

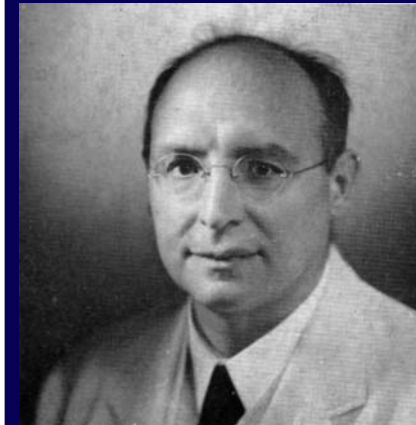
Prehistoria nauki



„Kiedy i gdzie zaczęła się nauka? Zaczęła się ona tam i wtedy, gdy ludzie starali się rozwiązać niezliczone problemy życia. Pierwsze rozwiązania to były raczej sposoby, ale to musiało wystarczyć na początek. Stopniowo te sposoby porównywano, uogólniano, ulepszano, upraszczano, wiązano z sobą i scalano; powoli tak powstawała struktura nauki. Pierwsze rozwiązania były niezgrabne, ale co z tego? Sekwoja o wysokości 2 cali nie rzuca się bardzo w oczy, ale mimo wszystko jest sekwoją. Można się spotkać z twierdzeniem, że w ogóle nie podobna mówić o nauce dopóki nie został osiągnięty pewien poziom abstrakcji. Któż jednak zmierzy ten poziom?

Kiedy pierwszy matematyk spostrzegł, że jest coś wspólnego między trzema palmami i trzema osłami, to jak abstrakcyjna była jego myśl?...”

George Sarton, *History of science*, vol.1



GÓRNY PALEOLIT

Tysiąclecie p.n.e.

Musterski

XL

Szatelperoński

XXXV

Oryniacki

XXX

Perigordzki

XXV

Solutrejski

XVIII

Magdaleński

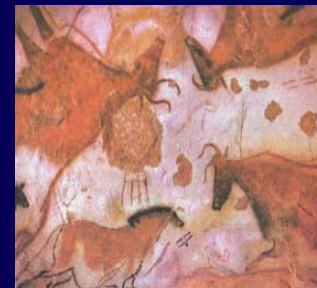
XV

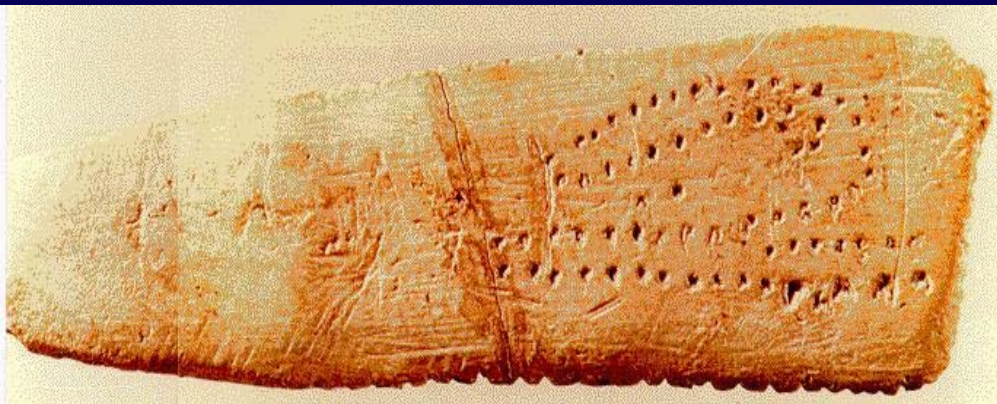
MEZOLIT

~VIII

NEOLIT

VII Bliski Wschód
IV Europa zachodnia
III Ameryka
II Chiny

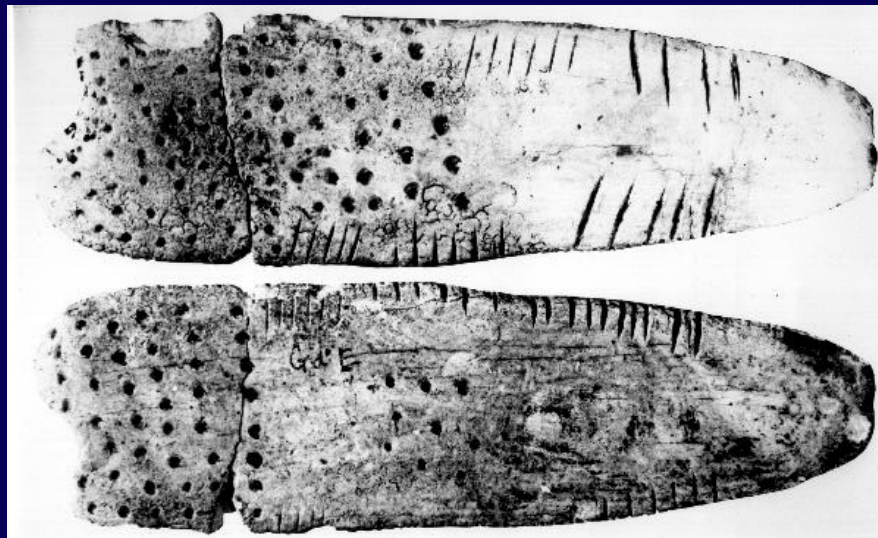




Kość z Blanchard
(XXX tysiąclecie p.n.e.)



„Wenus” z Laussel
(XXV tysiąclecie
p.n.e.)



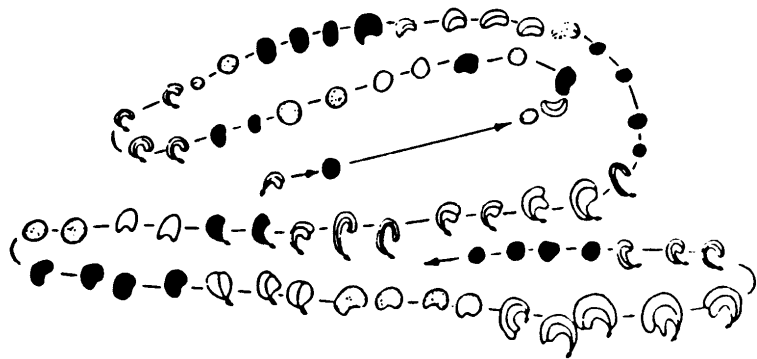
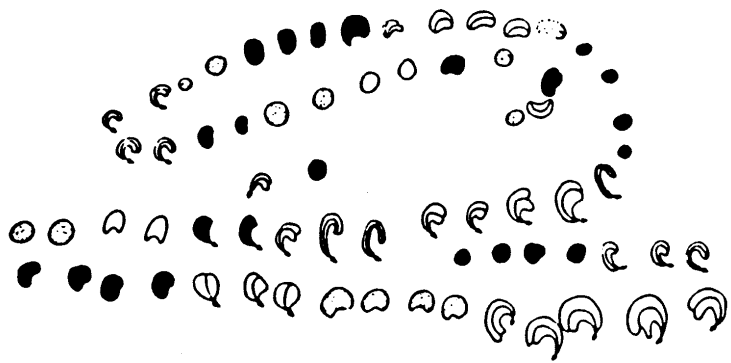
Kość z Lartet
(XXX tysiąclecie p.n.e.)



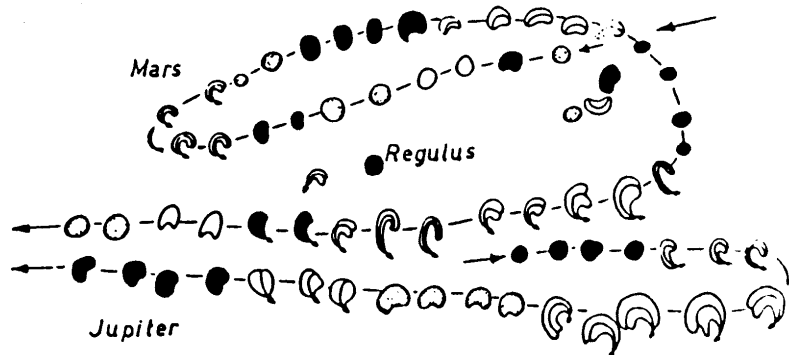
Kość z Le Placard
XV tysiąclecie p.n.e.



Kość z Ishango
ok. 6500 p.n.e.



