

**ТЕМА УРОКА**  
**«Оптические приборы»**



# Цели

- **Образовательная:** познакомить учащихся с устройством и принципом действия оптических приборов.
- **Развивающая:** развивать познавательный интерес, умение выделять главное, обобщать, логически излагать свои мысли.
- **Воспитательная:** формировать умение работать в коллективе, адекватно оценивать свои знания, возможности.



# Содержание:

- **Линза**
- **Лупа**
- **Фотоаппарат**
- **Телескоп**
- **Проверь себя**
- **Ответы**
- **Релаксация**
- **Домашнее задание**
- **Список источников**



# Оптические приборы



– это устройства, в которых излучение какой-либо области спектра (ультрафиолетовой, видимой, инфракрасной) преобразуется (пропускается, отражается, преломляется, поляризуется) для нормального восприятия их человеческим глазом.



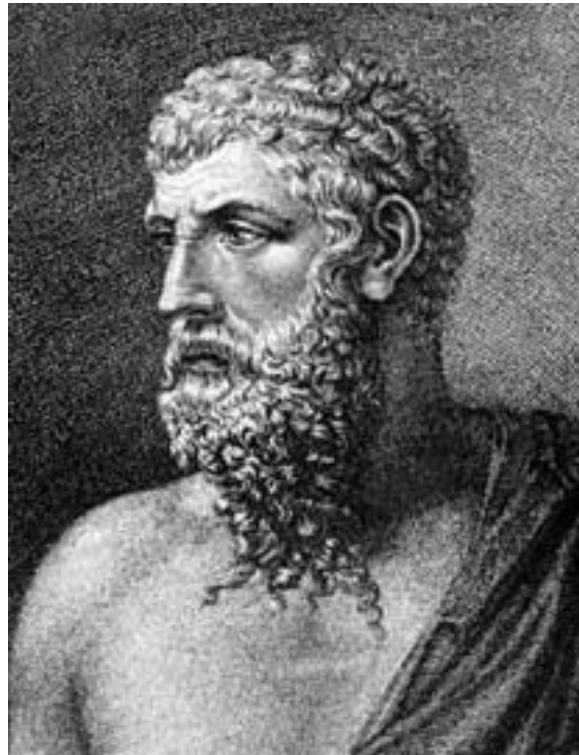
# Линза

от немецкого Linse,  
от латинского lens – чечевица.

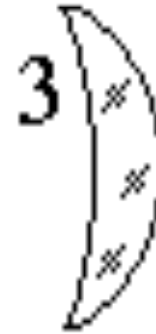
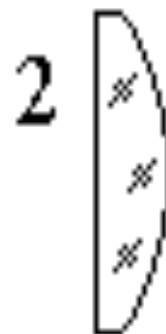
Оптически прозрачное  
тело, ограниченное двумя  
сферическими  
поверхностями



**Первое упоминание о линзах можно найти в древнегреческой пьесе Аристофана "Облака", где с помощью выпуклого стекла и солнечного света добывали огонь.**



# Выпуклые линзы БЫВАЮТ:

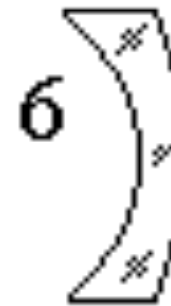
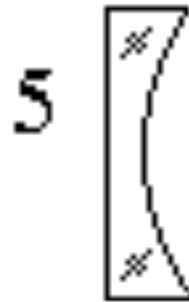


- Двояковыпуклые (1)
- Плосковыпуклые (2)
- Вогнуто-выпуклые (3)





