Конспект по курсу

«История и методология прикладной математики и информатики» для 3-го потока (2016)

*Преподаватель:* Власов Виктор Константинович

*Помощник преподавателя:* Волканов Дмитрий Юрьевич

*Редактор-составитель:* Василенко Анатолий Эдуардович

Оглавление

[1. История математики 4](#_Toc470129930)

[1.1. Общие сведения о курсе 4](#_Toc470129931)

[1.2. Введение в диссертацию 4](#_Toc470129932)

[2. Философия математики 5](#_Toc470129933)

[3. История университета (*в экзамен не входит*) (1755 - …) 5](#_Toc470129934)

[3.1. Тихонов Андрей Николаевич (1906-1993 гг.) 6](#_Toc470129935)

[3.2. Королёв Лев Николаевич (1926 – 2016 гг.) 6](#_Toc470129936)

[3.2.1. Самарский Александр Андреевич (1919 – 2008 гг.) 7](#_Toc470129937)

[3.2.2. Яблонский Сергей Всеволод (1901 – 1963 гг.) 7](#_Toc470129938)

[3.3. Прочие 7](#_Toc470129939)

[3.3.1. Александров Павел Сергеевич (1896 – 1982 гг.) 8](#_Toc470129940)

[3.3.2. Арнольд Владимир Игоревич (1937 – 2010 гг.) 8](#_Toc470129941)

[3.3.3. Боголюбов Николай Николаевич 8](#_Toc470129942)

[3.3.4. Ершов Андрей Петрович (1931 – 1988 гг.) 8](#_Toc470129943)

[3.3.5. Ильин Владимир Александрович 9](#_Toc470129944)

[3.3.6. Березин Иван Семёнович 9](#_Toc470129945)

[3.3.7. Сергей Львович 9](#_Toc470129946)

[3.3.8. Понтрягин Лев Семёнович 9](#_Toc470129947)

[3.3.9. Смирнов Александр Иванович 10](#_Toc470129948)

[4. История математики (1-я лекция) 11](#_Toc470129949)

[4.1. Исторические периоды (по Колмогорову) 11](#_Toc470129950)

[4.2. Сравнение новой и старой математики 11](#_Toc470129951)

[5. Этап зарождения математики (до 5 века до н.э.) 11](#_Toc470129952)

[5.1. Системы счисления 12](#_Toc470129953)

[5.2. Арифметика древнего Египта 13](#_Toc470129954)

[5.3. Математика древнего Вавилона 13](#_Toc470129955)

[5.4. Математика Китая и Индии (*в экзамен не входит*) 14](#_Toc470129956)

[6. Элементарная математика (5-6 век до н.э. – начало 17 века н.э.) (древняя Греция) 15](#_Toc470129957)

[6.1.1. Вопрос бесконечно малых и больших 15](#_Toc470129958)

[6.1.2. Фалес Мелецкий (624 – 547 гг. до н.э.) 16](#_Toc470129959)

[6.1.3. Пифагор Самосский (580 гг. – 500 гг. до н.э.) 16](#_Toc470129960)

[6.2. Натурфилософские школы древней Греции 17](#_Toc470129961)

[6.2.1. Демокрит (460 - 370 гг. до н.э.) 17](#_Toc470129962)

[6.2.2. Платон (400 гг. до н.э.) 17](#_Toc470129963)

[6.2.3. Аристотель (350 гг. до н.э.) 17](#_Toc470129964)

[6.3. Математики-философы 17](#_Toc470129965)

[6.3.1. Гиппократ Хиосский (5 век до н.э.) 18](#_Toc470129966)

[6.3.2. Евклид (300 гг. до н.э.) 18](#_Toc470129967)

[6.3.3. Архимед (287 – 212 гг. до н.э.) 19](#_Toc470129968)

[6.3.4. Аполлоний (262 – 190 гг. до н.э.) 21](#_Toc470129969)

[6.4. Наука при римской империи (27 до н.э. - 476) 21](#_Toc470129970)

[6.5. Математики-философы 21](#_Toc470129971)

[6.5.1. Герон (1-2 век) 21](#_Toc470129972)

[6.5.2. Птолемей (100 – 168 гг.) 22](#_Toc470129973)

[6.5.3. Геофант (3 век) 22](#_Toc470129974)

[6.6. Математики ближнего востока 22](#_Toc470129975)

[6.6.1. Мухамед Бен Муса Аль Хорезми (800 гг. до н.э.) 22](#_Toc470129976)

[6.6.2. Омар Хаям (1043-1123 год) 22](#_Toc470129977)

[6.6.3. Улугбек (1394 – 1449 гг.) 23](#_Toc470129978)

[6.6.4. Аль-Каши (1380 – 1429 гг.) 23](#_Toc470129979)

[6.6.5. Насир ад-Дин Туси (1201 – 1274 гг.) 23](#_Toc470129980)

[6.1. Абак (счёты) (5 век до н.э.) 23](#_Toc470129981)

[6.2. Математики 23](#_Toc470129982)

[6.2.1. Испареньяка, Герберт (монах) (946 – 1003 гг.) – папа Сильвестр II 23](#_Toc470129983)

[6.2.2. Фибоначчи (1180 - 1240 гг.) 24](#_Toc470129984)

[6.2.3. Иоганн Мюллер (1436 - 1476 гг.) 24](#_Toc470129985)

[6.3. Математика в России 24](#_Toc470129986)

[7. Эпоха Возрождения (14 - 16 века) 25](#_Toc470129987)

[7.1. Математики 25](#_Toc470129988)

[7.1.1. Тарталья, Никола (1499 - 1557 гг.) 25](#_Toc470129989)

[7.1.2. Кардано, Джероламо (1501 – 1576 гг.) 25](#_Toc470129990)

[7.1.3. Феррари (1522 – 1655 гг.) 26](#_Toc470129991)

[7.1.4. Виет (1540 – 1603 гг.) 26](#_Toc470129992)

[7.2. Логарифмы (1603 г.) 26](#_Toc470129993)

[8. Математика переменных величин (начало 17 – середина 19 века) 27](#_Toc470129994)

[8.1. Вычислительные машины 27](#_Toc470129995)

[8.1.1. Паскаль, Блез (1623 – 1662 гг.) 27](#_Toc470129996)

[8.1.2. Шиккард, Вильгельм (1592 - 1635) 29](#_Toc470129997)

[8.1.3. Прочие 29](#_Toc470129998)

[8.2. Описание времени периода «математики переменных величин» 29](#_Toc470129999)

[8.3. Математики 30](#_Toc470130000)

[8.3.1. Декарт, Рене (1596 – 1650 гг.) 30](#_Toc470130001)

[8.3.2. Ферма (1601 - 1665 гг.) 31](#_Toc470130002)

[8.3.3. Кеплер (1571 – 1630 гг.) 31](#_Toc470130003)

[8.3.4. Ковальери (1598 – 1647 гг.) 32](#_Toc470130004)

[8.3.5. Барроу (1630 – 1677 гг.) 32](#_Toc470130005)

[8.3.6. Ньютон, Исаак (1642 – 1727 гг.) 32](#_Toc470130006)

[8.3.7. Лейбниц (1646 – 1716 гг.) 34](#_Toc470130007)

[8.3.8. Эйлер, Леонард (1707-1783 гг.) 35](#_Toc470130008)

[8.3.9. Лобачевский Николай Иванович (1792 – 1855 гг.) 37](#_Toc470130009)

[8.3.10. Буняковский(1804 – 1889 гг.) 39](#_Toc470130010)

[8.3.11. ОстроградскийМихаил Васильевич (1801 – 1861 гг.) 40](#_Toc470130011)

[8.3.12. Гаусс, Карл (1777 – 1855 гг.) 40](#_Toc470130012)

[8.3.13. Абель (1702 – 1831 гг.) 41](#_Toc470130013)

[8.3.14. Галуа (1811 – 1832 гг.) 42](#_Toc470130014)

[9. Период современной математики (середина 19 века - …) 42](#_Toc470130015)

[9.1. Математики 42](#_Toc470130016)

[9.1.1. Коши, Огюстен Луи (1789 – 1857 гг.) 42](#_Toc470130017)

[9.1.2. Больцано (1781 – 1848 гг.) 43](#_Toc470130018)

[9.1.3. Вейерштрасс (1815 – 1891 гг.) 43](#_Toc470130019)

[9.1.4. ЧЕБЫШЁВ (1821 – 1894 гг.) 44](#_Toc470130020)

[9.1.5. Марков (1856 – 1922 гг.) 45](#_Toc470130021)

[9.1.6. Ляпунов (1857 – 1918 гг.) 45](#_Toc470130022)

[9.1.7. Ковалевская, Софья Васильевна (1850 – 1891 гг.) 45](#_Toc470130023)

[9.1.8. Тихонов (1906 – 1993 гг.) 46](#_Toc470130024)

[10. Программирование 46](#_Toc470130025)

[10.1. Математики-программисты 46](#_Toc470130026)

[10.1.1. Жаккард (1752 – 1834 гг.) 46](#_Toc470130027)

[10.1.2. Однер (1845 – 1905 гг.) 46](#_Toc470130028)

[10.1.3. БЭББИДЖ, ЧАРЛЬЗ (1791 – 1871 гг.) 46](#_Toc470130029)

[10.1.4. Лавлайс, Ада Августа (1815 – 1852 г.) 47](#_Toc470130030)

[10.1.5. Тьюринг (1912 – 1954 гг.) 48](#_Toc470130031)

[10.1.6. Фон-Нейман (1903 – 1957 гг.) 48](#_Toc470130032)

[10.1.7. Дейкстра, Эдсгер Вибе (1930 – 2002 гг.) 48](#_Toc470130033)

[10.2. Первые ЭВМ 49](#_Toc470130034)

[10.3. Языки программирования 49](#_Toc470130035)

[11. Философские направления математики 51](#_Toc470130036)

Брать нужно лишь самое главное. Для зачёта нужно знать именно математические достижения.

Большинство дат можно не запоминать. Многие даты до н.э. – приблизительные.

Имена и фамилии некоторых людей могут быть написаны ошибочно (лектор их просто произносил и всё)

В этом конспекте почти нету никаких формул.

!!!, ??? – какой-то косяк в конспекте

1. История математики
	1. Общие сведения о курсе

**Отчётность – зачёт.** Для сдачи нужно слушать курс, также нужно будет сделать "введение в магистерскую диссертацию".

Литературы много, учебника нету.

Сильно отличается от программы параллельных потоков (и от учебников)

Зачёт начинается с разговоров по введению, а потом по билету.

Для сдачи зачёта 2 попытки (потом комиссия).

Пользоваться на зачёте ничем нельзя (за шпаргалки будут шугать средне).

**Учебники**:

1. История математики. Рыбин (2 тома)
2. Краткий очерк истории математики. Стройк
3. Борис Владимирович Гнеденко. Очерки о математике.
4. История и методология прикладной математики - Русанов и Росляков.

Курс появился 35 лет назад (т.к. деканат постановил, что каждый факультет должен читать историю своего предмета)

**Лектор особенно любит**: Бэббиджа и Чебышева, их нужно знать особо

зачёт принимать будут лектор + Волканов + аспиранты + могут прийти люди типа Смелянского

* 1. Введение в диссертацию

Сдавать текст – инспектору курса.

**Введение в магистерскую диссертацию**

Должна быть постановка задачи, контекст задачи и обзор.

Дипломная работа должна иметь титульный лист, на котором должна содержаться следующая информация:

1. Кафедра студента выполняющего дипломную работу.
2. Тема дипломной работы
3. Номер группы студента
4. ФИО студента
5. ФИО научного руководителя и его должность/статус (например, доцент Баяковский Ю. М.)
6. Подпись научного руководителя - в случае невозможности получения подписи научного руководителя (в случае его длительного отъезда и т.п.), за него могут расписаться: заведующий кафедры и некоторые другие (подробности у Власова). Подделка росписи или просто чужая роспись будет сурово караться (Власов пообщал что вплоть до отчисления...)

Рекомендации по составлению введения:

Описать основные ключевые моменты работы, такие как:

1. Откуда взялась задача
2. Что уже сделано
3. Что еще собираетесь сделать
4. Что было сделано до вас
5. Возможно включение некоторого числа картинок, если они будут способствовать пониманию читателем задачи дипломной работы
6. Текст перед этим должен показывать в чём актуальность данной работы (частичное введение, обзор, и пути, направления, которыми нужно идти, для достижения результата)
7. Заканчиваться постановкой задачи
8. Список литературы должен быть по ГОСТУ (список должен быть разумной величины).

Объем должен составлять 6-8 страниц Word, шрифтом 12-14 pt, не больше 10 страниц.

1. Философия математики

Все понятия математики взяты из природы (понятие числа, точки, прямой, вероятность, мера, множество)

Возникают абстракции над практическими вещами, потом абстракции над абстракциями, ...

Галилей: "Вся природа написана на языке математики"

Кант: "ценность каждой научной дисциплины определяется количеством математики в этой дисциплине"

Больцман: "нет ничего практичней хорошей теории"

Хэвисайд: "логика непобедима потому, что её можно одолеть только с помощью логики"

**Методология науки** - даёт характеристику компонент научного исследования, средств изучения.

Методология от теории познания отличается тем, что делает акцент на средствах познания.

Математикам Нобелевские премии не дают (у Нобеля математик жену увёл) (хотя дали Канторовичу по экономике, но там было линейное программирование)

1. История университета (*в экзамен не входит*) (1755 - …)

1755 год - создание Университета

3 факультета: философский, медицинский, юридический

**Математика** была представлена в виде 2-х предметов: арифметики и начала алгебры. Преподавал математику ***Барсов***, который ушёл потом на кафедру словесности. Вместо него пришёл ***"Рост"*** с кафедры англ. яз.

Позже Барсова попросили преподавать прикладную математику, но он отказался, и на это место пришёл ***Брасман*** (из Чехии) (был хорошим педагогом, хоть и не блестящим математиком).

Физмат в 1844 году разделился на физический и механический факультеты.

Мехмат раньше был в составе математики на объединённом факультете механиков и астрономов, позже астрономы отделились.

На отделении математики настаивала кафедра вычислительной математики (во главе стоял Соболев).

Позже во главу кафедры вычислительной математики был приглашён ***Тихонов*** с математики на физфаке (был также главой института прикладной математики института Келдыша).

Под предлогом того, что программистов нужно учить отдельно Тихонов добился создания нового факультета ВМиК. Тихонова в создании ВМК поддержал Колмогоров, Петровский (ректор МГУ тогда), ...

**1970 год - создание ВМК**

У истоков ВМК стояли следующие личности:

Оптимальное управление – Васильев, Трифонов, Власов (лектор) + с физфака пришли + люди из вычислительного центра (Дмитриев, ...)

Сначала факультет жил в здании факультета социологии, а потом его построили на месте футбольного поля, называемого ***"большие кочки"***.

Изначально было 7 кафедр, из которых 3 программистских. Сейчас кафедр >20.

У нас самый большой приём в университете (раньше самый большой приём был на физфаке)

На факультете ВМК была ***«Стрела»*** (на ней считали ядерную физику, космические полёты)

В СССР самая высокая награда была "герой социалистического труда" - некоторые получали по 2 (например, Тихонов)

"Лауреат ленинской премии" - только раз в жизни

"Сталинская премия" == "Государственная премия"

* 1. Тихонов Андрей Николаевич (1906-1993 гг.)

**Андрей Николаевич Тихонов** (1906 год, Ржацк, купеческая семья)

Специализация и качества:

* Выдающийся организатор (также хорош был только **Келдыш**)
* Хороший математик

История и мат. достижения:

* в 16 лет стал студентом математического факультета его научный руководитель - Александров
* в 18 лет первый серьёзный результат по ***топологии***
* в 20 лет произведение о топологических пространствах (прославился даже не на СССР, а на мир)
* позже занялся ***математический физикой***
* первым доказал теорему о ***единственности уравнения теплопроводности***
* исследовал ***дифференциальные уравнения с малыми параметром при старшей производной***
* занялся задачами ***геофизики*** - первая по изучению влияния радиоактивного распада на температуру земной коры
* занялся ***электро-разведкой***
* теория ***однородных разностных схем***
* ***решение*** ***некорректных задач и метод регуляризации*** (за это дали ленинскую премию)

Прочие достижения:

* Тихонов создал не только наш факультет, но и возглавлял научно-методический совет, который разрабатывал программы не только для МГУ, но и других институтов СССР (+ также раздавали вычислительную технику, кому считали нужным, поэтому им все были рады)
	1. Королёв Лев Николаевич (1926 – 2016 гг.)

