

А Какую геометрию знаешь ты?

Лицей №144

- **План презентации:**
- Краткие биографические данные
- Основные виды геометрии
- Геометрия Евклида
- Геометрия Лобачевского
- Геометрия Римана
- Применение Всех Видов геометрии в повседневной жизни
- Геометрия Лобачевского (задача)
- Геометрия Евклида (задача)
- Оценка важности разных геометрий в нашей жизни
- Использованная Литература

Мы рассмотрим три вида геометрии, создателями которых являются Евклид, Лобачевский и Риман (соответственно порядку фото слева направо)



- **Георг Фридрих Бернхард Риман**
(нем. *Georg-Friedrich-Bernhard Riemann*,
17 сентября 1826, Брезеленц,
Ганновер — 20 июля 1866, Селаска,
Италия, близ Лаго-Маджоре) —
немецкий математик. За свою короткую
жизнь (всего 10 лет трудов) он
преобразовал сразу несколько разделов
математики.



- **Евкли́д** *или* **Эвкли́д** (ок. 300 г. до н. э.) — древнегреческий математик. Мировую известность приобрёл благодаря сочинению по основам математики «Начала». Основатель современной геометрии, преимущественно используемой в повседневной жизни.



- **Никола́й Ива́нович Лобачёвский** (20 ноября (1 декабря) 1792), Нижний Новгород — 12 (24) февраля 1856, Казань), русский математик, создатель неевклидовой геометрии, названной его именем, деятель университетского образования и народного просвещения. Известный английский математик Уильям Клиффорд назвал Лобачевского «Коперником геометрии».



- Существует три вида геометрии:
- Геометрия Евклида
- Геометрия Лобачевского
- Геометрия Римана



- Геометрия Евклида
- **Евкли́дова геомéтрия** (или **элементарная геометрия**) — геометрическая теория, основанная на системы аксиом, впервые изложенной в “Началах” Евклида (III века до н.э.).



- **Основные сведения**
- **Элементарная геометрия** — геометрия, определяемая в основном группой перемещений (изометрий) и группой подобия. Однако содержание элементарной геометрии не исчерпывается указанными преобразованиями. Так, к элементарной геометрии также относят преобразование инверсии, вопросы сферической геометрии, элементы геометрических построений, теорию измерения геометрических величин и другие вопросы.
- Элементарную геометрию часто называют **евклидовой геометрией**, так как первоначальное и систематическое её изложение, хотя и недостаточно строгое, было в “Началах” Евклида. Первая строгая аксиоматика элементарной геометрии была дана Гильбертом. Элементарная геометрия изучается в средней общеобразовательной школе.



- **Геометрия Лобачевского (гиперболическая геометрия)**
- Одна из неевклидовых геометрий, геометрическая теория, основанная на тех же основных посылаках, что и обычная евклидова геометрия, за исключением аксиомы о параллельных, которая заменяется на аксиому о параллельных Лобачевского.



- Геометрия Лобачевского имеет обширные применения как в математике, так и в физике. Историческое её значение состоит в том, что её построением Лобачевский показал возможность геометрии, отличной от евклидовой, что знаменовало новую эпоху в развитии геометрии и математики вообще.



- **Геометрия Римана**
- Одна из трёх «великих геометрий» (Евклида, Лобачевского и Римана). Если геометрия Евклида реализуется на поверхностях с постоянной нулевой гауссовской кривизной, Лобачевского — с постоянной отрицательной, то геометрия Римана — реализуется на поверхностях с постоянной положительной гауссовской кривизной.



- В геометрии Римана прямая определяется двумя точками, плоскость — тремя, две плоскости пересекаются по прямой и т. д., но через данную точку нельзя провести к прямой ни одной параллельной. В частности, в этой геометрии имеется теорема: сумма углов треугольника больше двух прямых.



● Геометрия в повседневной жизни

Евклида

Лобачевского

Римана



Применение Евклидовой геометрии в повседневной жизни

- Изучается в средней общеобразовательной школе.
- Справедлива при описании систем и явлений, с которыми мы сталкиваемся в повседневной жизни

Геометрия Евклида (задача)

16.003. В прямоугольном треугольнике найти биссектрису прямого угла, если гипотенуза треугольника равна c , а один из острых углов равен α .

Решение.

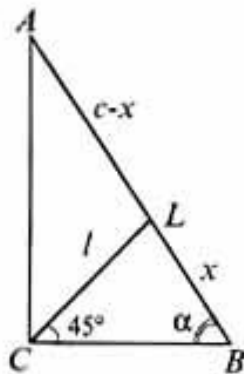


Рис. 16.2

В $\triangle ABC$ (рис. 16.2) имеем $AC = c \sin \alpha$, $BC = c \cos \alpha$, $BL = x$, $AL = c - x$, l — биссектриса угла C . Так как $\frac{x}{c-x} = \frac{c \cos \alpha}{c \sin \alpha} = \operatorname{ctg} \alpha \Rightarrow x = \frac{c \operatorname{ctg} \alpha}{1 + \operatorname{ctg} \alpha} =$

