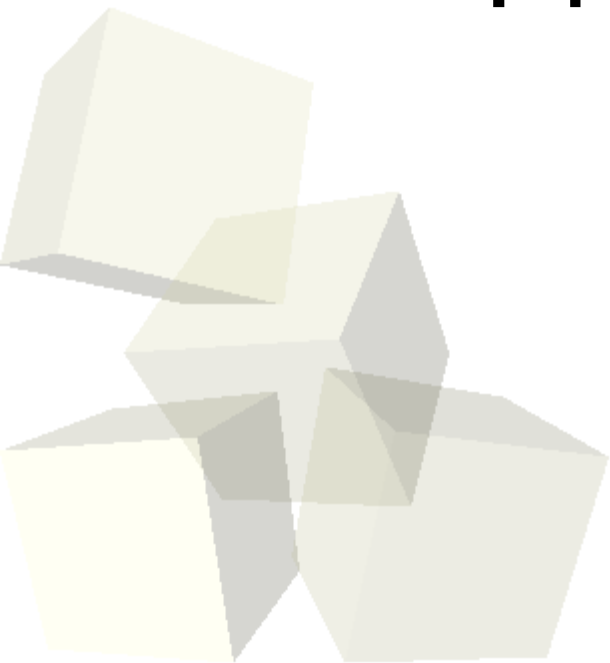




## Prehistoria i podstawy





# Skąd się wzięła nauka

[...]Kiedy na scenie pojawiła się pewna szczególna gromada awansujących społecznie małp, zaczęły one stawiać [...] pytania. Im lepiej małpom szło z odpowiadaniem, tym bardziej zadziwiający stawał się wszechświat – wiedza wzmaga ignorancję. Odkryły jednak, że Tam-W-Górze jest zupełnie inaczej niż Tu-Na-Dole. [...] Na razie wiedziały tylko, że Tam-W-Górze wszystko jest – w ludzkiej skali czasu – spokojne, uporządkowane, regularne. I przewidywalne – można według tego ustawić swój kamienny krąg.

I. Stewart, J. Cohen , T. Pratchett „*Nauka świata Dysku*”, s. 24

„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 cóż 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*



- Astronomia, by obliczyć czas
  - ♦ długość roku
  - ♦ pory roku
  - ♦ zmiany położenia charakterystycznych punktów na niebie (gwiazd, planet)
- Matematyka, by było czym obliczać astronomię
  - ♦ zapis liczb
  - ♦ ułamki
- Budownictwo – geometria
  - ♦ trójkąty, zapis wielkości kąta
  - ♦ koło, pole, obwód, liczba  $\pi$
- Maszyny proste do zastosowań technicznych (dźwignie, równie) – transport, nawadnianie