**Лев Николаевич Королёв** (6 сентября 1926 – 5 января 2016)

Специализация и качества:

* Воевал, трепетно относился к тому времени
* Много занимался программированием
* Практик

История и мат. достижения:

* поступил на физмат
* пошёл в 44 году на фронт (воевал в чехословакии, румынии, ...)
* вернулся с войны продолжил учится на мехмате и стал заниматься ***программированием*** и ***кибернетикой***
	+ Кибернетика была почти запрещена (буржуазная лженаука, которая служит проповедникам холодной войны)
* пошёл к **Ляпунову** (патриарх кибернетики)
* стал заместителем генерального конструктора Лебедева по ***вопросам программирования***
* в то время создавали МЭСМ (с фиксированной запятой, медленно, ...), потом БЭСМ (на них рассчитывали первые космические полёты)
* БЭСМ-1 создавалась в глубокой тайне под Киевом
* Королёв был первым, кто создал ***переводчик*** с другого языка на русский
* занимался ***символьным дифференцированием***, что легло в начало появления школы компьютерной алгебры
* потом государство захотело создать ПВО (нужно ликвидировать баллистические ракеты, подлетающие к стране), за это взялся Сунько, одним из разработчиков стал Королёв.

Cначало дальное обнаружение, потом ближнее сопровождение, потом запуск общей боевой программы (обнаружение цели, вычисление траектории ...), в 62 году таки добились успеха и сбили баллистическую ракету

* потом Королёв разрабатывал БЭСМ-6
* а потом первую мультипрограммную операционную систему
* потом за это брались Иванников, Тю…, …
* В 82 году Королёв перешёл на постоянную работу на кафедру АСВК (его уже давно просили это сделать)
* Дальше сотрудниками кафедр становились обычно либо те, кого рекомендовал Королёв (Тихомиров, Разумовский, ...), либо из своих выпускников (Машечкин, Баула, Волканов, ...)
	+ 1. Самарский Александр Андреевич (1919 – 2008 гг.)

**Александр Андреевич Самарский** (19 февраля 1919 – 11 февраля 2008)

Специализация и качества:

* Численные методы (вычислительная физика)

История и мат. достижения:

* Специалист по **вычислительной физике**
* **Теория устойчивости и сходимости разностных схем**
* Разработал теорию однородных разностных схем.
* Много работ, посвящённых истории математики. Но и много занимался эпистолярным творчеством.
* Написал книгу в 1946 году «История отечественной математики»
* Занимался приложениями математики в естественных науках
	+ 1. Яблонский Сергей Всеволод (1901 – 1963 гг.)

**Сергей Всеволод Яблонский** (7 ноября 1901 – 2 мая 1963)

Специализация и качества:

* Дискретная математика
* Специалист в области ***дискретной математики***
* Проблемы управляющих систем, анализ управляющих систем
* Заведовал кафедрой Кибернетики
	1. Прочие
		1. Александров Павел Сергеевич (1896 – 1982 гг.)

**Павел Сергеевич Александров** (25 апреля 1896 – 16 ноября 1982)

* тополог
* герой соцтруда
* основоположник советской ***топологической школы***
* выдающаяся работа в теории множеств, теории функций
* вместе с Уресоном создал ***теорию гомотопий***
* заведовал математикой на мехмате
	+ 1. Арнольд Владимир Игоревич (1937 – 2010 гг.)

**Арнольд Владимир Игоревич** (12 июня 1937 – 3 июня 2010)

* Колмогоров сказал о нём как о самом выдающемся математике 20-го века
* академик СССР, член Парижский академии, член Лондонского королевского общества
* на 3-м курсе он решил ***13-ю проблему Гильберта*** (предварительные результаты были получены Колмогоровым)
* ?? через полмесяца защитил докторскую связанную с астрономией ??
* Также занимался: ***топологией, теорией дифференциальных уравнений, теорией особенностей гладких отображений и теоретической механикой***.
	+ 1. Боголюбов Николай Николаевич

**Боголюбов Николай Николаевич**

* в 16 лет стал асперантом
* теория ***потенциала***
* теория ***сверхтекучести***
* терия ***сверхпроводимости***
* теория ***динамических систем***
* задача ***нелинейной механики***
	+ 1. Ершов Андрей Петрович (1931 – 1988 гг.)

**Андрей Петрович Ершов** (19 апреля 1931 – 8 декабря 1988)

Специализация и качества:

* Теоретик программирования
* Получил много фундаментальных результатов

История и мат. достижения:

* первый член корреспондент в области программирования
* академик в области ***программирования***
* ***родоначальник в СССР автоматизации и программирования***
* специалист в области ***смешанных вычислений*** (интерпретация, трансляция, компиляция)
* был заведующим кафедры мат. логики
* разработал ***аксиоматику теории вероятности***
* фактически, вместе с Арнольдом решал 13-ю проблему Гильберта
* во всём получал фундаментальные результаты:
	+ теория функции действительных пременных
	+ терии множеств
	+ функциональный анализ
	+ математическая статистика
	+ математическая лингвистика, в биологии
	+ теория стрельбы
	+ теория информации

Прочие достижения:

* был один ~~плохой~~ забавный случай:
	+ ему поручили создать учебник информатики для средних школ (для 9-го класса)
	+ учебник попал к Королёву, он отдал его Власову (лектору), чтобы прочитать, тот исписал первые 6 страниц, как всё плохо
	+ потом Ершов напросился, чтобы Кушнеренко приносил Власову книгу, и они вместе её будут переделывать, пытаясь успеть к сентябрю буквально за 4-5 месяца
	+ В книге осталась была одна «шутка»: там для 9-тиклассников в качестве примера программы привели решение уравнения теплопроводности. Теплопроводность в 9 классе, Карл!
		1. Ильин Владимир Александрович

Его ученики: ?Шафкат?, Алимов

* + 1. Березин Иван Семёнович

(отец известного нам Березина)

Прочие достижения:

* создал вычислительный центр
* по существу, руководил вычислительно кафедрой мехмата
	+ 1. Сергей Львович

Прочие достижения:

* Лоуреат 5 гос. Премий
* Стал академиком СССР, когда ещё 30 лет не было
	+ 1. Понтрягин Лев Семёнович

**Понтрягин Лев Семёнович** (21 августа 1908 – 3 мая 1988)

* ***Теория характеров непрерывных групп***
* Результаты в гомотопии групп
* ***Принцип максимума Понтрягина***
* Фундаментальные результаты по ***дифференциальным играм*** и ***вариационному исчислению***

Прочие достижения:

* Был вице-президентом международного союза математиков
* Заведовал кафедрой ОУ (Оптимального Управления) на ВМиК
	+ 1. Смирнов Александр Иванович

Опубликовал первый учебник в 5 томах по высшей математике в нашей стране

1. История математики (1-я лекция)
	1. Исторические периоды (по Колмогорову)

Обычно историю пытаются разбить на несколько этапов в зависимости от методов, результатов, …

Разбиение истории математики по Колмогорову (как он это написал в большой советской энциклопедии)

1. Этап зарождения математики (до примерно до 5 века до н.э.)
2. Период элементарной математики (5 век до н.э. – 17 век н.э.)
3. Период математики переменных величин (начало 17 – середина 19 века)
4. Период современной математики

До конца 17 века – любая математика называлась «геометрия» (слова были синонимами).

Часто бывало, что методы, которые использовались на одном этапе развития, могли появляться и раньше.

Для математики нету правильного понимания слова «современный».

Некоторые достижения (например, Абель, Галуа, …) – хронологии первая половина 19 века, но работы современны и очень нужны.

Чем дольше период человеческой истории, тем меньше мы о нём знаем. (мы сейчас почти ничего не знаем об этапе зарождения математики) (а твёрдых носителей от того периода особо не осталось (наскальные надписи (например, на территории Франции, на пирамидах фараонов, …), глиняные предметы, …))

До Коперника (16 век) была система, в которой считалось, что всё вращается вокруг Земли.

* 1. Сравнение новой и старой математики

Сейчас вычислительные машины сильно изменили математику, также породили новые виды (например, численные методы).

Раньше СЛАУ решали вручную, сейчас конечно же их решают автоматически в больших объёмах и больших размеров. (например, в геодезии и картографии очень много крупных СЛАУ)

Явные схемы отличаются от неявных большей скоростью сходимости, но меньшей точностью.

1. Этап зарождения математики (до 5 века до н.э.)

На пирамидах Фараонов, есть большие зарубки, маленькие зарубки, …

Были найдены волчьи кости, на которых имелись зарубки математического характера.

Нужно было как-то обменивать еду, что требовало её сравнение, а потому их нужно было считать => появилось «число».

У изначальных систем счисления были следующие свойства:

* Ряд натуральных чисел был конечен и исторически рос по мере надобности.
* Систем счисления были сотни, каждый по-разному считал, по-разному называл единицу.
* Иногда у людей было лишь понятия один-много.

**Пифагор** (500 гг. до н.э.) делал из арифметики культ и считал, что только избранные и аристократия могла этим заниматься.

**Архимед** (250 гг. до н.э.) заложил основы интегрального исчисления. Но в середине первого тысячелетия (500 гг. н.э.), монах **Герберта Испареньяка** был ***единственным*** в Европе человеком, который знал 4 действия арифметики и мог вычислять интеграл (в смысле площадь).

До середины 30-х годов, цены на хлебной бирже показывали пальцами (никто считать не шумел). Англичане часто использовали палочки с зарубками. В общем люди ещё долго использовали для счёта камушки, (персы завязывали узелки на верёвках, …), палочки с засечками, …

«абак» - египтяне долго использовали для счёта (немного похоже на «счёты»)

У англичан и многих других измерение пошло от частей тела.

Цивилизация стала зарождаться там, где этому благоприятствовала природа (возле рек) – Нил, Тигр, Ефрат, хуанцзы, … (реки Китая, Индии, …)

Люди стоили поселения, и строили ирригационные сооружения (для грамотного управления водой)

Фараоны пытались обеспечить себе вечность.

Удивительно, что Нил – единственная река, которая не меняла своё русло.

Пирамида Хеопса построена 27 веков до н.э.

146,5 метра - высота

230,2 метра – сторона

2,5 млн кубометров

Строилась 30 лет = 10 лет дороги + 20 лет по 3 месяца в самое благоприятное время

Со слов историков, там в каждый цикл работало 100 тыс. человек (этому мало верят, потому что в Париже в средние века в самом большом городе Европы жило всего несколько тысяч)

Далее лектор ударился в *удивительные вещи мира сего*, когда в разных местах планеты стоят огромные камни в странных положениях и неясно, кто и как их так поставили.

Документы, по которым можно судить о древнем мире:

Папирусы (китай и индия – это гораздо более поздние варианты)

От древнего Египта осталось всего 2 папируса

* Папирус Раэнда (англичанин, который нашёл этот папирус) - 5,5 метров длинной и 23 сантиметра шириной и содержит 84 задачи (арифметические, геометрические и прикладные)
* Московский папирус – 5 метров длинны, 8 см ширины и 24 задачи
	1. Системы счисления
* **До** каких-либо **систем счисления:**
	+ «Калькулус» в переводе с латинского – камешки
	+ Счёт на пальцах (сохранялся очень долго, даже после появления других систем счисления)
* **Непозиционные, иероглифические системы счисления**:
	+ Можно было брать одну/две руки + ноги, что приводило к 5-ричной системе счисления, …
	+ *Египетская*, финикийская, старо-китайская, ацтекская, римская, старо-индийская, …
	+ Глаголица, кириллица, арабская, армянская
	+ Классическая ***ионийская система счисления***:
		- Каждую единицу замещали греческим алфавитом
		- 1 – альфа, 2 – бетта, … для каждого числа придумывали свой символ (и для 900), а потом начали доделывать дополнительные значки, например, 1001 – это альфа с чертой.
	+ Зато число 534 можно было записать в любом порядке – там система непозиционная и порядок символов не важен
* **Позиционные системы счисления:**
	+ ***Вавилонская*** (самая древняя) (основана на 60) (не было нуля)
	+ ***Индийская*** (о. Юкотан - Майя)
	+ ***Десятичная*** система счисления
	+ «0» - появился примерно за 500 лет до нашей эры.
	1. Арифметика древнего Египта

Условия жизни:

* Они умели вычислять заработную плату, налоги, площадь треугольника (общих формул не было, было просто известно, что если сторона такая и такая, то умнож это на это и получишь результат) (но вычисляли как половина произведения основания на боковую сторону)
* Методы вычисления с целыми числами и с дробями.

Математика:

* Площадь круга вычисляли по хорошей формуле – 8/9\*d2 – т.е. у них было **пи** как **3.16**, что очень неплохо, учитывая, что после них ещё очень долго за пи брали 3-ку.
* Правильно вычисляли объём правильной усечённой пирамиды
* Ни одну из формул они и **не пытались доказывать**, т.е. они не задавались вопросом «почему», только вопросом «***как***»
* Решали ***задачи на пропорциональные деления***, и даже была задача на ***геометрическую прогрессию***.
* Для каждого узлового числа до 10^7 были специальные символы
* Дроби они знали только как ***аликвотные дроби*** (т.е. как целые части от 1/n)
	+ Если нужно было записать 5/6, то записывали как 1/2 + 1/3
	+ Как они делили 21 на 8 (по сути они раскладывали на аликвотные дроби) = 1\* 1/8 + 2 \* ¼ + ½ \* 4 + …
* Особые у них были обозначения для 2/3 и 3/4
* Допустим есть площадь некоторого прямоугольника и соотношение сторон – найти сторону. Такие задачи тоже решали.
* Умножали последовательно удвоением (писать было неудобно, ведь у них была иероглифическая запись, а не арабская)
	1. Математика древнего Вавилона

Древний Вавилон - долины рек Тигр и Евфрат (территория нынешнего Ирана):

Письмена:

* Глиняные дощечки (их нашли около 100 тыс. и многие смогли расшифровать)
* Математическое содержание только у 50 табличек, и 200 табличек с математическими таблицами.

Условия жизни:

* Тигр и Евфрат всё время меняли своё русло, что приводило к тому, что приходилось строить новые ирригационные сооружения. Климат очень сухой, без воды не прожить.

Математика:

* Учёные считают, что ***математика Вавилона лучше математики Египта***, потому что они использовали позиционную систему счисления (правда у них не было 0). Поэтому содержание можно было понять только из контекста (ибо не ясно, как записывать 3016).
* Клинья и крючки изображали единицы и десятки.
* ***Вавилонская система*** счисления была основана на 60.
* Пользовались дробями, деление – это умножение числа на обратное число.
* У них были ***таблицы*** квадратов чисел, кубов чисел, таблица квадратного корня.
* Есть задачи, которые сводятся к уравнениям первой, второй и даже третей степени.
* ax=b, x\*x=a, x\*x+-ax=b – у них не было формулы с дискриминантом, решали по таблице.
* Системы уравнений {x+-y=a, x\*y=b}
* Умели находить суммы арифметической прогрессии и некоторых других.
* Есть таблицы с тройками пифагоровых чисел. Найдена дощечка, в которой подсчитывалось, во сколько увеличится сумма, под 20% годовых. Есть таблицы пифагоровых чисел.
* У Вавилонян была теорема Пифагора (у Египтян не было).
* Умели вычислять ***объёмы прямолинейных фигур***, и даже ***объём*** корзины (***полусфера***). Вычисляли площадь круга при ***пи = 3*** (что хуже, чем у египтян).
* ***Объёмы не правильных фигур*** они вычисляли через ***усреднение размера***.
* Ни одну из формул они и **не пытались доказывать**, т.е. они не задавались вопросом «почему», только вопросом «***как***»
	1. Математика Китая и Индии (*в экзамен не входит*)

Условия жизни:

* Основной материал: бамбук и древесная кора. Не могло сохраниться до нашего времени.

Математика Китая:

* Есть несколько трудов – «чжоу би» – солнечные часы
* «девять книг» - книги математического характера (в них решались сугубо прикладные задачи)
	+ Задачи о зерновых – как собирать, мерять, распределять и делить зерно
	+ Задача о вычислении налогов – как делить, назначать, собирать, …
	+ Задачи о вычислении объёмов некоторых фигур и вычислении некоторых площадей. Они умели решать уравнения с большим количеством неизвестных. (по сути они пользовали матрицы, и приводили их к треугольному виду)
* Книги изданы ***в нашу*** эру (а не до нашей эры)
* Цинь Шихуанди (первый из династии Ци) (250 лет до н.э.) приказал уничтожить все математические знания, которые тогда были.

Математика Индии:

* Индусы за 500 лет до н.э. ***стали первыми использовать ноль***.
* Они начали использовать отрицательные числа – трактуя их как убыток (положительные числа - прибыль).
1. Элементарная математика (5-6 век до н.э. – начало 17 века н.э.) (древняя Греция)

Период элементарной математики также называется «***Греческое чудо***».

