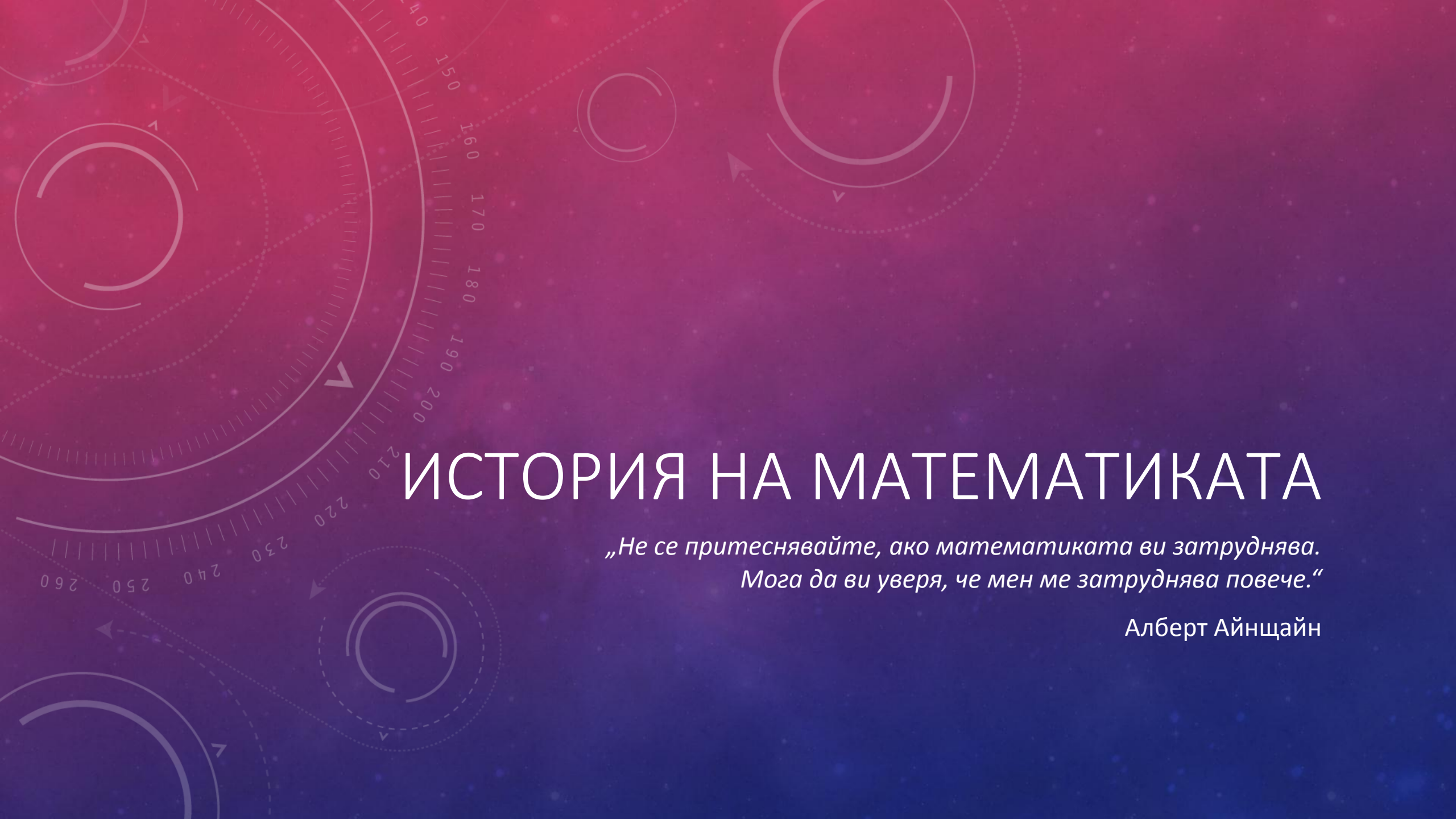


The background is a gradient from deep red at the top to dark blue at the bottom, speckled with white stars. Overlaid on this are several faint, white geometric patterns: concentric circles, arcs, and dashed lines with arrows, resembling technical or scientific diagrams. A large circular scale with numerical markings (40, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260) is visible on the left side.

ИСТОРИЯ НА МАТЕМАТИКАТА

*„Не се притеснявайте, ако математиката ви затруднява.
Мога да ви уверя, че мен ме затруднява повече.“*

Алберт Айнщайн

От другата страна на океана

- **Маите** населявали Централна Америка (Гватемала, Салвадор, Хондурас). Периодът на разцвет на цивилизацията им датира от около 250 до 900 г. Много от йероглифите им остават неразшифровани и до днес.
- Бройна система с основа 20, използваща три основни символа (една от най-икономичните): мида за 0 (само символ за празна позиция), точка за 1 и хоризонтална чертичка за 5. Числата над 20 се представяли вертикално по степените на 20. Двадесетична бройна система е използвана и от народа йоруба в Западна Африка.
- Не използвали дробни. Въпреки това астрономичните им изчисления били изключително точни – слънчевата година и лунния месец.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
									
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
									

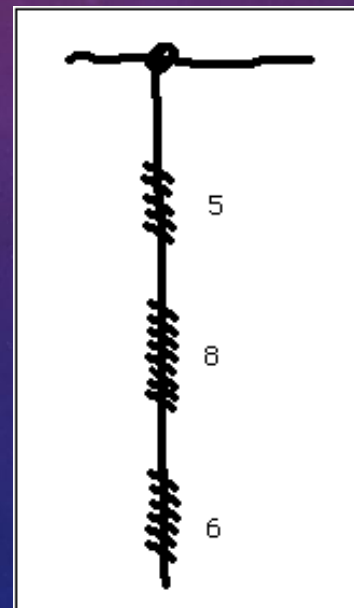
Example:

$$28 = (1 \times 20) + 8 =$$

$$433 = (1 \times 400) + (1 \times 20) + 13 =$$

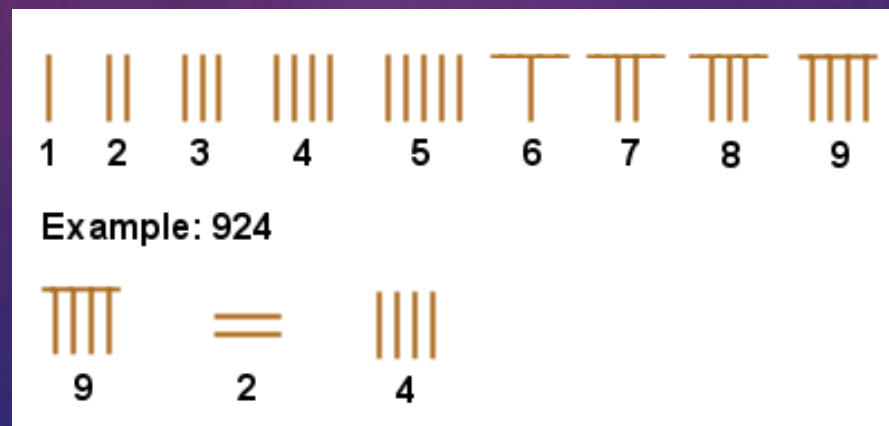

От другата страна на океана

- **Инките** не познавали колелото и нямали писменост, но развили метод за съхраняване и предаване на информация – *кипу*, което на кечуа означава възел. Специално обучени хора отговаряли за поддържането и обновяването на тази информация (*кипукамаю* – пазител на кипуто).
- Позиционна десетична бройна система – позициите на групите от възлите върху кипуто отговарят на степени на числото 10. Един възел = цифрата 1. Празно място означавало нулата (празна позиция в числото). Различните цветове на нишките представлявали различни стоки (ресурси), чието количество се следяло – бяло за сребро, жълто за злато, червено за войници (символично използване на цветовете).



