

“본 강의 동영상 및 자료는 대한민국 저작권법을 준수합니다. 본 강의 동영상 및 자료는 상명대학교 재학생들의 수업목적으로 제작·배포되는 것이므로, 수업목적으로 내려받은 강의 동영상 및 자료는 수업목적 이외에 다른 용도로 사용할 수 없으며, 다른 장소 및 타인에게 복제, 전송하여 공유할 수 없습니다. 이를 위반해서 발생하는 모든 법적 책임은 행위 주체인 본인에게 있습니다.”





영상으로 본 수학과
문명

중국 수학





학습목표



- 중국수학
- 주비산경
- 구장산술
- 산목수학



서양

BC 624~548 : 밀레투스의 테레스

BC 580~490 : 피타고라스

BC 428 : 플라톤

BC 325~265 : 유클리드

BC 287~212 : 아르키메데스

동양

인도

BC 800 : 베다 수학

중국

BC 1200-100 : 주비산경

BC 250 : 구장산술





중국수학

- **<주비산경>**: 중국 수학고전 중 가장 오래된 것으로 약 1000년의 차이가 있다. 약 BC1200~BC100년 경으로 추정하고 있다.
- **<구장산술>**: 기원전 250년 경 수학서로서 산술에 관한 9개의 장이다. 중국의 모든 수학책의 근간이다. 측량, 농업, 공동경영, 공학, 세금징수, 계산, 방정식의 풀이로 총 **246개**의 문제를 다룬다.
- **BC 213년 황제는 정치적 이유로 책을 불사른다.** 이로 인해 많은 양의 수학책은 소실되고 입으로 전해 내려오는 것만이 남겨져 서양과 인도로 전해져 내려온다. 焚書坑儒: BC 213~206



주비산경

句股冢合以成弦冢

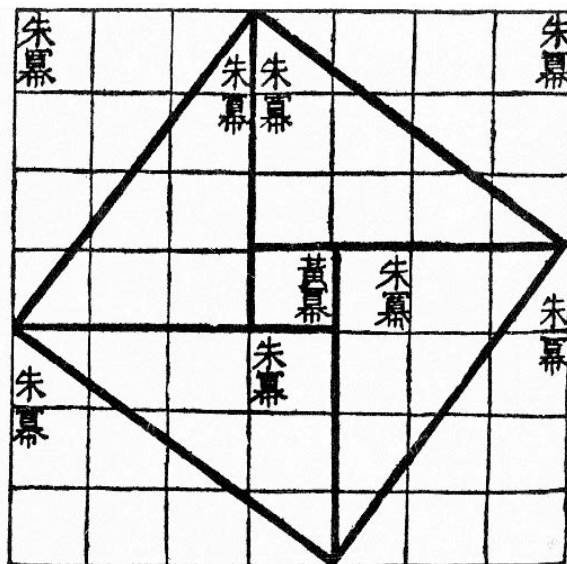


그림: 주비산경 에 수록된 피타고라스정리

주 : 주나라,

비 : 해시계의 시침

- 네모는 땅에 속하며,
동그라미는 하늘에 속한다.
- 하늘은 둥글며, 땅은
네모나다.
- 하늘은 샷갓의 모양이며,
땅은 거꾸로 된 쟁반모양을
한다.
- 직사각형의 절반에서 만약
'구'의 길이가 **3**이고 '고'가
4라면 대각선('현')의
길이는 **5**이다.
- 천문학과 수학에 관한 책





구장산술 (기원전 250년경)

순서	제목	문제 수	제목 뜻	내용
1	방전(方田)	38	네모꼴의 밭	다양한 도형의 넓이
2	속미(粟米)	46	조와 쌀	환율과 경제학
3	쇠분(衰分)	20	비율에 따른 분배	비율에 대한 각종 문제
4	소광(少廣)	24	적은 너비	분수, 제곱근과 세제곱근, 원과 구의 넓이·부피
5	상공(商功)	28	상업에서의 공력	다양한 입체의 부피
6	균수(均輸)	28	균등한 조세	쇠분 정보다 더 복잡한 비율에 대한 문제
7	영부족(盈不足)	20	넘침과 부족함	일차 방정식의 해
8	방정(方程)	18	연립 일차 방정식	연립 일차 방정식의 해
9	구고(勾股)	24	직각삼각형	피타고라스의 정리

음수, 양수
사용



■ 8장 방전 전답의 넓이와 가로 세로의 길이

예) 하나의 방전이 있다. 가로가 12보 세로가 14보이다. 이 방전의 넓이는?