Потихоньку люди развивались, вели торговлю, строили дома, храмы, …

Чеканились деньги (медь с бронзой уступали место железу)

Строились корабли, которыми нужно уметь управлять.

Появлялись удобные алфавиты.

Появлялись ремесленники (профессионалы в своём деле), учёные люди (могли объяснить многое), …

В Европе начало развиваться промышленное производство (стекло, руды, порох, книгопечатание, создание часовых механизмов (сначала маятниковых, потом пружинных, часы с боем))

Духовные служители были обычно центром науки.

Люди начали интересоваться не только «***как***», но и «***почему***».

Уровень определений того периода:

* Точка – то, что не имеет частей.
* Линия – длинна без ширины.
* Куб – 6-ти угольник, ограниченный равными квадратами.

Многие величины могли быть выражены лишь геометрически, например, геометрическое представление квадратных корней.

Пример использования математики на практике:

Ещё в 6-м веке до н.э. некий Эфполин должен прорыть тоннель на острове Самос через гору Кастро. Вход и выход должны были быть в определённых местах. (эту Историю описывал Герон, хотя жил он 700 лет позже)

Делалось это за счёт описанного многоугольника вокруг горы, из прямых параллельных и вертикальных горизонту.

После этого он суммировал все эти расстояния и вычислял сдвиг одной точки относительно другой, после этого он отмерял назад подобный треугольник, и копал после этого напрямую.

Тоннель - 1000 метров, ошибся на 1%. Тоннель до сих пор существует и там водят экскурсии.

* + 1. Вопрос бесконечно малых и больших

Проблемы вычисления площадей, объёмов, длин, рано или поздно приводили к вопросам бесконечности (бесконечное суммирование бесконечно малых величин, бесконечное вычитание, …)

Возникали вопросы – существует ли бесконечность.

Понятия предела – не было.

Даже сейчас философы говорят о 2-х **бесконечностях**:

* **Актуальная** (задана и чувствуется)
* **Потенциальная** (та, которая строится)

Аристотель обсуждал их обоих и отрицал их обоих.

Есть ли мера, с помощью которой можно сравнить 2 различных геометрических объекта?

Но тут вдруг доказывается, что диагональ квадрата не соизмерима не с одной из его сторон. Оказалось, что возникло несоответствие понятия числа (то, что можно представить в виде целого или в худшем случае несократимой дроби) и окружающего мира, т.е. чисел оказалось меньше, чем множество геометрических представлений. Меру так и не смогли найти.

Предлагались различные выходы, например:

*Протогор* предложил оставить в математике только то, что можно померять (выкинуть понятие бесконечно малых, касательных, …)

* + 1. Фалес Мелецкий (624 – 547 гг. до н.э.)

Фалес Мелецкий (624 – 547 гг. до н.э.) (это очень точные даты!) – был «учёным человеком» (многое мог объяснить)

Фалес был купцом (причём не только спекулянт), а также интересовался фактами и ***доказывал*** их.

Фалес – материалист, но не философ.

Что не очень удивляло современников, но это феноменально:

* Диаметр делит окружность пополам.
* В равностороннем треугольнике углы равны.
* Вертикальные углы равны.
* Равенство треугольников по стороне и 2-м углам.
* Теорема Фалеса. Параллельные прямые пересекаясь отсекают пропорциональные части.

Что удивляло современников:

* Он успешно предсказывал затмение солнца
* Он успешно мерял высоту пирамиды по отбрасываемой ею тени
* Он определял расстояние до корабля в море. (допустим берег ровный, допустим стали напротив корабля, отойдём в сторону на расстояние и поставим столбик, потом ещё отойдём и начнём двигаться перпендикулярно берегу, пока корабль не встал в створе с колышком)
	+ 1. Пифагор Самосский (580 гг. – 500 гг. до н.э.)

Основал первую школу. (носит религиозно-мистический характер)

«всё есть число и всё есть из числа» - Пифагор считал, что в основе всего лежит число. Пифагор был сторонник чистой математики (не пачкайте чистую математику её практическими приложениями) (Архимед таким не был).

Пифагор – философ

Математика. Числа:

* Некоторым отдельным числам придавался свой характер (тетрис – всё состоит из 4-х (и музыка, …))
* Сами числа – это не просто чётные и нечётные.
	+ ***Совершенное число*** – число состоящие из суммы своих множителей (например, 6 = 1\*2\*3, 28, 496, …).
	+ ***Дружественные числа*** – множители одного в сумме дают другое число (например, 220 -> 284, 284 -> 220)
* Треугольные числа 1+2+3+…+n = n\*(n+1)/2
* Квадратные числа 1+3+5+…+(2n-1) = (2n-1 +1) \* n/2 = n\*n
* Теорема Пифагора (пифагорова тройка) x^2 + y^2 = x^2

Математика. Геометрия:

Геометрические методы должны быть основаны лишь на циркуле и линейке.

* ***Удвоение куба*** – построение ребра куба, площадь которого вдвое больше данного куба

(Первым – был Декарт, который высказал гипотезу, что задача не решаема, потом Ванцель в 18xx году доказал это (т.к. там было сложное тригонометрическое уравнение))

* ***Квадратура круга*** – как построить квадрат с той же площадью, что и круг. (Ванцель показал, что это невозможно)
* ***Трисекция угла*** - поделить произвольный угол на три равные части (Ванцель показал, что это невозможно).
* Построить квадрат равновеликий площади данного треугольника.

Из квадратуры круга вышел вопрос – как криволинейные фигуры приближать прямыми отрезками

* 1. Натурфилософские школы древней Греции

Милетская школа, пифагорейцы.

* + 1. Демокрит (460 - 370 гг. до н.э.)

Философия:

* Предложил атомистическую теорию (считал, что любой объект можно разложить на мельчайшие части, тело на плоскости, плоскости на тончайшие прямые, прямые на точки, точки – являлись атомами, что делать с ними – не ясно).
* Занимался логикой, астрономией (каждый этим занимался), музыкой, космологией, оптикой, искусством, педагогикой. Демокрит пытался всё свести к математике.

Математика:

* Пытался вычислять площади различных фигур (ему помогал Евдокс). Пытался одним из первых положить в основу математики ***аксиоматику***.
* Когда он начал говорить о построении бесконечно малых величин, и тут появился Зенон

Зенон говорил – что пытаться совместить бесконечно малые величины бесконечно большое число раз, приводит к противоречию (отсюда – апории Зенона).

* + Пример апории Зенона: дихотомия (полёт стрелы) – из одной точки не попасть в другую, т.к. чтобы это сделать – нужно пройти половину, потом ещё половину, …
* Для каждой фигуры нужно было заново доказывать предел её площади.
	+ 1. Платон (400 гг. до н.э.)

Над входом в академию Платона висела надпись: «Не знающий геометрию да не войдёт сюда»

Понятие предельного перехода впервые появилось у Платона

* + 1. Аристотель (350 гг. до н.э.)

Аристотель ученик Платона (его взгляды господствовали в течении 2000 лет)

* Пытался активно пользоваться понятием бесконечности, как актуальной, так и потенциальной.
* Много внимания уделял логике.
* Аристотель придерживался троичной логики.
* Ввёл понятия «аналогия», «индукция», «дедукция».
	1. Математики-философы
		1. Гиппократ Хиосский (5 век до н.э.)

Математика:

* первым построил луночки (??? что это?), площади которых равнялись площадям криволинейных фигур (например, треугольника)
* Первым начал строить стройную теорию математики, пытался сформулировать «начала математики». Но его работы до нас не дошли.
	+ 1. Евклид (300 гг. до н.э.)

Качества:

* Евклид не только собрал очень многое, но и многое придумал сам (например, НОД – наибольший общий делитель)
* Евклид был способен просто объяснять сложные вещи.
* Евклид - первый, кто предложил стройную систему (под названием «Начала») (система не сохранилась)

!!!??? <я много пропустить в начале новой лекции> !!!???

Евклид попытался построить стройную математическую систему, которая бы базировалась на некоторых незыблемых начальных сведениях, а всё остальное выводилось бы из этого, - система «Начала».

Вся система Начал строилась на 3-х книгах.

Книга 1 (первые 6 томов посвящены планиметрии: аксиомы, постулаты, определения и сами доказательства)

1. Действия над отрезками, углами, свойства прямоугольников, треугольников, параллелограммов, сравнение площадей, теорема Пифагора.
2. Основы геометрической алгебры
3. Свойства хорд, касательных, окружности, вписанных углов, центральных углов, …
4. Свойства правильных прямоугольников (как вписанных, так и описанных)
5. Построение правильных 3-х, 4-х, 5-ти, 6-ти и 15-ти угольников

Эта задача была очень сложная для людей многие сотни лет.

Общая теория отношений и величин. Доказываются свойства (в виде геометрической алгебры): если a/b = c/d, и b/k=d/l, то a/k=c/l

1. Теорема Фалеса. Если сторону угла рассечь параллельными прямыми, то отрезки пропорциональны.

Книга 2

 7-9) Отношения площадей треугольников с общей высотой

О подобии фигур

A\*x+-b/c\*x\*x = S – решается через геометрический метод

Теория чисел (7-9 глава).

Доказательство того, что простых чисел бесконечно много (умножить все простые числа и добавить единичку).

Совершенное число – число, у которых сумма его делителей равно самому числу.

Евклид доказывает, что если число S= сумма по K от 0 до n, где 2^k – простое, то S\*2^n – совершенное. ??? формулировка с ошибкой

Доказывается лишь в одну сторону (в обратную до сих пор не доказано)

1. Доказывается 25 видов квадратных иррациональностей – что это ???

Лемма исчерпывания - ??????

Способы получения троек пифагоровых чисел.

1. построение правильных многогранников

тетраэдр, куб, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр и доказательство, что других нету

 11-12) Стереометрия

Теоремы о многогранных углах

Отношение объёмов параллелограммов и призм.

Способ получения отношения объёмов призм, конусов, цилиндров.

Площади кругов относятся как квадратный диаметр (но нету никакого пи!)

Недостатки книги:

* Все доказательства – геометрические. Все величины представлены, как отрезки, что сильно усложняет доказательства, средства построения только циркуль и линейка, поэтому нету вычислительных методов, нету конических сечений, …
* Изложение идёт тяжелейшим геометрическим языком.
* Система доказательств:
	+ При доказательстве утверждений в современном мире используются как анализ, так и синтез.
		- анализ – доказательство придумываем от задачи к чему-то очевидному
		- синтез – доказательство от каких-то странных очевидных мест, после чего идём шаг за шагом к условию
	+ Евклид пользовал только синтез, отсутствовал анализ.
* Ни в одной из книг начал нету ничего о длине окружности, а значит и о числе пи.

Переводов Начал – крайне много – возможно 2-я по популярности книга после библии

В России первое издание Начал появилось в 1739 году.

Кардано говорил, что: «это на столько сложно, что это за пределами человеческих способностей и наверняка без божественного провидения было невозможно».

**Аксиома Евклида** – факт, который не требует доказательства. Отношение, которое вводит равенство и не равенство сравниваемых величин.

Примеры аксиом:

1. Если к равному добавить равное – получим равное, если отнять равное – получим равное.
2. Сообщающееся друг с другом – …
3. Целое – больше части.
4. Определение - …

**Постулаты** **Евклида** – говорят о возможности построений

1. Через 2 точки можно провести прямую,
2. Любой отрезок можно продолжить неограниченно.
3. Из всякого центра любым радиусом можно провести окружность
4. Все прямые углы равны
5. Если 2 прямые пересечь 3-й прямой и сумма 2-х внутренних односторонних углов меньше прямых углов, то эти прямые пересекутся там, где это имеет место
	* 1. Архимед (287 – 212 гг. до н.э.)

Биография:

* Год рождения вычисляют по тому, что на момент смерти ему было около 75 лет.
* Родился в семье известного учёного – астронома Фидия
* Жизнь Архимеда – достаточно плохо известна. Существует много вариаций.
* Архимед родственник царя Гиерона (и даже дружили, в частности Архимед часто удивлял своими механическими приспособлениями).
* Обычно об Архимеде пишут, как о великом механике, физике, астрономе и меньше – о математике.

Качества:

* Архимед был прикладным математиком.
* Архимед гнался не за публикациями, а писал письма друзьям, которые могли его понять. (писал о самом разном)
* Для Архимеда была большая проблема счёта (в то время не было удобной системы счисления) (в лучшем случае была вавилонская система без нуля, у греков была алфавитная непозиционная система)

История защиты Серакузы:

Возможно разводка (Герон – жил 300 лет спустя, на самом деле Архимед писал «Гиерону»)

Архимед в письме Герону писал «ты знаешь замечательную теорему о свойствах парабол, и восхищался её доказательством и совершенством (лучи падающие в параболоид фокусируются в одной точке), а я нашёл практическое применение». Практическое применение заключалось в том, что когда римляне атаковали Сиракузе, то Архимед собрал много щитоносцев с зеркальными щитами и выстроил их в форме параболы, а в фокусе располагался большой деревянный корабль, который загорелся от сфокусированного света.

Римляне долго были между Карфагеном и Римом, и именно Архимед их сильно задержал, т.к. изобрёл много метательных машин (как для ближнего, так и дальнего боя) (не только камни, но и горящие камни), придумал подъёмные краны с крюками, которые выдёргивали тяжёлые корабли, поднимали в воздух и кормой бросали в воду.

Два года Архимед оборонял Сиракузы.

В конце концов жители в один из праздничных дней начали пить и развлекаться, и римляне смогли открыть ворота и войти в город.

Марцелл – римский полководец, взявший Сиракузы, жестоко наказал солдата, который убил Архимеда.

Архимед сказал Гиерону (не Герону): «дайте мне точку опоры, и я сдвину мир».

Изобретения Архимеда:

* Он взял корабль, посадил царя на берегу, с помощью систем рычагов и лебёдок соединил с кораблём, загруженным огромным количеством талантов (это мера веса), и лёгким движением руки царь сдвинул с места тяжеленный корабль.
* Архимед Придумал винт для подъёма воды.
* Архимед придумал задачу – сколько песчинок во вселенной. Он посчитал, что это сфера до самых дальних неподвижных звёзд. В итоге он посчитал, что песчинок 10^63 степени.

Математика:

* Архимед первым пользовался методом интер-???
* ***Первым*** начал ***вычислять площади и объёмы*** с помощью вписанных и описанных фигур, площади, которых можно вычислить.

Архимед вписал многоугольник 3\*28 степени. В пределе можно было вычислить число Пи. И Архимед вычислил: между 3+1/7 и 3+10/71

* Вычислял объёмы шара и цилиндра, описанного вокруг шара, отношения объёмов.

Архимед считал, что всё, что он делал ерунда, а конкретно этим очень гордился (хотел, чтобы у него над могилой было написано): Объём шара – это 2/3 от описанного вокруг него цилиндра.

Архимед вычислял это методами, которые сейчас бы назвали Суммами Дарбу.

* Глубокой теории у Архимеда не было – у него нету понятия предела, бесконечно малой и большой величины. Обоснования того, что вычисление объёма даёт единственный результат – приходилось делать заново. Строгих математических понятий у него не было.

Но даже когда Кеплер (16-й век) начал вычислять объёмы в пространствах, то один Шотландец написал ему книгу «В защиту Архимеда», в которой сказал, что Архимед делал это лучше и обоснованнее.

Все знали, где его похоронили, но место было утеряно с точностью до 100 метров (т.е. это было поле с бурьяном)

Через 300 лет Цицерон, будучи «в командировке» отыскал в глубоком бурьяне нарисованный шар, вписанный в цилиндр – это и была могила Архимеда. Потом это место опять потеряли, и уже так и не нашли.

* + 1. Аполлоний (262 – 190 гг. до н.э.)

Аполлоний – научный соперник Архимеда, жил в Александрии

Качества:

* Изучал конические сечения, написал 8 книг о конических сечениях

Математика:

* По сути смог вывести о конических сечениях то, что до их пор изучают во всех университетах (сейчас конечно в больших размерах, но у него большие достижения)
* Опубликовал 387 теорем, связанных с коническими сечениями.
* Ввёл целый ряд понятий, которые используются и сейчас (***эллипс, гипербола, парабола***).
* С помощью методов вписывания и описывания, ***вычислял объёмы сегмента параболы***.
	1. Наука при римской империи (27 до н.э. - 476)

Постепенно наука в римской империи приходила в запустение.

В Римской империи постепенно стали активно истреблять науку:

* так в 415 году была растерзана Гипатия (женщина- математик)
* а перед этим разогнаны все математики, под предлогом что ***“это вредно божьему проведению!”***.