# Вогнутые линзы бывают:

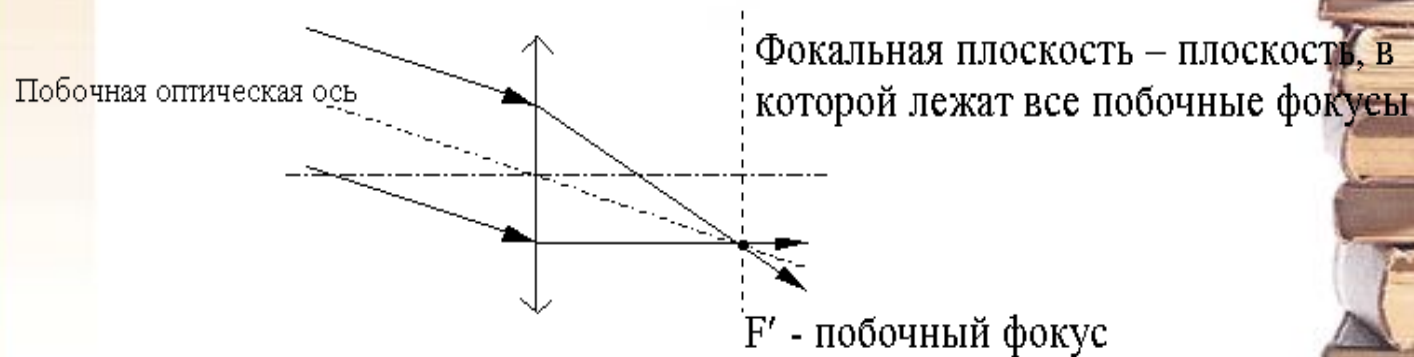
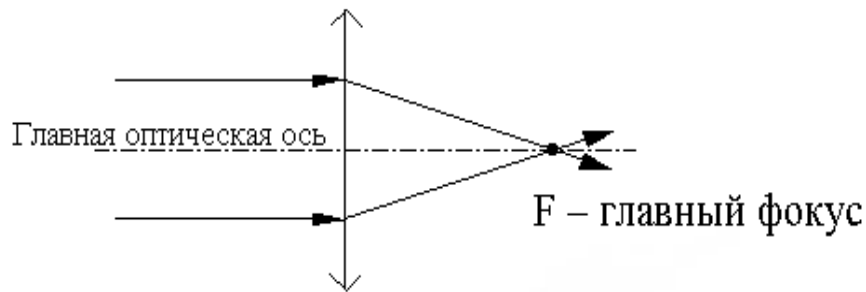


- Двояковогнутые (4)
- Плосковогнутые (5)
- Выпукло-вогнутые (6)



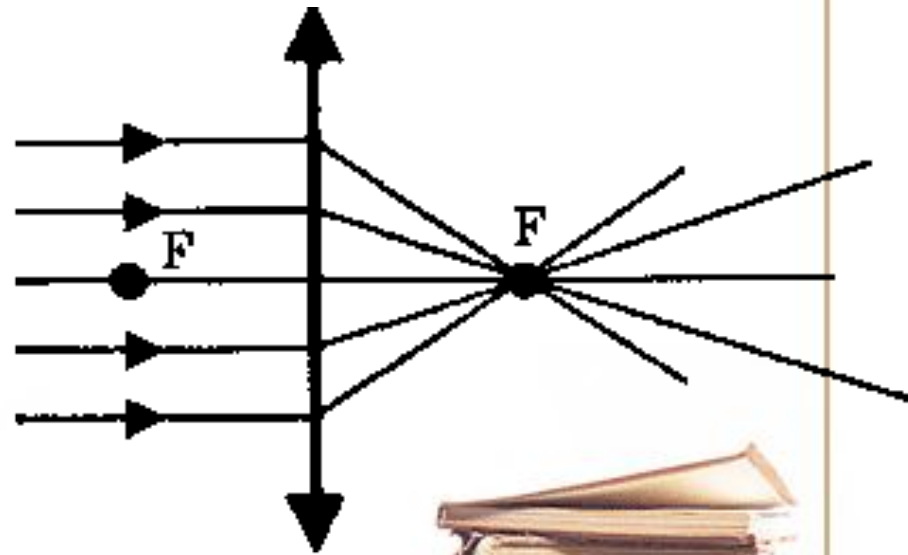


# Основные обозначения в линзе



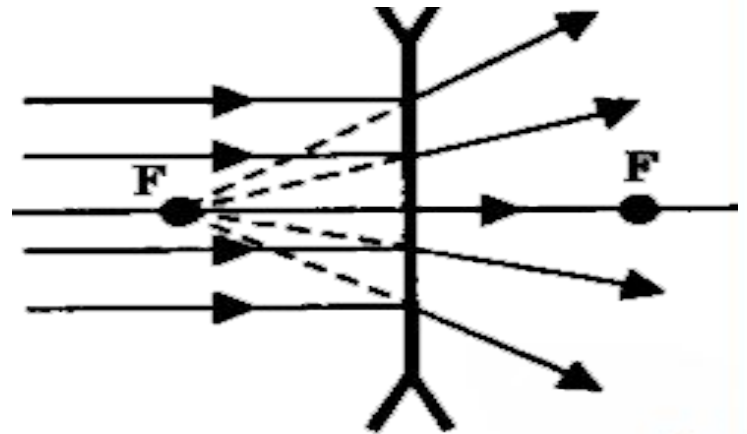
# Фокус линзы

- Если на линзу направить пучок параллельных лучей, то после преломления лучи пересекут оптическую ось в одной точке. Эта точка называется **фокусом линзы**. У каждой линзы два фокуса- по одному с каждой стороны.
- Расстояние от линзы до ее фокуса называют **фокусным расстоянием** и обозначают буквой – **F**.
- Выпуклая линза собирает лучи, идущие от источника, поэтому выпуклая линза называется **собирающей**.