# Astronomia – kult i miara czasu



Stonehenge

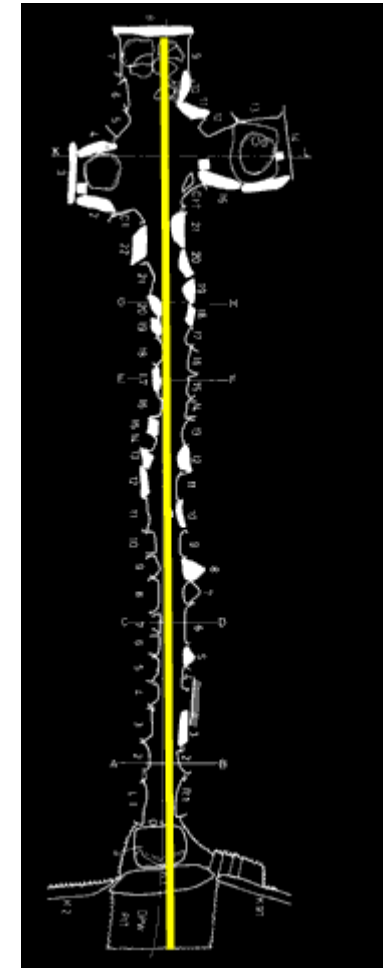
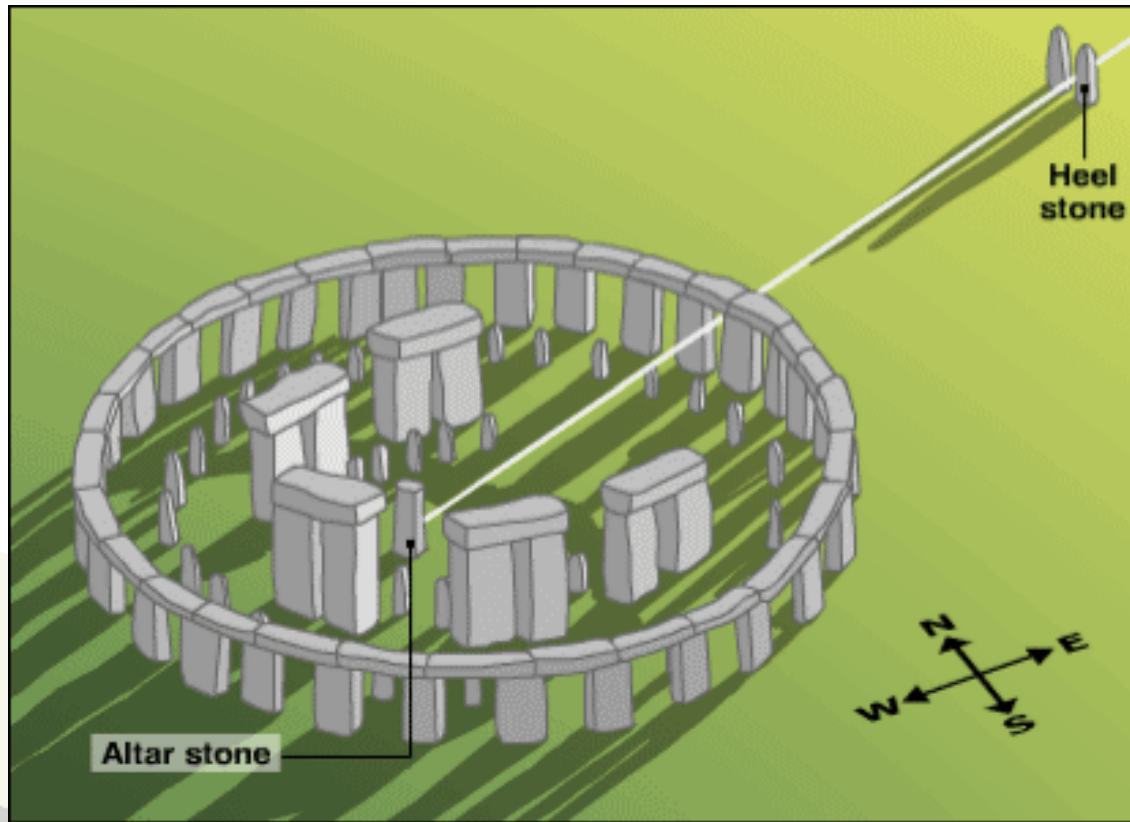
Newgrange