■ 2장 속미 곡물교역 문제

예) 지금 1말의 조가 있다. 이것을 찢어서 여미로 만들려고 한다. 여미는 얼마나 나올까?

■ 3장 쇠분 :차등을 두면서 비례적으로 골고루 나누는 계산법

예) 베를 잘 짜는 처녀가 있다. 매일 짤 때마다 숙련도가 높아져 전날보다 두배씩 더 짜, 5일 동안 5자의 천을 짰다고 하면 매일 얼마의 천을 짰 것인가?





구장산술

4장 소광: π 에 관한 문제

■ 원의 넓이는 지름을 제공한 것의 $3/4$ 로 나타내었는데 이는 π 를 3 으로 둔 것이다.

■ 지름을 $2r$ 이라고 할 때

$$S = (2r)^2 \frac{3}{4}$$

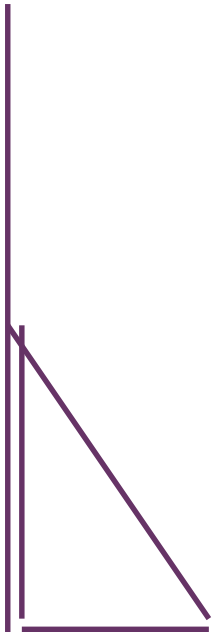
$$S = 3r^2$$





구장산술

9장 직각삼각형에 관한 문제



- 높이가 1장(10척)인 대나무가 있는데, 그 대나무가 꺾여 위쪽 끝이 줄기의 밑동보다 3척 떨어진 땅에 닿아 있다. 그 대나무의 꺾인 부분까지의 높이는 얼마인가?

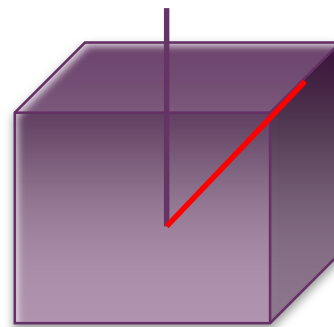




구장산술

9장 직각삼각형에 관한 문제

- 가로, 세로가 각각 1장(10척) 인 정사각형 모양의 연못 한가운데서 자라는 갈대가 물 위로 1척 나와있다. 이 갈대를 연못의 가장자리로 끌어당겼을 때 그 갈대가 정확히 수면에 닿았다면 연못의 깊이는 얼마인가?





구장산술

4장 소광: 제곱근과 세제곱근

- 구장산술의 주석서에는 근호풀이를 10진법으로 쉽게하였다.

- 예를 들면,

$$\sqrt{a} = \frac{\sqrt{100a}}{10} \quad \sqrt[3]{a} = \frac{\sqrt[3]{1000a}}{10}$$

에 해당되는 제곱근과 세제곱 근을 사용하였다.

- 또한 음수의 개념은 산목의 색으로 구분하였다. 붉은색은 양의계수로 검은색은 음수로 계산하였다.

- 그럼에도 불구하고, 음수가 방정식의 해가 되는 생각은 받아들이지 못하였다.





산목 수학

- 산목(rod numerals)의 처음 사용한 기록은 명확하지 않지만 기원전 300년경에 존재했다고 알려져 있다.

- 1에서 9까지는

I II III IIII T II IIII

- 10에서 90까지는

— = ≡ ≡ ≡ ⊥ ⊥ ⊥ ⊥

- 56,789를 나타내기

IIII ⊥ II ⊥ IIII

- 바빌로니아에서 처럼 0은 비교적 늦게 나타났다.