Interpretacja Marshacka (1972)



Interpretacja Kuijka (1986)

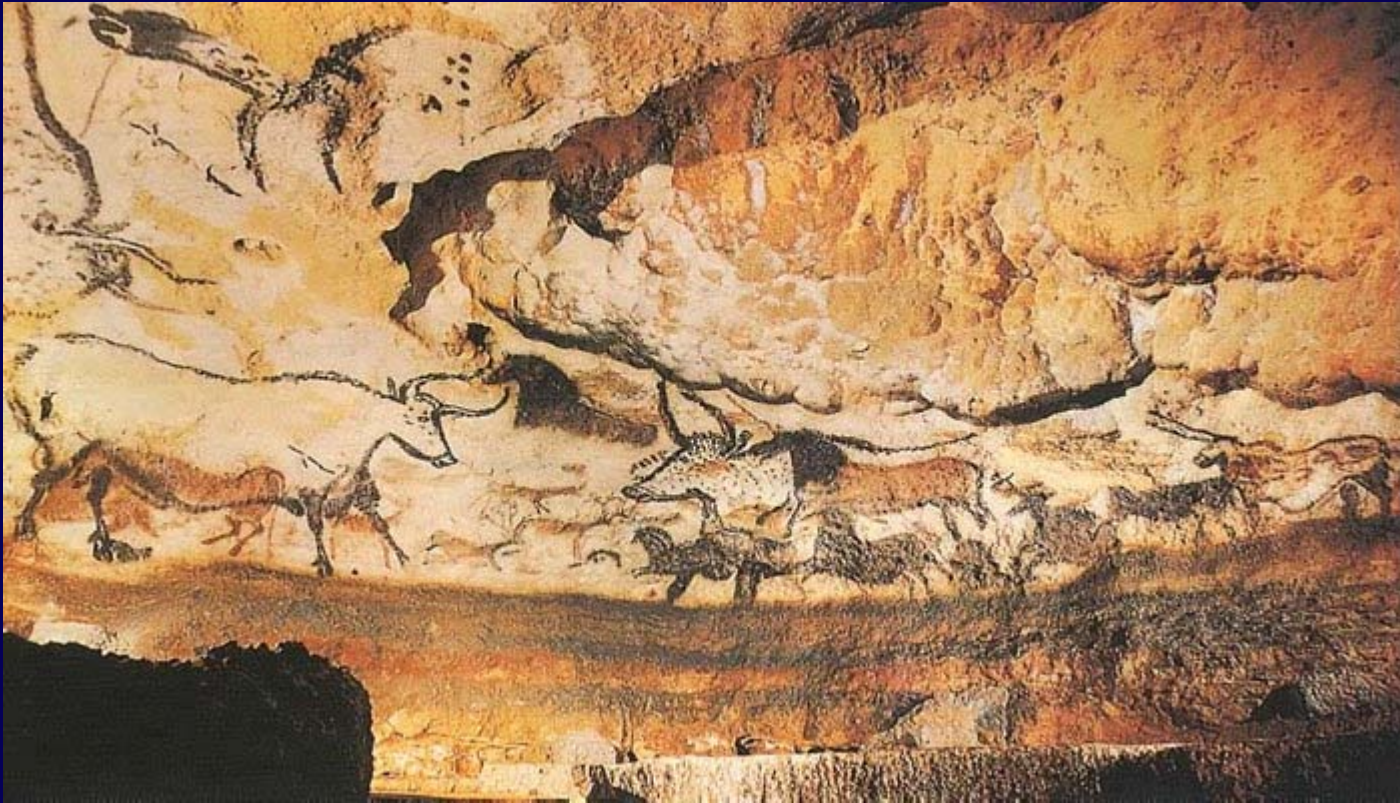
Skracamy do 1 roku okres czasu jaki upłynął
od roku 30000 p.n.e. do roku 2000
(w takiej skali 1 dzień = 87,67 lat)

Malowidła Lascaux	przełom VI i VII
Piramida Cheopsa	10 XI
Arystoteles	5 XII, rano
<i>Almagest</i> Ptolemeusza	11 XII, północ
<i>De revolutionibus</i> Kopernika	26 XII, 19.30
<i>Principia</i> Newtona	28 XII, południe
Teoria Maxwella	30 XII, 11.20
Szczególna teoria względności	30 XII, 22.30
Mechanika kwantowa	31 XII, 5 rano
„Apollo 11” na Księżycu	31 XII, 14

(Wasze narodziny

31 XII, około 18.00)

Czemu służyło malarstwo jaskiniowe ?





Niaux
ok. 12 000 p.n.e.



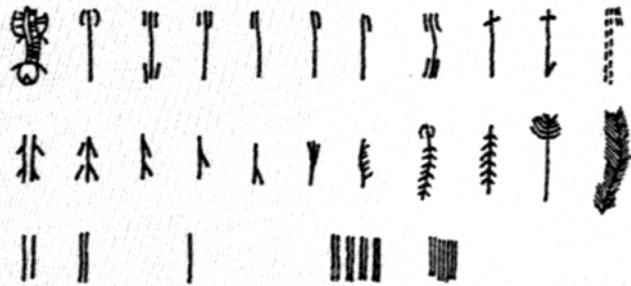
Lascaux
ok. 15 000 p.n.e.



Altamira

Lascaux

Czemu służyło malarstwo jaskiniowe ?



Zestawienie symboli
malarstwa jaskiniowego
(André Leroi-Gourhan)

„szkoła” ?
instruktaż myśliwych ?
magia sympatyczna ?
„galeria sztuki” ?

„Magia jest fałszywym systemem praw przyrody i równocześnie zespołem fałszywych wskazówek postępowania”

James George Frazer (*Złota gałąź*)

„Nauka opiera się na przekonaniu o słuszności korzystania z doświadczeń, wysiłków i posługiwania się rozumem, magia zaś na wierze, że nadzieja nie może zawieść, a pragnienie oszukać...

Musimy strzec się przed błędnym założeniem, że magia jest odpowiednikiem nauki pierwotnej. Magia nigdy nie pojawia się w sytuacjach, w których człowiek pierwotny radzi sobie z łatwością dzięki wiedzy, umiejętnościom manualnym i wysiłkowi cielesnemu... Widzicie więc, jaki jest stosunek magii pierwotnej do nauki pierwotnej: wspomagają się wzajemnie i współdziałają ze sobą, ale żadna nie wkracza na grunt drugiej.”

Bronisław Malinowski (*Magia, nauka i religia*)

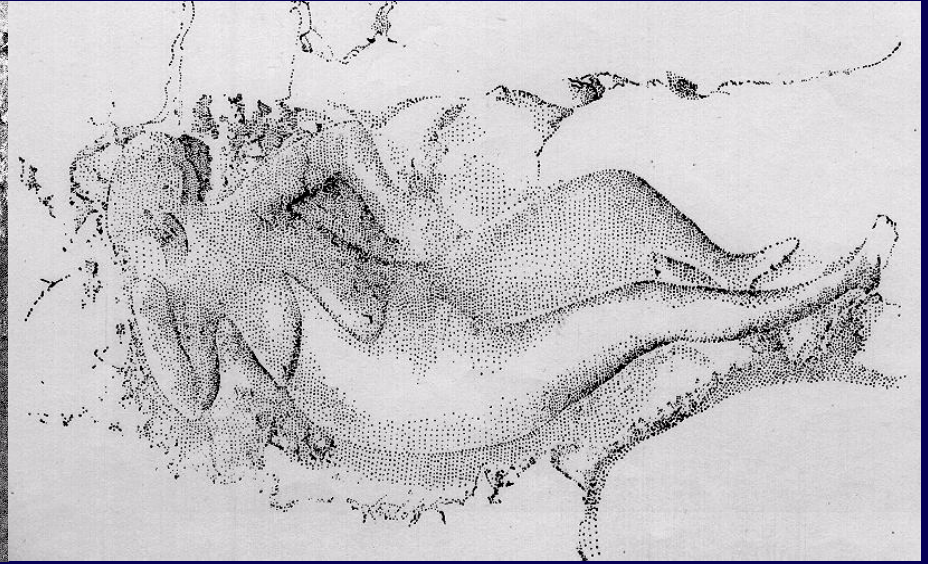
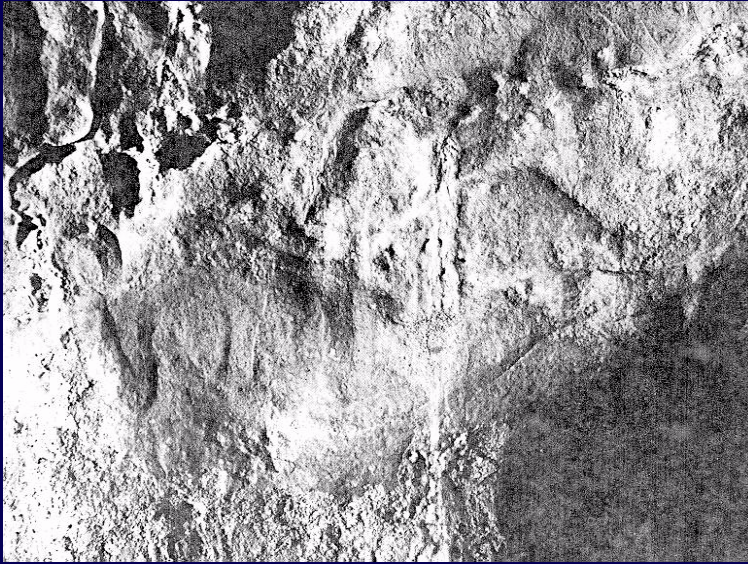
Muzyka towarzyszyła ludziom od bardzo dawna



W 2004 r. opublikowano szczegóły odkrycia w jaskini niedaleko Ulmu fletu prostego, wykonanego z kości mamuta. Znaleźisko to jest datowane na około 30 000 lat p.n.e. (News@Nature.com 17 XII 2004)

Wcześniej, w 1999 r., doniesiono o odkryciu w Chinach fletu prostego datowanego na około 9000 lat p.n.e.

„Wenus” z La Magdelaine (XV tysiąclecie p.n.e.)



