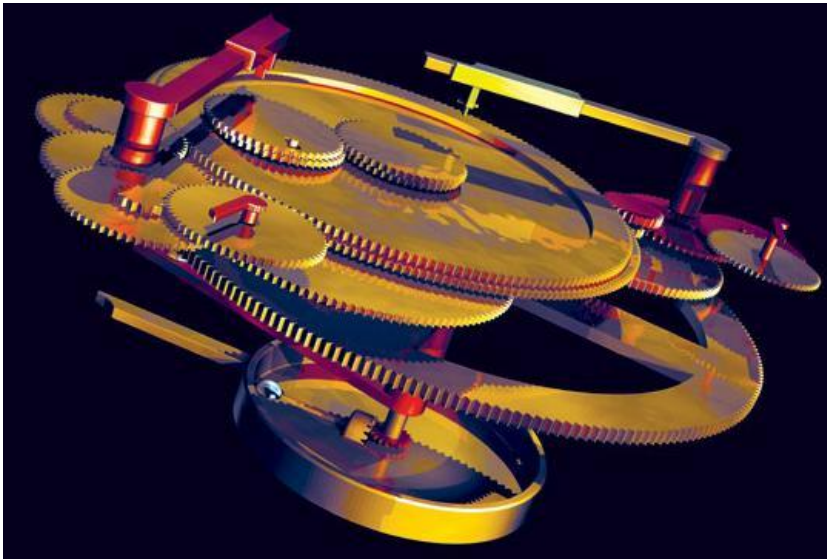


Η ιστορία του μηχανισμού...

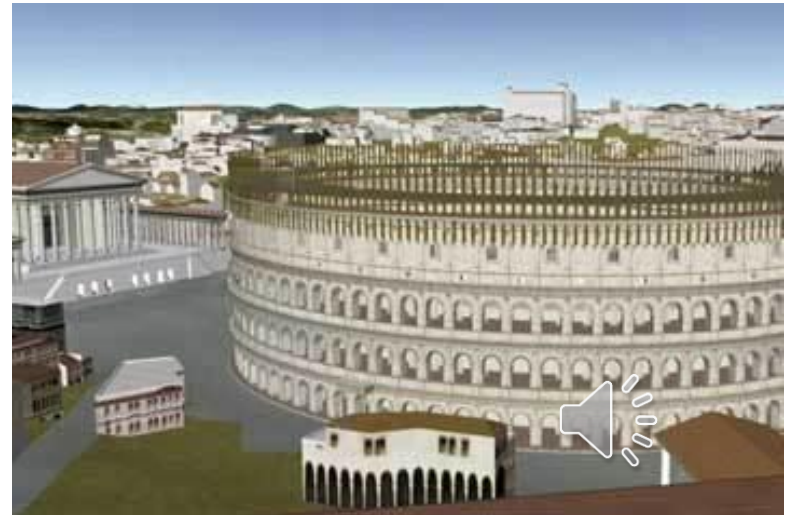
- Αρχίζει πριν από 2000 και πλέον χρόνια σε μία πόλη της Μικράς Ασίας ή σε κάποιο νησί του Αιγαίου, περίπου το 150-100 π.χ. Ίσως στην Πέργαμο ή στη Ρόδο.



- Σε κάποια σχολή της πόλης, κάποιοι σοφοί με τις γνώσεις των προγόνων τους, του Θαλή, του Αρχιμήδη του Αρίσταρχου και τόσων άλλων, με την καθοδήγηση του δασκάλου τους του Ίππαρχου και με τη βοήθεια λαμπρών τεχνιτών φτιάχνουν μία συσκευή που περικλείει όλη την αστρονομική γνώση της εποχής.



Μετά από 50-70 χρόνια η πόλη καταλαμβάνεται από τους Ρωμαίους και λεηλατείται. Αγάλματα, χρυσός, πολύτιμα αντικείμενα και μέσα σε αυτά και η συσκευή που προαναφέραμε φορτώνονται σε ένα μεγάλο καράβι με προορισμό την πρωτεύουσα της νεοϊδρυθείσης αυτοκρατορίας τη Ρώμη



■ Το πλοίο όμως μετά από κάποια θαλασσοταραχή, ναυαγεί στους ύφαλους των Αντικυθήρων. Εκεί στο βυθό του Αιγαίου αναπαύεται, μαζί με το πολύτιμο φορτίο του για 2000 χρόνια.



