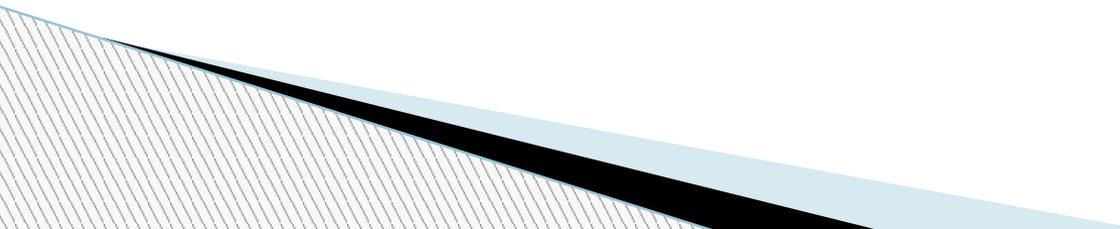


# Телескоп из одной линзы

Выполнил: ученик 10 класса  
Баев Алексей

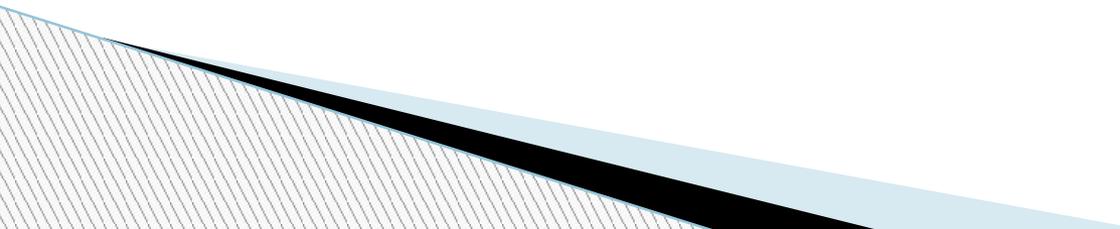


# Формулировка задачи

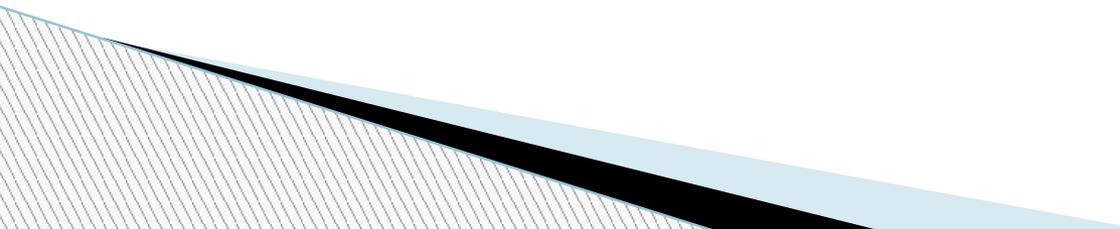
Построить телескоп с помощью одной линзы, при условии, что вместо окуляра используется небольшое отверстие.

Изучить как параметры линзы и отверстия влияют на изображение (например, увеличение, резкость и яркость)?

# Цели

- Построить телескоп.
  - Найти параметры идеального изображения;
  - Изучить зависимость увеличения и резкости от характеристики линз и отверстий.
  - Изучить зависимость от расстояния до отверстия
- 

