<u>Математики</u>

<u>Геометрии</u>

MATEMATIKA

(греч. mathematike, от <u>знание, наука) – Наука о</u> количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.

ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ MATEMATИKИ

- Период зарождения математики
- □ <u>Период элементарной</u> <u>математики (6-5 вв. до н.э. – 17 в. н.</u> <u>э.)</u>
- □ <u>Период математики переменных</u> <u>величин (17-18 вв.)</u>
- □ <u>Период современной математики</u> <u>(с 19 в. до наших дней)</u>



- Счёт предметов на самых ранних ступенях развития культуры привёл к созданию простейших понятий арифметики натуральных чисел.
- Возникают письменные системы: счисления и постепенно вырабатываются приёмы выполнения над натуральными числами вий (из которых только деление еще долго представляло большие трудности).

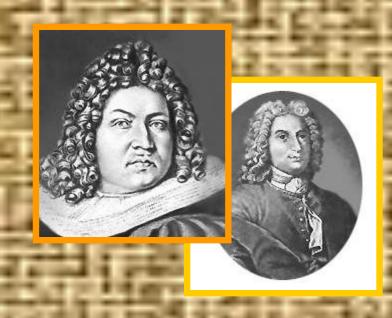
Потребности измерения (количества зерна, длины дороги и т. п.) приводят к появлению названий и обозначений простейших дребных чисел и к разработке приёмов выполнения арифметических действий над дробями.

Таким образом, накапливается материал, складывающийся постепенно в древнейшую математическую науку — арифметику.

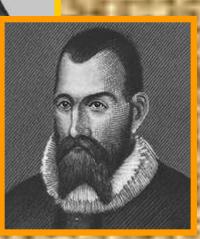


- Возникает математика как самостоятельная наука с ясным пониманием своеобразия её метода и необходимости систематического развития ее основных понятий и предложений в достаточно общей форме.
- Из арифметики постепенно вырастает теория чисел. Создаётся систематическое учение о величинах и измерении.
 - Период элементарной математики заканчивается, когда центр тяжести математических интересов переносится
 - в область математики переменных величин.

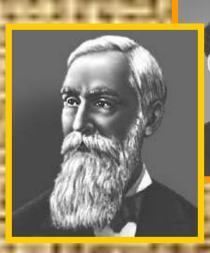
S. IFPNOL GOSLANA MATEMATIKA TEPEMENAKA RENUMA



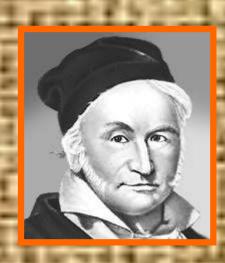




- На первый план выдвигается понятие функции, играющее в дальнейшем такую же роль основного и самостоятельного предмета изучения, как ранее понятия величины или числа.
- Изучение переменных величин и функциональных зависимостей приводит далее к основным понятиям математического анализа, вводящим в математике в явном виде идею бесконечного, к понятиям предела, производной, дифференциана и интеграла, созданию аналитический геометрии.
- Наряду с уравнениями, в которых неизвестными являются числа, появляются уравнения, в которых неизвестны и подлежат определению функции.

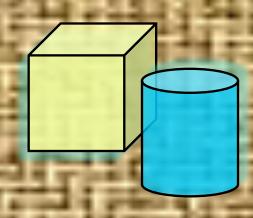






- Сложился стандарт требований к логической строгости, остающийся и до настоящего времени господствующим в практической работе математиков над развитием отдельных математических теорий.
- С Теория множеств, успешное построение большинства математических теорий на основе теоретико-множественной аксиоматики и успехи математической логики (с входящей в нее теорией алгоритмов) являются весьма важными предпосылками для разрешения многих философских проблем современной математики.
- Геометрия переходит к исследованию «пространств», весьма частным случаем которых является евклидово пространство.

