

Ιστορία των Θετικών Επιστημών

Ενότητα 2: Η Αρχαία Ανατολή

Ευθύμιος Ντάλλας

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα: Ιστορίας, Αρχαιολογίας, Κοινωνικής
Ανθρωπολογίας

Σκοποί Ενότητας

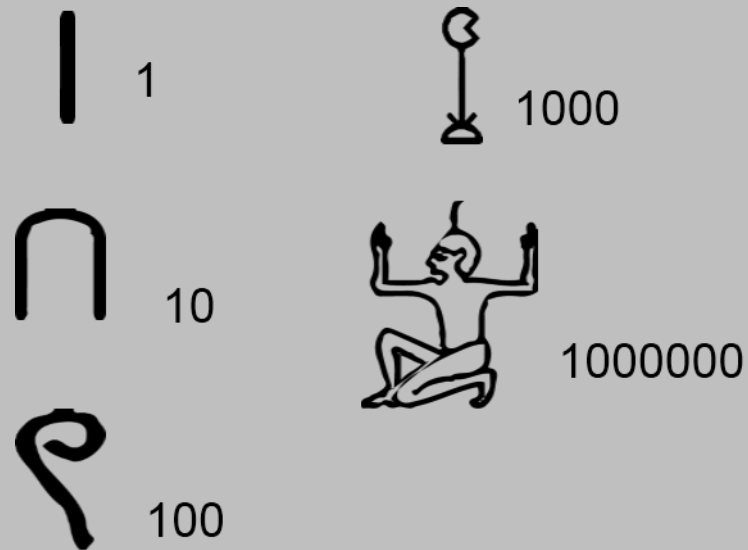
Κατανόηση των πρώτων μαθηματικών συστημάτων και της πρώιμης αστρονομίας με την εφαρμογή της στην τήρηση του ημερολογίου.

Περιεχόμενα Ενότητας

1. Οι Αριθμοί στα Ιερογλυφικά
2. Οι Αριθμοί στα Ιερατικά
3. Ο Πολλαπλασιασμός
4. Τα Κλάσματα
5. Η Γεωμετρία
6. Το Ηλιακό Ημερολόγιο
7. Οι Δεκανοί
8. Το Σεληνιακό Ημερολόγιο
9. Η Αιγυπτιακοί Αστρονομία
10. Η Βαβυλωνιακή Αστρονομία
11. Οι Πρώτες Παρατηρήσεις
12. Οι Οιωνοί
13. Μαθηματική Αστρονομία
14. Αστρονομικές Πινακίδες
15. Πλανητική Θεωρία
16. Οι Αριθμοί
17. Οι Πράξεις
18. Τα Κινέζικα Μαθηματικά
19. Τσιού τσάνγκ σουάν σου
20. Λου Σο
21. Ινδικά Μαθηματικά
22. Ινδική Αστρονομία
23. Κινεζική Αστρονομία 1
24. Κινεζική Αστρονομία 2
25. Το Μεσο-αμερικανικό Ημερολόγιο
26. Που Είναι οι Αποδείξεις

Η Αρχαία Ανατολή

Οι αριθμοί στα ιερογλυφικά

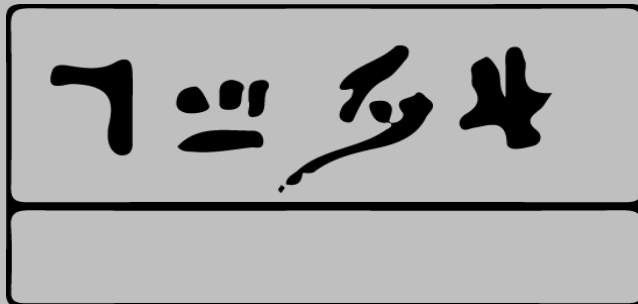


- ▶ Δεκαδικό σύστημα
- ▶ Σύμβολα για τη μονάδα, δεκάδα, εκατοντάδα, κλπ έως το εκατομμύριο
- ▶ Η γραφή των αριθμών είναι παρόμοια με το ρωμαϊκό σύστημα