- 1,405,536 :



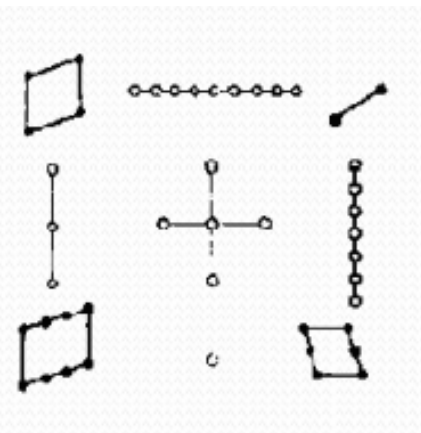
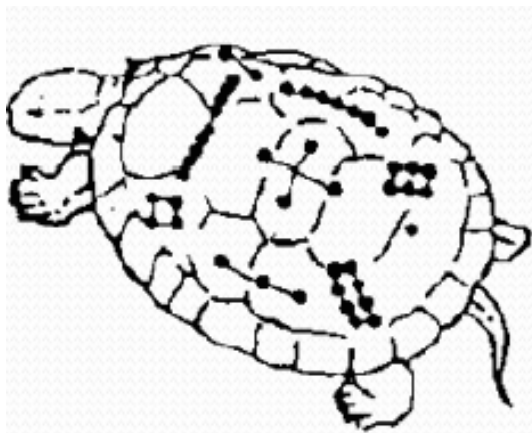


마방진



- 마방진은 중국의 하나라(기원전 2000년 경) 우왕때 낙수에서 유래되었다. 낙서(낙수에 하늘이 내려준 글)의 전설은 거북이의 등에 나타난 수이다.





4	9	2
3	5	7
8	1	6

출처: <https://smart.science.go.kr/scienceSubject/maths>

$$3x + 2y + z = 39$$

$$2x + 3y + z = 34$$

$$x + 2y + 3z = 26$$

1	2	3
2	3	2
3	1	1
26	34	39

0	0	3
0	5	2
36	1	1
99	24	39





중국의 π 연구

- 구장산술의 주석자인 유헤는 정 96각형을 이용하여 3.14값을, 3072각형을 이용하여 3.14159를 얻었다.
- 구장의 주석에는 피라미드 모양의 사각뿔대의 부피를 정확히 결정하는 문제를 포함하는 많은 수의 면적이나 부피를 구하는 문제가 있다. 그 중 원뿔대의 부피를 구할 때 π 의 값을 3으로 하였다.
- 조충지 (430~501)는 $355/113$ 는 15세기 까지 가장 정확한 근사값이었다.
- 또한 그는 3.1415927을 초과값, 3.1415926을 부족값으로 제시했다.