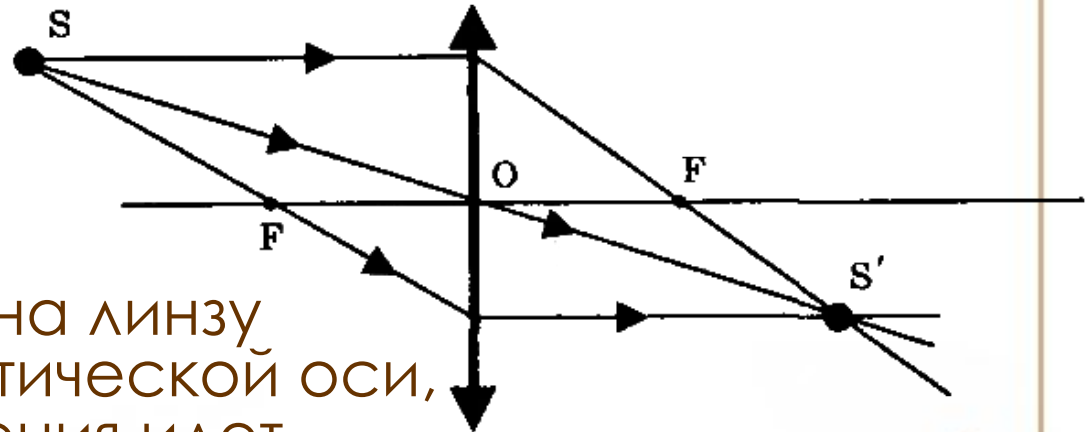


# Мнимый фокус

- Пусть параллельный пучок лучей падает на вогнутую линзу и увидим, что лучи выйдут из линзы расходящимся пучком. Если такой пучок лучей попадет в глаза, то наблюдателю будет казаться, что они вышли из точки  $F$ . Эта точка называется – **мнимым фокусом**.
- Такую линзу называют **рассеивающей**.



# Построение изображения в линзе:



- Луч, падающий на линзу параллельно оптической оси, после преломления идет через фокус линзы.
- Луч, проходящий через оптический центр линзы не преломляется.
- Луч, проходя через фокус линзы после преломления идет параллельно оптической оси.



# Оптическая сила линзы

Преломляющую способность линзы характеризует оптическая сила линзы. Это величина, обратная фокусному расстоянию.

Обозначается:  $D$ .  $D = \frac{1}{F}$  Единица измерения – 1 диоптрия (дптр)

1 диоптрия – оптическая сила такой линзы, у которой фокусное расстояние равно 1 м.

## Рассчитать:

1. Оптическую силу линзы, фокусное расстояние которой равно 20 см.  
(5 дптр)
2. Оптическая сила линзы составляет - 2,5 дптр. Какая это линза и чему равно её фокусное расстояние?  
(- 40 см)
3. Оптическая сила фотоаппарата равна 18 дптр. Определите фокусное расстояние объектива.  
(5,6 см).



# Традиционное применение линз:

- бинокли, телескопы, проекционные аппараты,
- оптические прицелы,
- теодолиты, микроскопы, лупы,
- фотовидеотехника.

**Другая важная сфера применения линз – офтальмология, где без них невозможно исправление недостатков зрения – близорукости и дальнозоркости, астигматизма и др. Линзы используют в очках и контактных линзах.**





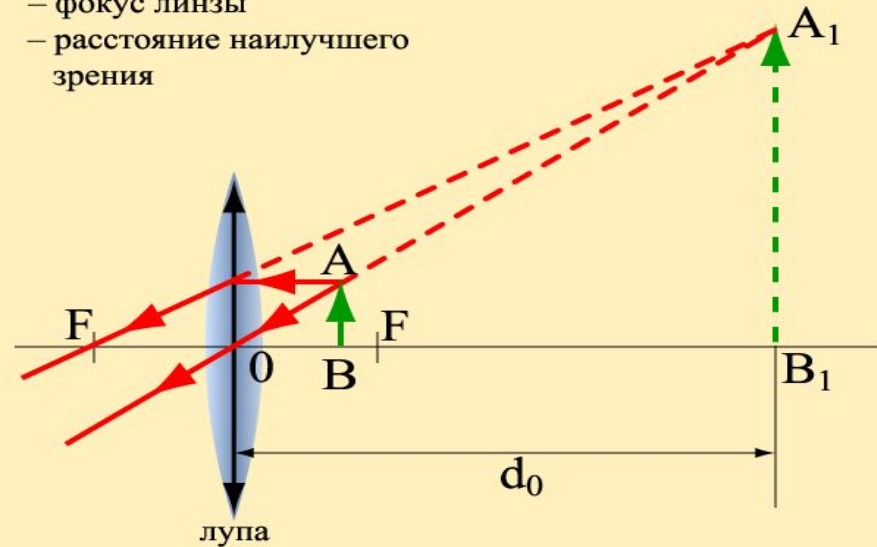
**Лупа** — короткофокусная двояковыпуклая линза или система линз, действующих как одна собирающая линза. Лупа предназначена для увеличения угла зрения.