Οι αριθμοί στα ιερατικά



2765

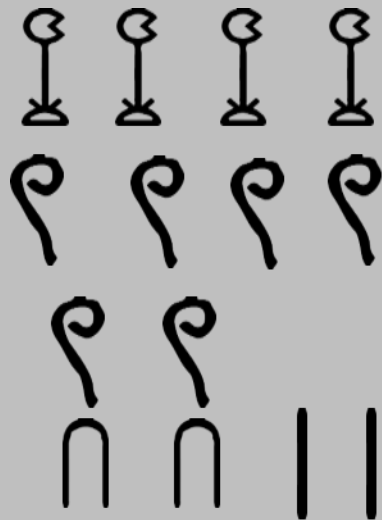


2765

- ▶ Δεκαδικό σύστημα
- ▶ Επιπλέον σύμβολα για τους μικρούς αριθμούς
- ▶ Η γραφή είναι παρόμοια με το ελληνικό σύστημα

Ο πολλαπλασιασμός

- ▶ Αναγωγή σε επαναλαμβανόμενες προσθέσεις



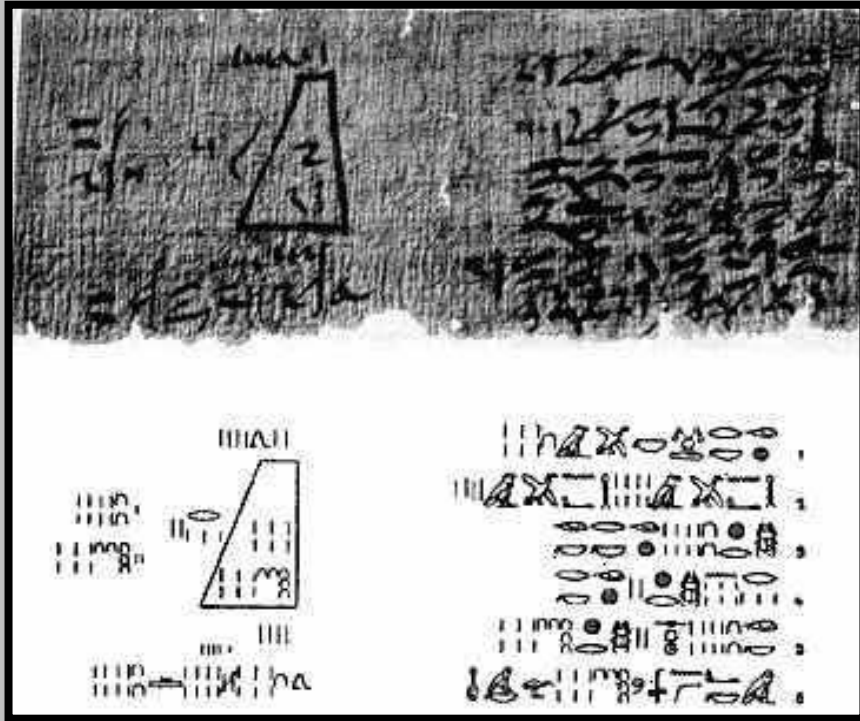
4622

3) Ο Αριθμός 4622 στα αιγυπτιακά



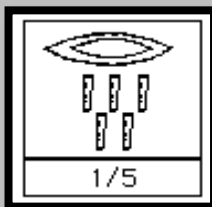
4) Παράδειγμα πολλαπλασιασμού με τον αιγυπτιακό τρόπο

Τα κλάσματα



- ▶ Η πιο εξελιγμένη πτυχή των αιγυπτιακών μαθηματικών
- ▶ Χρήση εναδικών κλασμάτων
- ▶ Εκτεταμένη χρήση πινάκων
- ▶ Παρά τις δυσκολίες διατηρήθηκε σε χρήση έως τον Μεσαίωνα

5) Ο Πάπυρος της Μόσχας



Η γεωμετρία

- ▶ Υπήρχαν και γνώσεις γεωμετρίας
- ▶ Απαραίτητες για την τοπογραφία και την οικοδομική
- ▶ Οι συνολικές μαθηματικές γνώσεις τους, παρά τις εξελιγμένες τεχνικές, ήταν σε πρωτόγονο επίπεδο



6) Ο Πάπυρος του Ρίντ

Το ηλιακό ημερολόγιο

- ▶ Το μόνο καθαρά ηλιακό ημερολόγιο της αρχαιότητας
- ▶ 12 μήνες των 30 ημερών συν 5 ημέρες στο τέλος του έτους
- ▶ Διαίρεση της ημέρας σε 24 ώρες