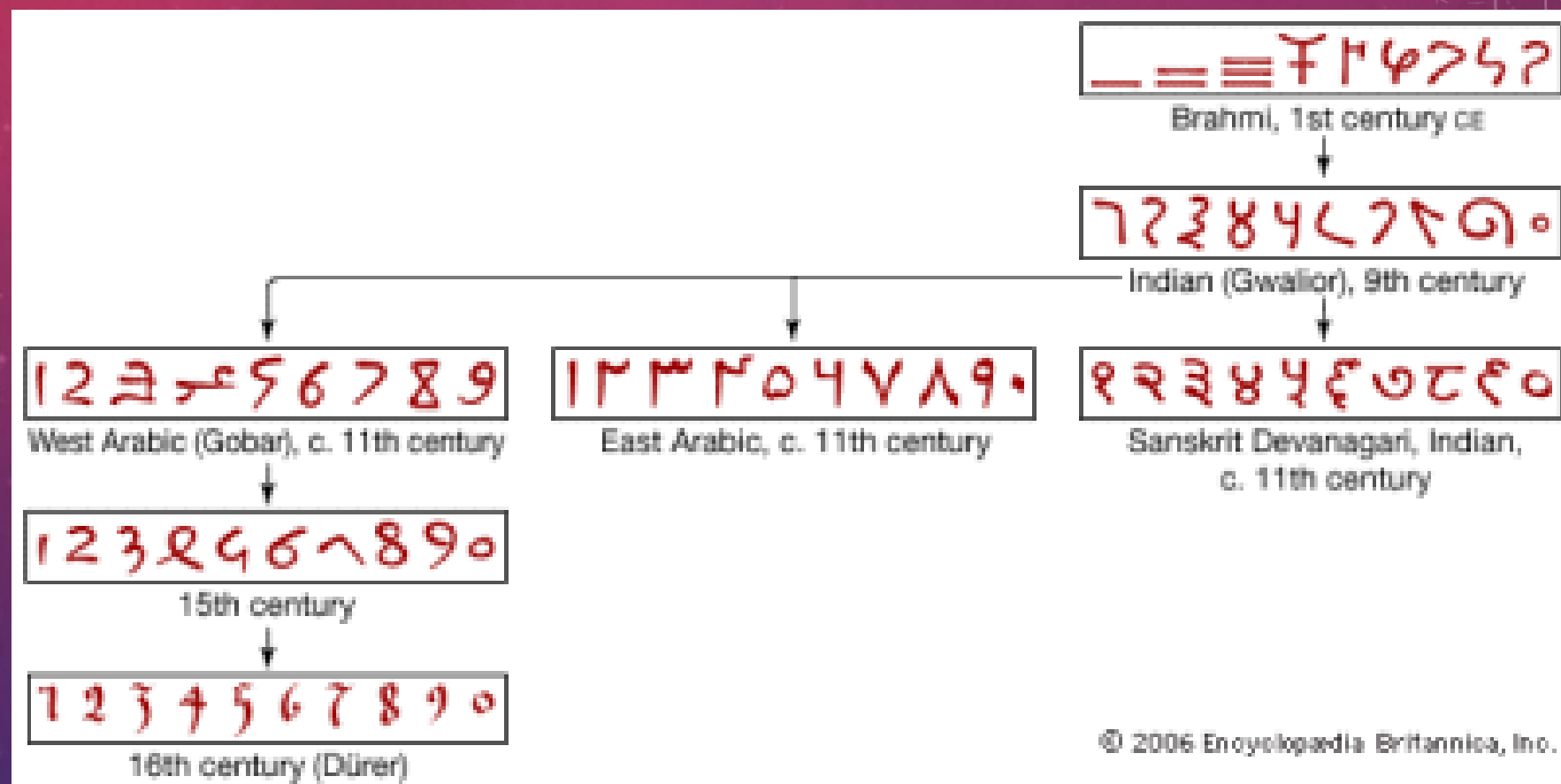
Далечният изток

- 2 000 г. пр. н. е. (а възможно и още по-рано) в Древен Китай записвали цифрите от 1 до 9 с помощта на чертички, а числата по-големи от 10 били записвани позиционно – всяка отделна колона представлявала степен на 10 – единици, десетици, стотици и т. н. (десетична бройна система). Не използвали символ за нулата.
- По-точно приближение на π в сравнение с математиците на запад.
- Методите им за решаване на системи линейни уравнения е заимстван и развит от Карл Фридрих Гаус (метод на Гаус, метод на последователното изключване на неизвестни).
- Китайска теорема за остатъците.



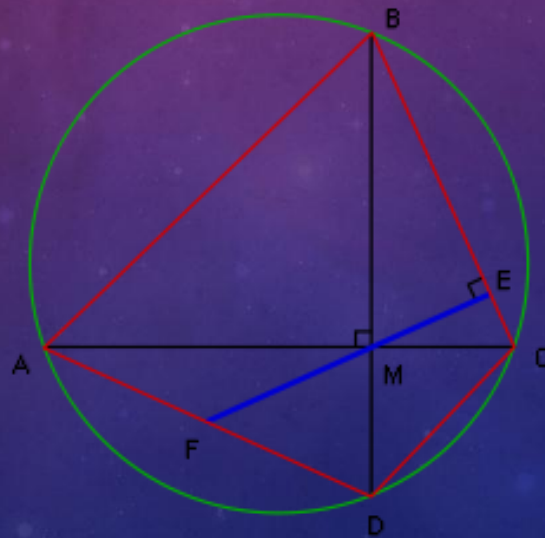
Индийските математици

- Още повече от 1000 г. пр. н. е. използвали степени на 10, събиране, изваждане, умножение, делене, повдигане на квадрат и куб, коренуване, дроби. Текст от около 800 г. пр. н. е. (*Sulba Sutras*) дава няколко питагорови тройки. Също съдържа геометрични методи за решаване на линейни и квадратни уравнения с едно неизвестно.
- Още от преди 3-ти век използват десетична позиционна бройна система. По-късно въвеждат нулата („зуня“ - празно) не просто като символ за празна позиция в число, а като пълноправна цифра (7-ми век, Брахмагупта, или още по-рано от Бхаскара I) – кръг с точка в средата.
- Използвали отрицателни числа – положителните са имущество, а отрицателните – дълг. Европа има да извърви още дълъг път преди да приеме съществуването им.
- Изследване на тригонометрични функции – Ариабхата (6-ти век).
- От 8-ми век използват означение за обикновени дроби много подобно на съвременното – липсва само хоризонталната чертичка между числителя и знаменателя.



Брахмагупта

- Дава правила за извършване на аритметични действия с нулата, които са същите като нашите с изключение на деленето (за него $0:0$ е 0 , но не дава отговор колко е положително число делено на 0). Третира нулата и отрицателните числа наравно с положителните.
- Изучава линейни и квадратни уравнения, диофантови уравнения, числови редици (сума на квадратите и кубовете на първите n естествени числа).
- Формула за изчисляване на лицето на вписан четириъгълник (хероновата формула е неин частен случай):
$$S = \sqrt{(s - a)(s - b)(s - c)(s - d)}$$
, където s е полупериметърът (формула на Брахмагупта).
- Теорема на Брахмагупта. *Нека е даден вписан в окръжност четириъгълник с взаимно перпендикулярни диагонали, пресичащи се в точка O . Тогава перпендикулярът от O към една от страните му разделя на две равни части срещуположната страна.*



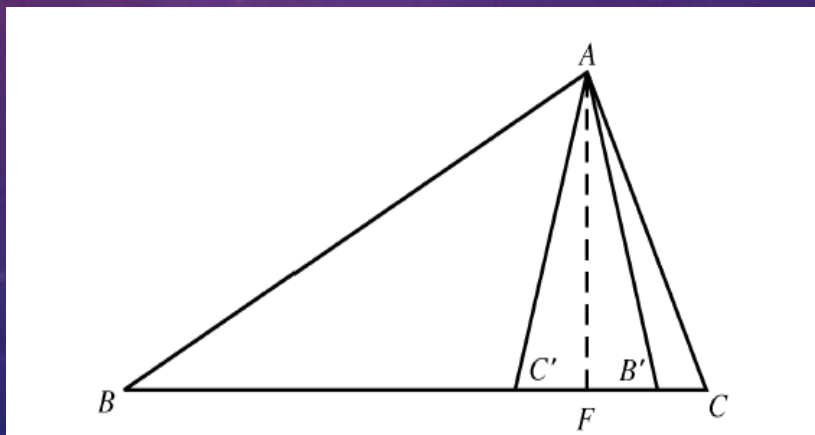
Бхаскара II

- **Бхаскара** (1114–1185) е математик и астроном, наричан най-великия математик на средновековна Индия. Работите му по диференциално и интегрално смятане предшестват тези на Лайбниц и Нютон с повече от 500 г. – приложение в астрономията. Производни на тригонометрични функции.
- Дава собствено доказателство на питагоровата теорема.
- Квадратни, кубични, диофантови уравнения от втори ред – дава първия общ метод за решаване на *уравнения на Пел* (Ддиофантови уравнения от вида $x^2 - ny^2 = 1$, където n не е точен квадрат. Първият, който ги изследвал, бил Брахмагупта, а случаят при $n = 2$ е известен още на питагорейците. Името им е дадено от Леонард Ойлер, който погрешно ги приписва на Джон Пел).
- Правила за аритметични действия с нулата (деленето на нула дава безкрайност). Разглежда отрицателни и ирационални решения на квадратни уравнения. За квадратното уравнение $x^2 - 45x = 250$, наред с $x = 50$, намира и отрицателния му корен $x = -5$, отбелязвайки този корен да не се разглежда, тъй като *„хората не одобряват отрицателните числа“*
- Сферична тригонометрия.

