СЕКЦИЯ 10. ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ МАТЕМАТИКИ

ГЕОМЕТРИЯ ЛОБАЧЕВСКОГО

Б.Б. Абенов, П.С. Белошицкий, студенты группы 17Г51,
научный руководитель: Лазарева А.Н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: baglan.abenov.97@mail.ru

В плоскости через точку, не лежащую на этой прямой, возможно провести одну и лишь одну прямую, параллельную этой. Углубленно изучая геометрию можно понять, что данная аксиома верна лишь для геометрии Евклида в пространстве, которое также называется Евклидовым. Существуют иные геометрии и другие пространства, где данная аксиома не выполняется. Одну из таковых геометрий придумал Николай Иванович Лобачевский. Сначала геометрия Лобачевского числилась неприменимой к практическому использованию, потому что пространство, в котором мы живем, не соответствует пространству, обрисовываемому данной геометрией. Но законы, выведенные Лобачевским, вскоре отыскали практическое использование.

Евклидова геометрия.

Евклидова геометрия названа в честь древнегреческого математика Евклида.

О жизни Евклида (около 365 г. до н.э. — 300 г. до н.э.) практически ничего не известно. До нас дошли исключительно отдельные легенды о нем. Одна из легенд рассказывает о том, что правитель Птолемей принял решение освоить геометрию в ускоренные сроки при помощи Евклида. Оказалось, что устроить это не так просто и «в геометрии нет царских путей». Евклид – ученик школы Платона, при короле Птолемее I преподавал математику в Александрии – столице Древнего Египта.

Евклидова геометрия представляет собой геометрическую теорию, основанную на системе аксиом, в первый раз изложенную в «Началах» (III век до н. э.). Евклидова геометрия — обычная геометрия, изучаемая в школе. Обычно относится к двум либо трём измерениям, хотя может идти речь о многомерном евклидовом пространстве.

Из работ, написанных Евклидом, основными произведениями считаются "Начала". В них собраны все геометрические сведения, приобретенные трудами десятков математиков античности, проживавших до Евклида. Данный труд, состоящий из 30 томов, на два тысячелетия стал единственным учебником, по которому возможно было выучить геометрию. И «Начала» отлично обрисовывают пространство, в котором мы живем, по этому данную геометрию (как и пространство) окрестили Евклидовой.

Проблема пятого постулата.

V постулат евклидовой геометрии: Если прямая падает на две прямые и образует внутренние односторонние углы, в сумме меньшие двух прямых (углы BAC и DCA на рисунке 1), то при неограниченном продолжении этих двух прямых они пересекутся с той стороны, где углы меньше двух прямых. Почти все теоремы Евклида (к примеру, «в равнобедренном треугольнике углы при основании равны») выражают еще наиболее простые факты, нежели пятый постулат. Кроме всего прочего проверить на эксперименте пятый постулат достаточно трудно.

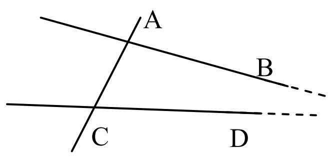

Рис. 1. Пересечение прямых

Попытки доказать V постулат.

Большая часть научных работников ставило своей задачей обосновать его на основании других постулатов как теорему. Было предложено огромное количество различных доказательств V постулата, хотя все они были неверны, потому что авторы обыкновенно опирались на то или иное геометрическое утверждение, которое считалось аналогом V постулата. Известные математики, пытающиеся доказать V постулат:

1) Древнегреческий математик Птолемей (II в.). Доказательство Птолемея основывается на предположении, что расстояние между двумя параллельными прямыми постоянно.

2) Прокл (V в.). Подтверждение Прокла базируется на предположении о конечности расстояния между двумя параллельными.

3) Ибн аль-Хайсам из Ирака (конец X — начало XI вв.). Ибн аль-Хайсам пробовал обосновать V постулат, отталкиваясь от предположения, что конец движущегося перпендикуляра к прямой описывает прямую линию.

4) Иранский математик Омар Хайям (вторая половина XI — начало XII вв.). Он предложил заменить V постулат на другой, более простой: две сходящиеся прямые пересекаются, и невозможно, чтобы две сходящиеся прямые расходились в направлении схождения.

Геометрия Лобачевского.

Рассмотрим главные понятия, на которых базируется изложение геометрии Лобачевского. За основные объекты приняты точка, прямая и отрезок. За главные отношения между этими объектами принимаются:

• Точка принадлежит фигуре, а именно прямой.

• Точка лежит между двумя точками для точек прямой.

• Отрезком именуется часть прямой, которая состоит из всех точек данной прямой, лежащих между двумя данными ее точками. Данные точки именуются концами отрезка.

• Лучом AB именуется часть прямой, состоящая из всех ее точек, лежащих по такую же сторону от точки A, что и точка B. Точка A именуется вершиной луча.

• Углом именуется фигура, которая состоит из точки – вершины угла и двух различных лучей, исходящих из этой точки - сторон угла.

Лобачевский назвал свою геометрию воображаемой потому, что она пока оставалась легкодоступной только воображению, но не опыту.

Если вместо V постулата допустить, что для пары «точка – прямая» V постулат неверен, то полученная система аксиом станет обрисовывать геометрию Лобачевского. Понятно, что в геометрии Лобачевского все эквивалентные V постулату Евклида утверждения неверны. V постулат в Геометрии Лобачевского: на плоскости через точку, не лежащую на этой прямой, проходит более двух прямых, не пересекающих данную.

Параллельные и расходящиеся прямые.

