

# Презентация по геометрии на тему: «Геометрия в древние и новые века.»

- Ученицы 7 класса «А»
- МОУ СОШ школы №9
  - Лисик Виктории.

# История.



Женщина обучает детей геометрии. Иллюстрация из парижской рукописи Евклидовых «Начал», начало XIV века.

Средние века немного дали геометрии, и следующим великим событием в её истории стало открытие Декартом в XVII веке координатного метода («Рассуждение о методе», 1637). Точкам сопоставляются наборы чисел, это позволяет изучать отношения между формами методами алгебры. Так появилась аналитическая геометрия, изучающая фигуры и преобразования, которые в координатах задаются алгебраическими уравнениями. Примерно одновременно с этим Паскалем и Дезаргом начато исследование свойств плоских фигур, не меняющихся при проектировании с одной плоскости на другую. Этот раздел получил название проективной геометрии. Метод координат лежит в основе появившейся несколько позже дифференциальной геометрии, где фигуры и преобразования все ещё задаются в координатах, но уже произвольными достаточно гладкими функциями.

# Сферическая геометрия .



Раздел геометрии,  
изучающий  
геометрические фигуры  
на поверхности сферы.  
Сферическая геометрия  
возникла в древности в  
связи с потребностями  
географии и астрономии.

# Геометрия новых веков

- Прокл был уже, по-видимому, последним представителем греческой геометрии. Римляне не внесли в геометрию ничего существенного. Гибель античной культуры, как известно, привела к глубокому упадку научной мысли, продолжавшемуся около 1000 лет, до эпохи Возрождения. Это не значит, однако, что математика в этот период совершенно заглохла. Посредниками между эллинской и новой европейской наукой явились арабы. Когда несколько улегся ярый религиозный фанатизм, царивший в эпоху арабских завоеваний, в условиях быстро развивавшейся торговли, мореплавания и городского строительства стала разворачиваться и арабская наука, в которой математика играла очень важную роль. Евклид был впервые переведен на арабский язык, по-видимому, в IX в. За этим последовал перевод сочинений других греческих геометров, многие из которых только с этих переводов до нас и дошли. Однако математические интересы арабов были сосредоточены не столько на геометрии, сколько на арифметике и алгебре, на искусстве счета в широком смысле этого слова. Арабы усовершенствовали систему счисления и основы алгебры, заимствованные от индусов; но в области геометрии они не имели значительных достижений.
- Интерес к счету перешел и к европейским математикам раннего Возрождения. Медленно -- с начала XIII в. (Леонард Пизанский) и до конца XV в. (Лука Пачоли) -- в борьбе абацистов с алгорифмиками устанавливается современная система счисления, а в следующем, XVI в. начинает выкристаллизовываться и современная алгебра. Система символических обозначений современной алгебры ведет свое начало от Виеты, которому принадлежат и первые приложения алгебры к геометрии. Записав квадратные уравнения в общей форме и рассматривая неизвестную как отрезок, а коэффициенты уравнения как данные отрезки или отношения данных отрезков, Виета дает общие методы построения неизвестного отрезка с помощью циркуля и линейки. Он показывает далее, что решение таких же задач 3-й и 4-й степени всегда может быть приведено к построению двух средних пропорциональных. Во всем этом как будто нет ничего нового; по существу все это было известно Евклиду, Герону, Проклу. Но новая, более общая схема дает возможность объединить цикл разрозненных задач, интересовавших греческих геометров, установить общую их характеристику, рационально классифицировать их по характеру уравнения, к которому приводит алгебраический метод решения задачи. Все эти приемы в дальнейшем своем развитии составили небольшую дисциплину, известную в настоящее время под названием «Приложения алгебры к геометрии». Характерным для нее является сведение решения геометрической задачи к определенному алгебраическому уравнению или к определенной системе алгебраических уравнений. В этих применениях нет какого-либо специального, для геометрии придуманного замысла. Это -- прием, проходящий через приложения алгебры во всех дисциплинах, где она применяется для разыскания неизвестных величин: задания выражаются определенной системой уравнений, решение которых дает значения неизвестных. Это объединение алгебры с геометрией вскоре привело к гораздо более углубленному и своеобразному применению алгебраического метода в геометрическом исследовании. Промежуточное значение (во всяком случае хронологически) имеют идеи Орема (точнее, Орема), относящиеся к XIV в. Схоластики были очень склонны к установлению соотношений между различными величинами, соотношений иногда действительно существующих, но чаще иллюзорных. В этом коренилась, конечно, идея функциональной зависимости, которой Орем первый пытался дать графическое выражение -- в виде того, что мы в настоящее время называем диаграммой. Вероятно, туманные рассуждения, с которыми этот метод, столь простой по существу, был связан у схоластиков, повели к тому, что метод Орема в ту пору значительного распространения не получил и прямого влияния на дальнейшую эволюцию геометрии не оказал. В эпоху Возрождения зародилась и так называемая изобразительная