Francisco Goya
Maja naga (1797)



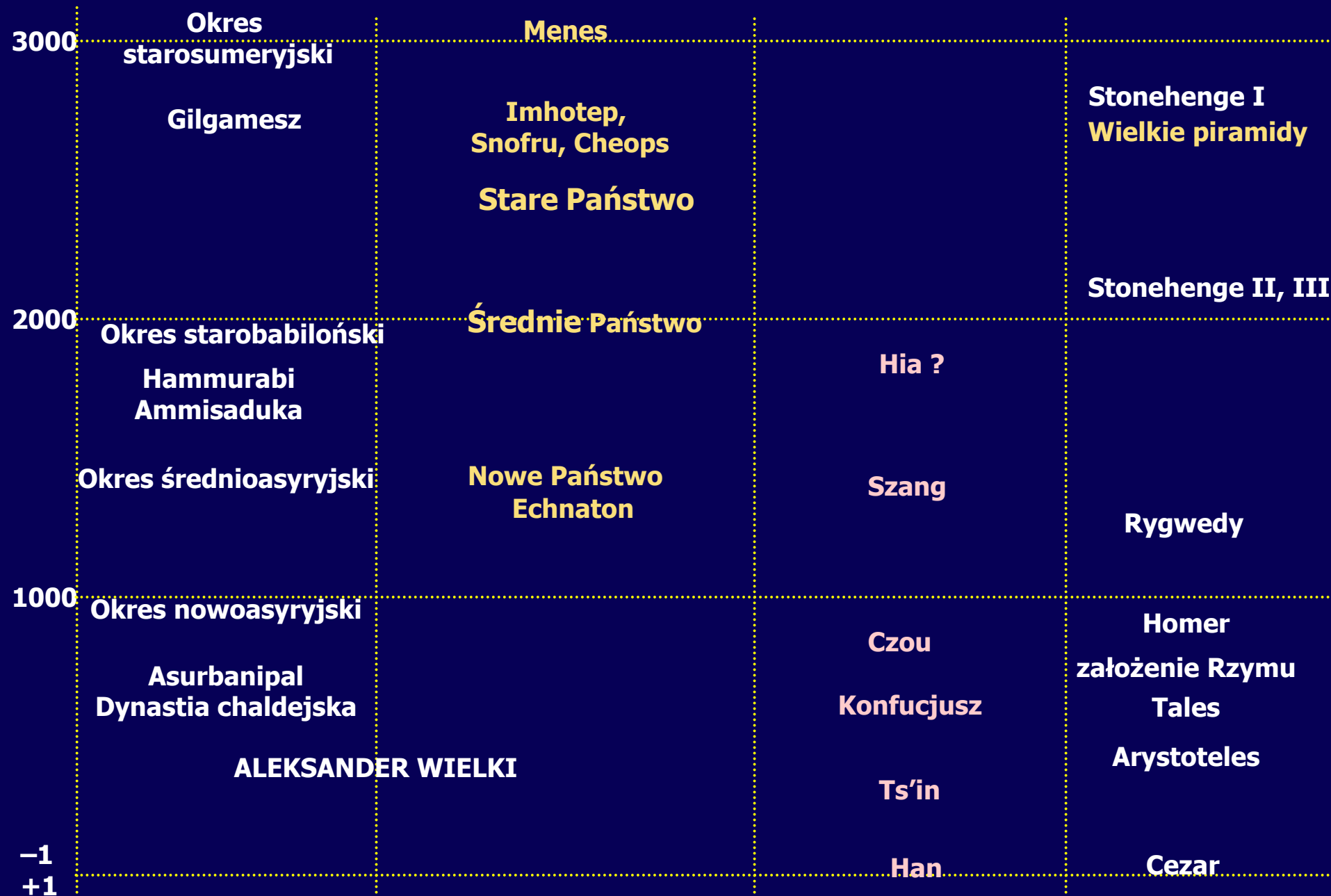
Człowiek „pierwotny”
był istotą rozumną
i miał wyrafinowane poczucie
piękna, choć jego wiedza
o świecie była jeszcze uboga

Od mitologii do nauki

W mitach kształtują się pojęcia obiektywizacji zjawisk, ich konieczności, tłumaczenia przez hipotezy, a także bezinteresowna ciekawość; to droga, która wiedzie ku nauce

1. W mitach mamy nietrywialne uporządkowanie czasowe zdarzeń (było, jest, będzie)
2. Mity utrwalają świadomość tego, że w świecie wszystko ulega zmianom od nas niezależnym, które dzieją się poza nami
3. Zastanawianie się nad początkiem i pochodzeniem zjawisk
4. Dążenie do tłumaczenia zjawisk, nawet takich jak powstanie świata czy bóstw; ciekawość nie prowadząca do natychmiastowych korzyści materialnych
5. Mity uczą stawiania hipotez, przypuszczeń w celu tłumaczenia faktów i zjawisk

System nawadniania, koło garncarskie, wóz kołowy, metalurgia, pług, żuraw, żagiel, waga, pismo



Obserwatoria megalityczne



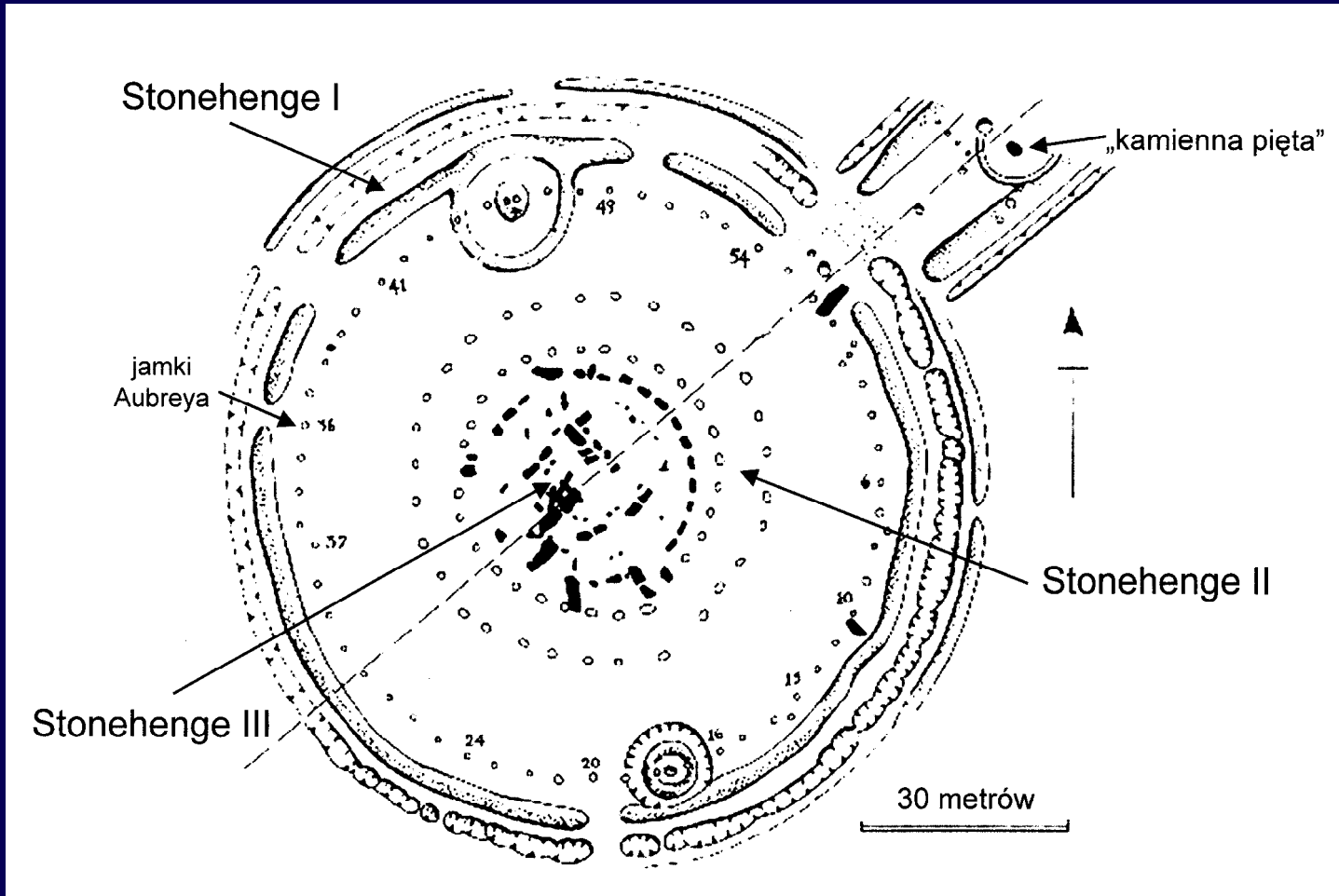
Astronomia
„horyzontalna”