M3 MCTOPMM TEOMETPIAM



«Геометрия была открыта египтянами и возникла при измеренци земли, Это измерение было им необходимо воледствие разлития реки Нила, постоянносмывавшего границы. Нет ничего удивительного в том, что эта _ наука, как и оругие, возникла из потребностей человека. Всякое возникающее знание из Hecosepwehhozo cocmpahua переходит в совершенное. Зарождаясь путем чувственного восприятия, оно постепенно становится предметом нашего рассмотрения и наконец. делается doemogrifian haavinas

(от греч. ge — земля и metreo— мерю) часть математики, представляющая науку о пространственных отношениях и формах тел, а также о других отношениях и формах действительности, сходных с пространственными по своей структуре.

- Период зарождения геометрии как математической науки.
- Период становления геометрии как
 самостоятельной математической науки.
- Период развития аналитической геометрии.
- Период формирования геометрии
 Лобачевского.
- Период современной геометрии.

1. Период зарождения геометрии как математической

- науки
- □ Протекал в Древнем Египте, Вавилоне и Греции, примерно до 5 в. до н. э.
- Первичные геометрические сведения появляются на самых ранних ступенях развития общества.
 Зачатками науки следует считать установление первых общих закономерностей, в данном случае зависимостей между геометрическими величинами. Этот момент не может быть датирован.
- Самое раннее сочинение, содержащее зачатки геометрии, дошло до нас из Древнего Египта и относится примерно к 17 в. до н. э., но оно, несомненно, не первое.

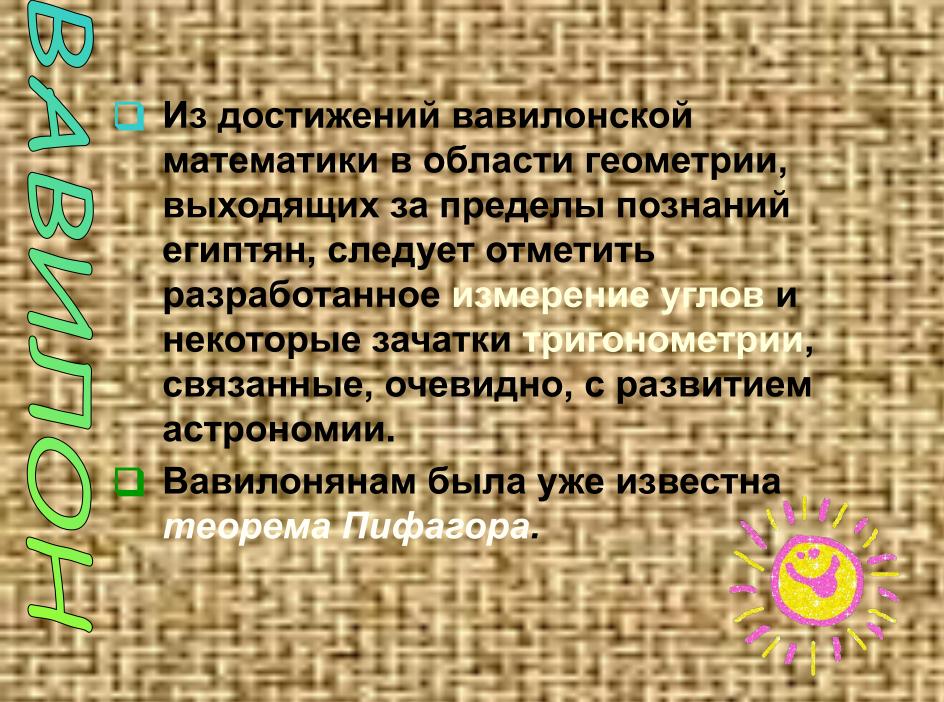


Правильно вычислялись:

- 🛮 площади треугольника и трапеции,
- объёмы параллелепипеда и пирамиды с квадратным основанием.

Наивысшим известным нам достижением египтян в этом направлении явилось открытие способа вычисления объёма усечённой пирамиды с квадратным основанием.

Правила вычисления площади круга и объёмов цилиндра и конуса соответствуют иногда грубо приближённому значению p=3, иногда же значительно более точному p=3,16...