Учёные сначала собрались в Пергаме, но и там были разогнаны

Вплоть до 15-го века (эпоха возрождения) было всё довольно тщетно

Математика перемещалась на ближний восток.

Примерно к 9-му веку, центр мировой цивилизации переместился в халифаты (территория в районе Узбекистана)

* 1. Математики-философы
		1. Герон (1-2 век)

Основной труд: «Метрика»:

* Она задала правило для точного и приближённого вычисления геометрических фигур и объёмов тел.
* Извлечение квадратного и кубического корней

У Герона много работ связанных с механикой (оптика, геодезия, картография)

Сделал много полезных инструментов.

* + 1. Птолемей (100 – 168 гг.)

Создал первую таблицу хорд (почти таблица синусов) от 30 секунд до 180 градусов

* + 1. Геофант (3 век)

Геофант жил в Александрии

Математика:

* 6 книг, называемых «Арифметика»
* Нашёл решения 189 видов неопределённых уравнений

Неопределённое уравнение – уравнение, в котором переменных больше, чем ???

* Обычно отыскивал наибольший корень в целых или рациональных числах.

У Евклида таких уравнений не рассматривалось. Лишь в 19 веке начали исследовать неопределённые уравнения (ряды Баше, Гаусса, Ферма, Лагранжа)

* Давал правило получения Пифагоровых чисел. (тут должен быть пример !!! ???) (m и n – взаимно простые целые числа)
* Математика – не геометрическая алгебра, а символьные обозначения (например, a^2 + b^2 = ???)

Ввёл для x, x^2, x^5, x^6 – свои символьные обозначения

Полное доказательство связано с именем Уэльса – всего лишь 20 лет назад. Доказано после серьёзной работы, проделанной некоторым Японским математиком. Доказательство очень сложное, но ошибки там пока вроде не нашли.

* 1. Математики ближнего востока
		1. Мухамед Бен Муса Аль Хорезми (800 гг. до н.э.)

В 9-м веке написал: «китаб альджибр, альхорезм мутабала», - в переводе: «книга о переносе и приведении»

Написал книги об индийских числах (это арабские числа).

Пользовался и 10-ной системой счисления и системой счисления Вавилона.

В книге давались алгоритмы решения уравнений невысоких степеней (квадратные, линейные):

* ax=b, ax\*x=b, ax\*x=b\*x, x\*x+b\*x=a, x\*x+а=bx
* Формул решений не было.
* Отрицательных чисел не было – поэтому схожие уравнения у него были совершенно разными.
* Уравнения третей степени решались через конические точки пересечения.
	+ 1. Омар Хаям (1043-1123 год)

Великий поэт, он был человеком поэтического склада. Его четверостишья были полны мудрости, любви к женщинам и к хорошим напиткам.

Внёс большой вклад в алгебру.

Пользовался и 10-чной и 60-ричной системой счисления.

* + 1. Улугбек (1394 – 1449 гг.)

Улугбек - внук Тамерлана (выдающегося правителя Самарканде)

Пользовался различными счислениями счисления, и умел переводить из одной в другую.

Давал правила действия с обыкновенными и десятичными дробями (в Европе с десятичными дробями стали работать только в 1x55 году (Ломандец Стик?))

* + 1. Аль-Каши (1380 – 1429 гг.)

Умел вычислять 17 знаков пи после запятой (для сравнения: у Виета всего 9 знаков пи)

Умел извлекать квадратные корни

Были приближённые методы, методы сходящихся итераций.

* + 1. Насир ад-Дин Туси (1201 – 1274 гг.)

Пользовался плоской и сферической тригонометрией, отделял тригонометрию от астрономии (сначала только для астрономии тригонометрию и пользовали) (слово «тригонометрия» появилось лишь в 16 веке)

Пытался доказать 5-й постулат Евклида

* 1. Абак (счёты) (5 век до н.э.)

Первое появление в Вавилоне (3 тыс. лет до н.э.)

Египет – 5 век до н.э.

***Абак*** (или Калькулюс) – это дощечка (в переводе – покрытая пылью), из бронзы, или дерева, или слоновой кости, по 3 столбца с делениями для дробей (3 штуки) и 7. И разделялись по сотням, десяткам и единицам. И изображались сотни десятки и единицы в форме специальных изображений («апексы»). (по идее очень похоже на русские счёты)

В других странах Абаки появились гораздо позже

В 6-м веке «суань-пань» (китайский абак) – появился в Китае. (там была рамка, слева – земля – 5 кружочков, а справа – воздух – 5 кружочков)

У японцев «соробан» - японский суань-пань, который появился лишь через 1000 лет!

Русские счёты появились лишь в 18 веке.

* 1. Математики
		1. Испареньяка, Герберт (монах) (946 – 1003 гг.) – папа Сильвестр II

Герберт ?Испареньяка? (946 – 1003 гг.) - папа Сильвестр II

Одно из первых учебных заведений связано с монахом из Орильякского монастыря.

Был единственным, кто знал все 4 операции математики на всю Европу.

Биография:

Монахи обучали в детстве его логике, риторике, грамматике, схоластике, риторике, потом мальчик попался графу, который потом представил его епископу «Оттон»-у. Они тоже стали его учить, и он был так хорош, что его отвезли в Рим показать папе. Потом его взял император, чтобы тот учил сына императора Оттона II.

Потом Герберт вырос и ***основал Реймскую школу***, куда съезжались все, чтобы научиться хотя бы чему-нибудь (школа была широкого профиля (и так как все были безграмотные и учится было негде, то многие туда ездили))

Обучали грамматике, риторике, диалектике, схоластике, истории, геометрии, игра на органе, счёт на абаке (один из первых инструментов для ведения счёта (они были самых разных видов)).

Позже Герберт погиб при неизвестных обстоятельствах.

*(Воланд приехал в Москву, чтобы ознакомиться с подлинниками чернокнижника Герберта* Орильякского *(«Мастер и Маргарита»))*

* + 1. Фибоначчи (1180 - 1240 гг.)

Написал «15 книг об Абаке» - в основном речь шла о решении прикладных задач. (приложения к коммерческим расчётам (пропорциональное деление, задачи на определение монетных проб, задачи на нахождение средних арифметических и геометрических, извлечение квадратных и кубических корней, решение задачи Пифагора))

Числа Фибоначчи – легенда о том, как размножаются кролики. (следующее число = сумме 2-х предыдущих)

* + 1. Иоганн Мюллер (1436 - 1476 гг.)

«5 книг о треугольниках всякого рода» - отделяет тригонометрию от астрономии, решает задачи о треугольниках (не только плоских, но и сферических), приложил алгебру и составил таблицу синусов (с точностью до 7-го знака), ввёл целый ряд тригонометрических функций (позднее назвались тангенс и котангенс).

* 1. Математика в России

Было 2 вида счётов: малые счёты (10^4 – тьма, …) и великие счёты (10^6 – тьма, 10^12 – легион, 10^24 – лиогр, 10^48 – ворон, 10^49 - колода).

Были узловые числа.

**Кирик (нижегородский дьякон)**

Посчитал сколько лет прошло с начала мира, вычислял размеры луны, земли, вычислял дни пасхи (очень непростая задача)

1. Эпоха Возрождения (14 - 16 века)

Развитие цивилизации в Европе (связано это с эпохой возрождения)

Основная задача – решать уравнения степеней выше 1-й и 2-й.

**Лука Пачоли** (1445 – 1517 гг.) (предшественник эпохи возрождения, в которого верили, как в бога (умный был)) – он безапелляционно заявил, что решать уравнения 3-й степени невозможно с помощью циркуля и линейки.

Однако Перро начал решать уравнение « x^3+ax=b », проблема в том, что при изменении коэффициентов, всё менялось, и приходилось заново решать и заново доказывали, что решение верно.

Устраивались математические бои: 2 соперника встречались, давали друг другу задачи и решали; насколько меньше задач решил побеждённый, столько гостей он должен будет угостить на пире в честь победы соперника.

Древние писали на латыни. А учёные 2-го тысячелетия переводили это всё на «народный язык» (Итальянский)

Отрицательные числа появились примерно в 1545 году после работ Кардано.

* 1. Математики
		1. Тарталья, Никола (1499 - 1557 гг.)

Тарталья – заика (когда был мальчиков, что-то рядом взорвалось и повредило гортань)

Родился в семье почтальона, и денег хватило только на прохождение азбуки до буквы «К», потом самообразование.

Характер был у него склочный (любил говорить неприятное).

Потом он попал в какой-то склад, и в момент проверки какого-то орудия, он сказал, что его нужно повернуть под углом к 45 градусам для большей дальности, над ним посмеялись, но попробовали и оказалось – прав. Он утверждал, что вычислил это, хотя – доказательств не найдено.

Он был уверен, что сначала тело летит по прямой, потом по окружности, а потом падает вниз

Был всезнайка, захотел решать уравнения третей степени и найти способ. Ему показалось, что он нашёл способ и вызвал Фюорэ. Тот дал ему 30 задач и 2 недели срока. Они оба всё решили. Тарталья якобы – в последние несколько дней.

* + 1. Кардано, Джероламо (1501 – 1576 гг.)

В отличие от Тортальи, Кардано был из семьи известного юриста и получил хорошее образование, был энциклопедистом, знал очень много.

Когда он написал предсмертную автобиографию, то в ней он мало говорил о математике, но много уделил медицине (писал, что знает, как лечить 5000 сложных болезней и 200 000 различных осложнений). Он и правда лечил многих и успешно.

Кардано увлекался азартными играми: шахматы, кости.

В итоге появилось начало теории вероятности, первые формулировки закона больших чисел.

Карданный вал назван в честь Кардано: когда король Испании въезжал в какой-то захваченный замок, то Кардано позволили идти рядом с каретой, где ехал король, и карету очень шатало, после чего Кардано предложил 2 деревянных вала, для уменьшения тряски.

Хотя по-честному – первая такая идея не у Кардано, а у ДаВинчи – применительно к морскому корпусу, чтобы тот не сильно шатало.

ДаВинчи был не таким поверхностным по сравнению с Кардано (Кардано считал, что он отлично владеет экстрасенсорикой, угадал день гибели, предсказывал погоду, приходил к больному и угадывал его болезни, хотя был не полностью образованным, например, не знал анатомии)

Был очень тщеславен, и самому придумать решение уравнения 3-й степени – не мог. Поэтому пытался выудить из Тартальи (смог уговорить того приехать в гости, для представления его губернатору Ломбардии). Когда Тарталья пришёл в гости к Кардано, то рассказывать про решения уравнений отказался, хотя почему-то всё-так потом он сдался и рассказал Кардано, когда тот поклялся, что никогда ничего не расскажет. Кардано даже послал экземпляр книги Тартальи без доказательства, но в печати книга из 45 глав содержала подробное решение уравнений 3-й степени от имени Кардано.

Кардано не пользовался отрицательными числами.

* + 1. Феррари (1522 – 1655 гг.)

Феррари был учеником Кордано

Очень импульсивный, эмоциональный, способный.

Предложил метод по приведению уравнения 3-й степени с членом x^2, к уравнению без этого члена.

Потом перешёл к уравнению 4-й степени, сведя к уравнению 3-й степени.

Умел решать 66 видов уравнений.

* + 1. Виет (1540 – 1603 гг.)

Виет – француз, математик и юрист.

«Введение в искусства анализа» - использует числа, как размерные, так и безразмерные, стал их обозначать буквами. Изначально не пользовался отрицательными числами.

Давал полные решения треугольников, как плоских, так и сферических (делал это по 3-м элементам)

Обозначал неизвестные – гласными, а известные – согласными.

Теорема Виета – была известна ещё до Виета, даже при Кардано, но тот оплошал и не присвоил её себе.

* 1. Логарифмы (1603 г.)

**Джон Неппер** (1550 – 1617 гг.) в 1603 г. выпустил логарифмическую таблицу, которые стали крайне распространены.

В 17-м году профессор Брик из Лондона издал 8-значные таблицы логарифмов

Позже выпустили 14-значные (1716 год).

Ещё кто-то создал - 1-20 тыс., 90 тыс. – 100 тыс.

Голландец Влак – десятичные логарифмы тригонометрических функций с шагом в 10 секунд.

Лондонский профессор Эдмонд Гюндер, разработал термины log, cos, ctg, … и разработал логарифмическую шкалу. В 17-м веке логарифмы перекочевали в Китай, а в 1703 году – в Россию (вероятно – благодаря голландцам).

По таблицам логарифма умножали: брали логарифм 2-х чисел, складывали и брали обратный логарифм.

Уильям Отред (1575 – 1660 гг.) (священник) и Ричард Деламейн (1600-1644) (ученик Отреда) – изобрели логарифмические линейки (несколько видов) (в частности – линейку с двигающимися шкалами, что позволяло получать сумму и разность логарифмов, потом ещё придумали концентрические окружности, что позволило логарифмировать тригонометрические функции).

Потом они подрались за то, чьё это достижение.

После этого стали придумывать самые разнообразные формы линеек (даже спиральную линейку сделал механик короля Георга 6-го, что позволяло на меньшем пространстве давать большее количество значений)

Роберт Баскаки сделал прямоугольную тригонометрическую линейку.

Бегунок для тригонометрической линейки придумал Ньютон.

Эти инструменты не теряли своей важности ещё 300 лет.

1. Математика переменных величин (начало 17 – середина 19 века)
	1. Вычислительные машины

В начале 17-го века произошёл сдвиг в развитии вычислительной техники. Создавали вычислительные машины (машина Паскаля, Шиккарда), хотя польза от них была скорее теоретическая, нежели практическая.

До этого были только абаки - в Реймской школе читали соответствующий курс.

Первые обучающие машины:

* Хако Родригес Спереро – написал машину для обучения глухонемых арифметическим операциям.
* Первая отечественная машина (1970 год) была создана в городе Несвиж, Якобсоном в Литве в Минском воеводстве, находится в Ленинграде. Эта машина умела подсчитывать количество вычитаний (т.е. умела делить)
* Хаим Зелик Слонимский – (самоучка, грамоте учился по талмуду) – создал машину для умножения и деления и извлечения квадратного корня. В некоторый момент выбрался из России в Европу (Берлин), где он и продемонстрировал свою машину, и его одобрил Фридрих Бессель, Иоан Янге, Александр ???
* Также выступал в Варшаве, где он тоже понравился, и по настоянию учёных, его пригласили в Петербург, где показали комиссии во главе с Буняковским. Буняковский очень высоко отозвался о машине и Слонимскому была присвоена демидовская премия (аналогична нобелевской сейчас). Слонимский пустил все деньги на дальнейшие вычисления. Создал снаряд для сложения и вычитания. Создал паровую машину, в которой сила пара сразу передавала энергию на вращение. Предложил схему телеграфной связи (1858 году) для одновременной двухсторонней связи (дуплексная связь).
* Через 30 лет Эдисон изобрёл дуплексную связь, как это сделал и Слонимский, и в отличие от России в Америке это было востребовано.
* Кумар создал вычислительный снаряд на основе идей Слонимского и Перо.
* В 1949 году (через 100 лет после Слонимского) – машина под названием «Прогресс» была выпущена в муз ремонте в Днепропетровске.

Очень часто у нас вводились машины в использование только после того, как устройства начинали использоваться за рубежом, хотя революционных идей от людей и так хватало.

На ВМК была обучающая машина (и до сих пор работает) – «класс наставник».

* + 1. Паскаль, Блез (1623 – 1662 гг.)

Блез Паскаль – великий мыслитель (а также великий физик) (прожил короткую жизнь).

Качества:

* Писатель
* Математик (увлекался с детства)
* Естественник (занимался физикой, астрономией, …)
* Собирал машину Паскаля (сложение + вычитание через доп. код (выбит на стенке машины), 6 разрядов)

Биография:

А ещё Паскаль – великий писатель (хотя в России его почему-то не знают, хотя во Франции его знают таким). Толстой считал, что не знает более выдающегося писателя, чем Блез Паскаль. Хотя другие писатели могли относиться к нему по-разному, например, Чернышенко – его не переваривал.

В детстве был удивительным ребёнком. Отец – Этьен Паскаль, – политический деятель среднего уровня.

Улитка Паскаля – это кривая 4-го порядка Этьена Паскаля. Отец Блеза Паскаля довольно эрудированный и интересующийся математикой.

Сын взял треугольник отца и внезапно сумма углов треуголки такая же, как и сумма углов четырёхугольного стола, после этого отец разрешил сыну пользоваться математической библиотекой.

Лет в 12 он доказал теорему Пифагора, и уже в 16 лет опубликовал свой первый труд «о конических сечениях» (публиковали в то время так: распечатать листовки и наклеить на улице)

Паскаль также увлёкся физикой и понаоткрывал кучу законов, будучи юным. Отца в это время отправили на скверную работу наводить порядок там, где порядка не было.