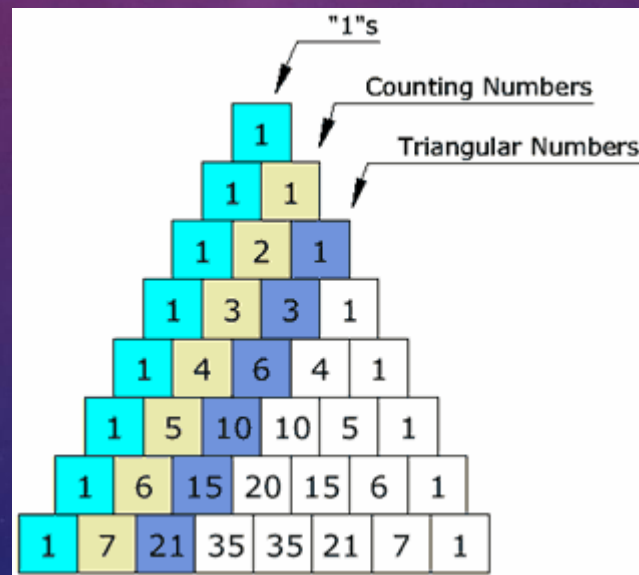
Блиският изток

- **Мохамед ибн Муса ал-Хорезми** (ок. 780–850) – персийски математика и астроном, отговорен за превода на класически гръцки и индийски трудове (вкл. на Брахмагупта) на арабски.
- Думата *“алгоритъм”* произлиза от латинския вариант на името му.
- Неговите книги по аритметика и алгебра имат основна заслуга за навлизането на индийските (арабските) цифри и алгебричния подход към математиката в Европа.
- От използваното в заглавието на книгата му *„Ал-Китаб ал-муктасар фи хисаб ал-джабр уал-мукабала“* наименование на метод за решаване на уравнения (*ал-джабр* – „възстановяване“, *ал-мукабала* – „противопоставяне“, привеждане на подобни членове) произлиза думата „алгебра“. Решаване на пълни и непълни квадратни уравнения, вкл. с метод на отделяне на точни квадрати. Не използва математически означения, а дава описания и диаграми (геометрично представяне на метода за решаване).

- **Абу Камил** (ок. 850–930) допълва трудовете на ал Хорезми, давайки решения на 69 задачи (за сравнение ал Хорезми обсъжда 40 задачи в легендарната си книга по алгебра). Трудовете му по алгебра са цитирани от италианския математик Леонардо де Пиза (Фибоначи) в неговата „*Liber Abaci*“ (1202).
- Една от задачите, които Абу Камил решава, използвайки метода, предложен от Хорезми, и метода на вавилонските математици, е следната: „Нека 10 е разделено на две части така, че сумата от отношенията на всяка част към другата е $17/4$. Намерете неизвестните части.“
- Решава квадратни уравнения с ирационални корени.
- **Табит ибн Кура** (ок. 836–901) – талантлив лекар, преводач, математик (около 150 труда). Автор на съчинение, посветено на приятелските числа. Дава формули за получаване на двойки приятелски числа, по-късно преоткрита от Ферма и Декарт. Дава собствено доказателство на питагоровата теорема и прави нейно обобщение за произволен триъгълник, което има следния вид: $AB^2 + AC^2 = BC(BB' + CC')$, където B' и C' са такива, че ъглите при тях са равни на ъгъла при върха A (без доказателство, само упътване). Опитва се да докаже петия постулат на Евклид като следствие на останалите.



- Персийският математик **Мохамед ал Караджи** (края на 10-ти век) въвел алгебричните изчисления в доказателствата, освобождавайки ги от геометричния подход. Пръв използва форма на математическа индукция. Доказва биномната формула, коефициентите на която се съдържат в т. нар. *триъгълник на Паскал*, който въпреки че носи името на френския математик от 17-ти век Блез Паскал е бил изучаван векове по-рано в Индия, Персия и Китай.
- **Омар Хаям** (12-ти век) – математик, астроном, поет. Обобщава индийските методи за извличане на 2-ри и 3-ти корени за по-високи степени. Систематично изучаване на кубични уравнения. Методите му не са чисто алгебрични (използва и геометрия – пресичане на конични сечения), не отчита отрицателни корени.
- **Насър ал Дин ал Туси** (13-ти век, персиец) пръв изучава тригонометрията като самостоятелна дисциплина извън астрономията. Сферична геометрия и сферични триъгълници. Един от основните му приноси е доказателството на синусовата теорема за равнинен триъгълник (за сферичен триъгълник е установена през 10-ти век от персийските математици Абу Уафа Бужани и Абу Наср Мансур).



Пробуждането на Европа

- „Тъмните векове“ (5–11 в.) в западна Европа бележат период на интелектуална стагнация. 7-ми век е известен като най-тъмния измежду тях.
- Карл Велики – крал на франките (от 800 г. император), осъзнал нуждата от спешни реформи в образованието – назначил най-уважавания по онова време учен, **Алкуин от Йорк** за свой съветник. Около 789 г. Алкуин наредил към всеки манастир да се създаде училище, в което да се преподават предметите от квадридиума (аритметика, геометрия, музика, астрономия) и тривиума (граматика, реторика и логика). Написал учебници по тези предмети, събирал и превеждал ръкописи.
- Възраждането от 12-ти век (началото на Ренесанса) – усилен превод на класически трудове от арабски на латински (Толедо – научна столица). До края на 13-ти век много от трудовете на гръцки математици се преведени. Жерар де Кремона (1114–1187) превежда над 90 текста от арабски, измежду които *„Алмагест“* на Клавдий Птоломей, *„Конични сечения“* на Аполоний, трудове по алгебра на Ал Хорезми и др. Аделард де Бат (1090–1150) има заслуга за превода на *„Елементи“* на Евклид, както и Йоханес Кампанус.

Леонардо Фибоначи

- **Леонардо де Пиза** (Фибоначи, от „син на Боначио“) е роден в Пиза около 1175 г. Получил образованието си в Северна Африка, като млад пътувал из Средиземноморието. Бързо осъзнал предимството на индо-арабската десетична бройна система пред тромавата римска. След завръщането си в Пиза през 1202 г. написал прочутата си книга „*Liber Abaci*“ („Книга за смятането“), в която описал предимствата на тази система. Първата глава започва с изречението: „Това са деветте цифри на индийците – 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. С тях и символа 0 може да бъде записано всяко число, както ще бъде демонстрирано по-долу“.
- Арабските цифри не били съвсем непознати за Европа – Жерар де Кремона ги донесъл в Испания около половин век по-рано. Но „*Liber Abaci*“ е първият труд, който демонстрирал техните предимства.
- Първоначално арабските цифри не били добре приети. През 1299 г. във Флоренция бил издаден декрет, който нареждал да бъдат използвани римски цифри или стойностите на сумите да бъдат записвани с думи. С появата на първата печатна книга (1450 г.) арабските цифри се превърнали в стандарт.
- „*Liber Quadratorum*“ („Книга за квадратите“, 1225 г.) – изцяло посветена на диофантови уравнения от 2-ри ред. Тъждество на Фибоначи (Брахмагупта, Диофант): $(a^2 + b^2)(c^2 + d^2) = (ac + bd)^2 + (ad - bc)^2$.
- Във „*Flos*“ интерпретира отрицателните числа във финансови задачи като загуби. Иначе не разглежда отрицателни корени на уравнения.

Зайците на Фибоначи

- Името на Фибоначи най-често се свързва с числова редица, произтичаща от една задача в „Книга за смятането“. Редицата е кръстена така от френския математик Едуард Лукас през 19-ти век.
- Мъж имал 1 двойка зайци. Колко двойки зайци ще има за една година, ако всяка двойка става фертилна на възраст 2 месеца и от там нататък всеки месец дава по 1 нова двойка?

