

# Математика. Лекция

№6

УГЛЫ

# Что есть угол?

● Углы бывают 2 видов:

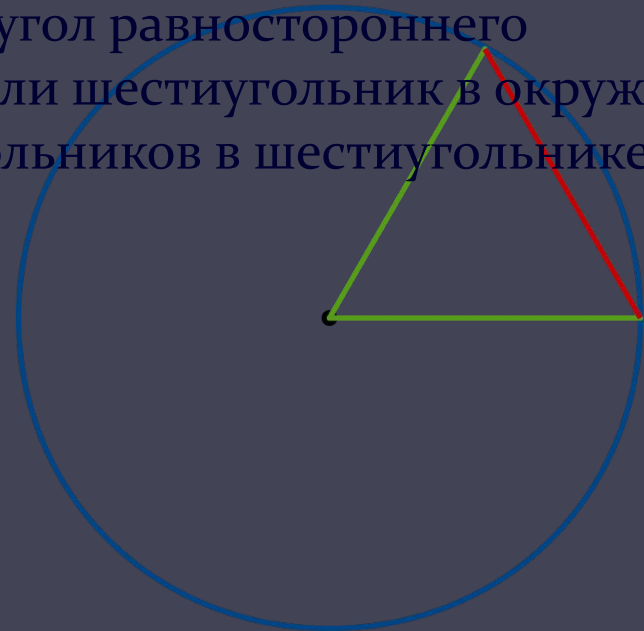
1. **Плоский угол** задаётся очень просто: берутся 2 луча так, чтобы у них была общая точка или, в научных кругах, вершина. Всё!
  2. **Телесный угол** задаётся чуть-чуть посложнее. Дело в том, что нам нужно *очень много лучей, которые будут иметь общую точку*. Решением такой задачи будет **конус**. То есть для телесного угла нам нужен обычный конус.
- ✓ Но в любом случае угол – это та фигура, которая образована лучами, имеющими *общую вершину*.

# Как измерять плоский угол (и да, ЭТОТ цвет синий)?

- Как нас учили (этот цвет тоже синий) измерять плоский угол? Прикладывать к нему транспортир. А как транспортир работает?
- Дело в том, что транспортир представляет собой окружность (или полукруг, для практических целей углы больше  $180^\circ$  измерять не понадобится). Иными словами транспортир измеряет дугу окружности.
- Короче говоря, угол измеряется так:
  1. Чертится окружность, центр которой совпадает с вершиной угла (что интересно, любого радиуса)
  2. Измеряется та часть, которая ограничена двумя лучами, образующие угол
- Как можно заметить, всю эту «грязную» работу за вас и выполняет транспортир

# В чём измеряется?

- Существует несколько единиц измерения:
  1. **Обороты.** Самый простой способ измерения, его легко понять на уровне интуиции. 1 оборот = 1 полный круг.
  2. **Градусы.** Самый древний известный способ. Заходит ещё в глубокую древность, к Вавилону. В те времена у них была шестидесятеричная система. По вполне понятным причинам у них совершенная фигура была *шестиугольник*. В самом деле, он состоит из **6 одинаковых равносторонних треугольников**. Для того, чтобы получить единицу измерения угла (градус), они делили угол равностороннего треугольника на 60. Потом они вписали шестиугольник в окружность и умножили 60 на 6 (количество треугольников в шестиугольнике) и получили, что в круге 360 градусов.



3. Радианы. Здесь немного прозаичнее.

- Потому что неплохо было бы связать угол с радиусом. Специально для этого придумали *радиан*. 1 радиан (обычно никак не обозначается) = 1 радиус.
- Так как длина окружности =  $2\pi$  \* радиус окружности, то в одном обороте будет содержаться  $2\pi$  радиан. Тогда 1 оборот =  $2\pi$  радиан =  $360^\circ$ .

# Как измерять телесный

## угол?

- Начнём с того, что телесный угол обозначается буквой  $\Omega$ .
- 1) Определим радиус сферы, на который спроецирована фигура
- 2) Узнать площадь сферы по формуле  $S=4\pi R^2$
- 3) Узнаем площадь фигуры (обозначим её  $S_1$ )
- 4)  $\Omega = S_1/S = S_1/4\pi R^2$  (Формула 1)
- 5) Готово.
- А вот главное, в чём измеряется этот угол...

# Стерadian

- Название *стерадиан* происходит от двух - древнегреческий **στέρεος** - объёмный и латинский *radius* — луч.
- А что есть стерадиан (обозначается *ср*)?
- Про фигуру, которая при наложении на сферу радиусом **R** занимает площадь **R<sup>2</sup>** говорят, что её телесный угол равен 1 ср.
- Соответственно 1 ср =  $R^2/4\pi R^2 = 1/4\pi$  полной сферы. И наоборот – угол, занимающий полную сферу, равен  $4\pi$  ср.
- Также чтобы найти угол в стерадианах, нужно умножить получившееся значение из «формулы 1» на  $4\pi$  (так как «формула 1» даёт значение по отношению к полному телесному углу, который равен  $4\pi$  ср). Получается «Формула 2»:  
$$\Omega_{sr} = \Omega * 4\pi = (S_1/4\pi R^2) * 4\pi = S_1 4\pi / 4\pi R^2 = S_1/R^2 \quad (\text{Формула 2})$$