Εποχές	Μήνες
Akhet "Inundation"	Thoth Phaophi Aythyr Choiak
Peret "emergence"	Tybi Mechyr Phamenoth Pharmuthi
Shemu "low water"	Pachons Payni Epiphi Mesore

Οι δεκανοί

- ▶ Μέτρηση της νύχτας σε 12 τμήματα με τη βοήθεια των άστρων
- ▶ Μέτρηση της ημέρας σε 10 τμήματα με ηλιακό ρολόι
- ▶ Προσθήκη 2 ακόμα τμημάτων για την ανατολή και τη δύση



7) Οβελίσκος

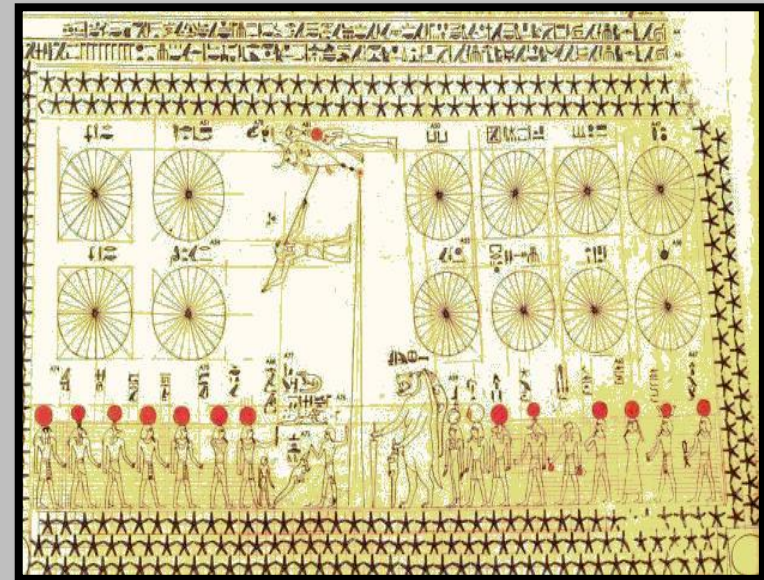
Το σεληνιακό ημερολόγιο

- ▶ Χρησιμοποιούνταν μόνο για τη διοργάνωση θρησκευτικών τελετών
- ▶ Διασώζεται η πλήρης αντιστοιχία
- ▶ Χρησιμοποιεί περιόδους 25 ετών (9125 ημέρες)
- ▶ Απόκλιση ως 2 ημερών στον υπολογισμό της πανσέληνου



Η αιγυπτιακή αστρονομία

- ▶ Δεν υπάρχουν καθόλου αστρονομικά κείμενα πριν την ελληνιστική και τη ρωμαϊκή περίοδο
- ▶ Η αιγυπτιακή αστρονομία είναι περιορισμένη και έχει καθαρά πρακτικό χαρακτήρα



9) Η αστρονομική διακόσμηση από τον τάφο του Σενενμούτ

Η βαβυλωνιακή αστρονομία

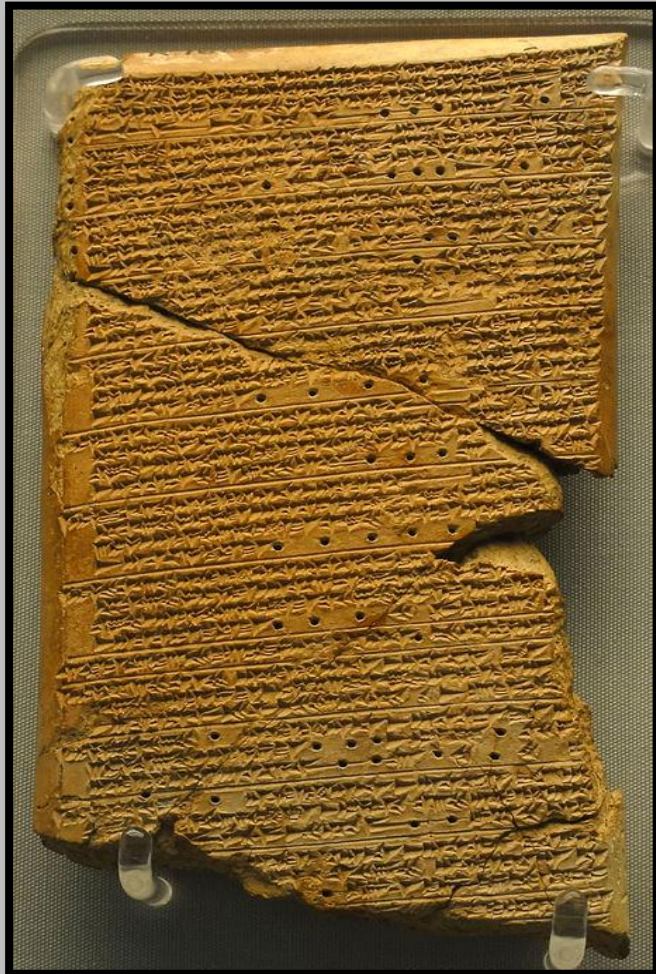
- ▶ Αρχικά η μεσοποταμιακή αστρονομία είναι το ίδιο πρωτόγονη με την αιγυπτιακή
- ▶ Μόνο από τους Ασσύριους (700 πΧ) και μετά έχουμε μαθηματική περιγραφή των φαινομένων