© www.newsfile.ie



## Stonehenge - letnie przesilenie



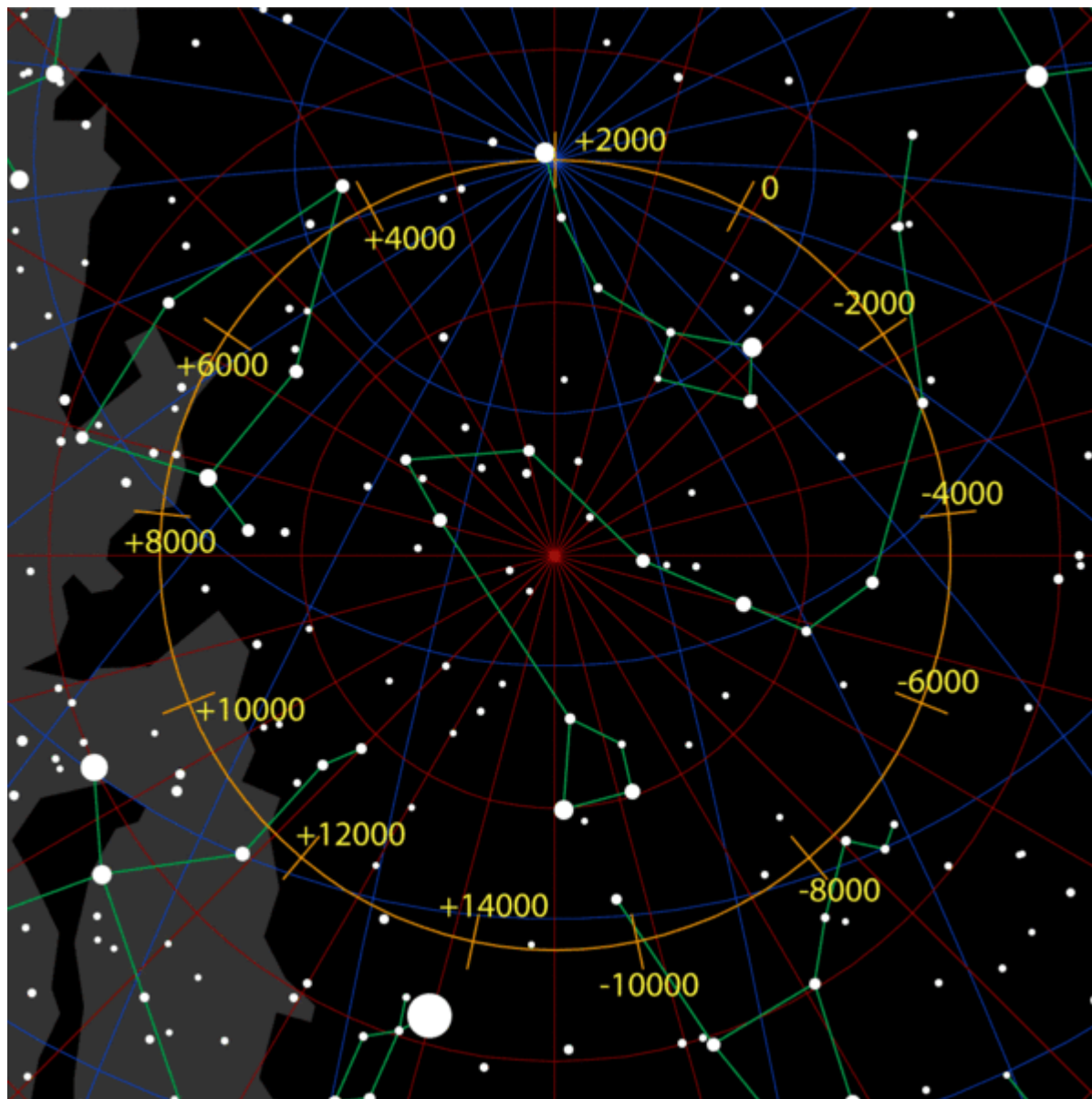
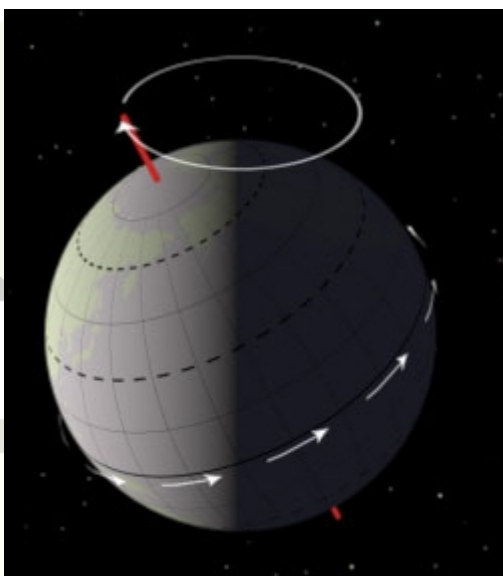
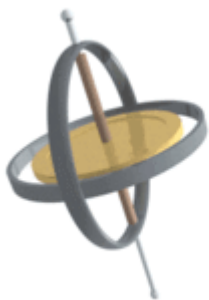
## Newgrange - zimowe przesilenie

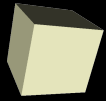




# Precesja Ziemi

Odkrycie zazwyczaj przypisywane Hipparchowi z Nikei (prace znane z cytatów np. w Almageście)







# Matematyka – systemy liczbowe

1	10	100	1000	10 000	100 000	1 000 000 (w gruncie rzeczy nieskończoność)
	∩	∩	∩	∩	∩	∩
kreska	chomąto	zwój liny	lilia wodna (lotos)	palec	kijanka lub żaba	człowiek unoszący ręce do nieba

Zapis był niepozycyjny, więc po prostu była to grupa znaków.

Ułamki:  , który oznacza „część”, nad liczbą – czyli głównie ułamki typu 1/p. Specjalne znaki były na 1/2, 2/3 i 3/4 (ponieważ często używane).

Istniały znaki na dodawanie i odejmowanie ( oraz ).