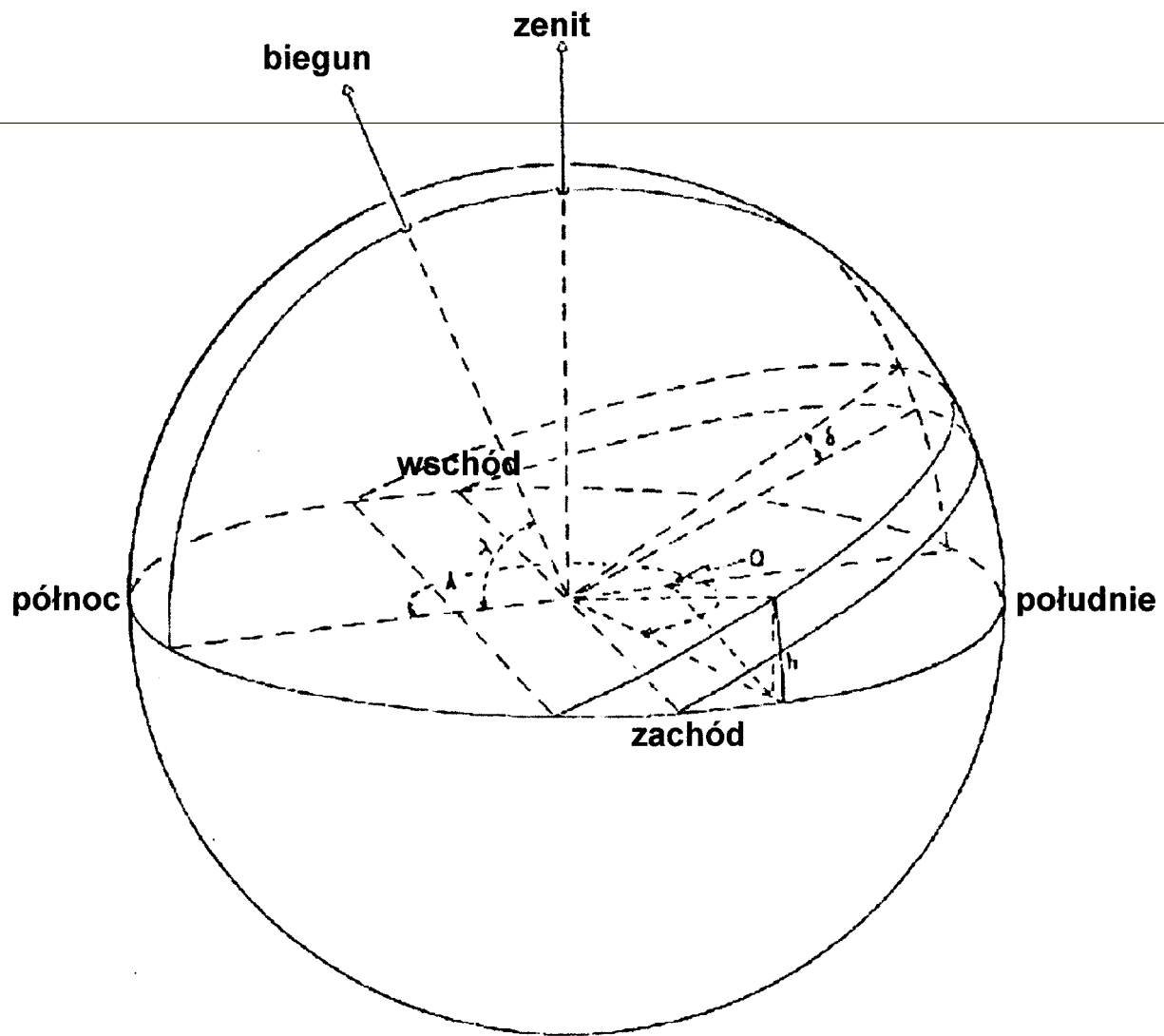
Stonehenge I
(ok. 2800 p.n.e.)
Stonehenge II
(ok. 2200 p.n.e.)
Stonehenge III
(ok. 2075 p.n.e.)

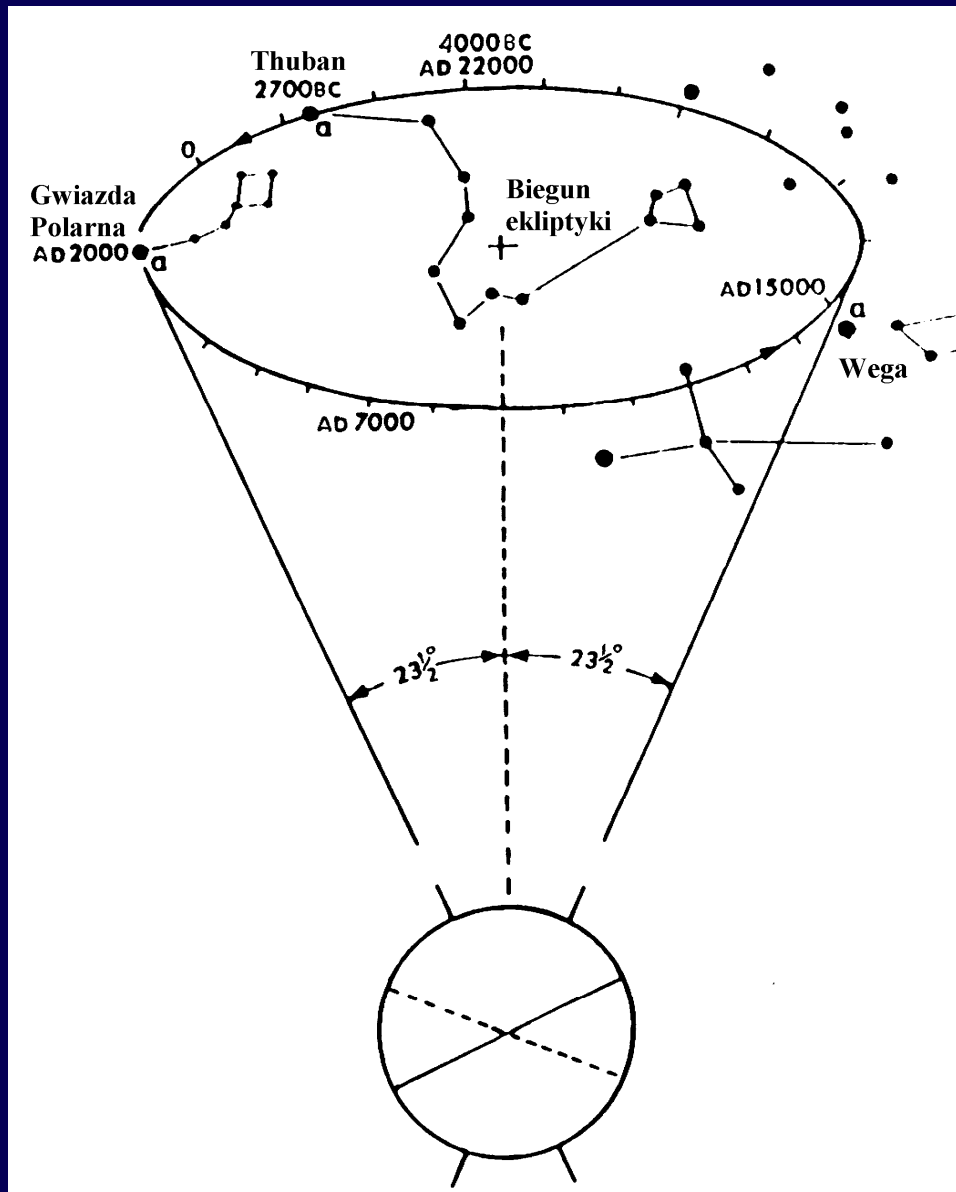


Inne przykłady: Carnac (Bretania), Sarmizegetuza (Rumunia), Avebury i Callanish (Wk. Brytania), Namoratunga (Kenia), Majorville (Alberta, Kanada), Big Horn Medicine Wheel (Wyoming, USA)

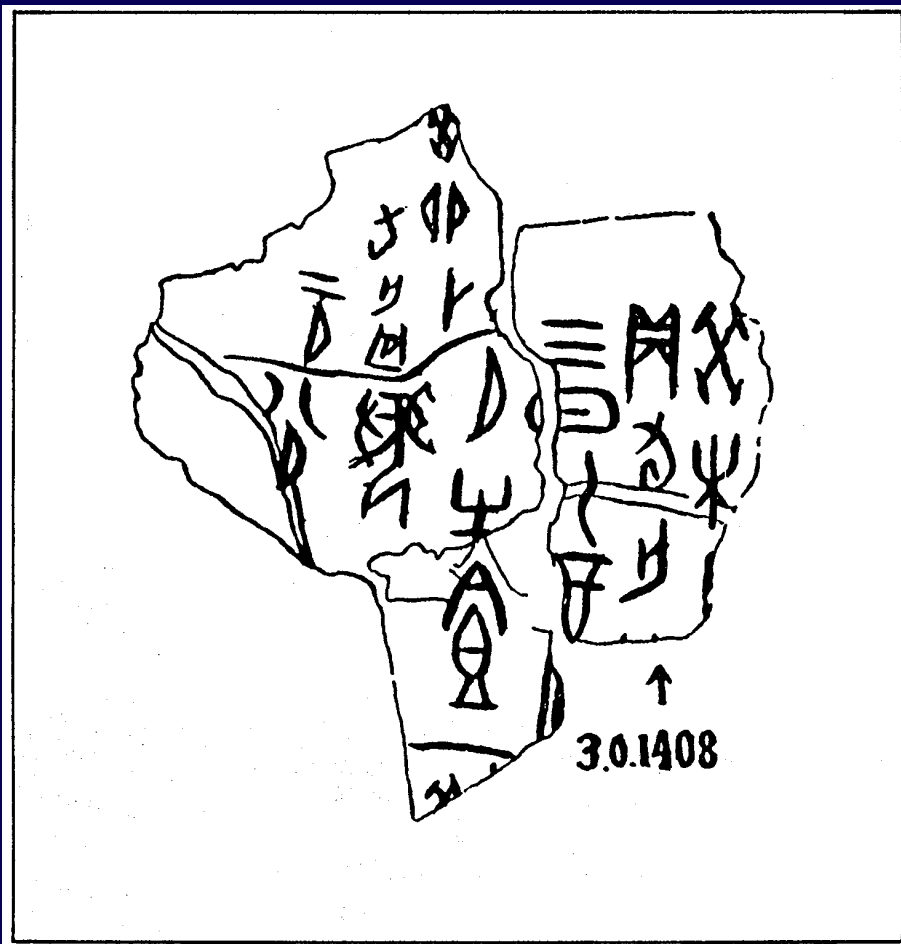


Stonehenge I (ok. 2800 p.n.e.)
Stonehenge II (ok. 2200 p.n.e.)
Stonehenge III (ok. 2075 p.n.e.)