10) Ζιγκουράτ στο Χόνγκα Ζαμβίλ

Οι πρώτες παρατηρήσεις

11) Σφηνοειδής
πινακίδα που
καταγράφει τις
παρατηρήσεις της
Αφροδίτης



- ▶ Οι παλαιότερες παρατηρήσεις της Αφροδίτης (1200 πΧ)
- ▶ Από το 750 πΧ έχουμε και πλήρεις καταλόγους των εκλείψεων
- ▶ Επιτρέπουν τη σωστή χρονολόγηση των γεγονότων της εποχής

Οι οιωνοί

- ▶ Εμφάνιση της αστρολογίας
- ▶ Κωδικοποιήθηκε περίπου το 1000 πΧ



12) Λεπτομέρεια από τη διακόσμηση του παλατιού του Ασουρμπανιπάλ



13) Θραύσμα πινακίδας με αναφορά σε σεληνιακή έκλειψη

Μαθηματική αστρονομία



14) Πινακίδα με τους
Ασσυριακούς αστερισμούς

- ▶ Κωδικοποιήθηκε γύρω στο 500 πΧ
- ▶ Ήταν η βάση ενός ακριβούς σεληνιακού ημερολογίου
- ▶ Πρόβλεψη της νέας σελήνης και των εκλείψεων

Αστρονομικές πινακίδες



- ▶ Κείμενα διαδικασίας:
Με κανόνες για τον υπολογισμό
- ▶ Εφημερίδες:
Με τις θέσεις της σελήνης και των πλανητών σε τακτά χρονικά διαστήματα

15) Πινακίδα από το βαβυλωνιακό αστρονομικό εγχειρίδιο Μουλ Αλπίν

Πλανητική θεωρία

- ▶ Χρησιμοποιείται η παρεμβολή ανάμεσα σε παρατηρησιακά δεδομένα
- ▶ Δεν έχουμε ένα γεωμετρικό μοντέλο για πρόβλεψη

Οι αριθμοί

- ▶ Βασίζονται στο εξηκονταδικό σύστημα
- ▶ Πιθανώς συμβιβασμός ανάμεσα σε χρήση παλαιότερων συστημάτων με βάσεις 5, 10, 12, 20
- ▶ Υπάρχει θεσιακό σύστημα, όπως στις μέρες μας