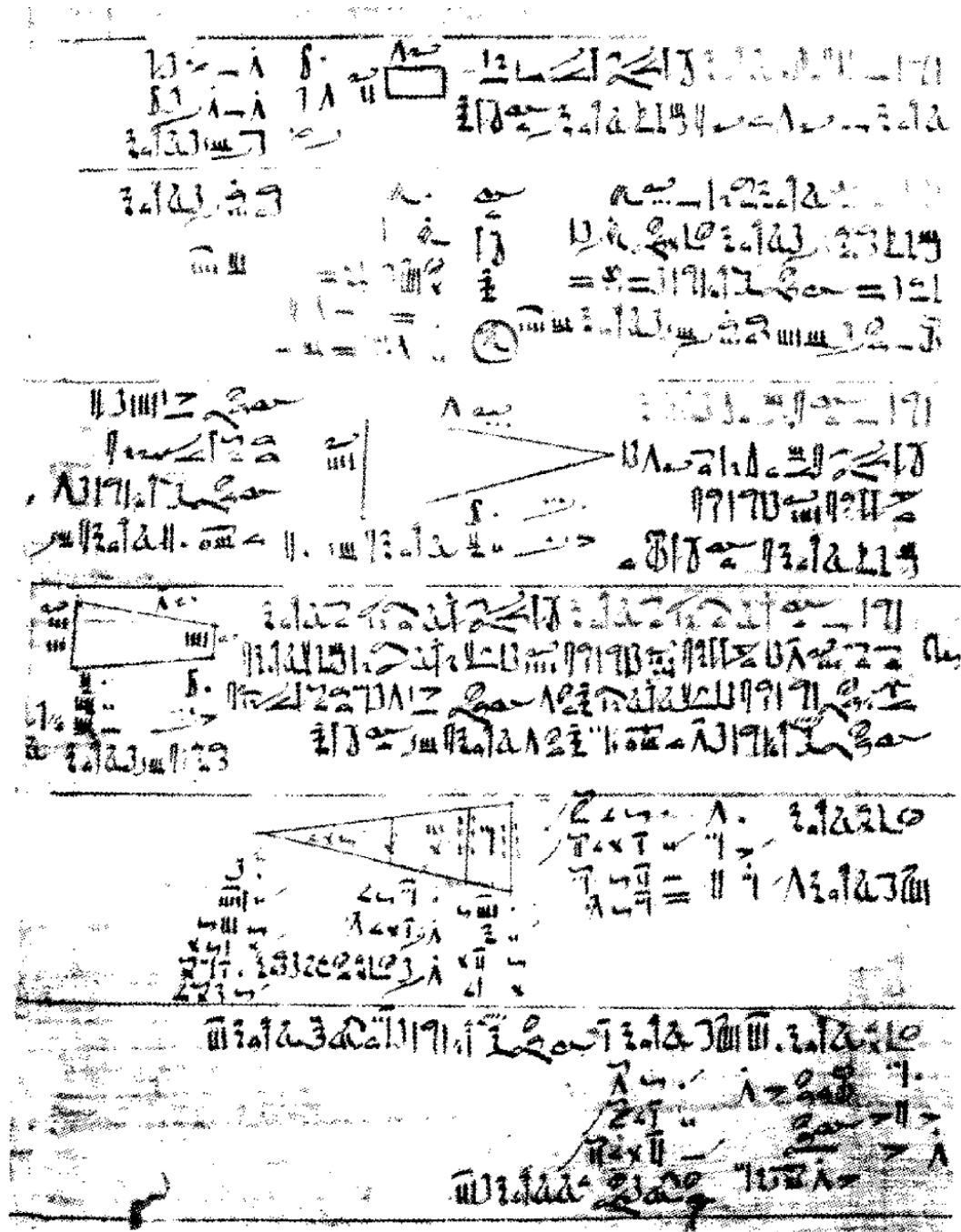
Znali liczby pierwsze, złożone, sumowali ciągi arytmetyczne i geometryczne, rozwiązywali proste równania liniowe.

Obliczali pole koła, z przybliżonym wynikiem:

$$\pi = 4\left(\frac{8}{9}\right)^2 = 3.1605$$

# Przykład - papyrus

- Papyrus Ahmeda, tzw. Rhind Mathematical Papyrus, British Museum (stamtąd pochodzi chociażby owo oszacowanie  $\pi$ )







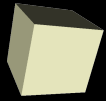
# Matematyka babilońska

- System jest sześćdziesiątkowy i pozycyjny, ale ma tylko dwa znaki, oznaczające 1 oraz 10!

1	∩	11	∩ ∩	21	∩ ∩ ∩	31	∩ ∩ ∩ ∩	41	∩ ∩ ∩ ∩ ∩	51	∩ ∩ ∩ ∩ ∩ ∩
2	∩∩	12	∩ ∩∩	22	∩ ∩∩∩	32	∩ ∩∩∩∩	42	∩ ∩∩∩∩ ∩	52	∩ ∩∩∩∩ ∩∩
3	∩∩∩	13	∩ ∩∩∩	23	∩ ∩∩∩∩	33	∩ ∩∩∩∩ ∩	43	∩ ∩∩∩∩ ∩∩	53	∩ ∩∩∩∩ ∩∩∩
4	∩∩∩∩	14	∩ ∩∩∩∩	24	∩ ∩∩∩∩ ∩	34	∩ ∩∩∩∩ ∩∩	44	∩ ∩∩∩∩ ∩∩∩	54	∩ ∩∩∩∩ ∩∩∩∩
5	∩∩∩∩∩	15	∩ ∩∩∩∩∩	25	∩ ∩∩∩∩∩	35	∩ ∩∩∩∩∩ ∩	45	∩ ∩∩∩∩∩ ∩∩	55	∩ ∩∩∩∩∩ ∩∩∩
6	∩∩∩∩∩∩	16	∩ ∩∩∩∩∩∩	26	∩ ∩∩∩∩∩∩	36	∩ ∩∩∩∩∩∩ ∩	46	∩ ∩∩∩∩∩∩ ∩∩	56	∩ ∩∩∩∩∩∩ ∩∩∩
7	∩∩∩∩∩∩∩	17	∩ ∩∩∩∩∩∩∩	27	∩ ∩∩∩∩∩∩∩	37	∩ ∩∩∩∩∩∩∩ ∩	47	∩ ∩∩∩∩∩∩∩ ∩∩	57	∩ ∩∩∩∩∩∩∩ ∩∩∩
8	∩∩∩∩∩∩∩∩	18	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩	28	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩	38	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩ ∩	48	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩ ∩∩	58	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩ ∩∩∩
9	∩∩∩∩∩∩∩∩∩	19	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩∩	29	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩∩	39	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩∩ ∩	49	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩∩ ∩∩	59	∩ ∩∩∩∩∩∩∩∩∩ ∩∩∩
10	∩	20	∩∩	30	∩∩∩	40	∩∩∩∩	50	∩∩∩∩∩		