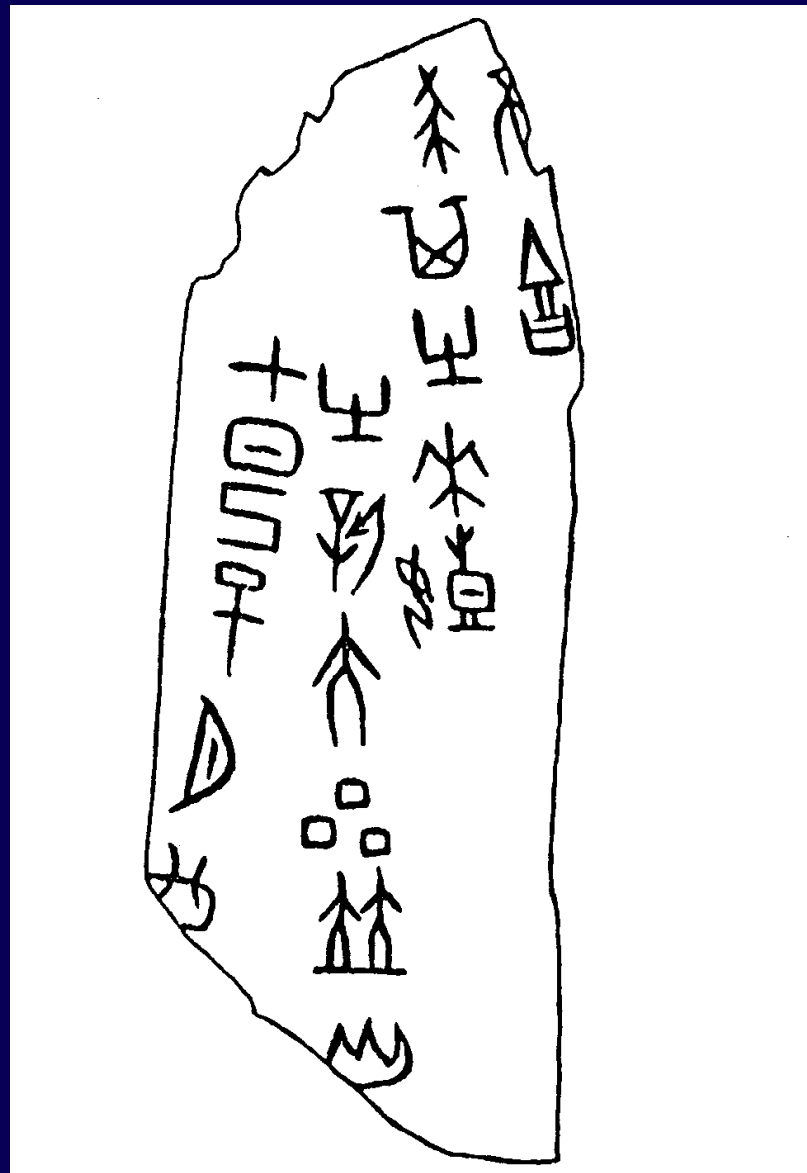




precesja astronomiczna



Kość wróżebna z zapisem
zaćmienia Księżyca
2 września 1279 r. p.n.e.



Najstarszy chiński zapis gwiazdy
nowej ok. 1300 p.n.e.

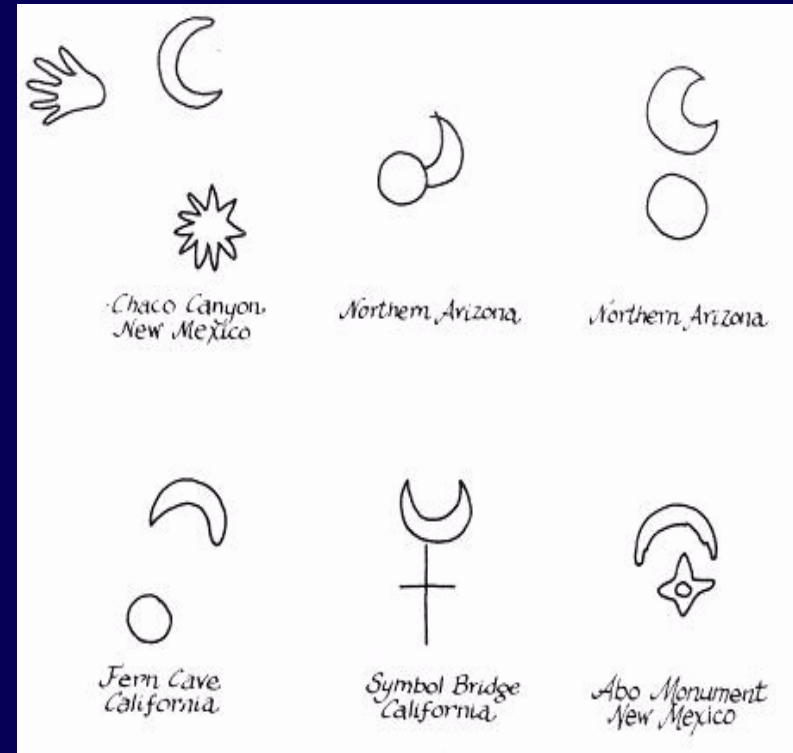
Wybuch Supernowej zauważony 5 lipca 1054 r. (gwiazda „gość” z kronik chińskich)



Symulacja komputerowa



Mgławica Krab teraz

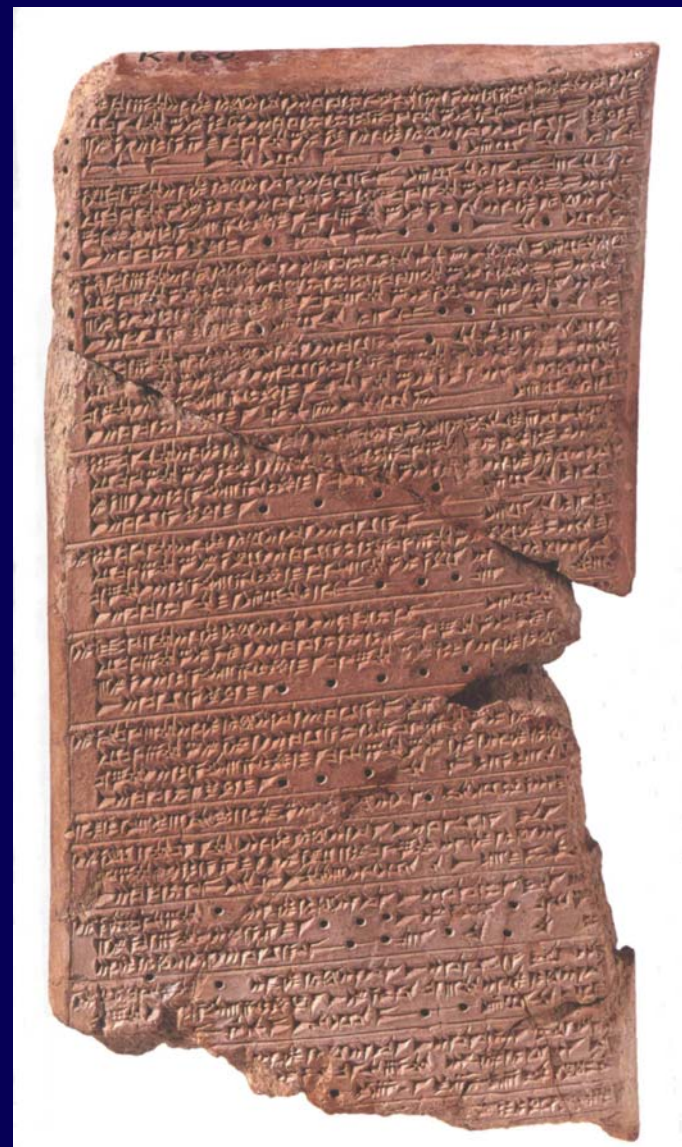


piktogramy Indian

Efemeryda Wenus (ok. 1640 p.n.e.)