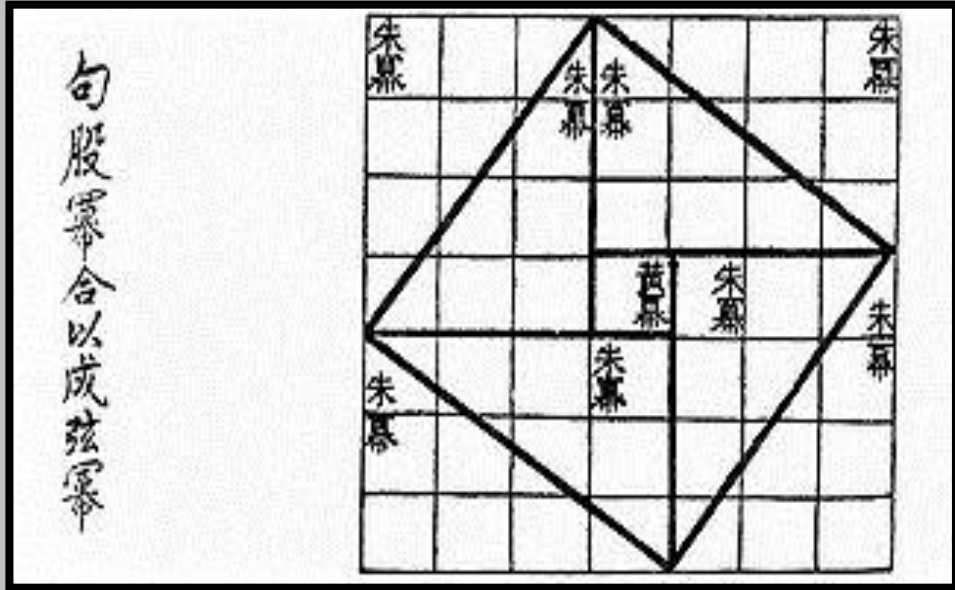
16) Η πινακίδα Πλίντον (~1800 πΧ) περιέχει πυθαγόρειους αριθμούς, δηλαδή τριάδες αριθμών που ικανοποιούν το πυθαγόρειο θεώρημα

Οι πράξεις

- ▶ Ειδικά σύμβολα για 1, 60, 3600, 1/60, 1/3600
- ▶ Υποδιαίρεση του κύκλου σε 60 μοίρες και 60 λεπτά
- ▶ Ασάφειες στον υπολογισμό (δεν υπάρχει μηδέν)

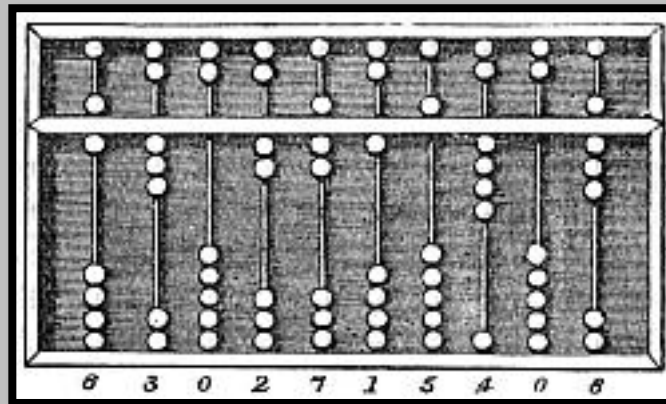
𐎶 1	𐎶𐎶 11	𐎶𐎶𐎶 21	𐎶𐎶𐎶𐎶 31	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 41	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 51
𐎶𐎶 2	𐎶𐎶𐎶 12	𐎶𐎶𐎶𐎶 22	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 32	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 42	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 52
𐎶𐎶𐎶 3	𐎶𐎶𐎶𐎶 13	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 23	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 33	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 43	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 53
𐎶𐎶𐎶𐎶 4	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 14	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 24	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 34	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 44	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 54
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 5	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 15	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 25	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 35	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 45	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 55
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 6	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 16	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 26	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 36	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 46	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 56
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 7	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 17	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 27	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 37	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 47	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 57
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 8	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 18	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 28	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 38	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 48	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 58
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 9	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 19	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 29	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 39	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 49	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 59
𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 10	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 20	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 30	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 40	𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶𐎶 50	

Τα κινέζικα μαθηματικά



18) Το Πυθαγόρειο θεώρημα στο Ζουμπί Σουαντσίνγκ

- ▶ Η κινέζικη αρίθμηση ήταν πάντοτε δεκαδική
- ▶ Αποτελούν μια αδιάσπαστη μαθηματική παράδοση
- ▶ Θεσιακό σύστημα αρίθμησης ήδη από το 1500 πΧ



19) Σχέδιο κινέζικου άβακα

Λο Σου



21) Κινέζικο μαγικό τετράγωνο

- ▶ Το μαγικό τετράγωνο
- ▶ Κάθε γραμμή και στήλη έχει το ίδιο άθροισμα, χωρίς να επαναλαμβάνεται κανένας αριθμός
- ▶ Σε αυτό στηρίζεται το σύγχρονο παιχνίδι sudoku