주 판

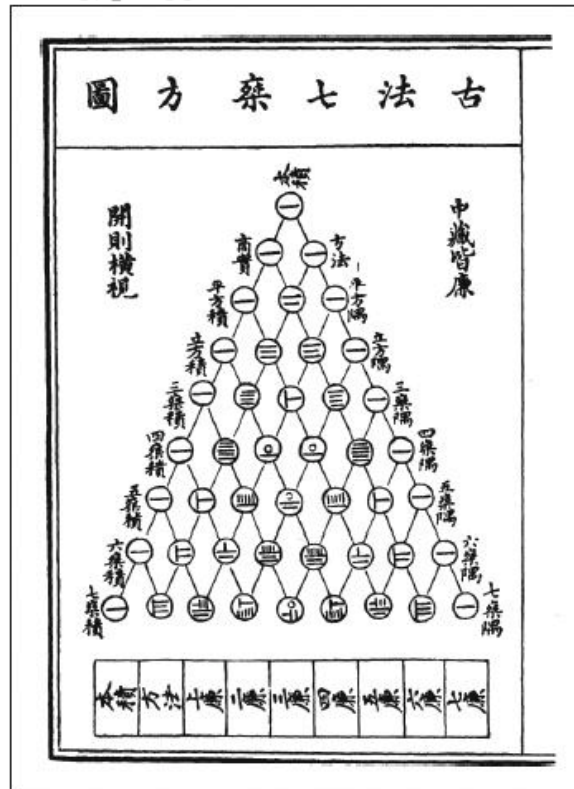


- 산목은 계산의 결과만을 나타낸 것이 아니라 계산의 도구로 활용하였다.
- 대나무, 상아, 또는 철로 만든 산목을 가방에 넣어다니면서 계산도구로 활용하였다.
- 오늘날 형태의 주판에 대한 명확한 기록은 16세기에 기술되어있으나 그 보다 1000년전에 사용했을 것으로 추정됨
- 주판 abacus는 abq 또는 dust 에서 유래되었다고 유추되고, 따라서 모래접시에서 생겨났다는 것을 가리킨다.
- 아테네의 국립박물관에는 기원전 4세기 경의 주판의 대리석조각이 있다.





사원옥감



사원옥감(1303): 주세걸이 지은 책
파스칼의 이항정리(1632-1662)

사원술: 미지수 4개인 고차방정식을
구하는 문제가 수록



주세걸의 치환술

$$x^2 + 252x - 5292 = 0$$



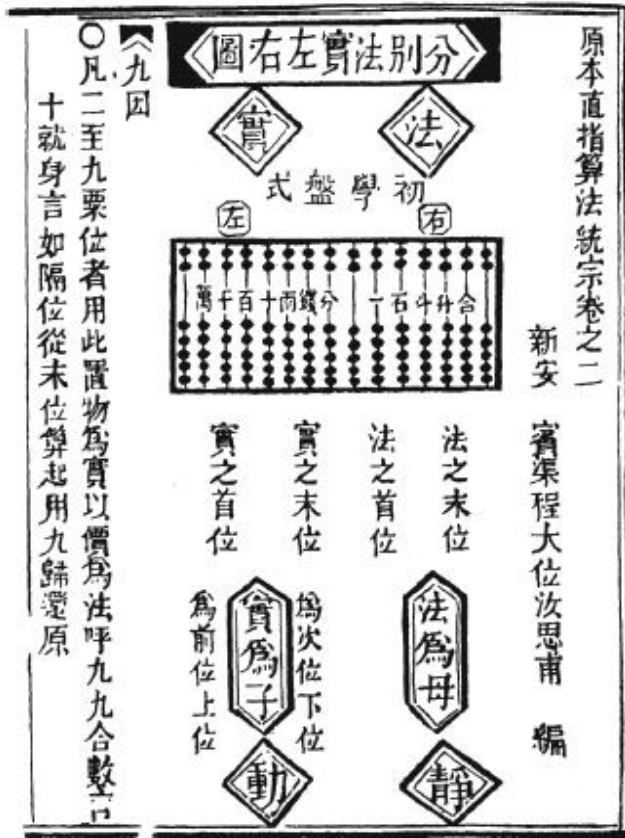
주세걸의 치환술

$$x^3 - 574 = 0$$



산법통종 (算法統宗)

1593년: 정대위가 쓴 책 주판에 관한 계산법이 적혀 있음



- 중국의 주판은 칸막이인 가로줄로 분리되었다.
- 각 철사의 아래쪽에는 다섯개, 윗쪽에는 두개의 구슬이 있다.



산법통중

- **문제** : 이씨가 경영하는 여관이 손님이 밀려왔다. 한 방에 7명씩 들어가면 7명이 남는다. 그런데 한 방에 9명씩 들어가면 방이 하나가 비고 나머지 방에는 모두 9명씩 꽉 찬다. 손님 수와 방의 수를 구하여라.





중국수학은...



- 중국 수학은 당시 중국사회에 필요로 하였던 실제적인 문제를 주로 다루고 있었다.
- 전통적인 중국 수학이 세계수학 속에 묻히고 말았으나 당시 유럽의 수학을 앞지르기도 하였다.