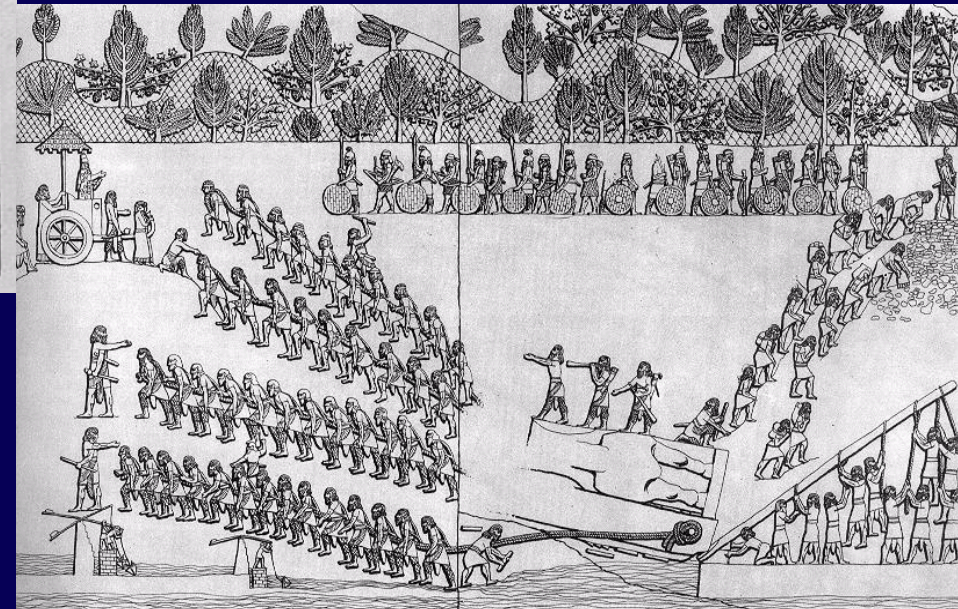
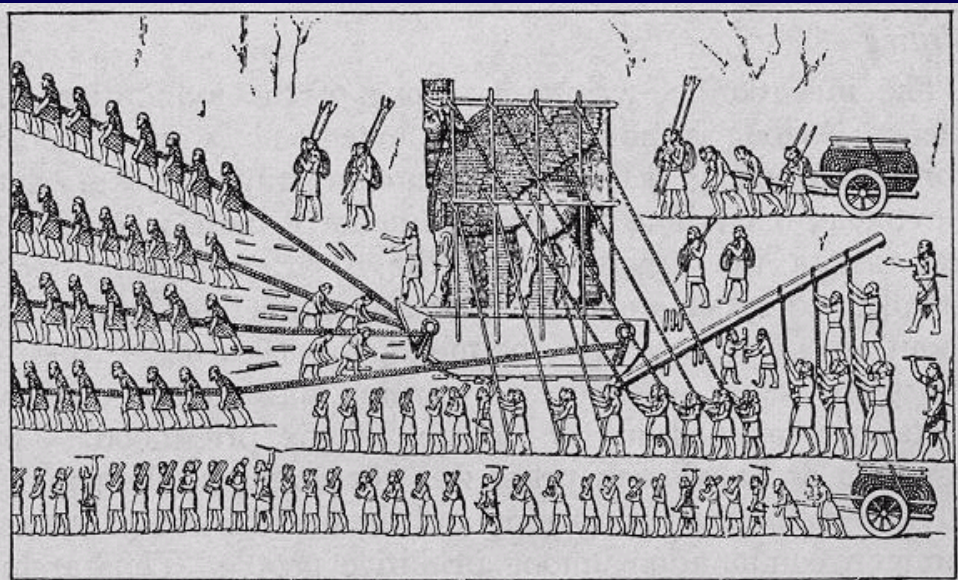
Kamienna siekiera
Morawy (Neolit)



Transport i maszyny proste w starożytności

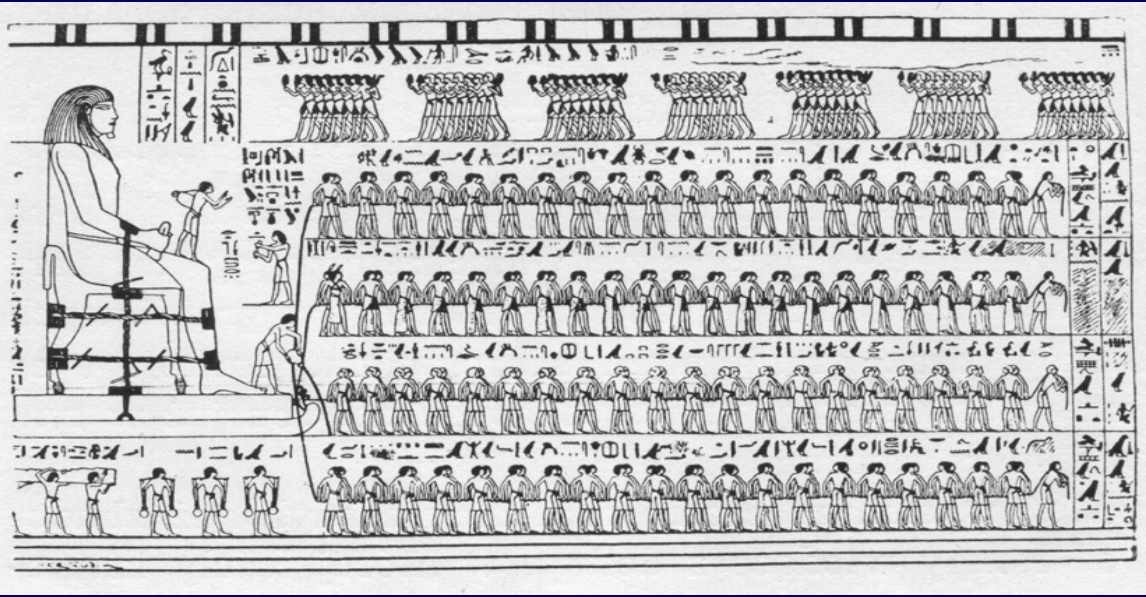


Uruk (ok. 3500 p.n.e.)

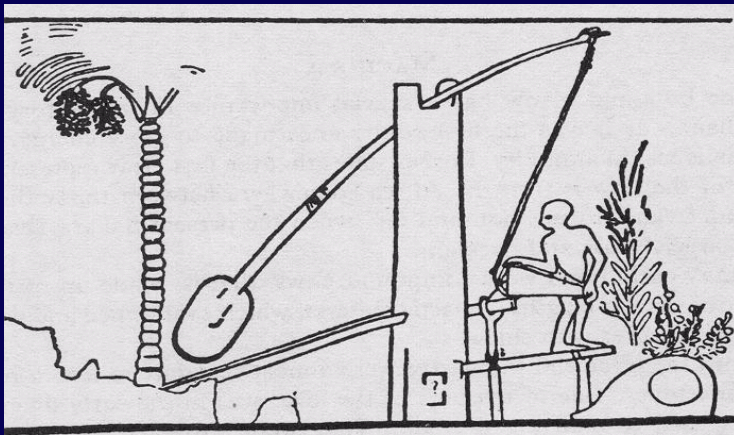


Niniwa (VIII w. p.n.e.)

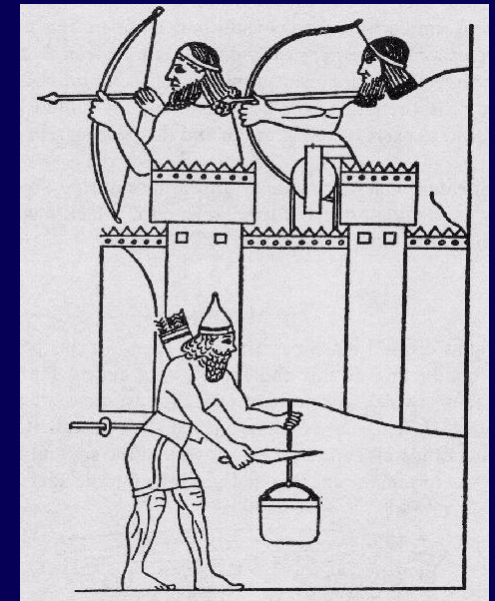
Transport i maszyny proste w starożytności



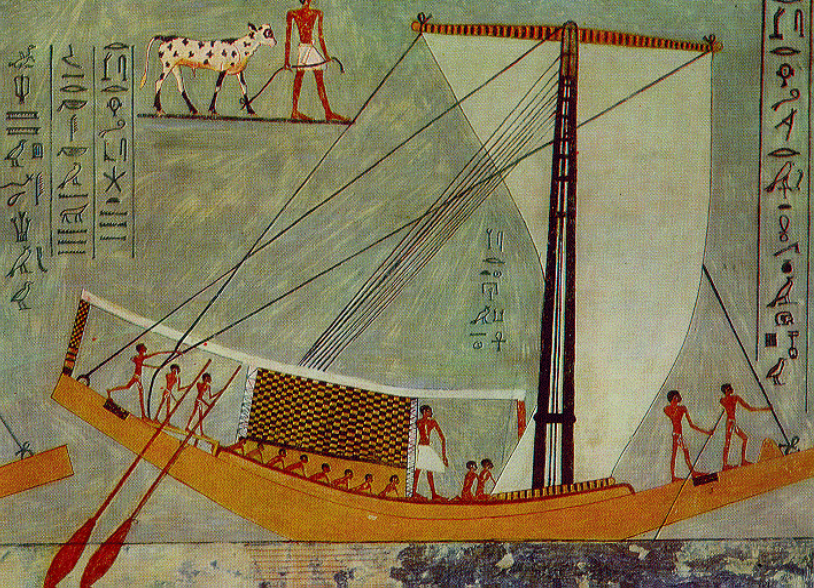
Transport posągu
(XII dynastia,
ok. 1900 p.n.e.)