# Классическая геометрия XIX века

- Могло казаться, что развитие, которое новая геометрия получила в трудах французских геометров конца XVIII в., привело к некоторому завершению ее и что для нового толчка остается ждать эпохи нового Возрождения. Этого, однако, не случилось: XIX век принес с собой новый глубокий переворот и в содержании геометрии, и в ее методах, и в самых взглядах на ее сущность. Наиболее характерной чертой новой геометрии была ее алгебраизация. Но из самых корней алгебраического метода росли противоречия, имевшие двойной источник.
- Во-первых, сама алгебра не так уж сильна. Границы классической геометрии определялись теми вопросами, которые алгебраически сводятся к уравнениям 1-й и 2-й степени. Эти уравнения в чрезвычайно простой форме разрешаются в радикалах. В этом содержится ключ к исследованию кривых линий и поверхностей 2-го порядка, источник простоты и изящества, с которыми геометрия древних переводится на алгебраический язык. Но при изучении более сложных кривых, хотя бы даже алгебраических, средства алгебры в общем исследовании утрачивают свою простоту. Формулы Кардано и Феррари, служащие для выражения корней уравнений 3-й и 4-й степени, с их мнимыми радикалами, от которых нельзя избавиться, почти не находят себе применения. За пределами 4-й степени таких формул для общего решения уравнений не существует. Приходится оперировать такими свойствами алгебраических уравнений, широкой общности которых расплываются отдельные частные задачи. Именно эти общие вопросы алгебраической геометрии всё же получили разрешение, а для решения многих отдельных задач методы Декарта дали меньше, чем от них можно было ожидать.
- Вторая сторона дела заключается в том, что в цепи уравнений и алгебраических выкладок теряются наглядность и пространственная интуиция; этот мощный рычаг синтетической геометрии здесь совершенно отказывается служить. К этому присоединилось то обстоятельство, что некоторые части алгебры и анализа не были еще достаточно обоснованы и содержали противоречия в самих себе. Эти противоречия вызывали не только сомнения, но и прямое раздражение у тех, кому неотчетливость мысли невыносима; а математику, привыкшему к строгости логической мысли, такое умонастроение было особенно тягостно. Выдающийся ученик Монжа Карно считал, что даже учение об отрицательных числах, играющее в методе координат такую важную роль, полно противоречий; он требовал освобождения геометрии от «иероглифов анализа». Стремление к преодолению возникших таким образом противоречий привело и к возрождению чисто геометрических методов.
- Этот процесс развертывался в различных направлениях; наиболее плодотворный путь был связан с методами изобразительной геометрии. Его исходные пункты коренятся еще в исследованиях Менелая.
- При всем том значении, которое синтетические методы геометрии получили в XIX в., не следует думать, что они вытеснили аналитические приемы. Напротив, аналитическая геометрия продолжала широко развиваться в самых разнообразных направлениях. Прежде всего ответвляется алгебраическая геометрия, т. е. учение об алгебраических кривых, алгебраических поверхностях и их пересечениях. Чрезвычайно углубленные исследования в этом направлении развертываются по трем путям.