$= \frac{c \cos \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha}$. Теперь по теореме синусов получаем

$\frac{x}{\sin 45^\circ} = \frac{l}{\sin \alpha} \Rightarrow l = \frac{2x \sin \alpha}{\sqrt{2}}$. Окончательно получим

$$l = \frac{2c \sin \alpha \cos \alpha}{\sqrt{2}(\sin \alpha + \cos \alpha)} = \frac{c \sin 2\alpha}{2(\sin 45^\circ \sin \alpha + \cos 45^\circ \cos \alpha)} =$$

$$= \frac{c \sin 2\alpha}{2 \cos(45^\circ - \alpha)}$$

Ответ: $\frac{c \sin 2\alpha}{2 \cos(45^\circ - \alpha)}$.



Применение геометрии Лобачевского в повседневной жизни

- Геометрия Лобачевского находит применение при изучении сверх-больших (космических) пространств. Недаром сам автор назвал ее «пангеометрией», т.е. всеобщей геометрией. Идеи Лобачевского широко используются современными физиками при построении общей геометрической картины «физического мира». Альберт Эйнштейн, например, применил их в своей теории относительности.

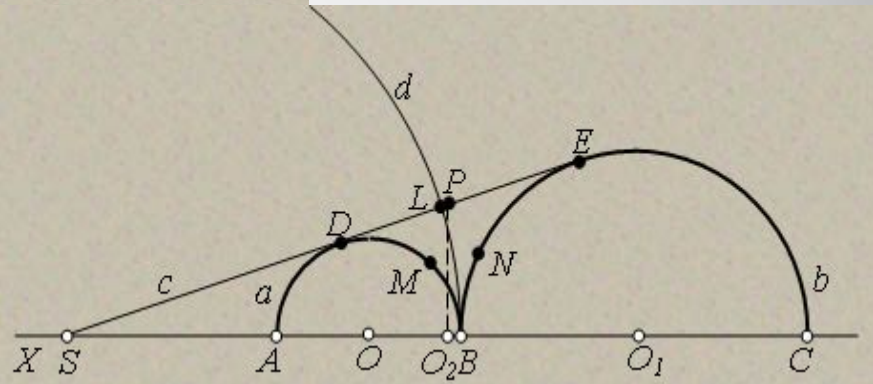
Геометрия Лобачевского (задача)

Пусть L -прямые a , b представлены касающимися евклидовыми полуокружностями. Показать, что существует единственная осевая симметрия, переставляющая a и b , и у a , b нет общего перпендикуляра.

Решение:

Решение

1. BA, BC – Л-полупрямые с общим началом B (изображаются евклидовыми полуокружностями)
2. DE – общая касательная к Л-прямым a и b
3. $D \in a, E \in b$
4. $DE \cap XX = S$
5. $L \in DE, SD \cdot SE = SL^2$
6. $d(S, SL)$ – окружность инверсии, изображающая Л-прямую
7. $B \in a, B \in b$
8. Из п. 7 следует $B \in d$
9. Из п. 8 следует $S_d(B) = B$
10. Пусть $M \in BA, N \in BC, \delta(B, M) = \delta(B, N) > 0$
 - а. Пусть $M = N$.
 $d = BA = BC$
 - б. Пусть $M \neq N$.
 $S_d(M) = N$, следовательно $S_d(BA) = BC$
11. d – единственная (по построению)
12. $DP = PE$
13. $PO_2 \perp LXX$
 - а. Пусть $O_2 = B$.
 $O_2 \in BA, O_2 \in BC$, следовательно через точку O_2 нельзя провести касательные к Л-прямым BA и BC
 - б. Пусть $O_2 \neq B$.
Если $O_2 \in (AB)$, где $(AB) \subset XX$, то через точку O_2 нельзя провести касательную к Л-прямой AB ;
если $O_2 \in (BC)$, где $(BC) \subset XX$, то через точку O_2 нельзя провести касательную к Л-прямой BC .



Вывод: к Л-прямым a и b нельзя провести общий перпендикуляр.



Применение геометрии Римана в повседневной жизни

Геометрия Римана не имеет практического использования в повседневной, она носит лишь теоретический характер, но также является неотъемлемой частью как геометрии, так и математики в целом.



Оценка геометрий

- В связи с тем ,что геометрия Римана не имеет практического применения в нашей жизни ,её очень сложно соотнести с двумя другими геометриями.
- В геометрии Лобачевского выполняется большинство теорем евклидовой геометрии (те, что не требуют использования аксиомы параллельности). В частности, верны все три признака равенства треугольников, но к ним добавляется четвёртый, которого нет в евклидовой геометрии:
- Если три угла одного треугольника соответственно равны трём углам второго треугольника, то эти треугольники равны.

- Список использованной литературы
- Геометрия 10-11 класс
- БЭС (Большой Энциклопедический словарь)
- Интернет-энциклопедия ru.wikipedia.org
- Интернет-портал www.yandex.ru

- Презентацию выполнили ученики 11 «А» класса лицея №144 Матвеев Павел и Радзевич Павел