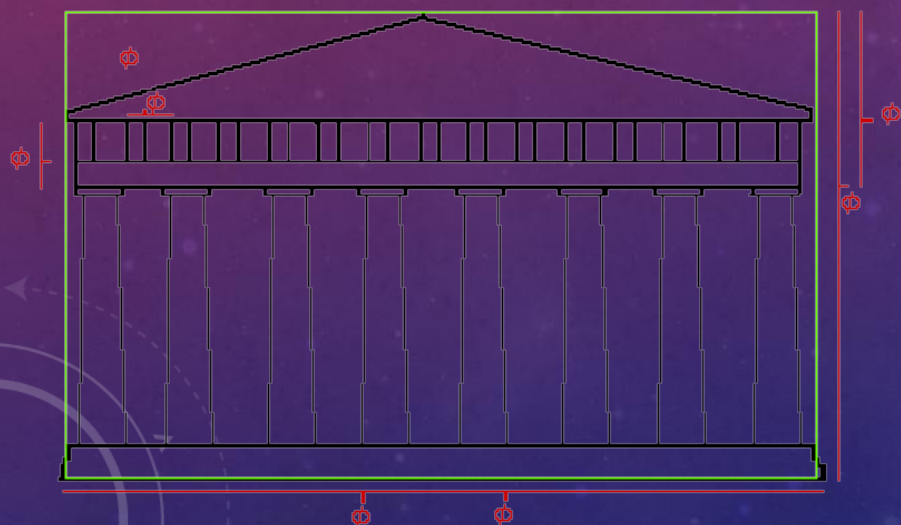
Month	Rabbits	# Pairs
1		1
2		1
3	 	2
4	  	3
5	    	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144

- **Редицата на Фибоначи** – *рекурентна редица*, определена чрез: $F_1 = F_2 = 1$, $F_i = F_{i-1} + F_{i-2}$, $n \geq 3$.
- $S_n = F_{n+2} - 1$; за всеки последователни четири член на редицата A, B, C, D : $C^2 - B^2 = AD$;
- $\frac{F_{n+1}}{F_n} \rightarrow \varphi$ при $n \rightarrow \infty$, $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1.618033989 \dots$ е *златното сечение* (Робърт Симсън, 18-ти в.).
- Означението φ идва от името на гръцкия скулптор и художник Фидий (ок. 480–430), който често го използвал в пропорциите на скулптурите си. Той е създателят на статуята на Зевс Олимпийски – едно от 7-те чудеса на света.



Златното сечение в архитектурата и изкуството

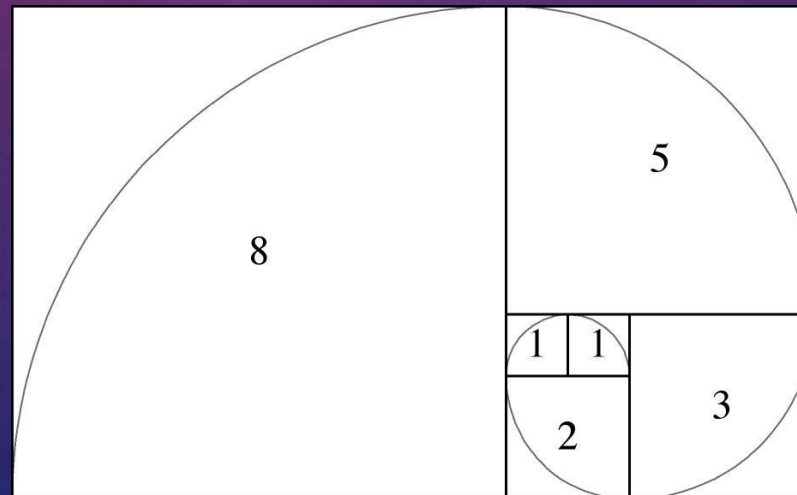
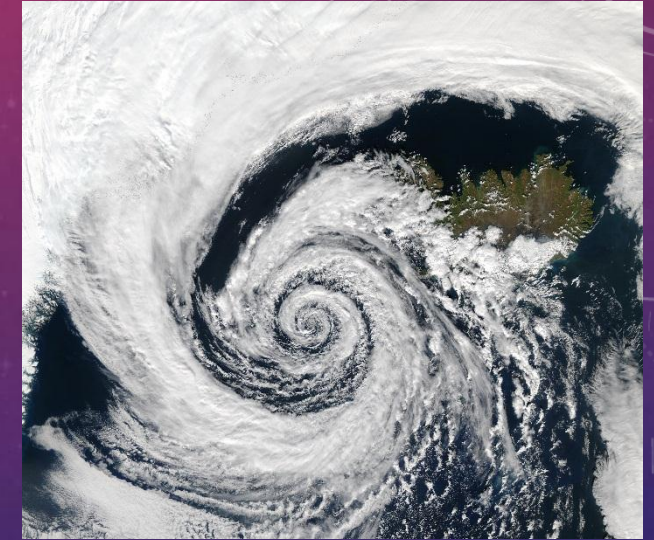


Отношението на размерите на картината „Последната вечеря“ на Салвадор Дали е равно на златното сечение. Трапезата е оградена от додекаедър – едно от платоновите тела.

Партенонът в Атина.

- Спиралата на Фибоначи (златната спирала) е логаритмична спирала (наречена *Spira mirabilis* от Якоб Бернули), чийто фактор на нарастването е златното сечение, т. е. (при $b = \varphi$).

$$x = ae^{bt} \cos t, \quad y = ae^{bt} \sin t$$



- **Жордан де Неморе.** Нищо не е известно със сигурност за живота и самоличността му (13-ти век). Занимавал се е аритметика (теория на числата), алгебра, астрономия. „*За триъгълника*“ представлява геометрията през средновековието на най-високо ѝ ниво – често дава нови доказателства на теоремите на Евклид. „*De Numeris Datis*“ – колекция от 4 книги по алгебра, която допълва работите на ал Хорезми и Абу Камил. Разглежда 115 разнообразни задачи за квадратни уравнения, системи уравнения от 2-ра степен и др.
- **Никол Оресме.** Френски математик, 14-ти век. Използва правоъгълна координатна система векове преди сънародника си Рене Декарт.
- **Йоханес Мюлер (Региомонтан, 1436–1476).** Немски математик и астроном от Кьонигсберг, 15-ти век. Подпомогнал за отделянето на тригонометрията от астрономията и оформянето ѝ като дял от математиката си чрез книгата си „*De Triangulis Omnimodis*“ (1464 г.) – първата значима печатна книга по тригонометрия (напечатана чак през 1533 г.). Стъпва върху наследството на гръцки и арабски математици. Разглежда равнинни и сферични триъгълници. В началото използва само синус и косинус, по-късно дава таблица с тангензи. Съставя календари на латински и немски. Умира при загадъчни обстоятелства на 40 г., вероятно от чума.
- **Лука Пачоли** (1445–1514). Францискански монах, *Fra Luca di Borga*. Автор на „*Summa de Arithmetica Geometria Proportioni et Proportionalita*“ (1494, Венеция), чието съдържание в тематично отношение почти не се различава от това на „*Liber Abaci*“. Въвежда символите за събиране и изваждане за пръв път в печатна книга. „*De divina proportione*“ (1509) е посветена на златното сечение.

Решаване на кубични уравнения

- Задачата за удвояването на куба (задачата от Делос). Жителите на град древногръцкия град Делос се допитали до Делфийския оракул как да решат политическите си проблеми, които всявали разногласия между гражданите. Оракулът им отговорил, че трябва да удвоят размера на олтара на бог Аполон (който бил с формата на куб). Думите на оракула ги озадачили и те помолили Платон да ги разшифрова. Платон им отвърнал, че задачата се състои в получаването на куб с обем два пъти по-голям от този на дадения, с което оракулът искал да им каже да се посветят на занимания с геометрия и математика, за да успокоят страстите си.
- **Хипократ от Хиос** стигнал до извода, че задачата е еквивалентна на намирането на величини, пропорционални между отсечка с дължина a и усвоената ѝ $2a$, т. е. $\frac{a}{r} = \frac{r}{s} = \frac{s}{2a}$, откъдето $r = a\sqrt[3]{2}$. През 1837 г. Пиер Ванцел доказал, че задачата е нерешима с линия и пергел.
- В „Аритметика“ на **Диофант** се среща пълно кубично уравнение, за което той дава стойността на единствения му реален корен без да демонстрира начина, по който го получава (вероятно чрез разлагане).
- Арабските математици изглежда са смятали, че много от кубичните уравнения се нерешими. Омар Хаям е първият, който разглежда такова уравнение с положителен корен.
- **Лука Пачоли** завършва в своята „*Summa*“ със заключението, че решаването на кубичното уравнение е невъзможно като квадратирането на кръга.