# Геометрия XX века

- Истекшие годы первой четверти XX в. не только подводили итоги всему этому обширному циклу идей, но дали новое их развитие, новые применения, которые довели их до расцвета. Прежде всего XX век принес новую ветвь геометрии. Нельзя сказать, чтобы она в этом веке возникла. Но подобно тому, как проективная геометрия создалась из разрозненных материалов, скоплавшихся с Дезарга в течение двух веков, так из многообразных отрывочных идей, рассеянных по всей истории геометрии, в XX в. складывается особая дисциплина -- топология
- К началу XX века относится зарождение векторно-моторного метода в начертательной геометрии, применяющегося в строительной механике, машиностроении. Этот метод разработан Б. Майором и Р. Мизесом, Б.Н. Горбуновым.
  - Геометрия Эйнштейна -- Минковского
- Геометрическая сторона построенной Эйнштейном теории относительности, особенно оттененная Минковским, заключается в том, что мироздание, не в его статическом состоянии в определенный момент, а во всей его извечной динамике, Эйнштейн и Минковский рассматривают как мно-гообразие, элемент которого определяется четырьмя координатами.
- Руководясь тем, что гравитационные силы в мире действуют всегда, тогда как другие силы (электрические, магнитные) в каждом месте то появляются, то исчезают, Эйнштейн поставил себе целью построить риманову геометрию этого четырехмерного многообразия так, чтобы охватить одной общей схемой как пространственные, так и гравитационные соотношения, царящие в мироздании. Задача заключалась, следовательно, в таком выборе основной дифференциальной формы, при которой система правильно отображает эти соотношения в бесконечно малом элементе мира и в порядке интегрирования дает возможность выразить процессы конечные во времени и пространстве.
- Роль геометрии в естествознании достигла в этом замысле своего кульминационного пункта. Был поставлен вопрос о геометризации физики. Самая, возможность такой постановки вопроса достаточно показательна. Более того, возможность и тех достижений, которые Эйнштейну удалось получить, основана, если можно так выразиться, на геометризации самой римановой геометрии.
  - Заключение
- Неевклидова геометрия сыграла огромную роль во всей современной математике, и фактически в теории геометризованной гравитации марселя Гросмана-Гильберта-Эйнштейна(1913-1915). Довольно неожиданно, еще раньше была установлена связь кинематики Лоренца-Пуанкаре с геометрией Лобачевского. В 1909 году Зоммерфельд показал, что закон сложения скоростей данной кинематики связан с геометрией сферы мнимого радиуса (подобное соотношение уже отмечали Лобачевский и Бояйи). В 1910 году Варичак указал на аналогию данного закона сложения скоростей и сложения отрезков на плоскости Лобачевского.
- Предположение Лобачевского, что реальные геометрические отношения зависят от физической структуры материи, нашло подтверждение не только в космических масштабах. Современная теория квант все с большей настоятельностью выдвигает необходимость применения геометрии, отличной от евклидовой, к проблемам микромира.
- Геометрия претендует в качестве наиболее мощного орудия точного естествознания на овладение механикой и физикой, она стоит у вершины человеческого знания. Удастся ли ей действительно выполнить этот замысел, сохранит ли она это доминирующее место или в порядке иного преодоления разрастающихся противоречий она должна будет его уступить, -- это вопрос будущего, быть может, не столь далекого.
- Геометрия изучает формы, размеры, взаимное расположение предметов независимо от их других свойств: массы, цвета и так далее. Геометрия не только дает представление о фигурах, их свойствах, взаимном расположении, но и учит рассуждать, ставить вопросы, анализировать, делать выводы, то есть логически мыслить.