- 7
- Το ναυάγιο ανακαλύφτηκε το Πάσχα του 1900. Στις 17 Μαΐου 1902, ο Βαλέριος Στάης, αρχαιολόγος και διευθυντής του Αρχαιολογικού Μουσείου, πρόσεξε ότι ένα από τα ευρήματα είχε έναν οδοντωτό τροχό ενσωματωμένο και εμφανείς επιγραφές με αστρονομικούς όρους. Το ναυάγιο και όλοι οι θησαυροί του ανασύρονται από το βυθό. Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων φυλάσσεται στην αρχή και εκτίθεται στη συνέχεια στο Αρχαιολογικό Μουσείο Αθηνών





Τι μπορεί να κάνει αυτός ο μηχανισμός;

- Υπολογίζει τη θέση του ήλιου
- Υπολογίζει τη θέση και τις φάσεις της Σελήνης
- Υπολογίζει τις εκλείψεις Σελήνης και Ήλιου
- Υπολογίζει τις ημερομηνίες τέλεσης διαφόρων αγώνων όπως τα Ολύμπια, Ίσθμια, Νέμεα, Πύθια και Νάα
- Πιθανώς να ήταν και αναφορικό ρολόι
- Πιθανώς να υπολόγιζε και το γεωγραφικό μήκος
- Πιθανώς να υπολόγιζε και τις θέσεις των πλανητών
- Πιθανώς να λειτουργούσε και ως ρολόι



Που μπορούσε να χρησιμεύει αυτός ο μηχανισμός;

1. Ως αστρολάβος
2. Ως δρομόμετρο
3. Ως αναφορικό ρολόι
4. Ως πλανητάριο
5. Ως νηογνώμονας
6. Ως όργανο εύρεσης των βασικών
εορτών - αγώνων



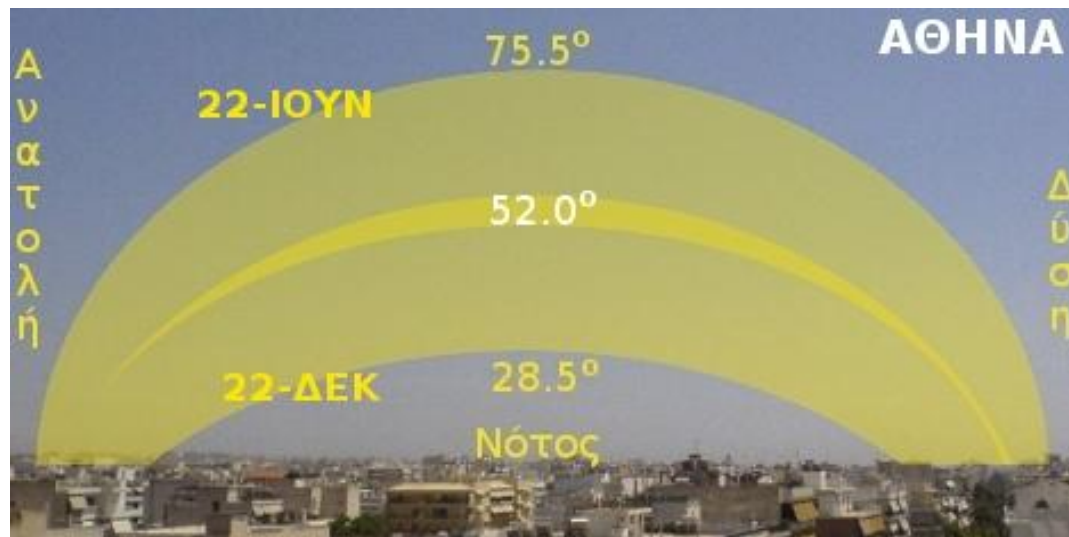
Ποιες γνώσεις περικλείει αυτός ο μηχανισμός

- 1) Κατά τη διάρκεια του έτους οι αστερισμοί που εμφανίζονται αμέσως μετά τη δύση του ήλιου είναι διαφορετικοί. (περίοδος 365,25)
- 2) Το μέγιστο ύψος του ήλιου αλλάζει κατά τη διάρκεια του έτους
- 3) Ο ήλιος ανατέλλει από την ανατολή και δύει ακριβώς από τη δύση μόνο δύο φορές το χρόνο
- 4) Οι φάσεις της σελήνης παρουσιάζουν περίοδο ίση με 29,53 ημέρες.



Τι είναι τα ηλιοστάσια;

- Είναι η ημέρα στην οποία έχουμε την μεγαλύτερη ημέρα ή τη μεγαλύτερη νύχτα. Γύρω από αυτή την ημέρα ο ήλιος όταν δύει, φαίνεται να παραμένει ακίνητος σε σχέση με τα άστρα που φαίνονται λίγο μετά τη δύση του.



Ο κύκλος του Μέτωνος

- Σεληνιακός κύκλος, ή κύκλος Σελήνης
- Ο αρχαίος Έλληνας Μέτων ο Αθηναίος περί το 433 π.χ παρατήρησε ότι 235 σεληνιακοί μήνες είναι ίσοι με 19 ηλιακά έτη. Έτσι ο κύκλος αυτός των 19 ετών ονομάζεται **Κύκλος του Μέτωνος** προς τιμή του Μέτωνος που τον ανακάλυψε.
- Με άλλα λόγια, αν στις 9 Ιουνίου 2017 έχουμε πανσέληνο, θα ξαναέχουμε πανσέληνο την ίδια ημερομηνία το 2036



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..
- Ο μηχανισμός των Αντικυθήρων εκτελεί υπολογισμούς με βάση τόσο τον Μετωνικό όσο και τον κύκλο του Καλλίπου, με ξεχωριστό πίνακα για τον κάθε ένα.

