Brown Bag Seminar
2010. 12. 9

수의 역사 II

수의 발전과 대수학

임 병 화

Symbol

rhetorical

- 그리스 대수학
- Diophantos- 분수개념, 다변 방정식(대수학의 선구자)

syncopated

- 인도, 아랍
- Omar Khayyam(대수학에 기하학적 방법 사용)

symbolic

- 중세유럽
- Vieta(16C, France)- Cartesian 표기법의 창시자, 일반수의 정형화
- Remove the barrier, extend the field(정수 범위에 0과 음의 정수 포함)

Irrational Number

피타고라스 정리

- 무리수의 발견 -Theon: $x^2 = 1$

무리수의 유리수로의 표현

- Euclid – proof of irrational
- 유리수의 근사 값으로 표현 가능(아르키메데스의 π 표현)
- Real line과의 대응관계 연구

대수방정식

- 2차 방정식(아랍)
- 3, 4, 5차 방정식- Abel, Galois 등의 수학자에 의해 n 차의 대수 방정식은 그보다 작은 제곱근의 해를 가질 수 있다고 보임(fundamental theorem of algebra)

Transcendental numbers

name　　π　　e　　sine

Domain of Number

허수

- 발견-Cardan(1545), a+b=10, ab=40; need symbolic existence
- 발전- Bombelli(1572), conjugate complex, commutative, associati ve, and distributive operations=> complex number domain
- Thomas Harriot(1631)-'Fundamental theorem of algebra': basis of the theory of functions of a complex variable

음수

- 7C, 인도- 양수 "fortunes," zero "a cipher," 음수 "debts.
- 유럽의 수학자들은 17C 까지 음수를 받아들이지 않음(피보나치는 금융문제에서 음수를 빚으로 표현하긴 했음)
- 18C 에서 방정식의 음수해는 무시, 19C Cartesian axis: 음수 사용

Invention of Decartes(17C)

- Descartes was the first to use the term “imaginary” number in 1637
- 해석기하학 원리뿐만 아니라 뉴턴이나 라이프니츠, 베르누이에게 수학 발견의 엄청난 무기를 주게 됨
- Cartesian axis: To solve the problems

1. the trisection of an angle
2. the duplication of the cube --> conic sections
3. the squaring of the circle (ellipse, hyperbola, parabola)

- Gauss(1831)-복소수와 데카르트 좌표의 일치를 보임

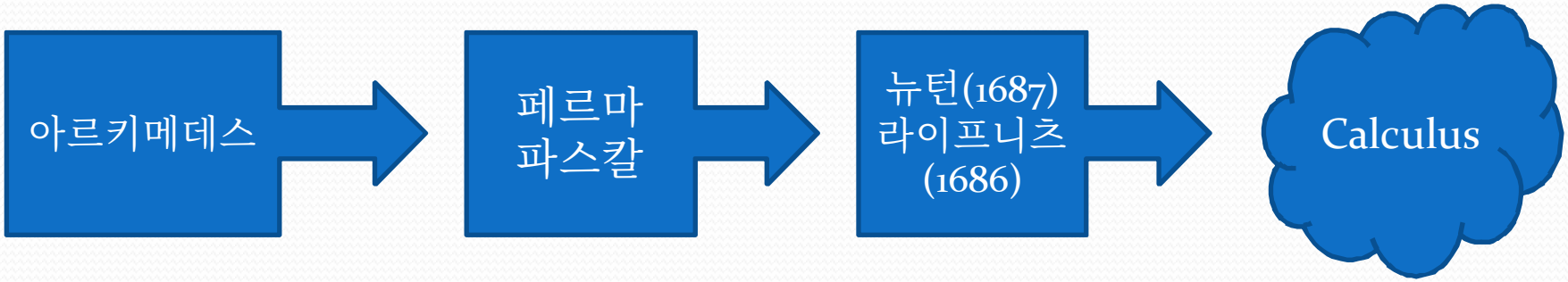
The Gauss-Argand Diagram

Infinitesimal

- 제논(Zenon)의 역설- recorded by Aristole at Physica

Dichotomy	Achilles and the Tortoise	The arrow	The stadium

- 무한소(theory of infinite processes)



- Infinity symbol

Infinite Processes

Continuum

- 유리수를 사용하여 기하학에 적용, 점의 정의

Continued fraction(Bombelli, 1572)

- simple , periodic continued fraction ⇔ irrationality

기하학의 정형화

- Infinite process의 이론 정립은 직선상의 점과 수의 대응에 관한 문제를 재발견
- Filling the gap- Cantor (1882) and Dedekind(1872)

Abel, Jacobi, Cauchy, Gauss, Dedekind, Cantor,...