- В началото на 16-ти век **Сципионе дел Феро** (1465–1526) от университета в Болоня получил решенията на кубично уравнение от вида $x^3 + px = q$, където $p, q > 0$. По онова време доказателствата се пазили ревниво от откривателите им, затова дел Феро споделил метода си само с един от близките си приятели и него ученик **Антонио Мария Фиоре**.
- **Николо Фонтана** (по-известен като **Тарталия**, 1500–1557). Роден в Бреша, израснал в бедност, но жаден за знания. Самоук, става учител във Венеция и Верона. През 1530 г. получил две задачи, свеждащи се до кубични уравнения. Открил метод за решаване на $x^3 + px^2 = q$ през 1535 г. Фиоре предизвикал Тарталия на математически двубой, мислейки, че последният блъфтира, но изгубил състезанието, тъй като Тарталия открил и метод за решаване на $x^3 + px = q$.
- **Джироламо Кардано** (1501–1576, Милано). Колоритна личност, обичал хазарта (на 25 г. издава книга, посветена на него, в която въвежда идеята за вероятност и дава съвети как да се мами). Отличен лекар, математик (като баща си), астролог (в края на живота си е обвинен в ерес). Научавайки за откритието на Тарталия, го помолил да му разкрие метода си, за да го публикува в предстоящата си книга. Тарталия отказал, но след дълга кореспонденция и срещи склонил да сподели знанията си срещу обещание, че Кардано няма да ги публикува. Обещание, което Кардано не спазил и през 1545 в "*Ars Magna*" описал метода на Тарталия и дел Феро. Пръв разглежда отрицателни корени, въпреки че ги нарича недействителни и осъзнал съществуването на имагинерните числа.
- Заедно с **Лудовико Ферари** (негов ученик), използвайки наученото от Тарталия, изобретили методи за решаване и на други частни случаи. Кардано описал и метода на Ферари за решаване на уравнение и 4-та степен.

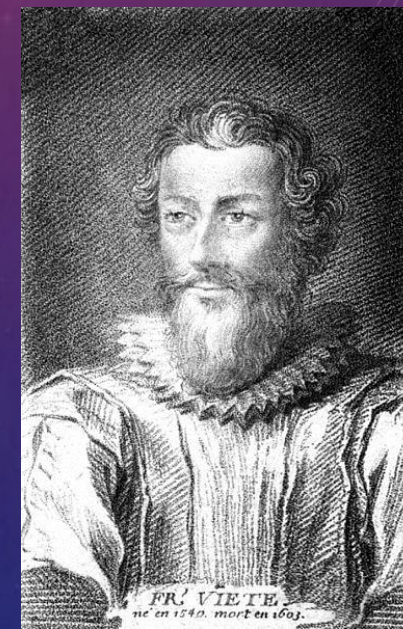
- **Рафаел Бомбели** (?–1572) пръв сред математиците признал съществуването на имажинерните (комплексните) числа. Оперирайки с тях както с другите числа, демонстрирал, че нагледно имажинерен израз може да има реална стойност.
- **Франсоа Виет** (1540–1603) – френски математик, съветник в двора на крал Хенри IV. Разработил собствен метод за решаване на кубично уравнение от вида $x^3 + px = q$, свеждайки го посредством 2 последователни субституции до квадратно.



Николо Тарталия

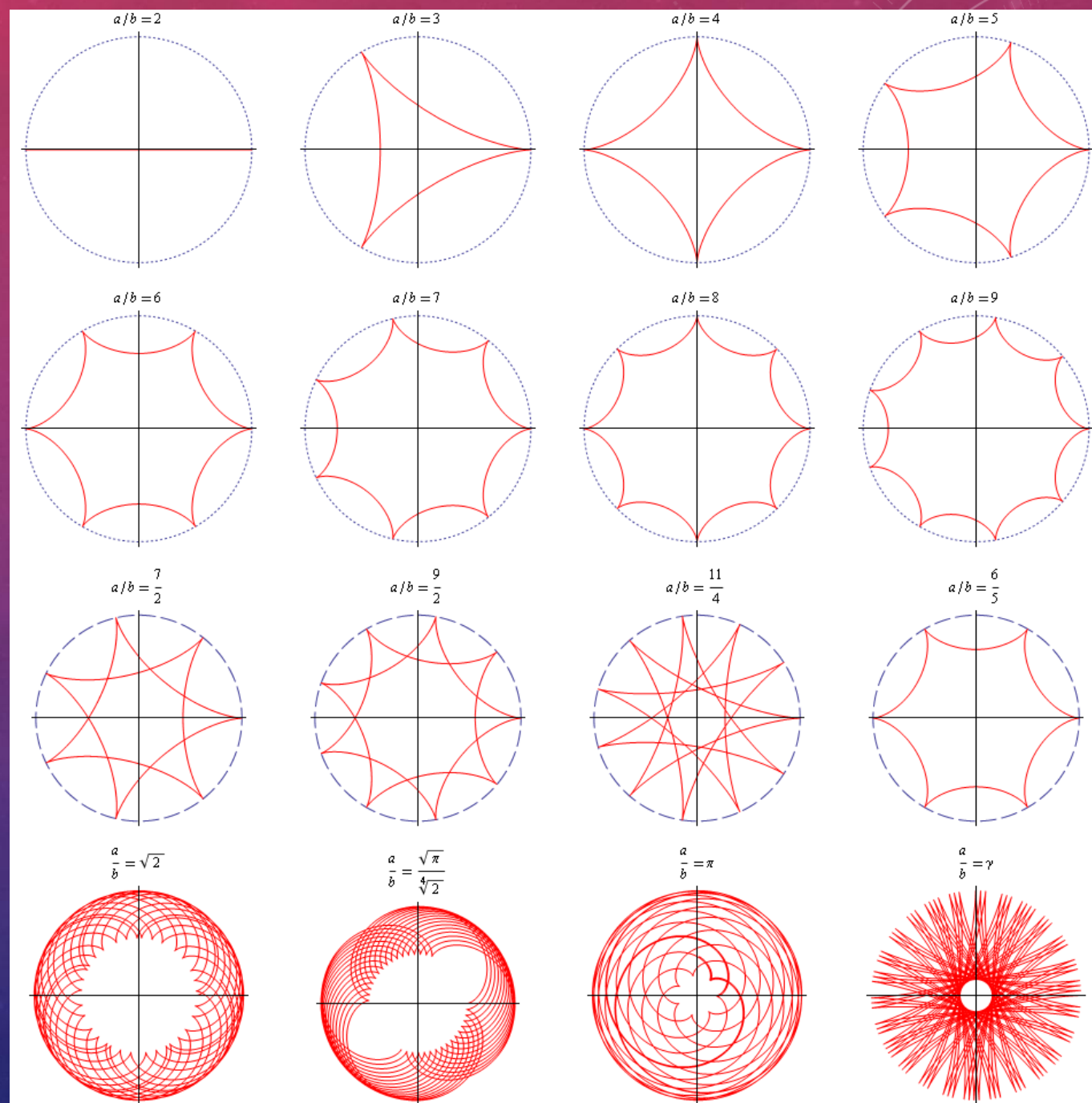
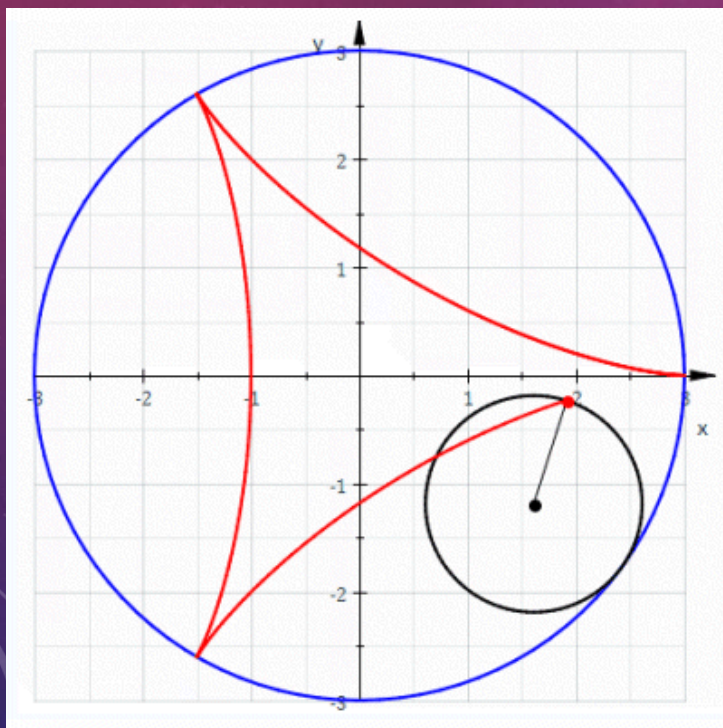


Джироламо Кардано



Франсоа Виет

Кардано има принос за изследването на хипоциклоидите – вид равнинни рулетни криви, получени при движението на фиксирана точка от дадена окръжност (с радиус b), която се търкаля без приплъзване по вътрешността на друга окръжност с по-голям радиус (a). Случаят $a = 2b$ дава отсечка и двете окръжности са известни като *окръжности на Кардано* (крива на Туси). Броят на роговите точки (върховете) се определя от a/b при a и b цели числа.