Паскаль говорил: «не говорите, что у меня нету ничего нового – у меня расположение новое».

Математика:

* Треугольник Паскаля, биномиальные коэффициенты, метод мат. индукции, некоторые начала теории больших чисел (тоже увлёкся игрой в кости), методы интегрирования
* система неделимых (допустим уже есть система координат, допустим есть y(x), площадь равна сумме площадей, находящейся между близко отстоящими друг от друга вертикалями)
* У Паскаля было много общественно-полезных идей:
	+ Тургенев считал лучшей идеей изобретение 3-х колёсной тачки.
	+ Транспорт: перевоз пассажира за конкретную плату

Машина Паскаля:

Нужно было хорошо считать, и Паскаль решил сделать машину для счёта в помощь отцу.

Первые вычислительные машины назывались машинами Паскаля. 1642 год – первое создание машины Паскаля – «часы Паскаля».

В абаке вычислительные элементы – это камушки, которые можно перемещать туда-сюда, в то время как у Паскаля была 10-зубая ось, на которой был ещё один зуб, две 10-ти-зубых оси входят в зацепление одна за другой, у каждой оси – 10 устойчивых положений. Для сложения – достаточно просто крутить одно колёсико, которое повернёт другое. Было колесо с одним зубом – это было колесо, которое отсчитывало десятки. Паскаль потратил кучу сил и денег, чтобы реализовать задумку в силу (в то время это было очень сложно, и Паскаль сам брался за напильники, чтобы собрать машину).

Умножение на цифру – это повторное сложение, умножение на число – умножение на его цифры + сдвиги + сложение.

Вычитать – не получалось так просто, поэтому Паскаль использовал другое представление – он складывал числа в «дополнительном коде», например: 600-75 = 600 - (100-25 = 9999925) = 600+25-100 На стенке машины были выбиты таблицы дополнительных кодов (так как рассчитывалось на идиотов).

Машина была 6-ти разрядная.

Потом Паскаль сделал лицензию, и послал одни экземпляр шведской принцессе. На текущий момент сохранилось 8 экземпляров. Всего Паскаль сделал 50 машин (делал из меди, эбонита, слоновой кости, дерева, …, привлекая лучших механиков современности, чтобы выделывать правильные детали (нужно было не только делать зубчики и линейки, но ещё и изгибы, …))

На протяжении 300 лет считалось, что первую машину сделал Паскаль и эпоху эту называли «эпоха часовых машин». Никто и не возражал, потому что ???

1967 год – в одной из библиотек Мадрида нашли 2-х томник Леонардо-Да-Винчи, в котором приведены чертежи вычислительного устройства. Там та же идея использования 10-зубых колёсиков, которые могли складывать. Других колёс переноса разряда и дополнительного кода – тогда не было

* + 1. Шиккард, Вильгельм (1592 - 1635)

1957 году – француз Хаммер доказал, что на 20 лет раньше машину с таким же принципом работы создал Шиккард

1623 год – Вильгельм Шиккард тоже создал некоторую машину (на 19 лет раньше, до нас дошли только чертежи)

Хотя на самом деле первым машину создал Леонардо-Да-Винчи. (IBM её воссоздали по чертежам в рекламных целях)

Шиккард хвастал, что он умеет механически делать то, что Кеплер делает вручную.

Машину Шиккарда никто никогда не видел, существуют только лишь чертежи. (Шиккард несколько лет в специальной лаборатории её собирал, но потом всё сгорело). (по внешнему виду похоже на пианино) (по существу там 3 устройства – сумматор, умножение и запоминающее устройство)

Сумматор – 10-тизубые рейки, где 1 зуб для переноса.

Ручки можно было крутить в обоих направлениях, позволяя вычитать, и не нужен был дополнительный код.

Умножение: использовались таблицы умножения Шиккарда. Каждая таблица умножения накручивалась на один цилиндр (цилиндров - 6), поэтому максимум можно было умножать 6-значное число на 1-значное число. Умножение на 2-значные числа выражается через последовательное умножение на одно число, а потом на другое со сдвигом, для полностью правильного поведения – использовалось запоминающее устройство.

Деление выражается через вычитания.

Серруэль Морроленд – один из соратников Кромвеля – у него тоже была своя вычислительная машина, которую он назвал «новый и чрезвычайно полезный инструмент для сложения и вычитания»

* + 1. Прочие

**Клод Перро (1613 – 1688 гг.)**

Создал много разных механизмов, для подъёма тяжестей, для точного выстрела снаряда, для увеличения эффекта стрелкового оружия, механизм для подъёма воды.

Вычислительная машина (1700 год) - «Рабдологический абак» (рабдологический – т.к. зубчатая рейка)

**Герстен (1701 – 1762 гг.)**

В 1723 год – немецкий математик и астроном, умела правильно контролировать правильность ввода 2-го слагаемого. 🡨 что это значит???

* 1. Описание времени периода «математики переменных величин»

17 век – эпоха математики переменных величин.

Уже открыты многие законы:

* законы Кеплера (чисто эмпирические, обоснованные математикой (пришлось использовать математику для вычисления площади заметаемой поверхности небесным телом)))
* Законы Механики, открытые Исааком Ньютоном (чётко доказывают 3-й закон Кеплера)
* изучены логарифмы
* …

Будут изучены математические понятия:

* ***Вводится понятие «переменная величина»*** (ими сильно пользовались Декарт и Ферма). До этого наука имела дело только с постоянными величинами (длинны, площади, …).
* Появляются ***дифференциальные и интегральные исчисления*** (говорят, что это открытия Ньютона и Лейбница (хотя это скорее не момент появления этих понятий, а момент завершения появления этих понятий)).
* Появляются ***дифференциальные уравнения***.
* Появляются ***вариационные вычисления***.
* ***Теория вероятности*** (форма закона больших чисел связана с Джордано Бруно, Ферма, Паскаль это тоже изучали, …)

Ещё нету Берлинской академии наук (которую создаст Вильгельм Готфрид Лейбниц)

Математика в России:

До 2-й четверти 19-го века, на Руси с образованием было очень плохо.

При Александре I начали понимать, что России нужны высшие учебные заведения.

Петербуржский университет, который образовался в 1725 году (было 3 факультета (минимум) и иногда было по 1 студенту на факультет), реально появился в 19-м веке.

1802 г. – университет в Тарту, 1803 г. – Вильнюс, 1804 г. Казань, Варшава, Одесса, Киев, … К 1817 году было 11 университетов.

1804 г. –приняли новый устав, что помимо 3-х основных факультетов (медицина, философия и ???), должен быть 4-й – физико-математический.

Математика в мире:

В этот период наибольший расцвет математики был во Франции (Луи Коши, Фурье, Пуассон, Лаплас, …)

Лаплас: «читайте Эйлера – учителя всех нас»

Французы придерживались феноменологической теории (т.е. их не сильно интересовала природа явления, но им хотелось описать поведения этого явление) (Вопросы движения жидкости, планет, …)

Было двое русских, которые учились во Франции (Буняковский и Остроградский)

Кант: «каждая наука ценна на столько, сколько в ней математики»

* 1. Математики
		1. Декарт, Рене (1596 – 1650 гг.)

Рене Декарт (1596 – 1650 гг.)

Качества:

* Философ (материалист, сущность всего в мире - трёхмерность), физик, математик, астроном, физиолог.

Математика:

* 1637 год – первая работа, являвшаяся классической и называлась ***«Геометрия»*** (тогда геометрией всё ещё называли всю математику)
* Основная идея: введение ***переменной величины*** и ***использование прямолинейных, декартовых координат***
	+ Декартова система:
		- не было отрицательной оси
		- ось «y» отсутствовала, т.к. в каждой точке можно отмерить перпендикулярную прямую
		- о пространственных координатах речи не было
	+ Переменная величина это:
		- либо, привязывают координату точки к той кривой, по которой эта точка перемещается
		- либо, каждой точке на координатном отрезке соответствует некоторое значение переменной величины
* После этого Декарт начал писать уравнения кривых на плоскости (конические сечения – уравнения 2-й степени)
* Классификация прямых по Декарту:
	+ **НЕ** по степеням уравнений (так начал делать только Леонард Эйлер – что было значительно позже)

Только те кривые, которые можно нарисовать с помощью циркуля и линейки, такие кривые он называл допустимыми. Лейбниц потом такие кривые называл трансцендентными.

Либо те кривые, которые можно было нарисовать конечным количеством таких движений (циркуль и линейка). В итоге Декарт классифицировал кривые ***по количеству звеньев шарнирного механизма***, по которому можно было нарисовать конкретную кривую.

* Нет достаточного проникновения в геометрию алгебраического аппарата.
* Ограничивался только алгебраическими кривыми.
* Декарт занимался ***общей теорией решения уравнений***.
	+ Высказал гипотезу: уравнение n-й степени имеет n корней. (тогда это было гениально, ведь с отрицательными числами было туго, а комплексных не было вообще)
* Есть новые обозначения, знаки «+», “-”, знаки бесконечности, неизвестные – x y z, известные a, b, c.
	+ 1. Ферма (1601 - 1665 гг.)

Биография:

По образованию – юрист, советник парламента, математика – его хобби. Информацией обменивался через письма, интересовался Архимедом, Аполлонием, коническими сечениями, решениями уравнений.

Математика:

* Показал, что решения уравнений первой степени – прямые.
* Есть у фермы понятие «***замены переменных***» - т.е. сдвиг и поворот координатной плоскости, что позволяет привести уравнение к каноническому виду.
* Анализ бесконечно-малых величин.
	+ Есть вопросы с решением уравнений старших степеней (***теорема Ферма***): x^n+y^n=z^n – не имеет решения в натуральных числах при n > 2.
	+ Уайлс в 1995 году наконец доказал теорему Ферма (базируется на результатах, полученных в Японии).
	+ ***Малая теорема Ферма***: если a и p простые числа то (a^(p-1)=1) mod p
		1. Кеплер (1571 – 1630 гг.)

Известно **письмо Шиккарда-Кеплера**:

Вильгельм Шиккард – по существу первый создатель калькулятора.

Кеплер советовал Шиккарду забить на математику и заниматься настоящим делом.

Кеплер писал: некий шотландский барон Джон Неппер (начало 17-го века) любое действие умножения и деления сводит к сложению и вычитанию.

Законы Кеплера:

1. Планеты движутся по эллипсу, в одном из фокусов которого – солнце
2. Радиус-вектор, соединяющий планету и солнце заметает равные площади за равное время
3. a^3 / T^2 = const для всех планет (a – большая полуось эллипса)

Математика:

* Кеплер изучал ***движения планет (эллипсы)***
* Кеплер изучал ***тела вращения*** (рассмотрел 92 вида, и каждому дал своё название)
	+ Выпустил трактат «Новая стереометрия винных бочек, особенно австрийских, как наиболее всего подходящих для …» - книга о вычислении объёмов бочек. В основу он положил метод Архимеда – метод исчерпывания.
	+ Для подсчёта объёма тора он рассматривал объём цилиндра, с таким же цилиндром, но с высотой равной длине окружности, которая идёт посередине тора.
	+ Площадь круга – вычисляется через площади прямолинейных треугольников (торт нарезали).

Один Шотландец написал Кеплеру книгу «В защиту Архимеда», в которой сказал, что Архимед делал это лучше и обоснованнее.

* + 1. Ковальери (1598 – 1647 гг.)

Кавальери - ученик Галилея (1598-1647год)

Математика:

* Создал «***метод неделимых***».

Этот метод он использовал как для подсчёта объёма, так и площадей, и, как и Декарт, считал, что фигуры состоят из элементов на 1 размер меньше.

По существу, он считал ***определённый интеграл***.

* Не совсем ясно, что он считал «неделимым».

Блез Паскаль в качестве неделимых использовал кусочки (например, трапеции для определённого интеграла под графиком) (что лучше, чем у Кавальери).

* + 1. Барроу (1630 – 1677 гг.)

Математика:

* Сформулировал правило о взаимной обратности интегрирования и дифференцирования.
* Он это выражал через термины касательных функций, точки перегиба, …
	+ 1. Ньютон, Исаак (1642 – 1727 гг.)

Биография:

Родился в семье фермера, рано проявил свои математические способности. Поступил в Кембриджский университет (Тринити колледж) (1665 году окончил Кембридж в степени бакалавра).

Во время эпидемия чумы покинул колледж и 3 года занимался наукой где-то у себя дома. За эти **3 года** достиг очень много.

Многие вещи в математике он открывал (например, понятие производной (он называл это «флюксия»))

А публиковал это лет через 20, не считая это особо необходимым.

В то время уже существовала книга «О натурфилософии».

1668 год – Ньютон становится магистром и в следующем году Барроу – заведующий кафедрой передаёт свою кафедру Ньютону, которой тот заведовал очень долго.

Становится членом Лондонского королевского общества, потом в 1703 становится президентом королевского общества.

Потом назначается на должность «смотритель монетного двора» (он привёл в порядок финансы Великобритании)

Становится почётным членом Парижской академии («каста неприкасаемых»). Получил почётное дворянское звание (для учёного это было редкостью) и поэтому был похоронен в Вестминстерском аббатстве.

Законы математики, которые он формулировал он оформлял, как законы, которые уже есть в нашем мироздании, их нужно извлечь, сформулировать и пользовать.

Были у Лейбница результаты, похожие на Ньютона (до сих пор люди дерутся, кто из них был в чём первый).

Качества:

* Практик. Для Ньютона математика — это инструмент для получения астрономических, физических, механических, … результатов.

Математика, наука:

* Открыл закон всемирного тяготения.
* Выписал формулу Ньютона-Лейбница (взятие определённого интеграла через неопределённый), занимался оптикой (дифракция, дисперсия, …)
* У Лейбница был «дифференциал», а у Ньютона было понятие «***флюксия***» (***аналог производной***).
* Свои открытия Ньютон начал с ***оптики***. Существует 2 теории (корпускулярная и волновая). Ньютон придерживался корпускулярной теории, и спорил об этом с Гюйгенсом.

Первым длину световой волны вычислил именно Ньютон.

* ***3 основных закона механики***: закон инерции, закон пропорциональности силы и движения, закон действия и противодействия. Показал, что из этого следуют законы Кеплера.
* Изучал законы земной и небесной механики.
* ***Дифференциальное и интегральное исчисление*** Ньютона.

Понятие скорости, ускорения, … - теория флюксии (от лат. флюента (течь, течение)). Флюента – это «зависимая переменная», которая зависит от равномерно меняющейся величины (например, времени). Скорость течения флюент – «флюксия». Флюксии он обозначал с точками над переменной (как сейчас в физике обозначают производные по времени)

Момент – бесконечно малые изменения флюент. Символ момента времени обозначается буквой O. – хотя чётких определений этих 2-х величин у него нет.

Так у него Oy с точкой по существу означало производная “dy”.

Если же задана флюксия – y, то можно вычислить квадратуру (вычислить флюенту по флюксии), и для обозначения он использовал пустой квадрат (по сути – это определённый интеграл).

2 взаимно обратные задачи:

* + Найти скорость в каждый момент времени по заданному пути.
	+ Найти по заданной скорости, пройденный путь.

Беркли писал «кто может переварить 2-ю или 3-ю флюксию, не должен придираться к чему-либо в богословии».

Ньютон дифференцировал не выражения, а соотношения

<тут должен быть пример дифференцирования, как это делал Ньютон - ???>

* также есть работы по алгебре, интерполированию, метод касательных, …, итерационные формулы
* Ньютон также разлагал функции в ***степенные ряды*** и работал со степенными рядами.
* Но Ньютон ***не доказывал корректности*** своих ***математических вычислений***, потому что они ***были не строгими***.
* Бином Ньютона.
	+ Как Ньютон выводил интерполяционную формулу: (в 1711 году)
	+ <тут тоже должен быть вывод от Ньютона - ???>

Уже потом Тейлор распространил эту формулу на бесконечное число слагаемых и получилась формула Тейлора.

* Никакого аппарата эпсилон и дельта – нету. ***Никакой строгости нету***, но интуиция у него к математике – фантастическая. Аналогично будет только с Леонардо Эйлером – у него много результатов, и без намёка на доказательство у некоторых, но нигде не ошибся.
	+ 1. Лейбниц (1646 – 1716 гг.)

Биография:

С ним связана вычислительная машина, которую он усовершенствовал.

Вёл дружбу и переписку с Петром I. Пётр первый назначил Лейбница тайным советником.