- 체계적인 이론 정립, 현대 해석학이나 함수해석학의 기본

Rational domain of numbers

- Principle of permanence(Hanckel, 1867)
  - 집합 내에서 자연수를 정할 수 있어야 한다.
  - 수들의 대소비교가 가능해야 한다.(Criteria of rank)
  - 더하기, 곱하기 연산에 대해 교환법칙, 결합법칙, 분배법칙이 성립해야 한다.
- Rational Domain of Numbers
  - Closed in the fundamental operations of arithmetic
  - First steps in a historical process called the arithmetization of mathematics

Domain of real number

Theory of irrational(George Cantor)

- Sequence- rational, infinite, evanescent, geometrical
- Self-asymptotic nature- real number(유리수, 무리수 포함)
- (A)=a, (B)=b are equal ⇒ (A-B) is evanescent
- Principle of permanence → domain of real numbers

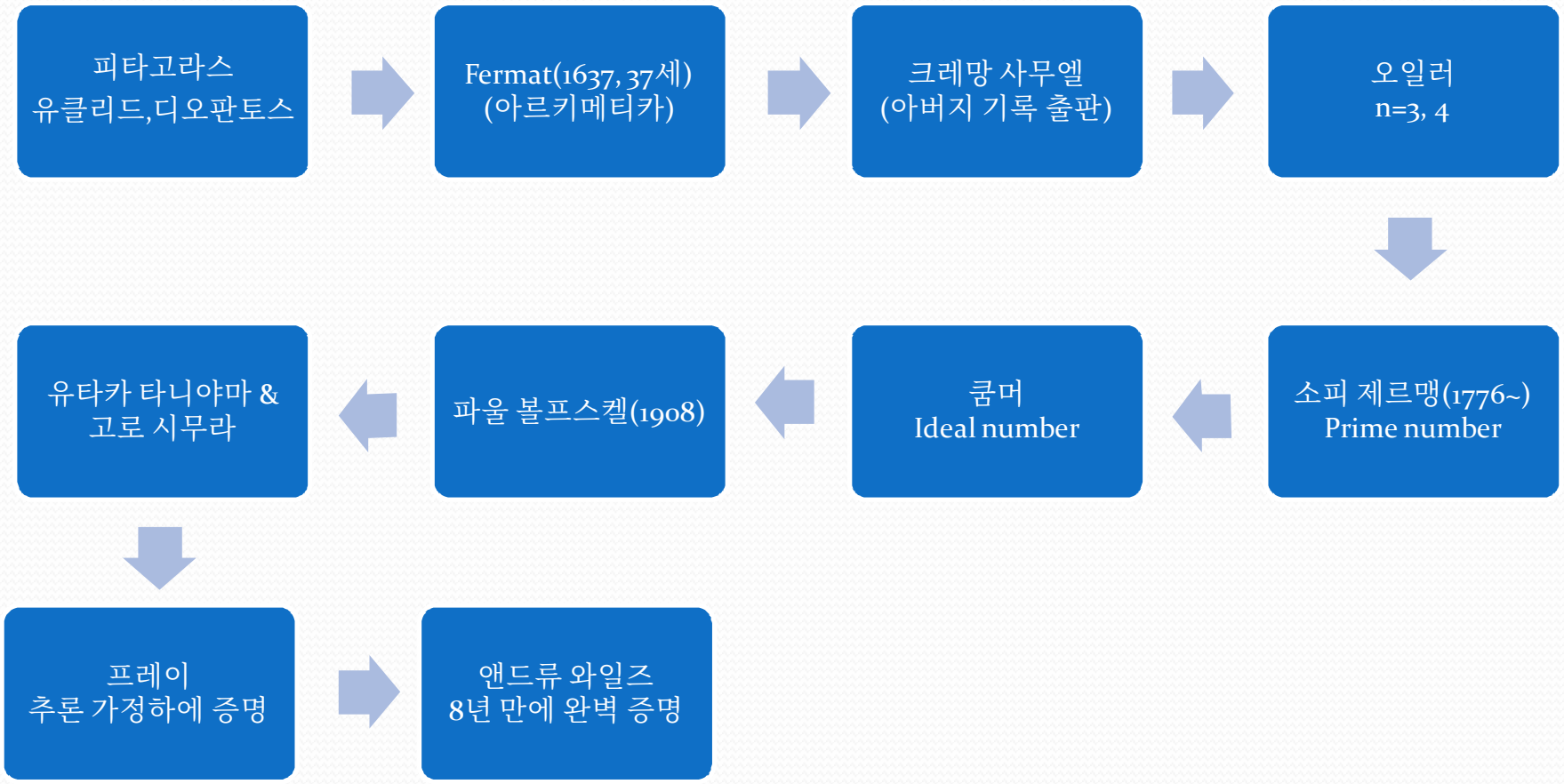
데디켄트(Dedekind, 1872)

- "If all points of a straight line fall into two classes, so that every point of the first class lies to the left of every point of the second class, then there exists one and only one point which produces this division of all points into two classes, this se vering of the straight line into two portions."
- Partition – principle of permanence

Complete theory

- The domain of real numbers is closed with respect to infinite processes

History of Fermat's Last Theorem



Thank you!!

History of mathematics will be continued…