Символичната алгебра

- **Виет** помогнал за опростяване на математическите означения, препоръчвайки известните и неизвестните величини да бъдат записвани чрез главни букви – гласни за известните и съгласни за дадените величини (букви за означения на величини се използвали още от времето на Евклид, но липсвала унификация). Символична вместо описателна алгебра. Това подпомогнало изграждането на обща теория на алгебричните уравнения вместо всяко уравнение с конкретни числени коефициенти да бъде разглеждано поотделно, която липсвала до момента.
- **Рене Декарт** въвел означенията, с които сме свикнали днес – букви от началото на азбуката за известни величини (a, b, c и т. н.) и от края за неизвестните (особено x , италианските математици използвали co от $cosa$). Декарт въвел и съвременното означаване на степените (с изключение на x^2 , което записвал xx , както прави по-късно и Карл Гаус, но не и Лайбниц). Отрицателен степен показател – **Исак Нютон**, вдъхновен от **Джон Уолис** (1616–1703), който пръв използвал символа за безкрайност.

$$K^Y 4 \Phi \Delta^Y 6 \iota \zeta 2 M 3,$$

Диофант (3-ти век)

$$4Cm. 6Q aeqtur 2R p. 3.$$

Бомбели (16-ти век)

$$4x^3 - 6xx \propto 2x + 3$$

Декарт (17-ти век)

- **Симон Стевин** (1548–1620) – фламандски математик и инженер. „За десетиците“ излага предимствата на използването на десетични дроби вместо обикновени (до тогава в Европа са използвани дробни в шестдесетична бройна система). Десетичната точка още не била въведена. Вместо нея Стевин използвал следния тромав запис, заимстван от „Алгебра“ на Бомбели. Първият, който използвал десетична запетая, бил ватиканският астроном Кристоф Клавиус. Шотландският математик **Джон Непер** я популяризирал чрез работите си.

34 ① 5 ② 6 ③ 7 ④ or 34 ① 5 ② 6 ③ 7,

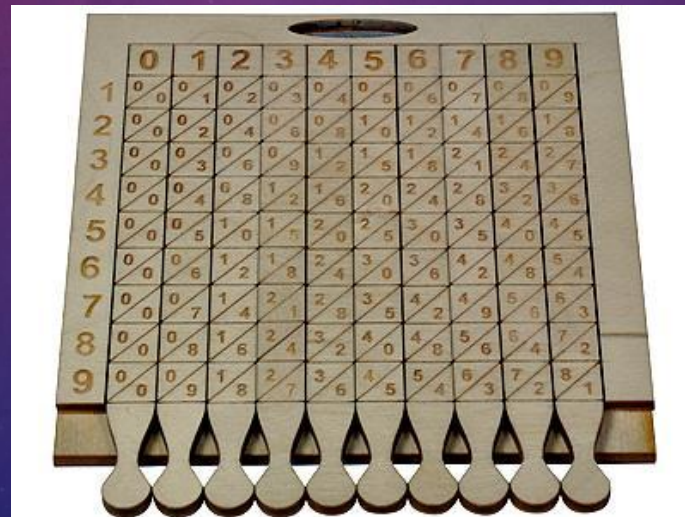
+ / - plus / minus	Johannes Widmann (1489) / Luca Pacioli (1494) / Giel Vander Hoecke (1514)
x multiplication	William Oughtred (1631 or 1618)
. (dot) multiplication	Gottfried Leibniz (1698) / Johann Bernoulli (1694)
÷ division	Johann Rahn (1659) / John Pell (1668)
= equals	Robert Recorde (1557) / William Oughtred (1618)
< / > less than / greater than	Thomas Harriot (1631)
x² exponent	Nicolas Chuquet (1484) / Pierre Hérigone (1634) / René Descartes (1637)
√ √³ radical (root)	Christoff Rudolff (1525) / Albert Girard (1629) / René Descartes (1637)
$\frac{a}{b}$ fraction bar	Fibonacci (1202)
. decimal point	Francesco Pellos (1492) / G.A. Magini (1592) / Bartholomaeus Pitiscus (1595) / John Napier (1617)

Логаритмите

- Френският математик **Пиер де Лаплас** написал за логаритмите, че *„чрез облекчаване на изчисленията удължават двойно живота на астрономите“*.
- **Джон Непер** (1550–1617) – шотландски благородник, математик, инженер, теолог. Изобретател на „неперовите кости“ – 10 пръчки (кости), използвани като таблица за умножение (редуцират умножението до събиране). Също така популяризирал използването на десетичната точка (запетая).
- Думата „логаритъм“ идва от „логос“ (слово, знание, отношение) и „аритмес“ (число) – термин, измислен от Непер. Той бил запознат с работата на немския математик Михаел Щифел *“Arithmetica Integra”* (1544), в която са разгледани степени на двойката и е отбелязана връзката между суми на последователни показатели (аритметична прогресия) и произведения на резултатите от повдигането на степен (например, $2^2 \cdot 2^3 = 2^{2+3}$). Може би това дало идеята на Непер да сведе умножението до събиране, а деленето до изваждане. Друго предположение – тригонометричните формули.

0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	4	8	16	32	64	128	256

- Непер прекарал 20 години в съставяне на логаритмичните си таблици. През 1614 г. ги публикувал в *“Mirifici Logarithmorum Canonis Descriptio”*. Три години по-късно, в друга книга описал метода за получаването им.
- Основата, която Непер използвал за логаритмите си, била на практика $\frac{1}{e}$, което означава, че с нарастването на аргумента намалява стойността на логаритъма му.
- **Хенри Бригс** (1561–1631) – английски геометър, бил възхитен от трудовете на Непер. Бригс предложил основата да се смени с 10 (подобрение, което самият Непер също обмислял). Той изготвил таблици с десетични логаритми, публикувани в *“Arithmetica Logarithmica”* (1624).
- През 1622 г. **Уилям Оутред** изобретил логаритмичната линия – незаменим инструмент за следващите 300 години.
- Швейцарският изобретател **Йобст Бюрги** независимо от Непер и Бригс достигнал до идеята за логаритъма през 80-те години на 16-ти век, но таблиците му останали неизвестни до 1620 г.



Рене Декарт (1596–1650)



- Френски математик и философ ("*Cogito ergo sum*"). След завършване на училище прекарва 2 години в математически изследвания в компанията на Мерсен в Париж. Завършва право през 1616 г. На 21 г. се записва като наемен войник. През 1628 г. се установява в Холандия. Пише книги по математика, физика и философия.
- Въвежда съвременната символика в математиката. Първият, използвал едни и същи означения за положителни и отрицателни величини. Означение на степенния показател.
- „Бащата на аналитичната геометрия“. Произволна координатна система, в „Геометрия“ никъде не се среща правоъгълна, нито формално въвежда втората ос. Термините „координата“, „абсциса“ и „ордината“ са въведени от Лайбниц (1692 г.). Дава метод за намиране на нормала и допирателна към крива в нейна точка. Въвежда понятието „променлива величина“. Напр., в $y = ax + b$, x и y не са просто неизвестни, а променливи величини – закон за изменението на y в зависимост от изменението на x . Динамична геометрия вместо статичната класическа гръцка.
- Разлагане на полиноми на множители. Корени на полиноми. Метод на Декарт за определяне броя на положителните и отрицателните корени (правило на знаците). Разглежда отрицателни и имагинерни корени.
- Преоткрива формулите на Табит ибн Кура за генериране на двойки приятелски числа.