# План работы

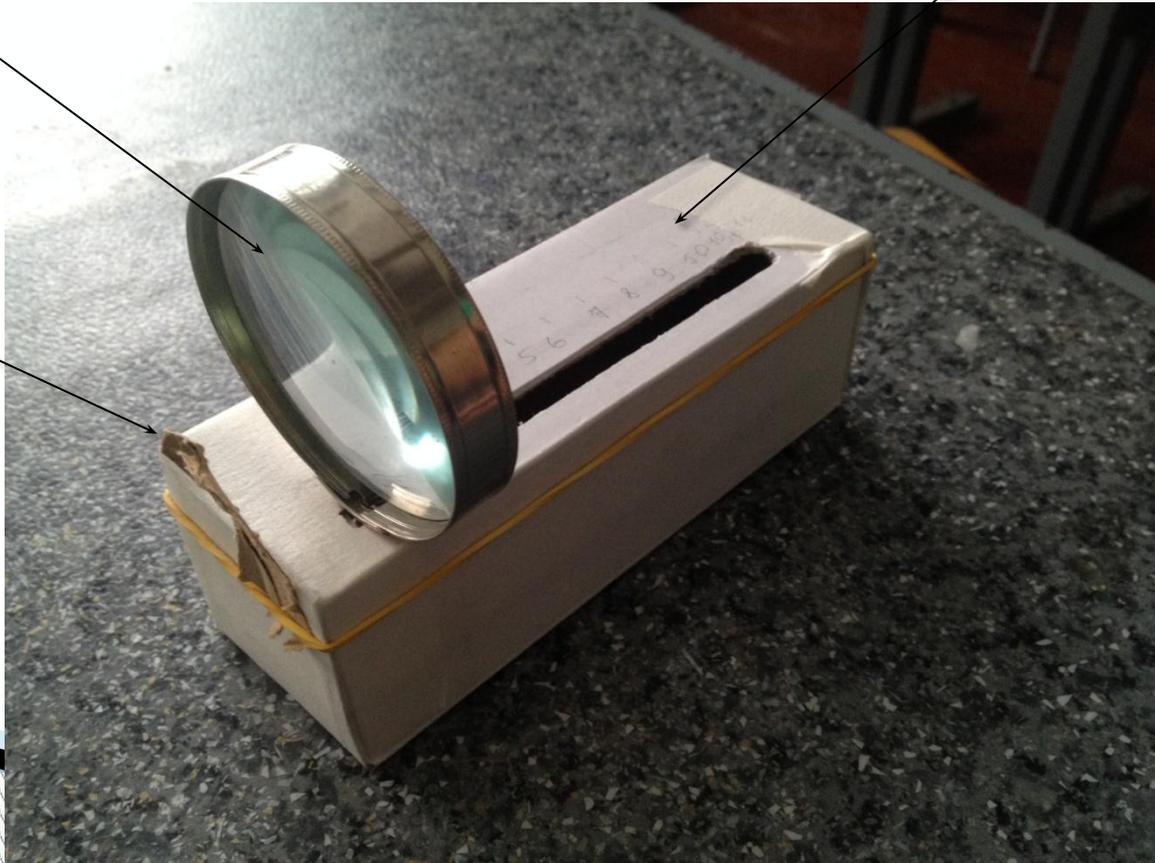
- .Изучить теорию
  - .Собрать экспериментальную установку;
  - .Провести эксперимент – посмотреть на удаленный объект;
  - .Измерить увеличение объекта;
  - .Измерить резкость изображения;
  - .Изучить зависимость от диаметра отверстия
  - . Изучить зависимость от расстояния до отверстия.
- 

# Схема установки

Двояко-  
выпуклая  
линза

Корпус и шкала (в  
см) установки

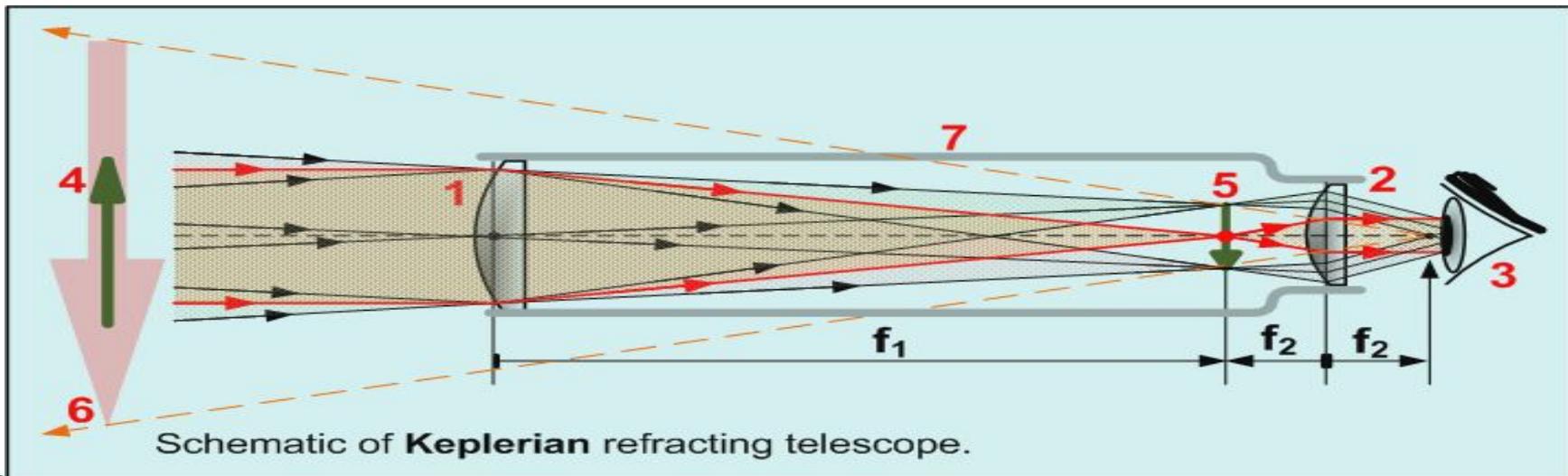
Камера обскура,  
закрепленная на  
резинке