Ινδικά μαθηματικά

- ▶ Η μεγάλη συμβολή των ινδών στα μαθηματικά είναι η εφεύρεση του μηδενός
- ▶ Η ινδική σχολή διαθέτει γραπτά έργα από το 800 πΧ, αλλά έχει ασυνέχειες και πισωγυρίσματα

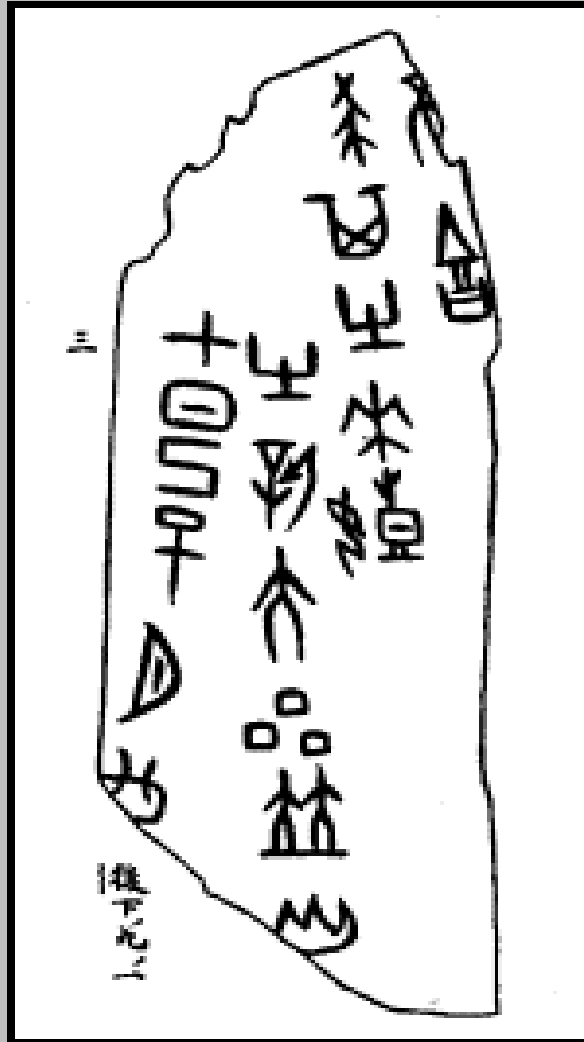
Ινδική αστρονομία



22) Το μεγαλύτερο ηλιακό ρολόι του κόσμου (Σαμράτ Γιάντρα, 1730 μΧ) στην Ινδία

- ▶ Από το 1800 πΧ στην Ινδία είχαν υπολογίσει κύκλο 95 ετών για συγχρονισμό σελήνης - ηλίου
- ▶ Το 500 πΧ υπέθεσαν περιστροφή της γης γύρω από τον άξονά της