В целом Лейбниц принёс много пользы России. (и сам был этому рад)

Ньютон и Лейбниц переписывались и дважды встречались в Европе и общались, но т.к. вся Европа носила Ньютона на руках, и когда умер Лейбниц – единственный кто за ним шёл – это был его друг, несмотря на то, что Лейбниц открыл Берлинскую академию и тоже сделал многое. Несмотря на это они сопоставимы по вкладу в наш мир.

1646 год – Лейбниц родился в городе Лейбциг в семье профессора этики.

Отец в 6 лет умер – уже владел греческим и латынью (читал <???>)

Интересовался философией и логикой, потом писал работы.

В 18 лет – магистерская диссертация, которая была представлена на докторскую диссертацию.

Стал признанными философом.

Увлекался деятельностью дипломатического рода

Серьёзная дипломатическая миссия в том числе встреча с Павлом I.

Пётр первый отправил учиться молодых зарубеж – толку не было => пригласить специалистов / ряд учеников учил профессор Вольф

Навигационная школа, Цифирные школы (по принуждению), Морская школа

Это затеяли Лейбниц и Вольф.

Интерес к математике не в первую очередь, по его совету Пётр 1 в 1725 открыл Академия наук.

Лейбниц искал всеобщую характеристику: инструмент с помощью которого можно изучать всё на свете. Ближе всего математическая логика, хорошо работала двоичная система счисления.

В любой дисциплине есть первичные понятия

Рано стал членом лондонского (в 27 лет) королевского общества, потом членом парижской академии, а потом основал берлинскую академию. Опубликовал первый мат. журнал.

В России не сильно стремились к обучению, дошло дело до того, что было всего 3 ученика.

Приходилось выписывать студентов из-за рубежа (8 студентов vs 17 профессоров). Чтобы профессорам было кому читать лекции, профессора читали их друг другу.

В гимназии обстояли дела чуть получше с желанием учиться.

Ньютон с Лейбницем поссорились из-за того, кто первым сделал то или иное открытие.

Для Ньютона математика – никогда не было самоцелью. Математика – была исключительно инструментом.

В то время как Лейбниц – был чистым математиком.

Понятие производной использовалось ньютоном раньше, в то время как само понятие Лейбниц придумал позже.

У Ньютона и у Лейбница – вся символика, доказательства, терминология – разные, так что ничего они друг у друга не воровали.

Математика:

* Лейбниц много уделял важности ***символике*** в математике. «Они должны способствовать искусству открытий»
* Слово «***переменная***» - было введено Лейбницем, «***постоянная***», «координата», «абсцисса», «функция», «***дифференциальное уравнение/исчисление***».
* Предложил чёткое ***разложение*** в ряд ***числа пи***: Пи/4 = 1 – 1/3 + 1/5 – 1/7 + … (разложение арктангенса x)
* ***Признак сходимости*** знакочередующегося ***ряда*** – Лейбниц.
* Открыл взаимообратную связь между проведением касательных, и между квадратурами (т.е. интегрированием) – ***формула Ньютона-Лейбница*** (вычисление определённого интеграла).
* Дал формулу для многократного дифференцирования произведения, правило дифференцирования трансцендентных функций (он разлагал функции в ряды). Дал правило дифференцирования для рациональных дробей.
* Определили точки перегиба (d2y)
* Выявил уравнение цепной линии
* Опубликовал книгу «***анализ бесконечно малых***» - Лопиталь опубликовал записанные лекции за Лейбницем (1695 год)
* Рассматривал проблему с огибающим семейством кривых
* ***Правило Крамера*** придумал Лейбниц, ***понятие определителя матрицы*** тоже ввёл Лейбниц.
* Примерно в 25 лет, Лейбниц решил усовершенствовать машину паскаля.
* В машине паскаля постоянно приходилось вручную устанавливать второе слагаемое при умножении, но Лейбниц, хотел избавиться от этого недостатка, чтобы был «ступенчатый валик» (цилиндр), который бы делал это автоматически.

Было выпущено более 1000 арифмометров в Европе, построенных на этом принципе. В России тоже.

Недостойно одарённому человеку, тратить на вычисления, когда их можно доверить рабу, использующему вычислитель.

* «Полная энциклопедия всех математических дисциплин»
* «Курс математики в 5-ти томах»

Механический калькулятор:

Сложение делается как в машине Шиккарда. Умножение на цифру делается через многократное сложение. Умножение на число – через умножение на цифру и сдвиг каретки.

Для механизации операции умножения Лейбниц ввел в конструкцию вычислительной машины:

* механизм многократного ввода слагаемого (***ступенчатый валик*** Лейбница);
* размещение механизма ввода на подвижной каретке

Механический калькулятор Лейбница активно выпускал Карл Томас, выпустил около 2000 штук.

* + 1. Эйлер, Леонард (1707-1783 гг.)

Эйлер занимался теорией упругости, оптикой, теорией музыки, баллистикой, морской наукой, картографией, страховым делом, но больше всего любил физиологию и медицину.

Биография:

Очень выдающийся математик всех времён

Родился в семье пастора в Швейцарии в городе Базель, но большую часть жизни прожил и умер в России (похоронен в Питере).

В гимназии, где он учился – ему было нечего делать (был умён). И он пошёл в университет, где Бернулли вёл занятия, и Бернулли стал с ним индивидуально заниматься (видя талант и желание).

Эйлер увлекался не только математикой, но и миром вокруг, но в основном его интересовала ***физиология и медицина***.

Эйлер послал свои рефераты в Париж - «об устройстве мачт на корабле» и в Базель – работа была философского характера (типо резюме), но его не приняли, поэтому после приглашения в Россию он и приехал, что случилось сразу после гибели Екатерины.

В России Эйлер занял кафедру физиологии (другие профессора куда-то уезжали). Но в 27-й год освободилась кафедра математики и с тех пор эту кафедру занял Леонард Эйлер (на кафедре математики он непрерывно проработал до 1740 года)

Ему, как и Пушкину, плохо подходил климат Петербурга (к тому же он уже лишился зрения на 1 глаз)

Поэтому он переехал в Берлин, где тоже пошёл в гору, но остался членом российской академии, и получал за это зарплату, а он в свою очередь посылал в Россию свои работы, закупал и присылал инструменты.

До 1766 года Эйлер пробыл в Берлине, и вернулся в Питер, но уже слепым, там не менее он активно диктовал своему сыну свои труды.

В Швейцарии уже собрали 72 тома собрания сочинений Эйлера и ещё не опубликовано пара тысяч писем Эйлера. Эйлер написал 886 работ. И каждая – оригинальна.

И не было ни одного раздела, где Эйлер бы не сделал чего-то важного.

В России, что в Германии ему доверяли, как безошибочно поднять тяжёлый колокол в церкви, или провести экзамен для машинных дел мастера, а в германии требовали помочь провести канал между реками.

Первое, что сделал Эйлер, попав в Россию – занялся картографией.

Поэтому в 1735 году он писал, что трудами Эйлера и трудами <Гейзиуса - ???>, российская картография, стала лучше германской.

Эйлер сделал за 3 дня работу, на которую другие учёные просили несколько месяцев, это и привело к слепоте на 1 глаз.

Иоганн Бернулли – первым стал учитывать сопротивление воздуха. Но там было очень сложно и никто до конца теорию не довёл, а вот Эйлер этим занялся.

Для судов нужно многое решить: навигация (навигация по звёздам, хроматические стёкла, …), также проблемы устройства самого корабля (манёвренность, остойчивость (устойчивость), быстроходность). Всем этим занимался Эйлер.

У него были серьёзные публикации, отправлял их зарубеж и даже получил премию из Англии за работу над морским делом.

Эйлер придумал, как настроить орган математическими методами, без какой-либо математики.

Эйлер опубликовал невероятное количество учебников по математике.

Эйлер вёл переписку с Ньютоном.

Говорят, что понять её могут только сами Ньютон и Эйлер, потому что они говорили полусловами (хорошо понимали друг друга).

Начали понимать необходимость аппарата интегрального и дифференциального исчисления (они пользовались терминологией «дифференциал» и «флюксии»)

Математика:

* Эйлер под словом «***функция***» понимал, как понятие, с которым можно было бы оперировать. (Декарт функцию понимал, как «соответствие»)

У Эйлера «функция переменного количества» – это «аналитическое выражение, составленная каким-либо образом из этого количества и числе, составленных из этих самых ???» Т.е. Эйлер по сравнению с Декартом сужает понятие функций.

Потом понятие функции будет расширено Лобачевским («любое соответствие, которое можно быть выражено, <так-то> и <так-то>, в том числе эта зависимость может существовать и оставаться неизменной»)

* Эйлер начал искать ***численные методы решения дифференциальных уравнений***, даже первого порядка.
* Эйлер исследовал ***бета и альфа функции*** (см. матан 2-й курс, вывод разложения фурье)
* Эйлер ввёл ***понятие двойного интеграла***. Позже Лагранж ввёл 3-ной интеграл.
* В том виде что мы пользуем, интеграл от a до b ввёл Фурье, но Эйлер писал похожим образом.
* ***ОДУ*** – обыкновенные дифференциальные уравнения.
	+ У Эйлера есть классический метод решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
	+ Часто такое делают с помощью ***подстановки Эйлера*** (y = e^(kx), где k – корень характеристического уравнения)
	+ А если ещё и кратные корни, то тогда и x^2\*e^(kx)
* Эйлер исследовал ***уравнения Риккати*** (что при 2-х частных решениях, решение можно свести к квадратурам)
* Эйлер решил навести порядок в теории дифференциальных уравнений и в книгах обобщил всё, что известно в науке к тому моменту, когда он о них писал. Кстати большинство известных методов, были открыты им самими.
* Эйлер понимал, то иногда даже простые диффуры невозможно решить аналитически.

Поэтому Эйлер предложил «***метод*** ***ломаных Эйлера***» - когда решение в каждой следующей точке находится через решение в предыдущей точке. Сейчас этот метод используется для доказательства существования и единственности решения диффура.

* Решал не только линейные, но и нелинейные уравнения, также показал, что нелинейное уравнение может быть сведено к уравнению линейному, хоть и большего порядка.
* Эйлер по существу открыл науку «***вариационные исчисления***». Первым дал метод решения вариационных задач – «общее решение изопараметрической задачи, поставленной в самом широком смысле». Метод нахождения кривых линий, обладающих свойствами максимума и минимума.
* ***Дифференциальная геометрия***: геодезические линии, выпуклые многогранники (если имеется выпуклый многогранник и в непрерывном перемещении из него можно сделать выпуклый, то если сложить количество граней, рёбер и вершин, то рёбра + грани – вершины = 2)
* Эйлер придумывал численные формулы:
	+ x^2 + x + 41 – от нуля до 40 будут получаться только простые числа
	+ x^2 – 79x + 1601 – от нуля до 78 – всегда будут получаться только простые числа
	+ Эйлер доказал, что такой общей формулы для выведения простых чисел быть не может
* Эйлер ввёл не только прямоугольные, но и ***косоугольные координаты***.

Эйлер ***классифицировал кривые по порядку*** уравнений, описывающих эти кривые.

* Эйлер считал ***суммы рядов*** и придумывал формулы по улучшению сходимости рядов.
* Эйлер открыл ряд новых видов рядов (***ряды Фурье***). Ряды Фурье называются в честь Фурье, потому что он активно использовал их в исследовании уравнений теплопроводности. (аналогично – правила Лопиталя, придумал Бернули) (аналогично – условия Коши-Риммана придумал Эйлер-Даламбер)

Эйлер разложил тригонометрические функции в ряд Фурье.

* Доказал теорему Ферма для n = 4.
* Когда Эйлер выводил формулу Эйлера для комплексных чисел, он использовал формулу Муавра.

Англичанин Кондорсе сказал, что «Леонард Эйлер кончил вычислять и умер» (т.к. Эйлер умер за рабочим столом)

* + 1. Лобачевский Николай Иванович (1792 – 1855 гг.)

Когда на науку поставили Сперанского – составили закон, что нельзя получить повышение по чину, если не получил определённого образования и не сдал экзамена на чин. И так уж получилось, что Лобачевский начал свою карьеру с того, что обучал детей на сдачу экзамена на чин.

*Николай Иванович Лобачевский* (то ли в декабре 1792-го, то ли в ноябре 1793-го) – 1855 год.

Биография:

Родился в нижнем Новгороде, потом учился в Казанской гимназии, а потом в Казанском университете.

Ему повезло, т.к. в университете как раз появились хорошие зарубежные специалисты (напр., Бартельс (он был хорошим преподавателем и знаком был с Гауссом по «детским играм»))

У студента Лобачевского был резвый характер, много раз его обвиняли в вольнодумстве, не богоугодном поведении, … а вот Бартельс его защищал, и не позволил выгнать.

Лобачевский уже в 1816 году стал профессором.

На инспектирование Казанского университета прислали Магнисткого (не тот, который имеет отношение к какой-то арифметике). Магницкий пришёл в ужас от того, как шло обучение (Магнитский считал, что всё должно быть по канонам церкви), и поэтому он хотел всех разогнать, а здание снести. Царь Александр поступил так: назначил Магницкого ректором.

Через несколько лет обнаруживается, что все иностранцы уехали, деканом физ.-мата назначают Лобачевского. Лобачевский активно принимается за работу (сначала в училищном комитете, где занимаются программами обучения), Лобачевский отвечал за архитектуру университета (специально для этого изучал Архитектуру). Затем приезжает новая инспекция, выясняется, что растрата средств, и Магницкого выставляют, после чего Лобачевского назначили ректором, потом его 3-ды пытались выгнать, но назначали обратно, т.к. был хорош.

Как лектор Лобачевский был превосходным, он считал, что лекции всегда должны быть очень содержательными, хотя и любил лирические отступления. Лобачевский считал, что не каждому дана наука.

Лобачевский исключительно за счёт авторитета Колосова стал членом Геттингёнского университета.

О Лобачевском там ничего не знали, но Колосов за него просил.

Математика:

* Клиффорд назвал Лобачевского Коперником в ***геометрии***, но Лобачевский также занимался ***рядами*** (вычислил достаточно большое количество рядов), также занимался ***вычислением интегралов*** (вычислил очень много трудных интегралов, в частности с помощью метрики своей геометрии), предложил ***новый численный метод решения алгебраических уравнений***: решение алгебраического метода Лобачевского (берём уравнение – корни различны, некратны и есть, после этого f1 – уравнения для квадратов уравнений, f2 – уравнение для квадратов корней f1, … суть в том, что с итерациями корни всё больше и больше разделяются, после этого есть схема по нахождению корней) (также был вариант схемы для кратных корней или комплексных, но его схема в этом случае очень сложна)
* Лобачевский использовал ***понятие «функции»***: «функция – это общее понятие, требует, чтобы функцией от x называть число, которое даётся каждому x и вместе с x значение меняется, ??? может быть или аналитическим выражением, или условием, которому подаётся испытывать числа и выбирать из 2-х одно, или может существовать и оставаться неизвестным».
* Лобачевский первым объявил, что ***непрерывные и дифференцируемые функции нужно отличать***. Дифференцируемые функции Лобачевский называл непрерывными, а непрерывные – постепенными.
* Лобачевский в 1812 году (в этом году в 20 лет, он начал читать лекции для сдачи экзамена на чин) ***пытался доказать 5-й постулат Евклида*** (что через любую точку на прямой, можно провести единственно-возможную прямую, параллельную данной)

1826 году, Лобачевский делает доклад на тему «Изложение начал геометрии с точным доказательством теоремы о параллельных».

1829 году – Лобачевский опубликовал статью о «началах геометрии», где ссылается на некоторые выдержки доклада с 1826 года, но никто не знает, какую часть доклада он взял, и там он излагает своё видение 5-го постулата.

Позже вдруг выясняется, что примерно в это же время этим же занимался Гаусс, но никогда и нигде он не публиковался, только в переписке можно об этом прочесть. Ещё были 2 венгра Болья и Фаркош, и они общались с Гауссом. Лобачевский опубликовал работу, и на него сразу же обрушился град критики. На него писали много всяких клауз, и ругали. Даже такие люди, как Буняковский (академик), тоже не признали геометрию Лобачевского. Только когда Гаусс умер, и его письма опубликовали, то оказалось, что гаусс приветствовал Лобачевского и тогда его начали перечитывать и признавать, но т.к. в 1855 году Лобачевский умер – то ему было уже не важно. Умер Лобачевский не признанным.

* ***Геометрия Лобачевского***:
	+ Геометрия поделилась на абсолютную (где не используется 5-й постулат) и не абсолютную (то, где 5-й постулат используется) (например, сумма углов в треугольнике всегда = 180)

Лобачевский был материалистом, и поэтому он считал, что нужно найти примеры на практику, после чего он начал вычислять углы между звёздами, но признался, что его вычисления укладываются в погрешность и потому это был не пример. Т.е. вся геометрия сводится к сферической тригонометрии.