- Созданная древними греками система изложения элементарной геометрии на два тысячелетия вперёд сделалась образцом дедуктивного построения математической теории.
- Начало же греческой геометрии традиция связывает с путешествиями в Египет первых греческих геометров и философов Фалеса Милемского (конец 7 в.— 1-я половина 6 в. до н. э.) и Пифагора Самосского (6 в. до н. э.).
 - В связи с геометрической теоремой Пифагора был найден метод получения неограниченного ряда троек «пифагоровых чисел», т. е. троек чисел, удовлетворяющих и соотношению $a^2+b^2=c^2$.

В области геометрии задачи, которыми занимались греческие геометры 6—5вв. до н. э. после усвоения египетского наследства, также естественно возникают из простейших запросов <u>строительного искусства,</u> землемерия и навигации.

Не ограничиваясь приближёнными, эмпирически найденными решениями, греческие геометры ищут точных доказательств и логически исчерпывающих решений проблемы.

Первый систематический учебник геометрии приписывается *Гиппократу Хиосскому* (2-я половина 5 в. до н. э.).

2. Период становления геометрии как самостоятельной математической науки

- □ На протяжении нескольких поколений геометрия складывалась в стройную систему. Процесс этот происходил путём накопления новых геометрических знаний, выяснения связей между разными геометрическими фактами, выработки приёмов доказательств и, наконец, формирования понятий о фигуре, о геометрическом предложении и о доказательстве.
- Этот процесс привёл, наконец, к качественному скачку; геометрия превратилась в самостоятельную математическую науку: появились систематические её изложения, где её предложения последовательно доказывались.

"HAYAJIA" EBRJIMJA

- Сохранились и сыграли в дальнейшем решающую роль появившиеся около 300 до н. э. «Начала» Евклида.
- Здесь геометрия представлена так, как ее в основном понимают и теперь, если ограничиваться элементарной геометрией, начала которой изучают в средней школе, это наука о простейших пространственных формах и отношениях, развиваемая в логической последовательности, исходя из явно формулированных основных положений аксиом и основных пространственных представлений.

Геометрию, развиваемую на принципах Евклида, даже уточнённую и обогащенную новыми предметами и методами исследования, называют евклидовой.



Падение рабовладельческого античного общества привело к сравнительному застою в развитии зеометрии: однако она продолжала развиваться в странах

арабского Востока, в Средней Азии и Индии.







з. Период развития аналитической геометри

Возрождение наук и искусств в Европе, вызванное зарождением капитализма, повлекло новый расцвет геометрии.



- Принципиально новый шаг был сделан в 1-й половине 17 в. Рене Декартом, который ввёл в геометрию метод координат, позволивший связать геометрию с развивавшейся тогда алгеброй и зарождающимся анализом.
- Применение методов этих наук в геометрии породило *аналитическую*, а потом и дифференциальную геометрию.
- Здесь геометрия перешла на качественно новую ступень по сравнению с геометрией древних: в ней рассматриваются уже гораздо более общие фигуры и используются существенно новые методы.

4. Период формирования геометрии Лобачевского

Четвёртый период в развитии геометрии открывается построением Н.И.Лобачевским новой, <u>неевклидовой</u> геометрии, называемой теперь геометрией Лобачевского. Первая работа Лобачевского в этом направлении была доложена им на заседании физикоматематического факультета Казанского университета в 1826 г. и опубликована в развитой форме в 1829 г.

- Источник, сущность и значение идей Лобачевского сводятся к следующему. В геометрии Евклида имеется аксиома о параллельных, утверждающая: «через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести не более чем одну прямую, параллельную данной». Многие геометры пытались доказать эту аксиому, исходя из других основных посылок геометрии, но безуспешно. Лобачевский пришёл к мысли, что такое доказательство невозможно.
- Утверждение, противоположное аксиоме Евклида, будет: «через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести не одну, а по крайней мере две параллельные ей прямые». Это и есть аксиома Лобачевского.
- По мысли Лобачевского, присоединение этого положения к другим основным положениям геометрии не должно приводить к противоречию, т. е. все выводы, получаемые на основе такого соединения, будут логически безупречными.