# Теория

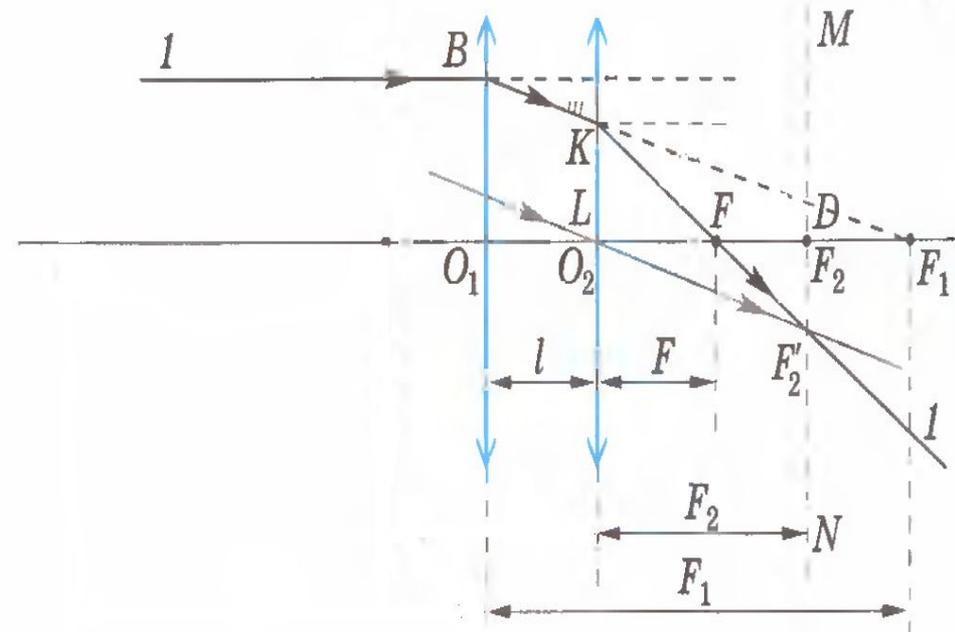
Телескоп представляет из себя телескоп Кеплера, где вместо второй линзы используют хрусталик глаза и камеру обскура, для фильтрации лишних лучей.

Телескоп Кеплера – модифицированный телескоп Галилея; система на основе (двух) линз, преломляющих свет.



# Теория

- Так как хрусталик глаза представляет собой собирающую линзу, то была выдвинута гипотеза, согласно которой, лучи в данной системе фокусируются примерно в одной общей точке.
- **O1B** - размер предмета
- **F1** - фокус линзы
- **F2** - фокус глаза (внутренний фокус)
- **F** - общий фокус
- **l** - расстояние от глаза до линзы
- **MD** - сетчатка
- Плоскость камеры обскура почти совпадает с KL 3,7-17



# Теория

- Теоретический расчёт увеличения производился при помощи этой формулы, выведенной графически.