Пиер дьо Ферма (1601–1665)



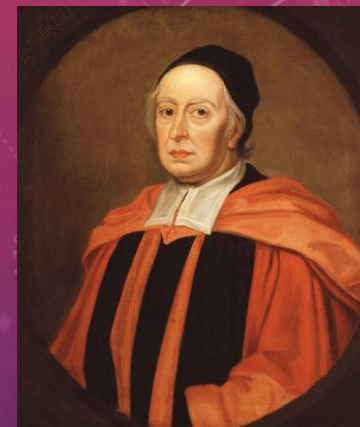
- Завършва право, член на Висшия съд в Тулуза до края на живота си. Говорил свободно латински, гръцки, италиански и испански. Пишел стихове на няколко езика.
- Основоположник на съвременната теория на числата. Работите му са вдъхновени от „Аритметика“ на Диофант. „Теорема на двата квадрата“: *Всяко просто число, даващо остатък 1 при делене на 4, може да се запише като сума на два квадрата.* „Малката теорема“: *Ако p е просто число, което не е делител на a , то $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$.*
- „Последната теорема“: *Не съществуват естествени числа, които да удовлетворяват $a^n + b^n = c^n$ при цели стойности на $n > 2$.* Ферма оставил доказателство само на случая $n = 4$. Доказателството на общия случай е публикувано през 1995 г. (Андрю Уайълс др.).
- Център на гравитацията на пространствени тела; определяне на мин. и макс. и допирателни на различни криви. Кореспонденцията му с Блез Паскал има принос към теорията на вероятностите.

Блез Паскал (1623–1662)



- Философ, физик, математик. Изобретява сметачна машина, за да помогне на баща си. На 16 г. написва труд по геометрия – теоремата на Паскал (*Hexagrammum Mysticum Theorem*): *за шестоъгълник, вписан в окръжност (конично сечение), трите точки, получени при пресичането на трите двойки срещуположни страни, лежат върху една права (права на Паскал).*
- Името му най-често се свързва с „триъгълника на Паскал“ – графично представяне на биномните коефициенти. В началото на 10-ти век персийският математик Ал Караджи съставил подобен триъгълник.
- Теория на вероятностите – съвместна работа с **Пиер де Ферма** и **Кристиян Хюгенс**.

Джон Уолис (1616–1703)



- Английски математик и философ. Наричан бащата на английската криптография заради заслугите му за разшифроване на кодирани послания от краля по време на Гражданската война в Англия. Професор по геометрия в университета в Оксфорд от 1649 г. до края на живота си.
- През 1655 г. публикува *“Arithmetica Infinitorum”* (посветена на Оутред, събудил интереса му към математиката), която дава тласък на Нютон за диференциалното и интегрално смятане десетилетие по-късно. Дава аритметична интерпретация на геометричния метод на Буенавентура Кавалиери (ученик на Галилей) за намиране на лицето на криволинеен трапец под крива от вида $y = x^k$ – поставя основите на интегралното смятане. В тази книга за пръв път е използван символът за безкрайност (∞).
- В *“Algebra”* коментира постиженията на Пачоли, Кардан, Бомбели, Виет, Декарт, Хариът. Застъпва се за приемането на отрицателните и имагинерните числа.

Сър Исак Нютон (1643–1727)



- Физик, математик, астроном, естествознател, философ, алхимик, теолог – най-влиятелният учен в историята. “*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*” (1687) – измежду най-значимите научни книги. Първият учен, получил рицарско звание.
- Диференциално и интегрално смятане (също и Лайбниц) и връзката между тях, вдъхновен от идеите на един от преподавателите си Исак Бароу (1630–1677) и Джон Уолис. Геометрична интерпретация на производната. Пресмятане на лица чрез интеграли.
- През зимата на 1664–1665, в следствие на изследванията си върху “*Arithmetica Infinitorum*”, формулирал биномната теорема (разлагане на $(a + b)^n$ – като прави обобщение за произволно n (случаят при естествено n е известен на Блез Паскал, Омар Каям и др.).

Готфрид Вилхелм Лайбниц (1646–1716)



- Немски математик и философ, роден в Лайпциг. На 8 г. научава латински, а на 12 започва да учи гръцки. В бащината библиотека се запознава с трудовете на Аристотел, Демокрит и др.
- Диференциално и интегрално смятане. Публикува работите си преди Нютон.
- Негово дело са означенията с производни на функция с точка и d , които използваме днес (прим, секунд и т. н. са на Лагранж).
- Допринася за матричния запис на системи линейни уравнения, развит по-късно от Карл Гаус.
- Използва двоичната (бинарна) бройна система при създаването на изчислителна машина, която можела да умножава, дели и извлича корени.
- Принос в развитието на математическата логика, макар и да няма публикации в тази област – основни логически операции: конюнкция, дизюнкция и др.

Якоб Бернули (1654–1705), Йохан Бернули (1667–1748)



- Бернули било знатно семейство на търговци и учени от Базел. Братята Якоб и Йохан вместо да поемат семейния бизнес на търговия с подправки или да се насочат към медицината или държавната администрация, започват заедно да изучават математика.
- Историята говори за съперничество между двамата братя. По-малкият брат Йохан завиждал на Якоб заради позицията му на професор в университета в Базел. След ранната смърт на Якоб от туберкулоза, Йохан заел длъжността му (а един от студентите му бил Леонард Ойлер). Твърди се, че Йохан изпитвал завист и към постиженията на един от синовете си – Даниел (известен с работите си по механика на флуидите) и даже си приписал негов труд. По-късно Гийом дьо Лопитал издал свой труд, базиран на лекции на Йохан Бернули (правилото на Лопитал за изчисляване на границата $[0/0]$).
- Заедно полагат основите на вариационното смятане – дял от математиката, изучаващ функционалите и техните екстремуми, намиращ широко приложение в инженерните науки, икономиката, архитектурата и др.
- Други техни приноси: в диференциалното и интегрално смятане (Якоб предлага термина „интеграл“), диференциалната геометрия (Якоб въвежда полярните координати, Йохан изследва криви, сред които верижката), теория на вероятностите (биномно разпределение, схема на Бернули; частен случай на закона за големите числа), теория на числата (числа на Бернули), диференциални уравнения и др.

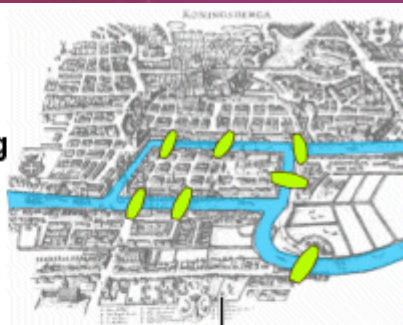
Леонард Ойлер (1708–1783)



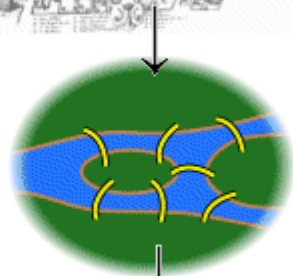
- Един от най-великите математици на всички времена. Роден в Базел (Швейцария), където завършва образованието си под ръководството на Йохан Бернули (брат на Йакоб Бернули) прекарал по-голямата част от академичния си живот в Германия и Русия.
- Трудовете му наброяват приблизително 900. Всяка седмица пишел средно по 1 публикация. Изключителни умения за пресмятане наум и фотографска памет.
- Означенията за неперовото число, имагинерната единица, пи, сума, функция, тригонометрични функции и др. са негово изобретение. *Тъждеството на Ойлер* $e^{i\pi} + 1 = 0$, наричано най-забележителната формула в математиката (следствие от формулата за тригонометричен запис на комплексно число).
- *Кьонигсбергската задача за 7-те моста* (1735 г.) – да се намери път през града, минаващ само един път през всеки от мостовете. Доказал, че задачата е нерешима. Теория на графите – ойлеров път, цикъл и ойлеров граф. Необходимо условие за съществуване на ойлеров цикъл – всички върхове да имат четна степен.

- *Права на Ойлер и окръжност на Ойлер* (окръжност на 9-те точки).
- Теорема на Ойлер за представяне на четните свършени числа - $2^{p-1}(2^p - 1)$, където $2^p - 1$ е просто число на Мерсен.
- И още, и още... работи по геометрия, алгебра, теория на числата, математическия анализ и др.

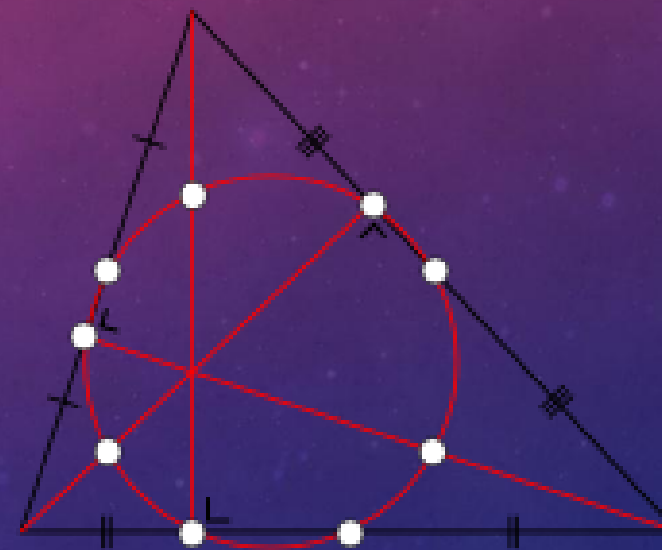
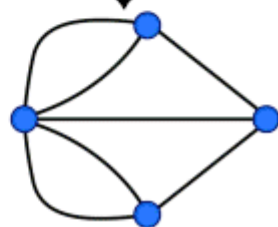
Euler was able to re-formulate the Seven Bridges of Königsberg Problem by representing each land-mass as an abstract node, and each bridge as an abstract connection.