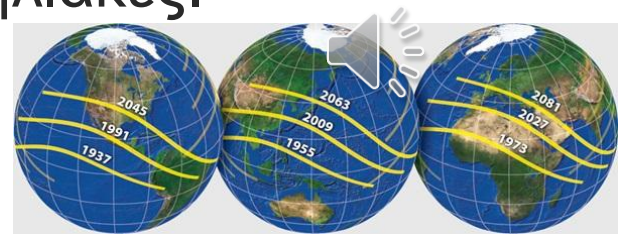


Οι εκλείψεις και η περίοδος Σάρου

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

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.



Κάθε πότε γίνονταν οι ολυμπιακοί αγώνες;

- **ΟΛΥΜΠΙΑ:** Κάθε 4 χειμερινά ηλιοστάσια μετά από 8 πανσελήνους
- **ΙΣΘΜΙΑ:**
- **ΝΕΜΕΑ:**
- **ΠΥΘΙΑ:**

Όλοι οι αγώνες ήταν κινητές εορτές και καθορίζονταν με βάση το σεληνιακό αλλά και το ηλιακό-τροπικό ημερολόγιο



ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΑ

- **Ιουλιανό ημερολόγιο** 46π.χ
Φλάβιος και Σωσιγένης 365,25
δίσεκτο έτος κάθε 4 χρόνια
- **Γρηγοριανό ημερολόγιο** 1582 μ.χ
Αλοΐσιους Λίλιους 365,2422
δίσεκτο αυτό που διαιρείται με το 4 όχι με
το 100 αλλά με το 400

$$365,2422 \approx 365,2425 = 365 + 0,25 - 0,01 + 0,0025 =$$

$$= 365 + \frac{1}{4} - \frac{1}{100} + \frac{1}{400}$$



Ο εορτασμός του Πάσχα



- **Το Καθολικό Πάσχα** εορτάζεται την πρώτη Κυριακή μετά την πανσέληνο της εαρινής ισημερίας. (Εκτός εάν η πανσέληνος πέφτει ημέρα Κυριακή οπότε εορτάζεται την επόμενη εβδομάδα)
- **Το Ορθόδοξο Πάσχα** εορτάζεται:
- Μαζί με το καθολικό, αν έχουμε πανσέληνο μετά τις 30 Μαρτίου και ημέρα Δευτέρα ή Τρίτη
- 1 εβδομάδα μετά το καθολικό, εάν έχουμε πανσέληνο μετά τις 30 Μαρτίου και κάποια ημέρα εκτός Δευτέρας και Τρίτης
- 5 εβδομάδες μετά το καθολικό, εάν έχουμε πανσέληνο πριν από τις 30 Μαρτίου



Η χαμένη γνώση και οι συνέπειές της

- 10 αρχαίοι Έλληνες είχαν υπολογίσει την ακτίνα της Γης. Η γνώση αυτή χάθηκε...
- 3 Αυγούστου 1492 με 3 караβέλες ο Κολόμβος ανακάλυψε **τυχαία** την Αμερική



Ποιοι λόγοι συνέβαλαν στην ανάπτυξη ενός λαμπρού πολιτισμού από τους Αρχαίους Έλληνες;

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

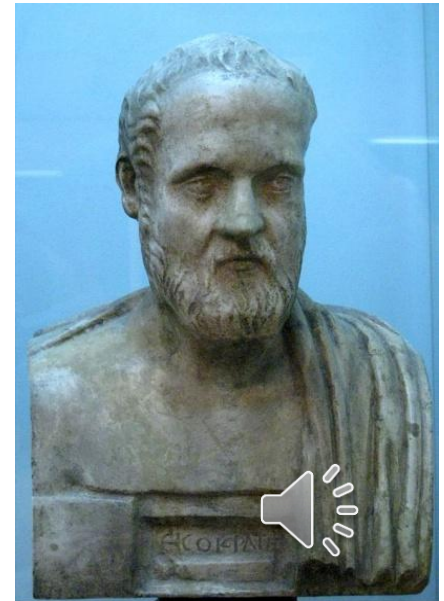
- Η οικονομική ευμάρεια λόγω εμπορίου
- Το δημοκρατικό πολίτευμα
- Η γειτνίαση με μεγάλους πολιτισμούς
- Η ανάπτυξη της ναυσιπλοΐας



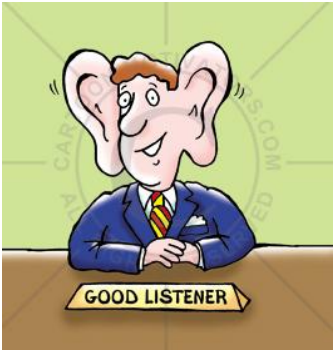
Τελικά ποιος είναι Έλληνας;

- *“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