* + Лобачевский разработал и ***дифференциальную геометрию***, и если в геометрии Лобачевского возникало противоречие, то такое же было и в обычной геометрии, т.е. геометрия Лобачевского не была противоречивее, чем обычная геометрия.

Тогда Риман сказал, что пусть ни одной параллельной прямой провести нельзя, и оказалось, что эта геометрия тоже имеет право на существование и она является не более противоречивой, чем обычная геометрия.

* + Лобачевская честно сказал, что он не нашёл объектов, в евклидовом пространстве, где работала бы геометрия Лобачевского (но такие примеры нашли после его смерти, например, «трактриса»). К сожалению, трактриса имеет кривизну – 1/a\*a – т.е. кривизна постоянная (как у сферы), но отрицательная (поэтому называется «псевдосфера»), но она не повсюду регулярная.

Только в 1901 году, Гильберт доказал, что поверхности типа Бельтрами (т.е. поверхности с постоянной кривизной) – не могут быть всюду регулярными (т.е. обязательно имеют некоторую особенность)

С помощью своей метрики Лобачевский вычислил более 200 трудных интегралов.

Результаты Лобачевского много где использовались. Фридман смог решить уравнения Эйнштейна, из которых следовало, что вселенная расширяется. А Хаббл обнаружил разбегания туманностей (т.е. практическое доказательство теоретического результата Фридмана). В атомной физике при изучении столкновения элементарных частиц, тоже используется геометрия пространства Лобачевского.

* + 1. Буняковский(1804 – 1889 гг.)

Вернулся из Парижа в Москву, потом стал академиком и вице-президентом.

Математика:

* Изучал ***диафантов анализ***, учения простых чисел, более 20 работ по ***теории вероятности***.
* Но Буняковского называют ***первым демографом в истории России***, т.к. он применил в нашей стране (впервые) теорию вероятности к подсчёту населения страны.
* Геометрию Лобачевского Буняковский вообще не считал сколь-нибудь серьёзной, даже для критики, хотя сам написал целую книгу о 5-м постулате.
	+ 1. ОстроградскийМихаил Васильевич (1801 – 1861 гг.)

Биография:

Родился в Полтаве. Из семьи помещика полтавской губернии, отец мечтал, чтобы сын стал гвардейским офицером (и сын мечтал о том же).

Остроградский преподавал (математику) в очень многих военных училищах самых разных направленностей.

Математику кстати он преподавал на более высоком уровне, нежели в Петербурге или в Москве.

Сына послали в Петербург, но по пути дядя уговорил отца отпустить Остроградского в Харьковский университет. Учился на 1-м курсе Остроградский отвратительно. А на 2-м курсе (Остроградский жил в квартире преподавателя Павловского), Павловский так повлиял на Остроградского, что тот прошёл сразу весь университетский курс за 2 месяца.

В то время там был ректор Осиповский, который предложил Остроградскому степень кандидата наук, но Михаил был не очень аккуратен в вольнодумстве, и в итоге ему так и не дали диплома вообще. Тогда Остроградский решил, что в этой стране делать нечего и поэтому уехал во Францию слушать Коши. Стал писать статьи (первая же статья о распространении волн на поверхности жидкости, вызвала интерес у Коши и его одобрение).

Вернувшись в Россию, Остроградского начали активно повышать до адъюнкта, академика (а ещё не было и 30 лет) по прикладной математике. Быстро стал членом римской, парижской и американской академии наук.

Большинство работ он писал на французском.

1959 году – первая работа Остроградского на русском

Математика:

* Остроградский занимался в основном прикладными проблемами, особенно артиллерийские, баллистические, … статьи.
* ***Математический анализ, механика, теория упругости, теория вероятности*** (применял он её почти к чему угодно, даже к судебному праву (это дискредитировало теорвер ☺))
* Как и Буняковский отрицательно относился к геометрии Лобачевского.
* Установил ***принцип наименьшего действия - ???***.
* Исследования по вариационному вычислению. Написал мемуар «о вычислении вероятностей кратных интегралов» - в 1840 году парижская академия наук учредила и выдала премию какому-то другому, написавшему аналогичную работу, но с ошибками.
* Впервые опубликовал работу ***о сведении n-кратного интеграла к n-1 мерному интегралу***, в частности сведение тройного интеграла к интегралу по поверхности.
* ***Распространение тепла в жидкостях, намагничивание разобщённых брусков, притяжение сфер и сфероидов***.

Много Остроградский сделал в преподавании, читал лекции он блестяще (например, Абель ещё только написал работу, а он уже сразу же её рассказывал), трепетно Остроградский относился к школьной математике, был большим противником абстракции математики в младших классах.

* + 1. Гаусс, Карл (1777 – 1855 гг.)

Биография:

Карл Гаусс уже в 3 года поправил отца, что тот ошибся в математике.

Гаусс поступил в школу, и в школах часто в одном помещении один преподаватель вёл занятие с детьми из разных возрастов. И поэтому часто преподаватели давали одной группе – задание, а в это время работал с другой группой.

Поэтому, чтобы позаниматься со старшими, малышам он дал задание что-то типа суммы от 1 до 100. А Карл в возрасте примерно 6-7 лет вывел формулу суммы арифметической прогрессии.

Будучи совсем юным, Карл очень любил просто считать. ***У Гаусса была тяга к счёту***. Так например, он посчитал для 1/p, p=1,…,1000 и считал до тех пор, пока не будет найден период.

В теории чисел на основе этих вещей, он разработал очень полезную теорию о числах.

Очень интересовался тем, какие многоугольники можно построить циркулем и линейкой.

Умудрился руками вычислить, что (Math.pow(2, Math.pow(2, 5))+1) делится на 641.

Ферма предполагал, что (2^(2^n) +1) – всегда простое, проверить это довольно сложно.

Гаусс доказал, что для числа 17 можно построить с помощью циркуля и линейки вписанный в окружность 17-ти-угольник. Это Гаусс считал чуть ли не самым главным достижением в своей жизни.

Гаусс утверждал, что если такое число n - простое – то его можно построить с помощью циркуля и линейки.

В возрасте 30 лет Гаусс стал директором обсерватории и главой кафедры математики.

Математика:

* Неимоверная тяга к счёту. ***Теория чисел***.
* Построил вписанный 17-угольник. (из его построения следовал важный вывод о том, какие вписанные многоугольники можно строить, а какие нельзя)
* Полностью доказал ***основную теорему алгебры***. (уравнение n-й степени имеет n корней) (До него много раз доказывали, но всегда делали так: предположим, что корни есть, тогда покажем, что их n)

В алгебре главным было решение систем уравнений. (2,3,4 степеней)

А вот, как решать уравнение более старших степеней не ясно, было 2 вопроса:

* + Можно ли написать формулы для больших степеней? Как решать уравнения (для произвольных коэффициентов)?
	+ Сколько решений у уравнения n-й степени? (на этот вопрос ещё в начале 17-го века Рене Декарт дал гениальный ответ (хотя тогда ещё не было ни отрицательных, ни нуля))

**Основная теорема алгебры**: уравнение n-й степени содержит n корней

* Гаусс всю жизнь занимался ***астрономией***.

Люди долго следили за какой-то туманностью (Церера), но потом её потеряли. Гаусс одним из первых (используя метод наименьших квадратов), вычислил, куда должна была деться Церера, и таки правильно вычислил. И её нашли. Аналогично просчитывал траектории кометы.

* ***«Метод Гаусса» решения СЛАУ***.
* (правда им сейчас редко пользуются, потому что для больших систем, да ещё и плохо определённых (определитель близок к нулю), там выходят очень большие погрешности, поэтому сейчас решают приближёнными методами) (приближённые методы гораздо распространённей нынче, чем аналитические решения.)
* Занимался ***дифференциальной геометрией***. Активно использовал эллиптические функции. (одним из первых)
* Теорией вероятности – «***нормальный закон распределения***»
* Теорией электричества (***единица электромагнитной индукции - Гаусс***)
* Само слово «комплексное число» придумал Гаусс (Эйлер называл их «воображаемое число»)
	+ 1. Абель (1702 – 1831 гг.)

Биография:

Умер от туберкулёза на почве истощения (жил очень небогато).

До самой смерти был не признан.

Родился в семье пастора.

Абель зарабатывал репетиторством, ему прислали из университета приглашение, но пока оно шло – он умер.

Математика:

* Исследовал ***аналитические функции***, специальные функции (есть его именем названные ***абелевы интегралы*** (интегралы от эллиптических и гиперэллиптических функций))
* Абеля волновал вопрос о разрешимости уравнений высоких степеней.

Сначала он пытался доказать этот постулат, но не смог, и поэтому решил доказать противное и таки смог!

Доказал, что ***«никакое самое общее радикальное выражение не может быть универсальным выражением для корней уравнения степени больше либо равном 5»***. Есть некоторые уравнения (частные случаи) (циклические уравнения), где уравнения – есть.

А вот на вопрос: «можно ли взглянув на уравнения понять, разрешимо оно или нет» - Абель ответа не дал. На этот вопрос уже отвечал Галуа

* + 1. Галуа (1811 – 1832 гг.)

Галуа умер на дуэли в возрасте 20 лет.

Его отец был чиновником, потом стал мэром города. И город назван в честь его отца.

Пошёл в политехническую школу. Дважды Галуа пытался поступить в школу, и дважды проваливался на экзаменах. Современники пишут, что это было связано с непростым характером. Ему казалось, что ему было очень просто и поэтому он отвечал не так, как от него ожидали.

Писал статьи и отправлял в парижскую академию наук. Один раз попал к Фурье. С Пуассоном один раз пообщался, но что-то они там тоже друг друга недопоняли.

За свою жизнь он дважды посидел в тюрьме, и там писал свои математические работы.

После того, как Галуа отсидел и вышел на свободу, то поссорился со своим другом, и по формальным источникам – козни политических врагов привели к дуэли, но скорее всего драка за девушку.

Математика:

* Он ввёл понятие ***группы*** (близкое к тому, что сейчас понимается под группой).
* Обобщение многих проблем, которые касались не только алгебры, но и дифференциальных уравнений.
* ***Разрешимость уравнений высоких степеней***. Для каждого алгебраического уравнения можно было создать ***группу Галуа***, и если группа Галуа была разрешимой, то и уравнение тоже было разрешимо. – этим он окончательно решил вопрос о том, что есть неразрешимые и разрешимые уравнения.
1. Период современной математики (середина 19 века - …)

Современную математику отличает ***понятие строгости***.

(например, у Эйлера не было строгости в его доказательствах)

* 1. Математики
		1. Коши, Огюстен Луи (1789 – 1857 гг.)

Качества:

* Много уделял ***строгости доказательств***.

Биография:

Коши был «современным математиком» - много уделял строгости доказательств.

Очень разносторонний.

Огюстен Луи Коши перестроил всю математику, перестроив на основе пределов. (остаточные члены, сходимость, непрерывность – всё «по Коши»)

Математика:

* Исследовал ***сходимость*** и числовых ***последовательностей***, ***и рядов***, …
* Сходимость рядов он обязательно исследовал с ***оценкой остаточного члена*** – первым оценил остаточный член при разложении в ряд Фурье.
* Исследовал ***абсолютную сходимость рядов*** и их свойства (если ряд есть произведение 2-х абсолютно сходящихся рядов, то сумма произведений тоже абсолютно сходящийся ряд, и его сумма есть произведение сумм исходных)
* Исследовал ***признаки сходимости*** числовых ***рядов***. До него существовал признак Даламбера, и интегральный признак.
* Критерий Коши сходимости функциональных рядов, придумал не Коши, но формулировка очень похожа на то, что Коши формулировал. Коши утверждал, что сходящийся ряд непрерывных функций есть непрерывная функция, но он ОШИБСЯ. Поправил его Абель. В след за Коши появилось много признаков сходимости (Абель, Лобачевского, Куммера, Рааба)
* ***Разложение функций на степенные ряды***.
* Коши утверждал, что, если ***область сходимости степенного ряда*** ограничена, то (область <= 1 / (верхний предел расстояния)) внутри области ряд сходится, снаружи расходится, а на границе – неизвестно.
* ***Теорема о*** среднем. (f(x)-f(x+dx)) = f`(x+\teta\*dx) \* dx
* ***Задача Коши***. (доказывалось через ломанные Эйлера) (там использовались координаты, аппроксимирующие что-то там <???>)
* Коши ввёл понятие вычета.
* Разложение комплексного переменного в степенной ряд.
	+ 1. Больцано (1781 – 1848 гг.)

Биография:

Больцано – Чех, был богословом в Праге, пока не выгнали по политическим причинам.

После того, как его выгнали – он поселился в маленькой деревне, где он и занялся математикой, и труды его были не очень популярны.

Эйлер тоже занимался богословием (написал работу о том, что нету противоречия между наукой и богословием)

Математика:

* В 1817 году доказал, что если множество рациональных числе ограничено сверху или снизу, то это множество имеет ***точную верхнюю или нижнюю грань***.

Вейерштрасс тоже сформулировал эту теорему, но на 40 лет позже.

* Сформулировал ***критерий сходимости последовательности числовых рядов***.
* Дал строгое определение непрерывности функций (через теорию множеств).
* Теорема Больцано-Вейерштрасса. Доказал, что ***непрерывная функция может принимать все промежуточные значения***.
* Привёл пример непрерывной функции, не дифференцируемой ни в одной точке.

Ампер утверждал, что любая непрерывная функция может иметь лишь конечное число особенностей (то, где она не дифференцируемая). Больцано первым привёл пример непрерывной функции, которая не имеет производной ни в одной точке (Вейерштрасс сделал это лишь через 45 лет) (функции у них были разные).

* + 1. Вейерштрасс (1815 – 1891 гг.)

Биография:

Родился в берлине.

До 40 лет он преподавал учителем в школе, сам учился в обычной школе и не особо здорово.

В высшее учебное заведение поступил в 21 (Лейбниц в 20 лет докторскую защитил)

Математика:

* Использовал верхние и нижние грани, ***предельные точки***.
* Построил ***функцию непрерывную на отрезке, но не имеющей производную***.
* Доказал возможность ***разложения непрерывной функции в равномерно сходящийся ряд многочленов***.
* ***Инструмент эпсилон-дельта*** – это идея Вейерштрасса (Коши это излагал лишь словесно).
	+ 1. ЧЕБЫШЁВ (1821 – 1894 гг.)

Биография:

Родился в калужской области в семье богатого землевладельца. Первоначальное образование получил дома.

Поступил в МГУ на физико-математическое отделение философского факультета.

Получил серебряную медаль за работу по нахождению корней n-й степени. (1840 год) (работа написана в 1838 году). Это работа в области приближённых вычислений (работа была написана ещё на 2-м курсе) (по сути он развивал метод Ньютона)

В 1841 году окончил университет и через некоторое время переезжает в петербуржский университет.

1849 год – диссертация на тему «Теория сравнений».

Был разработан устав университета (который был сильно порезан Александром 3-м (устав стал жёстче)).

С подачи Чебышева появились технические вузы (Бауманка, …) в стране (в период нехватки инженеров): была разработана соответствующая программа.

Решал различные задачи, связанные с артиллерией.

1878 год – изобретение машины, имитирующей движение животного при ходьбе.

Разработал модель инвалидной коляски.

1894 год – умер за письменным столом, работая над очередной теоремой.

У Чебышева было 2 ученика: Марков Андрей Андреевич (старший) (1856 - 1922) и Ляпунов (1857 - 1918)

Математика:

* Один из основателей теории вероятности (закон больших чисел, центральная предельная теорема)
* Механика, численные методы
* ***Теория чисел***:
	+ Между n и 2n-2 находится хотя бы одно простое число.
	+ Гипотеза о распределении простых чисел.
* Теория вероятности:

Один из первых, кто формализовал данную область математики, часто использовал ***понятие случайной величины***, сформулировал ***центральную предельную теорему***, которая была им сформулирована в некоторой постановке, а потом уточнена его учеником Марком.

* ***Метод моментов*** – тоже заслуга Чебышёва.
* Численные методы:

***Многочлены Чебышёва***. Многочлены, наилучшим образом, приближающий ноль на отрезке [-1, 1]. (нужны для снижения степени многочленов)

Многочлен в общем виде выглядит как:

|  |
| --- |
| Tn = cos(n\*arccos (x))T0 = 1T1 = xT2 = cos (2 arccos x) = 2 cos2(arccos x) – 1 = 2\*x2-1T3 = 4x3 – 3x = x (2 (2x2 -1) - 1)Рекуррентная формула:Tn(x) = 2x\*Tn-1(x) – Tn-2(x) |

* Чебышёв первооткрыватель по приближению к вычислению очень многих функций
* Ввёл ***многочлен Чебышёва-Эрмита***. (используется в теории чисел)
	+ 1. Марков (1856 – 1922 гг.)