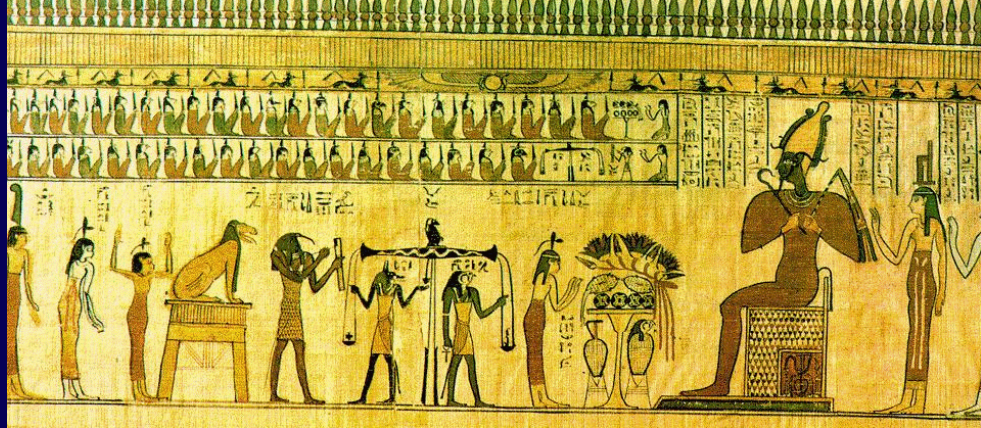
Żuraw (XVIII dynastia,
ok. 1500 p.n.e.)



Blok, Assyria
(VIII w. p.n.e.)



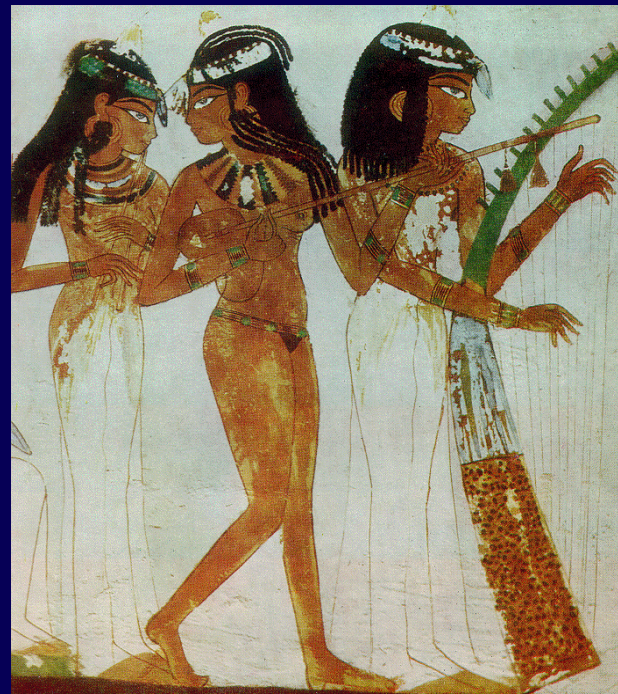
Statek żaglowy
(ok. 2400 p.n.e.)



Waga (ok. 1350 p.n.e.)

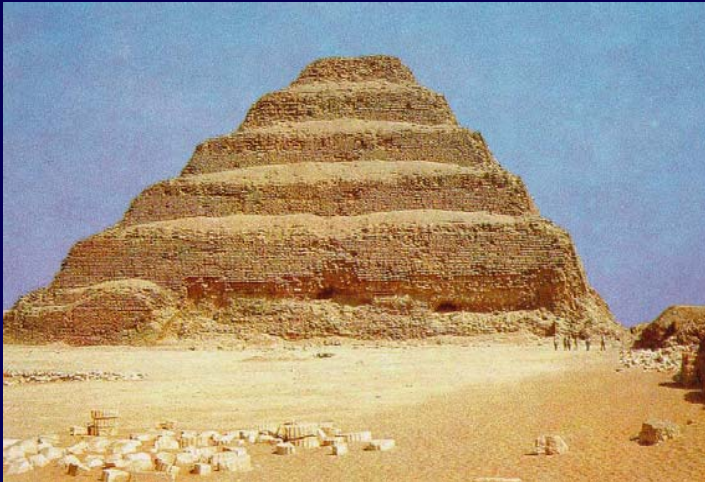


Syfon (ok. 1450 p.n.e.)



Muzykantki (XVIII Dynastia)
(ok. 1420 p.n.e.)

Piramidy egipskie



Piramida schodkowa
Zosera (III Dynastia)
ok. 2700 p.n.e.



Piramidy w Gizie (IV Dynastia)
ok. 2600 p.n.e.

Orientacja Wielkiej Piramidy (Cheopsa)

Bok S 1'57" S od W

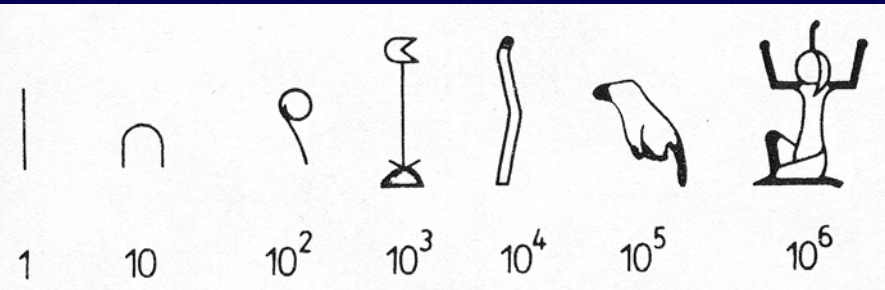
Bok N 2'28" S od W

Bok W 2'30" W od N

Bok E 5'30" W od N

Boki: 230,453; 230,255; 230,359; 230,392 metrów

Matematyka egipska



System dziesiętny, niepozycyjny
Mnożenie sprowadzone do dodawania,
dzielenie - do odejmowania
Ułamki o liczniku 1
Wysoki poziom geometrii

$$S_{\text{koła}} = (8d/9)^2 ; S = \pi (d/2)^2 \Rightarrow$$
$$\pi \approx 4(8/9)^2 = 256/81 \approx 3,1605$$

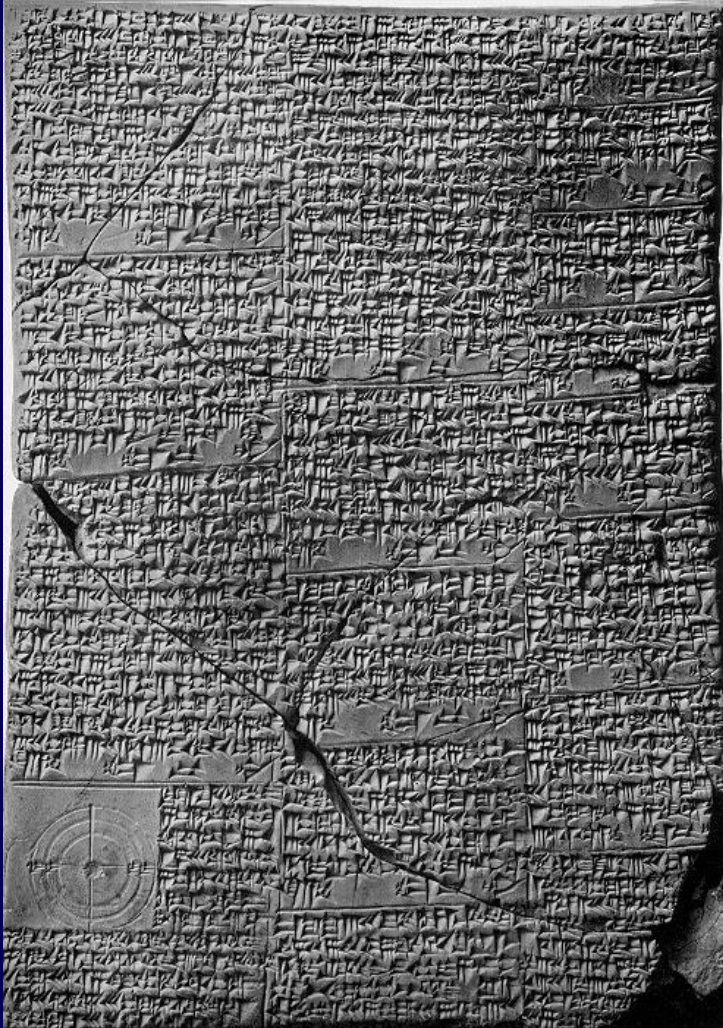
Matematyka w Mezopotamii

 = 1, 60, 60², także 1/60, 1/3600 itd.

 = 10, 10•60, 10•60² itd.