The resulting pictorial representation could then be bent, reshaped and distorted as needed, without changing the relationships between the nodes and connections.



Euler then proved logically that it is impossible to plan a route that will cross each and every bridge once and once only.

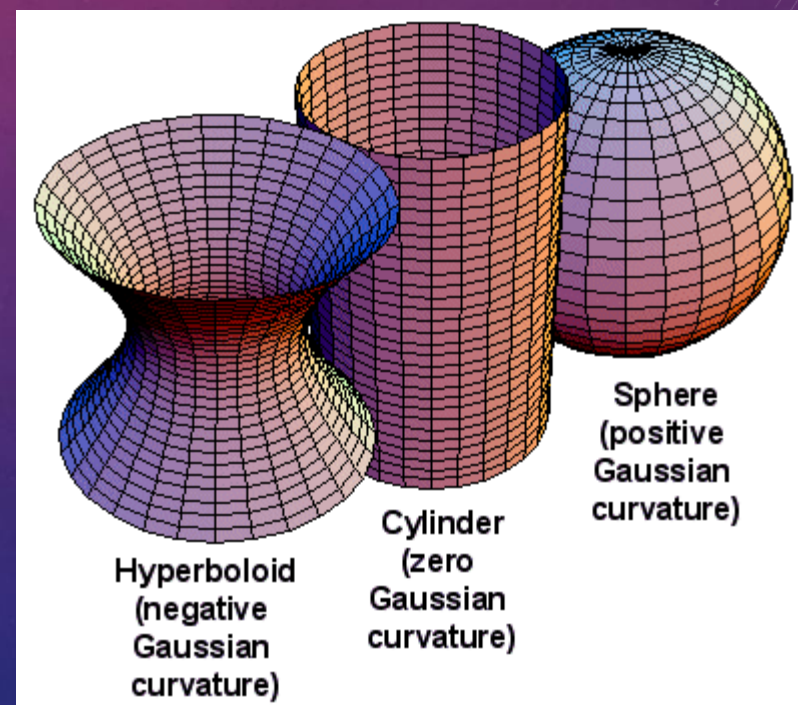
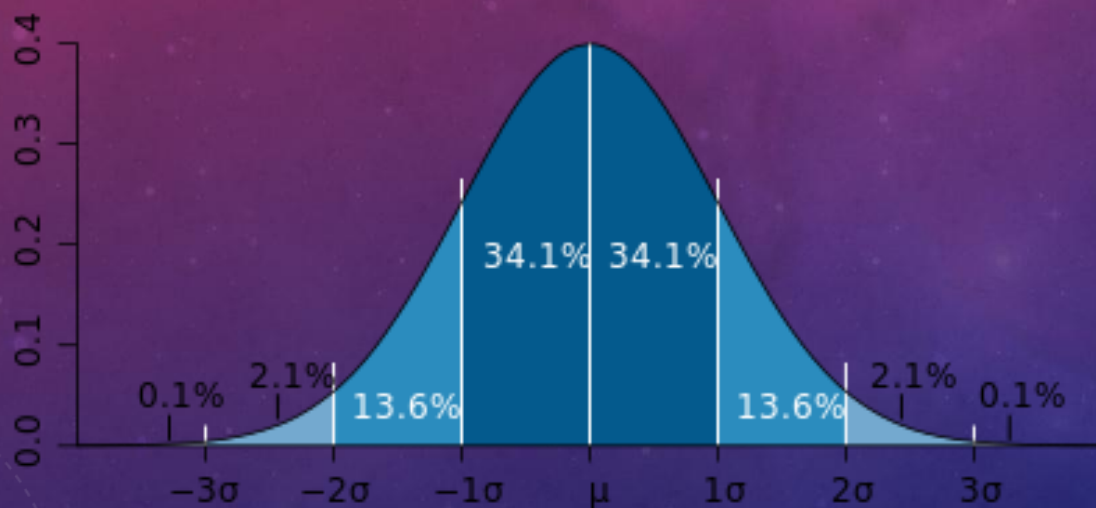


Карл Фридрих Гаус (1777–1855)



- Наричан „принцът на математиката“ и „най-великият математик след античността“. Дете-чудо: на 3 г. открива грешка в изчисленията на баща си, на 7 г. намира сумата на естествените числа от 1 до 100.
- *„Математиката е кралицата на науките, а теорията на числата е кралицата на математиката.“* На 19 г. формулира асимптотичния закон за разпределение на простите числа и доказва, че всяко естествено число може да се представи като сума на най-много три триъгълни числа. Интерпретира комплексните числа геометрично и популяризира записа $a + ib$.
- На 22 г. доказва, че всеки полином на една променлива над полето на комплексните числа има поне един корен (полето на комплексните числа е алгебрично затворено).
- Метода на най-малките квадрати и метода на Гаус за решаване на системи линейни уравнения (на 24 г.). Пресмятане на орбитата на Церера (на името на римската богиня на земеделието), по-късно и на Атина Палада (втория по големина астероид в астероидния пояс).

- Нормално (гаусово) разпределение.
- Гаусова кривина на повърхнина, превъзходна теорема на Гаус (*theorema egregium*).
- Приноси извън математиката – уред за измерване на разстояния, изследвания върху магнитното поле, изобретил първия електрически телеграф. Единицата за измерване на плътност на магнитен поток или магнитна индукция носи неговото име.

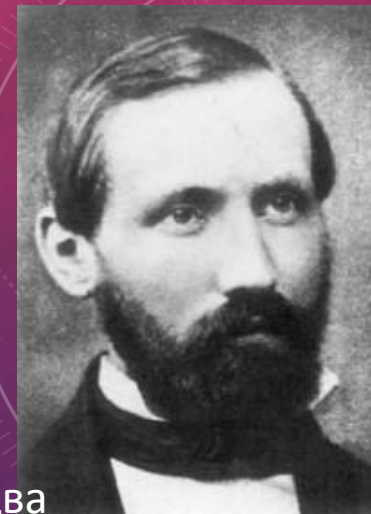


Еварист Галоа (1811–1832)



- Продължава работите на Лъожандр и Лагранж. На 17-годишна възраст прави фундаментални открития в теорията на полиномните уравнения. Доказва, че не съществува обща формула за намирането на корените на полиномно уравнение от пета степен (доказано и от норвежкия математик Нилс Абел няколко години по-рано чрез различен метод).
- Доказва по-общо твърдение – че не съществуват формули за решаване в радикали на полиномно уравнение, чиято степен е по-висока от четвърта.
- Първи въвежда термина група (пермутационна група) – теория на Галоа. Води до решаване (почтно доказване, че нямат решение) на трите класически построителни задачи с линия и пергел от Древна Гърция – трисекция на ъгъла, удвояването на куба, квадратирането на кръга.
- Умира млад (20 г.) при дуел (вероятно заради крайните си републикански убеждения). Нощта преди дуела прекарва в трескаво записване на математическите си идеи.
- Нилс Абел също умира млад – на 26 г. от туберкулоза, в крайна бедност.

Бернхард Риман (1826–1866)



- Като дете изумява учителите си с математическите си способности (пресмятане наум). Следва математика в реномирания университет в Гьотинген, където през 1846 среща К. Гаус и получава подкрепата му.
- Баща на елиптичната (сферична) геометрия (тип неевклидова геометрия).
- Основоположник на римановата геометрия – многомерно многообразие като обобщение на идеите за криви и повърхнини (риманова метрика като обобщение на първа основна форма върху повърхнина, въвежда понятието тензор на кривина). Това дало среда за развитието на теорията на относителността на Алберт Айнщайн.
- Работи в аналитична теория на числата – аналитично продължение на дзета-функцията (първоначално въведена от Ойлер). Хипотеза на Риман за разпределение на нетривиалните нули на дзета-функцията и връзката с разпределението на простите числа ([Наука Оффнюз публикация](#)).