Система этих выводов и образует новую, <u>неевклидову геометрию</u>.

«Напрасное старание со времен Евклида, в продолжение двух тысяч лет, — писал он, заставило меня подозревать, что в самых понятиях еще не заключается той истины, которую хотели доказывать и в которую поверить, подобно другим физическим законам, могут лишь опыты, каковы, например, астрономические наблюдения».



- Заслуга Лобачевского состоит в том, что он не только высказал эту идею, но действительно построил и всесторонне развил эту новую геометрию, логически столь же совершенную и богатую выводами, как евклидова, несмотря на её несоответствие обычным наглядным представлениям. Лобачевский рассматривал свою геометрию как возможную теорию пространственных отношений; однако она оставалась гипотетической до 1868—1870 гг., когда был выяснен её реальный смысл и тем самым было дано её полное обоснование.
- Переворот в геометрии, произведённый Лобачевским, по своему значению не уступает ни одному из переворотов в естествознании, и недаром Лобачевский был назван «Коперником геометрии».

ONPEAGINBUINE HOBOE PASBITHE FEOMETPHIN

- Первый принцип заключается в том, что логически мыслима не одна евклидова *сеометрия*, но и другие «геометрии».
- Второй принцип это принцип самого построения новых геометрических теорий путём видоизменения и обобщения основных положений евклидовой геометрии, т. е. в конечном счёте данных пространственного опыта. Именно в этом направлении пошло и продолжает идти развитие абстрактной геометрии.
- Третий принцип состоит в том, что истинность геометрической теории может проверяться только опытом, и не исключено, что дальнейшие опытные исследования обнаружат неточность соответствия евклидовой геометрии реальным свойствам пространства.

Вопрос об этих свойствах есть вопрос физического опыта, а не математического умозрения.

- Перечисленные общие принципы сыграли определяющую роль не только в геометрии, но и в развитии математики вообще, в развитии её аксиоматического метода, в понимании её отношения к действительности.
- Главная особенность нового периода в истории геометрии, начатого Лобачевским, состоит в развитии новых геометрических теорий новых «геометрий» и в соответствующем обобщении предмета геометрии; возникает понятие о разного рода «пространствах» (термин «пространство» имеет в науке два смысла: с одной стороны, это обычное реальное пространство, с другой абстрактное математическое «пространство»).
- Геометрия превратилась в разветвлённую и быстро развивающуюся в разных направлениях совокупность математических теорий, изучающих разные пространства (евклидово, Лобачевского, проективное, римановы и т. д.) и фигуры в этих пространствах.
- Одновременно с развитием новых геометрических теорий велась разработка уже сложившихся областей евклидовой геометрии элементарной, аналитической и дифференциальной. Вместе с тем в евклидовой геометрии появились также новые направления. Предмет геометрии расширился также в том смысле, что расширился круг исследуемых фигур, круг изучаемых их свойств, расширилось самое понятие о фигуре.

5. Период современнои

геометрии

- Для современной геометрии характерно ещё большее, чем прежде, проникновение её идей и методов в другие области математики и обратно, так что точное выделение геометрии из всей математики оказывается, по существу, невозможным.
- Существенно изменилось также отношение геометрии к изучению материальной действительности: если раньше геометрия была лишь теорией пространственных отношений и форм, основанной на положениях, формулированных у Евклида, то теперь она стала также наукой о формах и отношениях действительности, сходных с пространственными.
- Область её применения к исследованию природы чрезвычайно расширилась. Но при всём разнообразии приложений и абстрактности теорий современной геометрии все они имеют общий источник в изучении конкретных пространственных форм и отношений, которое было впервые суммировано в элементарной евклидовой геометрии и из которого, в конечном счёте, исходят все понятия геометрии.

Это единство источника позволяет дать определение зеометрии как той части математики, которая развилась из изучения пространственных форм и отнощений. Презентацию подготовил:

Ученик 85 класс

МОУ лицея №43

Волков Владимир