Биография:

Марков отлучён от церкви по собственному прошению.

Умер от голода в петрограде в 1922 году.

Математика:

* Неравенство Маркова (теорвер)
* Цепи Маркова (теорвер и машинное обучение) – основная суть в описании стохастического процесса, в котором текущее состояние зависит только от предыдущего.

Сын Маркова разработал «***Нормальный алгоритм Маркова***» (***НАМ***).

* + 1. Ляпунов (1857 – 1918 гг.)

Биография:

Закончил физмат петербургского университета, и занимался задачами, связанными с механикой.

Чебышёв многие задачи не решил, а только успел поставить постановки. Ляпунов решил много таких задач.

По состоянию здоровья (туберкулёз) в июне 1917 году уехал в Одессу. В конце 1918 года умирает его жена, и он пытается застрелиться, но не очень успешно и через несколько дней умирает в больнице.

Математика:

* В механике занимался фигурами равновесия.
* Одни из первых работ: «Равновесие твёрдых тел в жидкостях», «Потенциал гидростатического давления»
* Ввёл понятие устойчивости задачи. (***устойчивость по Ляпунову***)
* Ляпунов был одним из первых в кибернетике:
	+ Занимался генетикой, а её в СССР называли "продажная девка капитализма"
	+ Ляпунову помогали: Яблонский, Лупанов, Журавлёв, Ершов (первый академик в области программирования в нашей стране).
		1. Ковалевская, Софья Васильевна (1850 – 1891 гг.)

В её время было очень предвзятое отношение к женщине-математику.

Училась в Кёнисберге, потом в Берлинском университете (у Вейерштрасса), а потом в Стокгольмском университете.

Умерла рано от воспаления лёгких.

Читала одновременно 12 различных лекционных курсов в Стокгольмском университете.

Математика:

* ***Теория вращения твёрдого тела*** (основной результат)
* Решила много задач о вращении твёрдого тела вокруг неподвижной точки
* ***Равновесие колец Сатурна*** (получила 2-е приближение при решении задачи)
* Получила премию парижской академии за работу ***о вращении твёрдого несимметричного волчка***
* + работы в математической физике, диффурах и механике
* + работа с работами Пуан Каре, связанными с теорией кривых
	+ 1. Тихонов (1906 – 1993 гг.)

Доказательство существования и единственности уравнения теплопроводности

1. Программирование
	1. Математики-программисты
		1. Жаккард (1752 – 1834 гг.)

Создал компьютер – ткацкий станок. Программами являлись металлические карты.

* + 1. Однер (1845 – 1905 гг.)

Колесо Однера с переменным числом зубцов (пришло на замену ступенчатому валику Лейбница)

Арифмометры Однера выпускались под маркой «Феликс».

* + 1. БЭББИДЖ, ЧАРЛЬЗ (1791 – 1871 гг.)

Биография:

Родился 26 декабря 1791.

Поступил в Trinity College, Cambridge. Учился с Джоном Гершелем и Джорджем Пикоком.

В 1813 перешёл в колледж Св. Петра.

1814 – бакалавр, 1814 – женился на Джорджии Витмур, 1816 – становится членом Королевского Общества Лондона, 1817 – магистр, 1819 – профессор Эдинбургского университета.

В 1820 становится членом Королевского Астрономического Общества, в 1827 – умерли отец, жена и 2 детей, 1827 – стал профессором математических наук в Кембридже, 1832 – избран иностранным членом-корреспондентом Петербургской академии наук, в 1839 году уволился оттуда и до конца жизни занимался разработкой вычислительных машин.

Участвовал в экспедиции на Везувий, погружался на дно озера в водолазном колоколе, участвовал в археологических раскопках, изучал залегание руд, спускаясь в шахты.

Теннисон: «Каждое мгновение умирает человек, Но каждую минуту человек рождается», ответ Теннисону «Каждое мгновение умирает человек, Но 1,16 человека рождается...»

“Беспроигрышная” система ставок на скачках, автомат для игры в крестики-нолики, роман в 3 книгах, Стимпанк (Брюс Стерлинг, Уильям Гибсон “Машина Различий” 1990 (2001), Майкл Флинн “В стране слепых” 1990)

Альтернативная история (Джон Краули “Роман лорда Байрона”)

Чарльз Беббиджсчитал, что:

* любому открытию предшествует накопление знаний в данной области
* должна предшествовать тщательная классификация факторов
* один из основных признаков - обобщение частных случаев к отдельным видам, а потом возврат к частному
* если в процессе работы исследователь сталкивается с некоторым недостатком, то этот недостаток может стать чем-то новым

Изобретения:

* Создал вагон-лабораторию безопасности движения
* Придумал спидометр и тахометр
* Сконструировал поперечно-строгальный и токарно-револьверный станки
* Методы изготовления зубчатых колес
* Новый метод заточки инструментов и литья под давлением
* Содействовал реформированию почтовой системы в Англии
* Составил первые надежные страховые таблицы
* «Сравнительный обзор различных систем страхования жизни»
* Придумал офтальмоскоп, сейсмограф, устройство для наведения артиллерийского орудия

Математика:

* Занимался теорией функционального анализа
* Шифрование
* Грамматика и словарь мирового языка
* «Таблица констант для млекопитающих»
* Структурная лингвистика
* Проверка формул для простых чисел
* Занимался экспериментальными исследованиями электромагнетизма
* Проверка гипотез
* Геология и геофизика
* Книга «Экономика технологий и производств» 1834
* Сглаживание противоречий между наукой и религией (“Девятый бриджутерский трактат” 1837)
* Статья “О принципах построения орудий для токарной обработки и строгания металлов”
* Книга “Отрывки из жизни философа” 1864
* ***Разностная машина*** (1822 г.)
	+ Могла сохранять числа
	+ Вычислитель “мельница” использовал металлические перфокарты для ввода
	+ Была паровой машиной
	+ Точность до 6го знака после запятой

Разностная машина умеет считать только многочлены, и только в равноотстоящих узлах, основана на разностях. (многочлены – это более чем достаточно, т.к. многочленами приближают любую функцию)

18 разрядов, точность 8 знаков после запятой, значения многочленов 7ой степени, 12 членов последовательности в минуту

* ***Аналитическая машина*** (1906 г. **Генри Беббидж**)

Архитектура аналитической машины Беббиджа: контра + склад + мельница = устройство управления + память + АЛУ (т.е. архитектура очень схожа с архитектурой фон-Неймана).

Джакард использовал перфокарты (были 2-х видов – управляющие и с данными). Вывод информации – печать, оттиски, или пробивка перфокарт.

* + 1. Лавлайс, Ада Августа (1815 – 1852 г.)

Ада Августа Лавлайс была музыкантшей, любила поэзию, и была очень многосторонней личностью. Умерла рано.

Программирование:

* Лавлайс была первой программисткой, написала программу вычисления уравнения Бернули для аналитической машины Бэббиджа. Идеи, которые она заложила – стали основой науки программирования.
* ***Понятие цикла*** и рабочей ячейки.
* Наметила подпрограммы и библиотеки подпрограмм.
* Использовала модификации команд и индексный регистр.
	+ 1. Тьюринг (1912 – 1954 гг.)

Программирование и математика:

* ***Криптография*** (участвовал в создании дешифровальной машины для Энигмы, участвовал в создании дешифровальной машины Colossus)
* ***Машина Тьюринга***. Проблема самоприменимости МТ, универсальная МТ.
* ***Тезис Черча-Тьюринга*** («любая функция, которая может быть вычислена физическим устройством может быть вычислена машиной Тьюринга»)
* Основатель направления ***ИИ*** (Искусственный Интеллект).
* Автор «***теста Тьюринга***» (1950 год):
	+ Человек обменивается сообщениями на естественном языке с двумя собеседниками (человек и компьютер), если человек не может определить кто есть кто, то считается что компьютер прошёл тест.
* ***Colossus*** – первый программированный компьютер (базировался на концепции машины Бэббиджа) – машина была не электронно-вычислительной, а релейной (2000 ламп). Мощность была – 25 Kflops.

ENIAC – первая полностью электронная машина. 18 тыс ламп.

Разрядность – десятичная.

* + 1. Фон-Нейман (1903 – 1957 гг.)

Программирование:

* ***Двоичная система*** в компьютерах.
* ***Архитектура ЭВМ***: УУ + АЛУ + Память (подробнее про архитектуру см. раздел про первые ЭВМ)
* Квантовая физика
* Функциональный анализ
* Теория множеств
* Создатель теории игр и теории клеточных автоматов
* Занимался ядерной физикой, умер от рака (радиация)
	+ 1. Дейкстра, Эдсгер Вибе (1930 – 2002 гг.)

Программирование:

* Первым предложил ***понятие правильной программы***, ***спецификации***, ***ожидаемый результат программы*** (записывалось в логике первого порядка (предикаты, постусловия))
* ***Algol-60*** – полностью разработан под руководством Дейкстры.
* ***Семафоры Дейкстры***, ***критические секции***.
* ***Алгоритм Дейкстры*** – поиск кратчайшего пути в графе.
* Дейкстра боролся за чистоту программы, и боролся за чисто ***процедурное программирование*** и был ***против*** использования ***goto***.
* Занимался ***математической логикой***.
* Дейкстра очень не любил язык BASIC. У Дейкстры было много афоризмов:
	+ Студентов, ранее изучавших Бейсик, практически невозможно обучить хорошему программированию. Как потенциальные программисты они подверглись необратимой умственной деградации.
	+ Вопрос «умеет ли компьютер думать» имеет не больше смысла, чем вопрос «умеет ли подводная лодка плавать».
	+ Проекты, предлагающие программирование на естественном языке, гибельны по своей сути.
	+ Дейкстра назвал модель IBM/360 (прообраз советской ЕС ЭВМ) величайшей диверсией Запада против СССР.
	+ На пустом диске можно искать вечно.
	+ Если отладка процесс удаления ошибок, то программирование должно быть процессом их внесения.
* У Дейкстры фактически не было учеников (всего 2 аспиранта, один из них - Хоар)
	1. Первые ЭВМ

Уже существовали машины Паскаля, Шиккарда, ступенчатый валик Лейбница, колесо Однера, аналитические и разностные машины Бэббиджа.

Вычислительные машины создавались в СССР и параллельно в Англии, Америке, Германии.

* 1945 г. - ***Первая*** работающая ***ЭВМ ENIAC*** (Electronic Numerical Integrator And Calculator) (Пенсильванский университет)

Длина 26 м, высота 6 м, масса 30 т. 18 000 ламп, 1500 реле, потребляемая мощность 150 квт.

* «***Архитектура ЭВМ***» Фон-Нейман (1903-1957) (Фон-Нейман в соавторстве после Беркса, Голдстейна)

Архитектура Фон-Неймана:

* + Машина должна состоять из следующих основных блоков: арифметического устройства, оперативной памяти, устройства управления, устройства ввода, устройства вывода, устройства внешней памяти
	+ Команды программы должны храниться в оперативной памяти, откуда они последовательно выбираются и исполняются арифметическим устройством, система команд должна иметь операции условной и безусловной передачи управления. Команды должны рассматриваться как обычные данные, т.е. программа должна иметь возможность модифицировать себя в процессе вычислений
	+ Команды и данные должны храниться и обрабатываться в двоичной системе счисления
* 1949 г. - ***EDSAC*** (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) была построена в Англии

***первая ЭВМ с хранимой программой***

(под руководством Мориса Уилкса (Wilkes, Maurice; р. 1913))

* БЭСМ, Стрела
* 1954 – 1956 гг. - Михаил Романович Шура-Бура и А.П. Ершов создали первую отечественную систему автоматизации программирования для БЭСМ и Стрела.
* Сетунь (ВМК) (троичная система счисления)
	1. Языки программирования

***Конрад Цузе*** (1910 – 1995 гг.) (немец) – первая попытка создания языка программирования высокого уровня - Plancalcul.

Создал машины Z1, Z2, Z3 – достаточно продвинутые. Но их разбомбили. Выйдя на пенсию – он одну из них воссоздал.

В старые времена создавалось очень много языков программирования, но до наших времён дожили только:

* Fortran – порадил отдельную ветвь
	+ Циклы, условные операторы
	+ Процедуры и параллельная разработка – плохо реализованы.
* Basic – создан на основе Fortran, проще, создавался для обучения.
* COBOL – язык для бухгалтеров (математические расчёты и формулы) (программа не зависит от оборудования, сложные структуры данных, синтаксис приближённый к английскому языку)
* SQL – потомок COBOL
* sibola
* lisp – породил отдельную ветвь, язык функционального программирования («Lots of Infuriating & Silly Parenthesis» - «Множество раздражающих и глупых скобок»)

Языки недожившие до 2016-го:

* Simula, smalltalk (создатель – Алан Кей) – первые объектно-ориентированные языки.
* Oberon – чисто объектно-ориентированный язык программирования. Нету понятия переменной, есть только объекты.
* Pascal (создал Вирт в 1971 г.) -> TurboPascal (создал Филипп Кан в 1984 г.) -> Delphi

Врит настаивал на упрощении языка программирования.

* Delphi – объекты, визуально-событийное проектирование, модули, раздельная компиляция. По количество созданных на этом языке библиотек, его ещё очень долго никто не обгонит

Прочие языки:

* Prolog – язык логического программирования. (теоретические основы разработал Роберт Ковальски в 1960-x, реализовал язык Ален Кольмари в 1972 г.)
* Рефал (РЕкурсивных Функций АЛгоритмический) – русский аналог Prolog.
* Algol (потомок Fortran) – машинная независимость, описание переменных, блочная структура, рекурсия.
* Java (Джеймс Гослинг) – используется промежуточный байт-код.

***C/C++***

Си – язык создал Ричи, а Керниган был первым популяризатором.

Язык си родился исключительно из потребностей – нужно было построить операционную систему, и при этом, чтобы язык был не настолько низкоуровневым как ассемблер, но и не слишком высокоуровневым над архитектурой.

Поэтому сначала появился язык B, а потом при разработке операционки так сильно изменился, что его назвали С.

Страуструп – ввёл в си объекты и создал с++.

Парадигмы программирования:

* процедурное программирование (Fortran, Basic, Cobol, Algol, Pascal, Ada, С, Logo, FoxPro)
* объектно-ориентированное программирование (Simula, Smalltalk, Object Pascal, C++, Java, C#)
* визуально-событийное программирование (Visual Basic, Delphi, Visual C++, Visual Java, Visual FoxPro)
* функциональное программирование (Lisp, Рефал)
* логическое программирование (Prolog)
1. Философские направления математики

В начале 20-го века математика зашла в тупик.

1. ***Логицизм*** – всю математику пытаются свести к некоторым понятиям логики, и выводить все факты из этих понятий (т.е. от базовых вещей водятся все различные другие понятия через первоначальные).

Парадокс Рассела – говорит о том, что построить математику только на логике невозможно. Суть в том, что если множество содержит все свои подмножества, то содержит ли оно само себя. (аналогично про Брадобрея – Брадобрей бреет всех, кто не бреется сам, бреет ли Брадобрей себя).

Отсюда возникает вопрос, можно ли построить стройную математику, на основе логицизма. Получается, что логика сама по себе – противоречива.

Была группа математиков (Николя Бурбаки) которые пытались построить стройную теорию математики, сведя все теории к одной базе (линал, теорию групп, теорию чисел). Определение, что такое число единица занимало несколько строк.

*Главное – полнота и не противоречивость*.

1931 - теорема Гёделя - о невозможности доказать непротиворечивость ни одной достаточно полной системы.

Представители: Рассел, Гёдель.

1. ***Формализм*** – вводятся аксиомы, на основе которых строится дальнейшая теория.

Формалисты отрицают доказательство от противного (должны быть только конструктивные доказательства)

Наиболее яркий представитель формализма – Гильберт, поставил 23 проблемы и в 20-м веке где-то 16 были решены (опровергнуты или подтверждены).

Представители: Гильберт.

1. ***Интуиционизм*** – ориентация на упрощение доказательства, и если есть интуитивные вещи, то ими нужно пользоваться. Также отрицаются интуитивно неясные вещи, например, множество не измеримое по Лебегу, или бесконечное множество, для доказательства факта для которого нужно перебрать все его элементы, но мы ведь не можем перебрать бесконечное число элементов.

Вполне себе допускается закон исключённого 3-его.

Представители: Брауэр, Гёттерг.

Логицизм в настоящее время уже менее интересен, а вот формализм и интуиционизм сейчас борются.