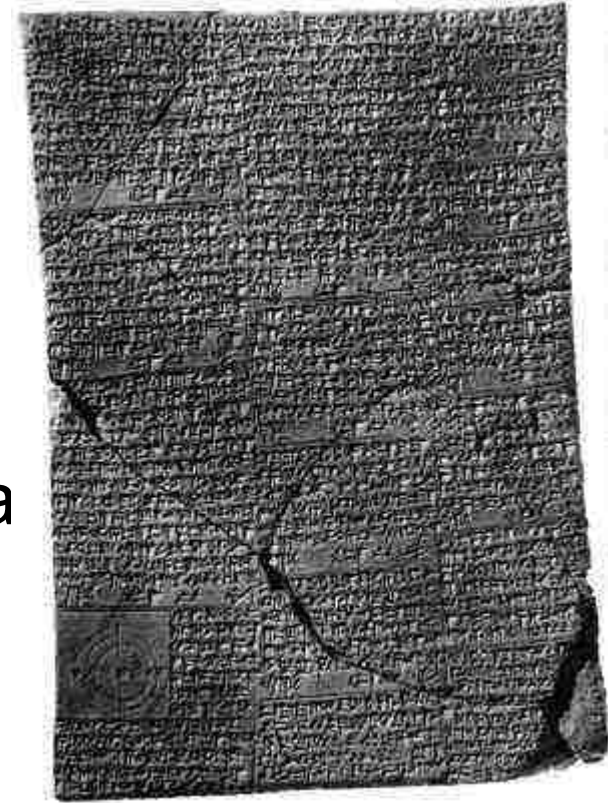
- liczba 424000:

∩	∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩	∩∩∩∩∩∩∩∩
1,57,46,40 = 424000			