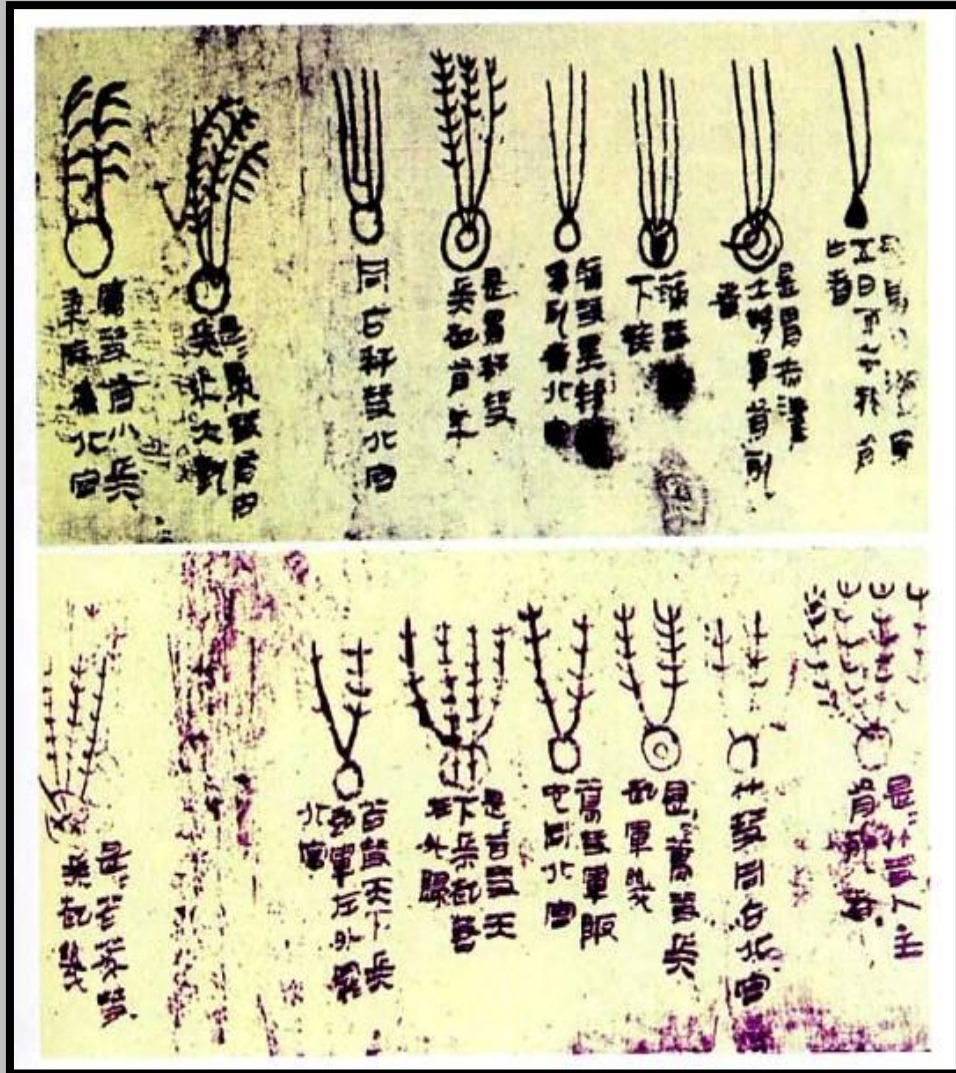
Κινέζικη αστρονομία 1



23) Η αρχαιότερη καταγραφή καινοφανούς αστέρα βρίσκεται σε αυτή την κινέζικη επιγραφή σε κόκκαλο (~1300 πΧ)

- ▶ Η κινέζικη αστρονομία ξεκίνησε περίπου το 1300 πΧ
- ▶ Έχουμε καταγραφές άστρων, μεταξύ των οποίων και καινοφανών, και κομητών
- ▶ Η έκλειψη του 1281 πΧ είναι επίσης καταγεγραμμένη
- ▶ Ο αρχαιότερος αστρικός χάρτης (με 1585 άστρα) έχει χρονολογηθεί στο 621 μΧ

Κινέζικη αστρονομία 2



- Η κινέζικη αστρονομία έδινε έμφαση στα φαινόμενα που συνέβαιναν στο ναδίρ κι όχι στον ορίζοντα όπως η Βαβυλωνιακή

24) Σελίδα από βιβλίο του 205 μΧ με περιγραφές και κατηγοριοποίηση των κομητών

Το μεσο-αμερικανικό ημερολόγιο



- ▶ Διαδεδομένο στην κεντρική Αμερική (Μάγιας, Αζτέκοι)
- ▶ Αποτελείται από ένα συνδυασμό δύο κύκλων 365 και 260 ημερών που επαναλαμβάνονται κάθε 52 χρόνια

25) Η Πέτρα του Ήλιου (1500 μΧ)

Πού είναι οι αποδείξεις;

- ▶ Σε όλα τα ανατολικά μαθηματικά δεν υπάρχει πουθενά απόπειρα να δοθεί απόδειξη
- ▶ Είναι απλά εντολές εφαρμογής κανόνων
- ▶ Οι έννοιες των αξιωμάτων, των θεωρημάτων, της απόδειξης εισήχθησαν από τους Έλληνες

ΣΤΟ ΕΠΌΜΕΝΟ...