System pozycyjny,
sześćdziesiątkowy
Wysoki poziom algebry

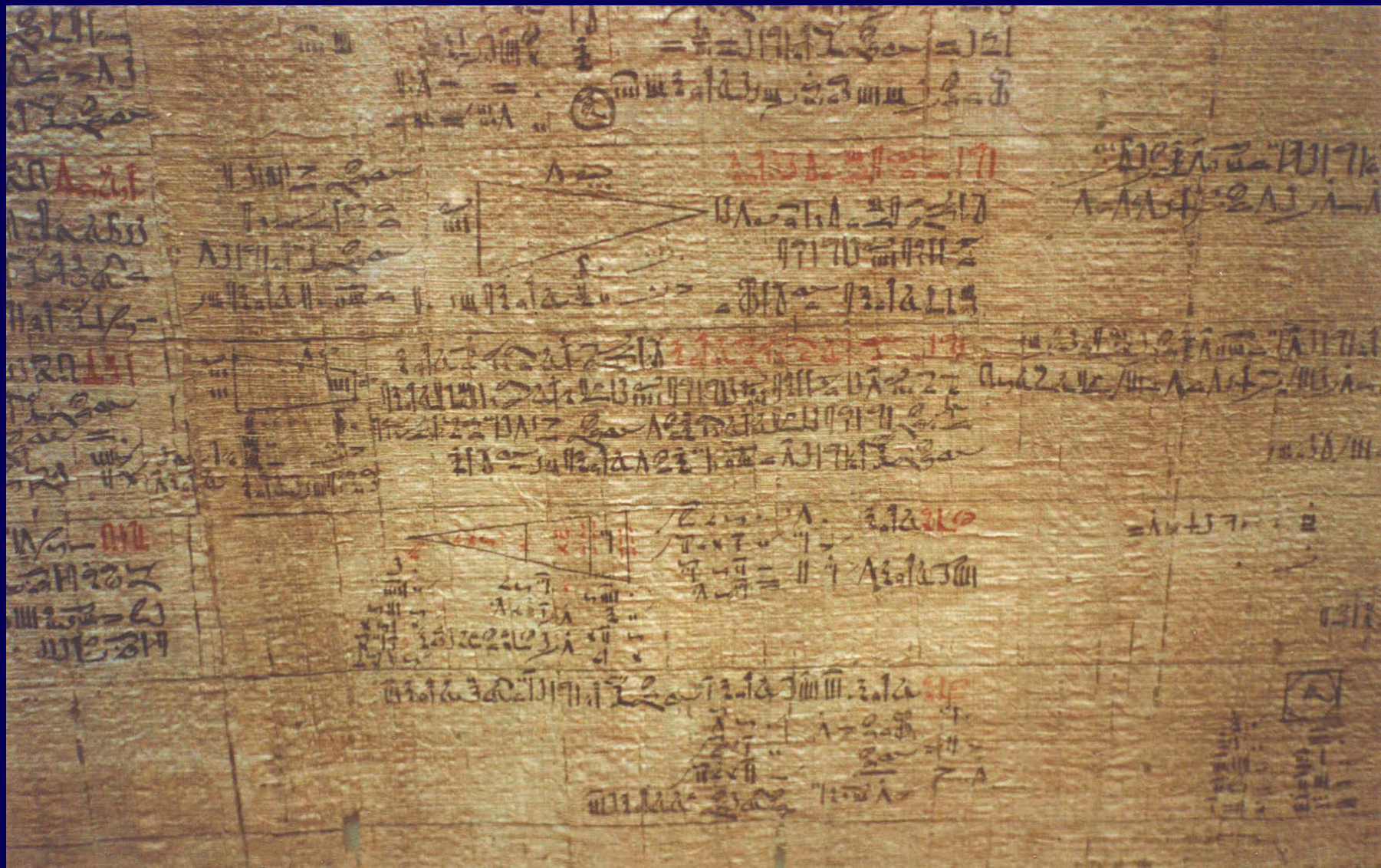
Dokumenty matematyczne z Bliskiego Wschodu



Tabliczka babilońska
(ok. 1600 p.n.e.)

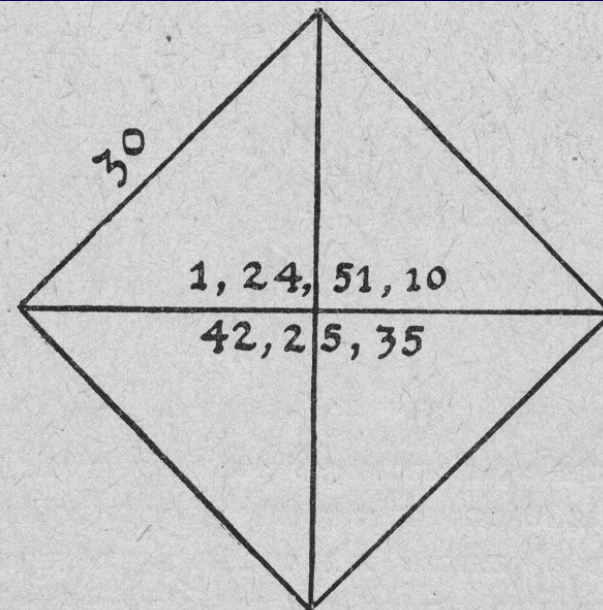
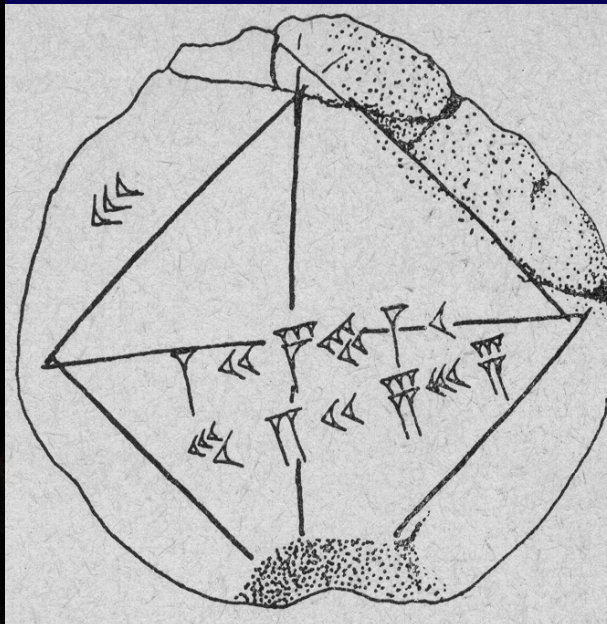


Papirus egipski
(ok. 1700 p.n.e.)



„Zasady rachowania dla wejścia w rzeczy, wiedzę istoty wszystkiego, tajemnic, sekretów wszystkich. Jest to teraz przepisana książka w roku 33, miesiąca 4 pory wylewu za panowania króla Górnego i Dolnego Egiptu Aueser-Re, oby żył, w podobieństwie do pisma z przeszłości sporządzonego w czasie Króla Górnego i Dolnego Egiptu Nemaat-Re. Oto pisarz Ahmose pisał kopię tę.” (Początek Papirusu Rhinda, XIX w. p.n.e., tłum. dosłowne W. Wilkosza)

Starobabilońska tabliczka (XVIII w. p.n.e.)



$$\{42 + 25/60 + 35/60^2\}/30 = 1 + 24/60 + 51/60^2 + 10/60^3 =$$

$$= 1,41421296\dots$$

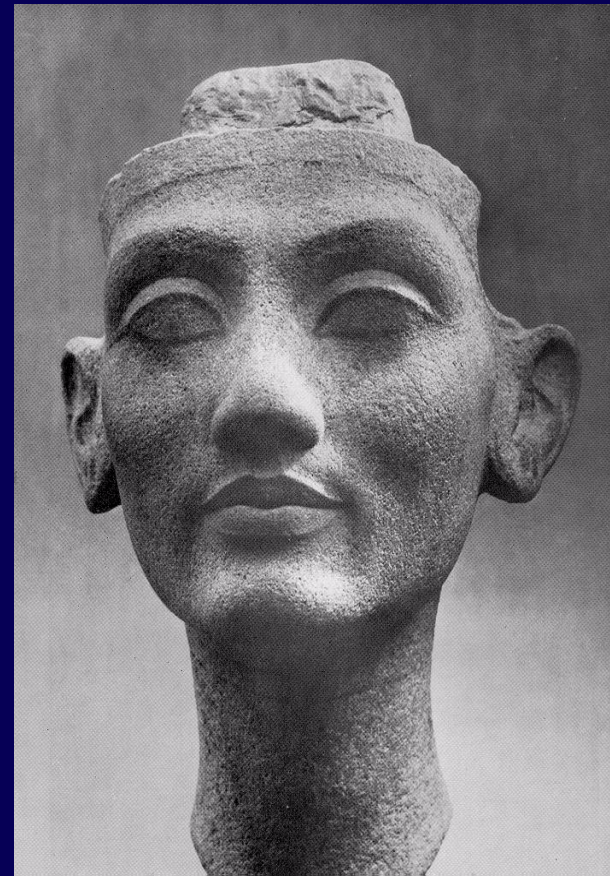
$$\sqrt{2} = 1,41421356\dots$$

$$(1,24,51,10)^2 = 1,59,59,59,38,1,40 = 1,9999983\dots$$

Sztuka z Amarny

XVIII Dynastia (ok. 1360 r. p.n.e.)

„...Urzekający wdzięk młodości łączy się tu z nieco chorobliwą subtelnością rysów. To twarz owiana tchnieniem życia, nosząca piętno psychicznego trudu. Nigdy dotychczas w egipskiej sztuce nie odegrały tak wielkiej roli światła i cienie położone na przedmiotach oraz delikatne uformowanie szyi, oczu i policzków. Łączą się w tej rzeźbie w niespotykany dotąd sposób bardzo odmienne cechy: surowość z miękkością, realizm kształtu z abstrakcją, precyzja modelunku z lekkością barw polichromii... Niedokończona głowa z Amarny śmiało może stanąć obok kor ateńskich, Mony Lisy i dziewczyny z obrazów Vermeera w rzędzie piękniejszych klejnotów sztuki światowej...”
(Ałpatow, *Historia sztuki*)



**Niedokończona głowa
Nefertiti dłuta Totmesa**

- Nauka przed Grekami była czysto empiryczna
- Brak rozróżnienia między nauką czystą i stosowaną, ponieważ cała nauka wyrosła z potrzeb praktycznych
- Pierwsze kroki w kierunku naukowego porządkowania danych (np. tablice astronomiczne, papirusy medyczne)
- Pierwsze próby naukowego przewidywania (np. położenia ciał niebieskich)
- Nadal silne związki nauki z magią i mitologią