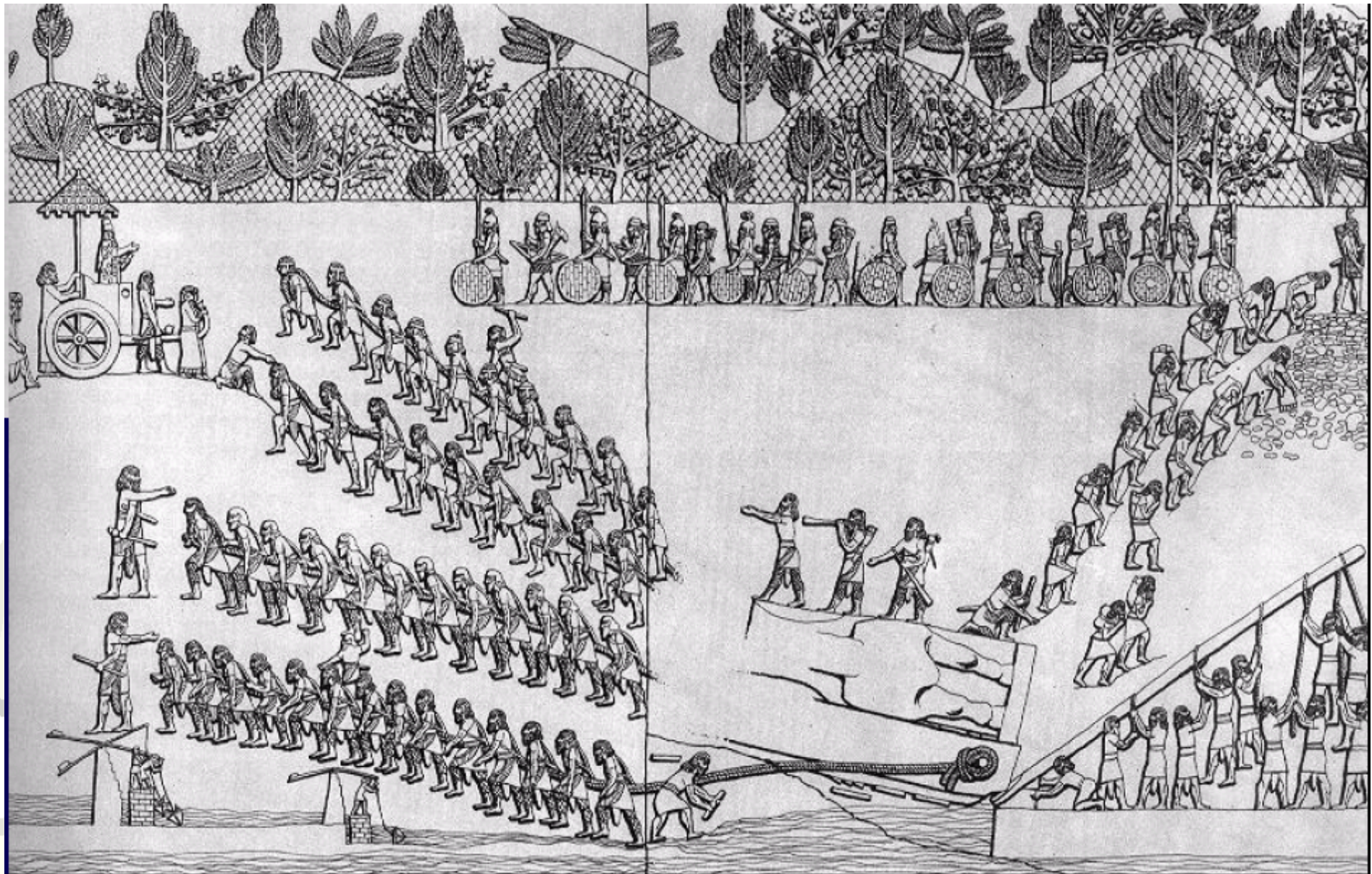
# Matematyka babilońska cd

- Babilończycy znali także:
  - ♦ ułamki, w stylu ułamków dziesiętnych (mieli znak odpowiadający przecinkowi)
  - ♦ w późniejszych czasach wymyślili też znak oznaczający zero, wcześniej była to po prostu przerwa w zapisie
  - ♦ liczyli (szacowali) pierwiastki, rozwiązywali równania kwadratowe, a nawet sześciennie
- Posługiwali się w pracy potężnymi tabelami wielokrotności, kwadratów i sześciątów