- ▶ Οι φυσικοί φιλόσοφοι της αρχαίας Ελλάδας

26) Η Στοά της Μιλήτου



Τέλος Ενότητας

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 1

- Εικόνες 1 έως 3: <"Αιγυπτιακοί αριθμοί."><Δημιουργός: Michael B.><CC-BY-SA>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Hieroglyphs_of_Egypt:_Numeral_signs><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 4: <" Scribe's exercise tablet with hieratic text."><Δημιουργός: One Dead President.><CC-BY-SA>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Scribe%27s_exercise_tablet_1.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 5: <"Πάπυρος της Μόσχας<PD> < <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Moskou-papyrus.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 6: <"Πάπυρος του Rhind"><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Rhind_Mathematical_Papyrus.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 7: <" Obélisque de Sésostris Ier - XIIe dynastie - Moyen Empire"><PD>
<<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Heliopolis200501.JPG>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 8: <" Pharaoh, the king of ancient Egypt, is often depicted wearing the nemes headdress and an ornate shendyt. Based on New Kingdom tomb paintings.."><Δημιουργός: Jeff Dahl.><CC-BY-SA> <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pharaoh.svg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 9: <" Kalendereinteilung im Grab des Senenmut (TT353); astronomical ceiling in the tomb of Senenmut (TT353)"><Δημιουργός: NebMaatRa.><GNU gpl> <<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Senenmut-Grab.JPG>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 10: <"Tchogha_Zanbil"><Δημιουργός: Pentocelo.><CC-BY-SA> < http://en.wikipedia.org/wiki/File:Tchogha_Zanbil.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 11: <" Venus Tablet of Ammisaduqa. Neo-Assyrian period."><Δημιουργός: Fae.><CC-BY-SA> <
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Venus_Tablet_of_Ammisaduqa.jpg><Wikimedia Commons>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 2

- Εικόνα 12: <" Λεπτομέρεια από τη διακόσμηση του παλατιού του Ασουρμπανιπάλ (~860 πΧ) που ο βασιλιάς φορά κοσμήματα με τα σύμβολα των θεών Sin, Šamaš, Adad και Ištar"><Fair Use>
- Εικόνα 13: <" weiteres Fragment des Berichts über die Mondfinsternis von 194"><Δημιουργός: Hermann Junghans.><CC-BY-SA><http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Zweites_Fragment_Mondfinsternis_194_v._Chr.JPG><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 14: <" Sumerian Tablet"><CC-BY-ND> < <http://guity-novin.blogspot.gr/2010/04/history-of-graphic-design-ceramics.html>>
- Εικόνα 15: <" Πινακίδα Mul.apin."><Fair Use>
<<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Mulapin.jpg&filetimestamp=20070624090711&>><Fair Use><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 16: <" Plimpton 322, Babylonian tablet listing pythagorean triples."><PD>
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Plimpton_322.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 17: <" babylonian numbers."><Δημιουργός: Josell7.><CC-BY-SA> <
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Babyloian_numerals.svg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 18: <" Chinese pythagoras."><PD> <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chinese_pythagoras.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 19: <" suanpan."><PD> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Abacus_6.png><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 20: <" jiuzhang"><PD> <<http://en.wikipedia.org/wiki/File:%E4%B9%9D%E7%AB%A0%E7%AE%97%E8%A1%93.gif>><Wikimedia Commons>

Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων 3

- Εικόνα 21: <" Iron plate with Arabic numbers arranged in a 6 × 6 grid to form a magic square adding up to 111 horizontally, vertically and diagonally. Yuan Dynasty"><Δημιουργός: BabelStone.><CC-BY-SA>
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Yuan_dynasty_iron_magic_square.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 22: <" fr:Observatoire de Jaipur,"><Δημιουργός: Vberger.><PD>
<<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Yantramandir01.jpg>><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 23: <" historical supernova,"><Δημιουργός: Άγνωστος.><Fair Use> <http://www.mpa-garching.mpg.de/HIGHLIGHT/2000/highlight0005_e.html>
- Εικόνα 24: <" Αστρονομικές καταγραφές"><Δημιουργός: Nasa.><PD> <http://www.nasa.gov/mission_pages/deepimpact/media/f_ancient_prt.htm>
- Εικόνα 25: <" Monolith of the Stone of the Sun, also named Aztec calendar stone (National Museum of Anthropology and History, Mexico City)."><Δημιουργός: El Comandante.><CC-BY-SA> <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Monolito_de_la_Piedra_del_Sol.jpg><Wikimedia Commons>
- Εικόνα 26: <" Miletus Ionic Stoa"><Δημιουργός: Original uploader was Monsieurdl.><PD>
<<http://en.wikipedia.org/wiki/File:MiletusIonicStoa.jpg>><Wikimedia Commons>