Лобачевский изменил само осознание параллельных линий. У Евклида непересекающиеся и параллельные — одинаковые вещи, у Лобачевского: из всех, не пересекающих заданную AB (рисунок 2), лишь две прямые называются параллельными — это K’PK и LPL’ . Все остальные, находящиеся в пучке между параллельными, таковыми не считаются (в современной литературе их называют сверхпараллельными).

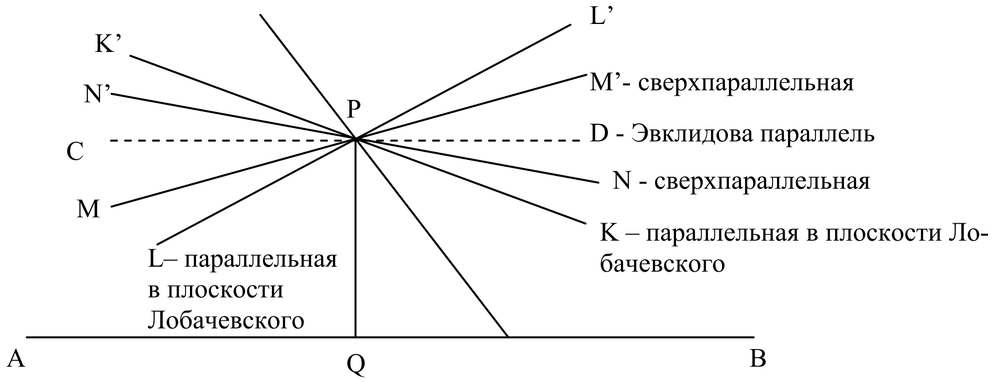

Рис. 2. Пучок параллельных прямых

Поэтому постулат уточняется: если дана прямая AB и не лежащая на ней точка P, то через точку P в плоскости ABP можно провести две прямые, параллельные данной прямой AB.

Параллельными Лобачевский, следовательно, называет такие, которые отделяют непересекающие от пересекающих данную прямую AB.

Расстояние между прямой AB и каждой из параллельных не остается постоянным — уменьшается в сторону параллелизма и увеличивается в противоположную сторону. Параллельные прямые могут близко подойти друг к другу, но они не могут пересечься.

Плоскость, в которой существуют такие параллельные, принято называть плоскостью Лобачевского.

Данная плоскость совсем не «плоская» в евклидовом смысле. В евклидовой плоскости угол параллельности неизменен и всегда равен 90°; в геометрии Лобачевского у него есть возможность принимать все значения — от 0 до 90°. Следовательно, евклидова геометрия есть частный (предельный) случай геометрии Лобачевского, в которой угол параллельности переменный. Геометрически значение угла параллельности находится в зависимости от длины перпендикуляра MN; другими словами, когда перпендикуляр уменьшается, угол параллельности возрастает, равномерно приближаясь к 90°

Хотя Лобачевский обосновал, что геометрия Евклида не классифицируется единственно возможной, однако это не подорвало незыблемость геометрии Евклида.

В основе геометрии Евклида лежат понятия и теоремы, которые соединены с деятельностью человека, с человеческой практикой. Исключительно практика имеет возможность решить вопрос о том, какая геометрия вернее объясняет характеристики физического пространства. Открытие неевклидовой геометрии дало решающий толчок развитию науки, способствовало наиболее глубокому пониманию окружающего нас материального мира.

Литература.

1. Колесников М.С. Лобачевский. М. 1965.
2. Геометрия Лобачевского. Режим доступа [https://ru.wikipedia.org/ wiki/Геометрия_Лобачевского]

ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ШАХМАТНЫХ ПРОГРАММ

М.Ф. Аламов, студент группы 17Г51, Ш.С. Нозирзода, студент группы 10А41,
научный руководитель: Лазарева А.Н.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: shoni_1997@mail.ru

Когда компьютеров еще не было, люди уже задумывались над созданием шахматного автомата. Известна история про "Турка", созданного в 18-м веке для Марии-Терезии, австрийской императрицы. Аппарат играл на удивление хорошо, но, оказался фальшивкой – внутри сидел живой шахматист.

Следующий шаг был сделан после Второй Мировой войны, когда один из лучших математиков того времени Алан Тьюринг создал алгоритм для обучения машины игре в шахматы. В 1947 году он специфицировал первую шахматную программу.

Одновременно с Тьюрингом этой задачей занимался еще один математик – Клод Шеннон. В 1949-1950 годах он обозначил главную проблему: с каждым ходом число вариантов продолжений будет расти. Исследователь выделил два способа перебора вариантов: A-стратегия, с перебором всех без исключения вариантов, и B-стратегия, отбрасывающая неподходящие варианты, исходя из шахматного опыта людей.

Одним из экспериментов для первого компьютера стало написание шахматной программы, правда, шахматы были нестандартные – на доске 6*6 без слонов. Через несколько лет этот компьютер ("MANIAC") сыграл с людьми: сильный шахматист одержал уверенную победу, а новичок проиграл за 23 хода.

Как уже было сказано, главная проблема – это слишком большое количество вариантов. А сколько это в реальности? В обычной позиции в среднем существует порядка 40 возможных ходов, и столько же ответных. Т.е. каждая пара полуходов – это 1600 позиций, две пары 1600*1600=2,5 млн. позиций, три пары – 4 млрд. позиций.

Математики оценивают количество различных шахматных партий величиной 10 в 120 степени – так называемое Число Шеннона (для сравнения – число атомов в изученной части вселенной – 1080). Число различных позиций, возникающих на шахматной доске во время игры, несомненно, меньше, ведь в разных партиях могут возникать одинаковые позиции. Рассчитанное число позиций в