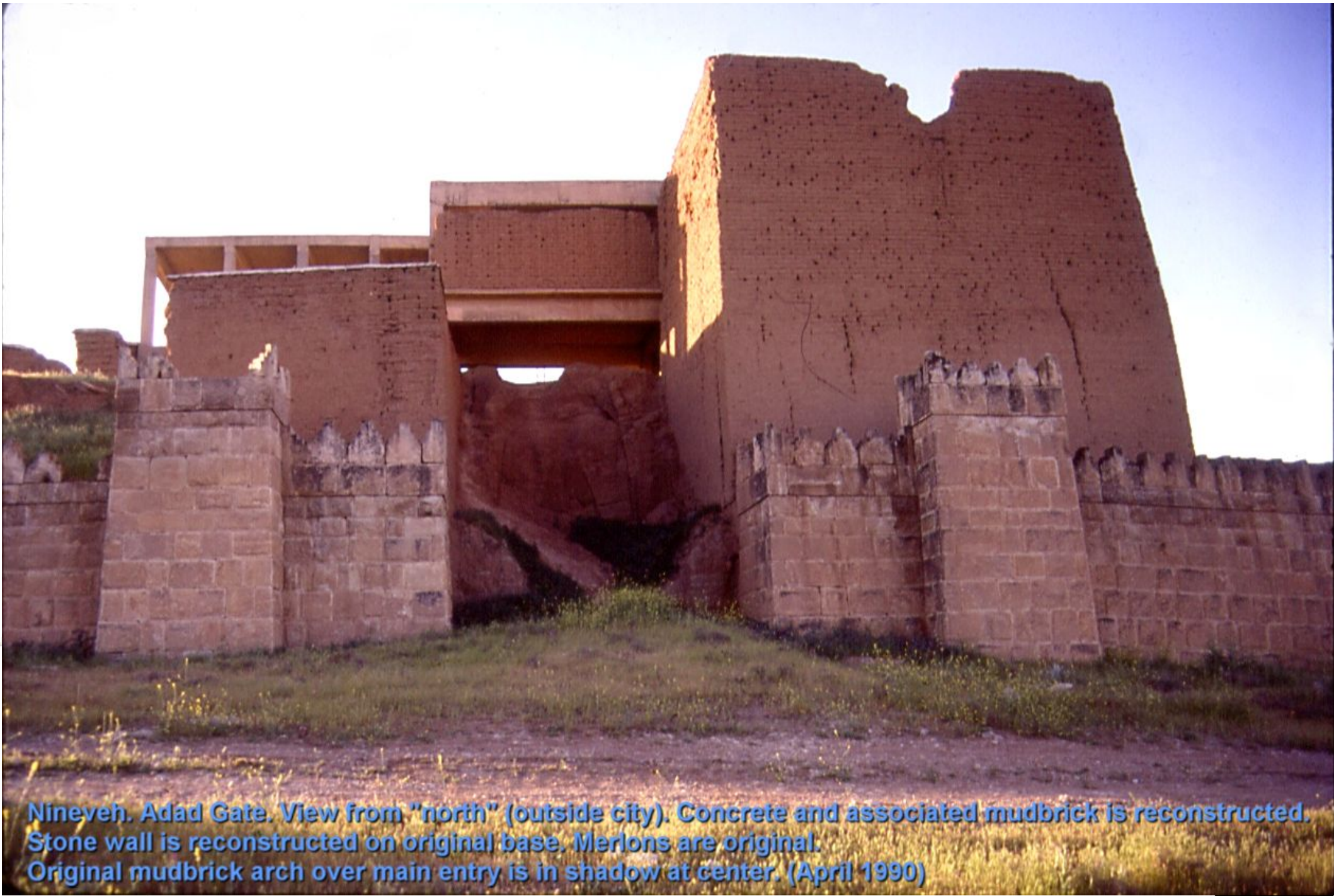
# Maszyny proste - Niniwa







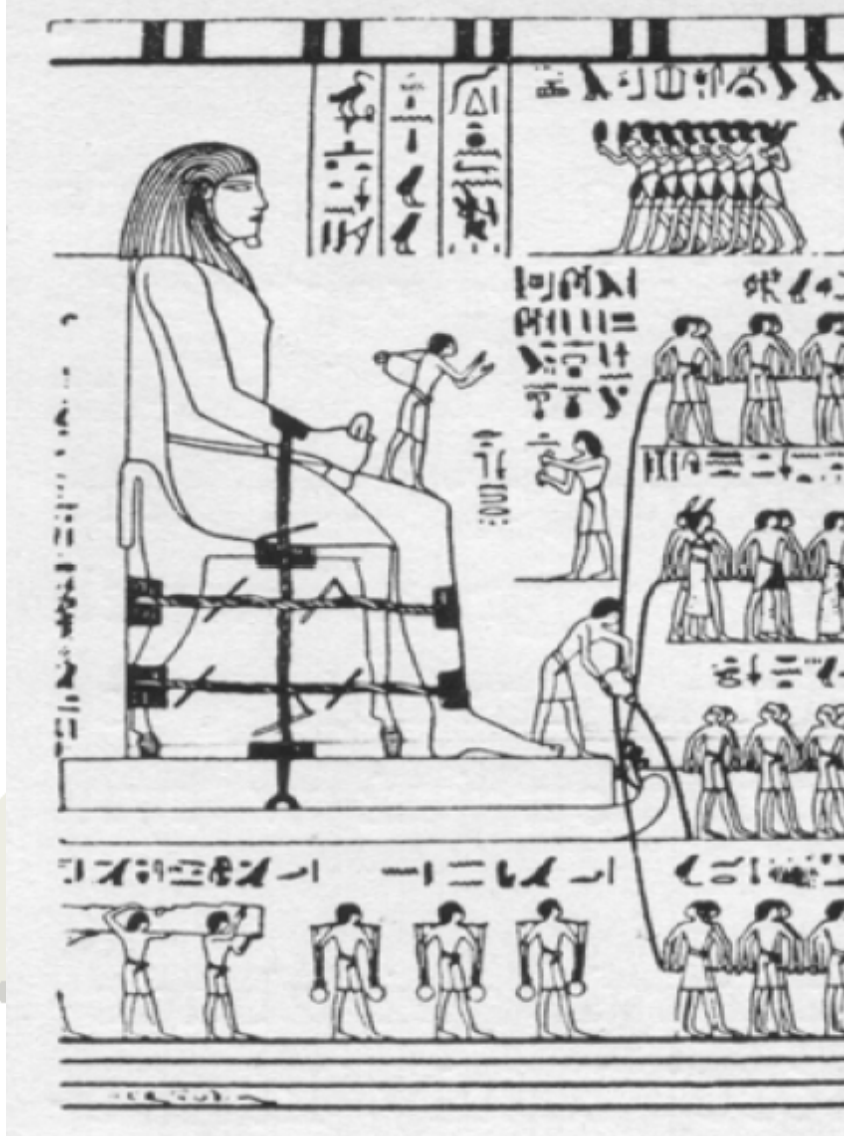
# Niniwa – efekty



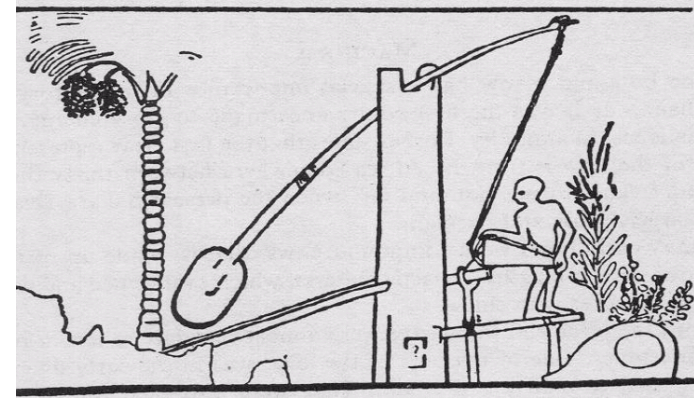
Nineveh. Adad Gate. View from "north" (outside city). Concrete and associated mudbrick is reconstructed. Stone wall is reconstructed on original base. Merlons are original. Original mudbrick arch over main entry is in shadow at center. (April 1990)