$$\Gamma = \frac{F1 * (F1 + F2 - l)}{(F1 - l)^2}$$

# Эксперимент



# Эксперимент



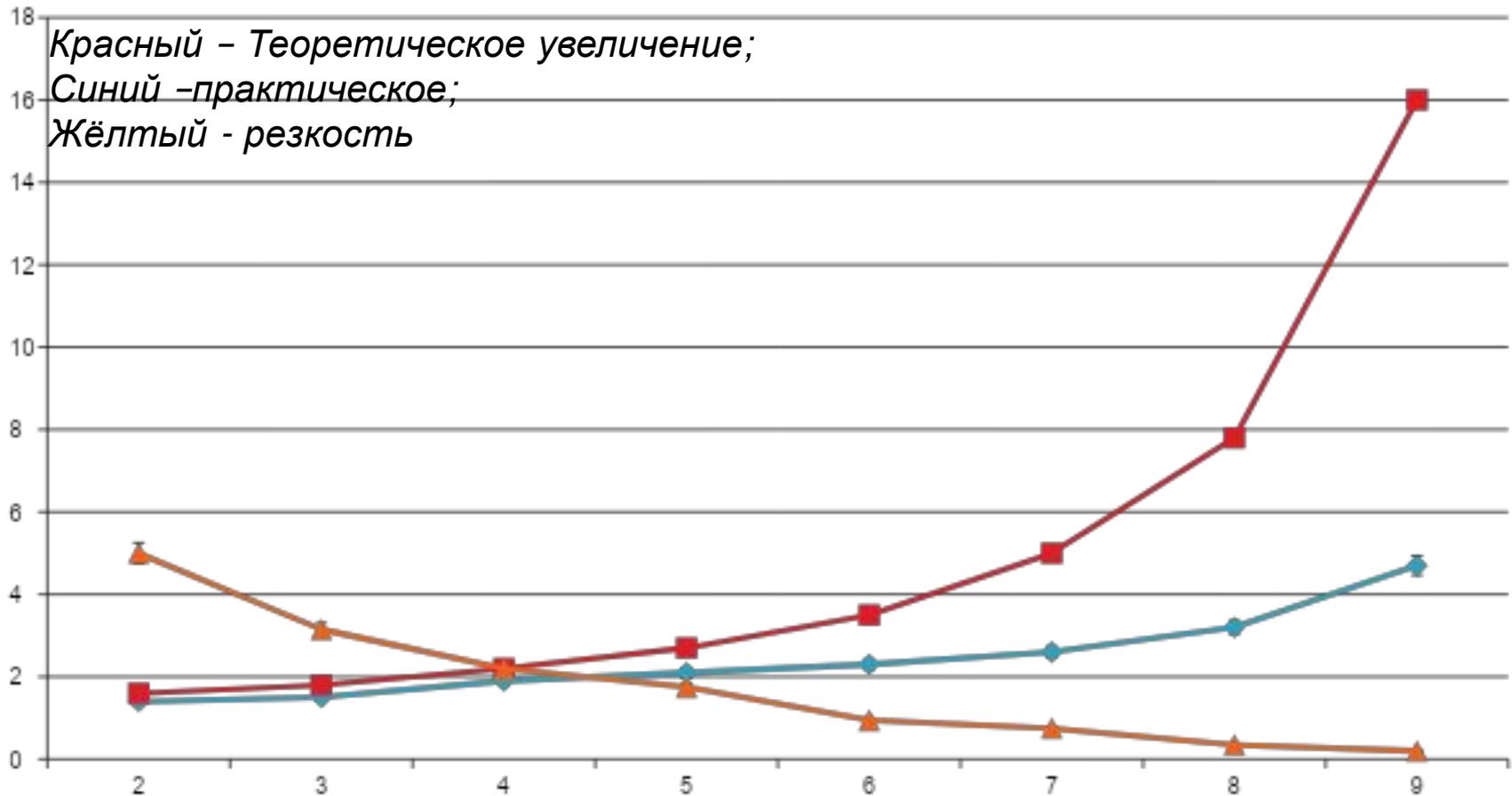
# Эксперимент

- Экспериментальный расчет увеличения и резкости производился по видео: увеличение – отношение длины предмета на видео с увеличением к длине предмета на видео без увеличения. Резкость – отношение «Полезной» длины предмета (без искажения) к всей длине предмета.

# Эксперимент

Расстояние	Увеличение(прак)	Увеличение(теор)	Резкость
2	1.4±0.1	1.6	100%
3	1.5±0.1	1.8	63%
4	1.9±0.1	2.2	44%
5	2.1±0.1	2.7	35%
6	2.3±0.1	3.5	19%
7	2.6±0.1	5	15%
8	3.2±0.1	7.8	7%
9	4.7±0.1	16	4%

# Зависимость увеличения и резкости от расстояния



# Сопоставление

## *теории и*

## *эксперимента*

**Из-за того что теоретическая модель выводится для тонких линз, а на практике линза не тонкая, поэтому чем меньше система похожа на тонкие линзы тем сильнее расхождение.**

**Из эксперимента выявлено, что имея большее отверстие, мы получим большее количество проходящего света, но теряем резкость изображения,**

**При малом отверстии - малая яркость , соответственно слабо освещенные предметы будут наблюдаться с трудностью.**

# Выводы

Я изучил зависимость увеличения и резкости от расстояния для данного отверстия и подтвердил сходство данного телескопа с телескопом Кеплера, где второй линзой является хрусталик. Но в отличие от Кеплера изображение получается за счет отсечения лучей камерой обскура.

# Литература

- <http://www.stormthecastle.com/how-to-make-a/how-to-make-a-small-telescope.htm>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Pinhole\\_camera](https://en.wikipedia.org/wiki/Pinhole_camera)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Pinhole\\_\(optics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Pinhole_(optics))
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Refracting\\_telescope](https://en.wikipedia.org/wiki/Refracting_telescope)
- <http://www.phyast.pitt.edu/~ajc/teaching/chap6/chap6.pdf>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Линза>
- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кривизна\\_поля\\_изображения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кривизна_поля_изображения)
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дисторсия>
- [https://ru.wikipedia.org/wiki/Сферическая\\_абберация](https://ru.wikipedia.org/wiki/Сферическая_абберация)
- [http://kvant.mccme.ru/1972/08/otverstie\\_- linza.htm](http://kvant.mccme.ru/1972/08/otverstie_- linza.htm)
- [«Основы физики Т 1,2» - Яровский В.М. и Пинский Ф.Ф. Сивухин «Общий курс физики, Т5 Оптика»](#)

Спасибо за  
внимание!