# Technologia Egiptu



Koncept tarcia!



Żuraw



Waga



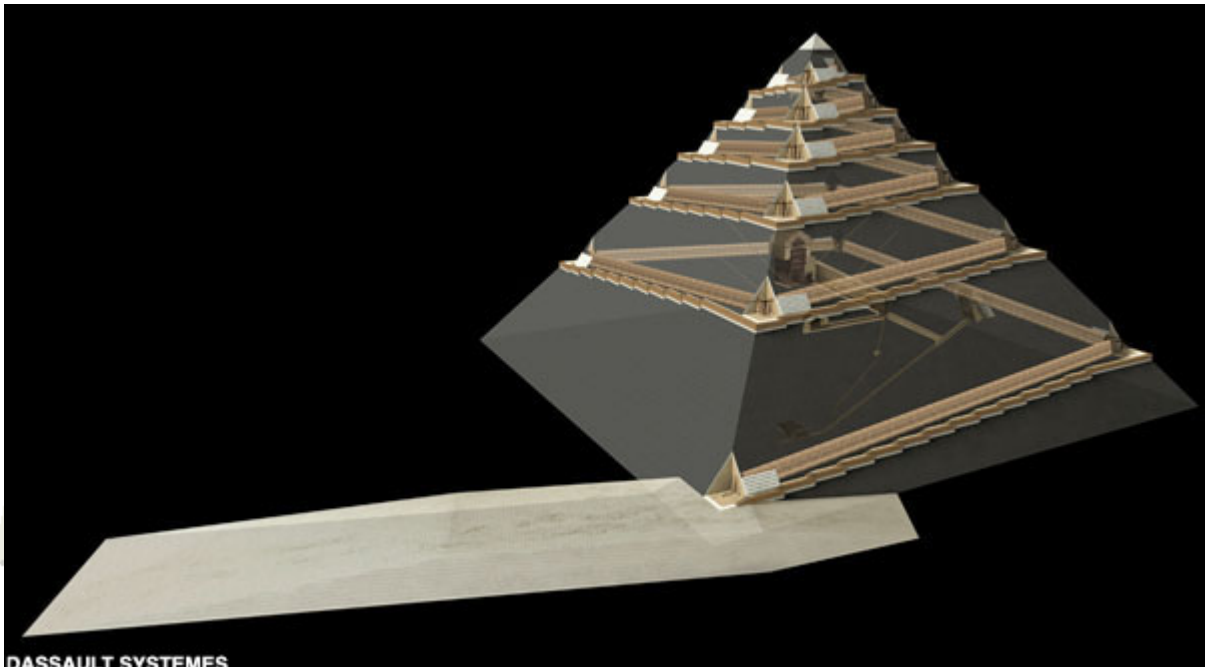


# Egipt – piramidy

- Zewnętrzna lub wewnętrzna rampa (równia pochyła)

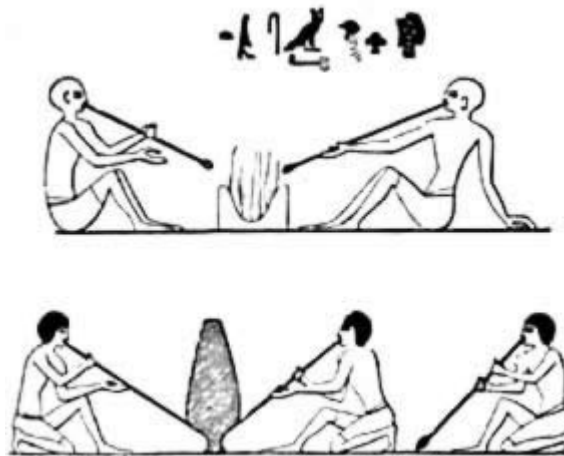


DASSAULT SYSTEMES



# Alchemia w starożytnym Egipcie

- Legendy o Hermesie Trismegistosie i wyprowadzenie słowa alchemia od „Kemet”, starożytnej nazwy Egiptu
- Rzeczy bardziej znane:
  - ♦ Egipska metalurgia, w tym złotnictwo:



- ♦ Barwniki i barwienie materiałów
- ♦ Tworzenie szkła i ceramiki