Лупу помещают  
близко к глазу,  
а предмет  
располагают  
между лупой и  
ее передним  
фокусом.

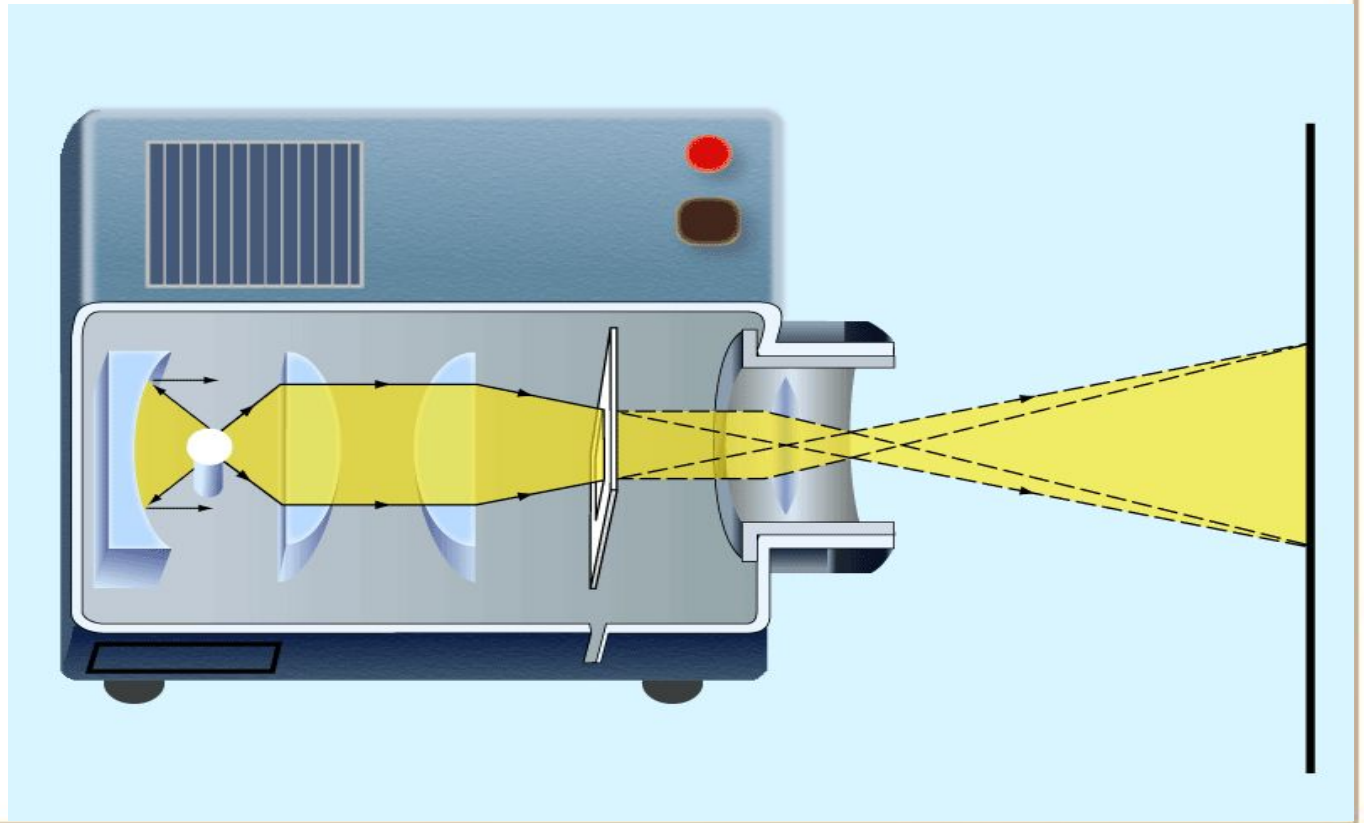
AB – предмет  
 $A_1B_1$  – изображение предмета  
F – фокус линзы  
 $d_0$  – расстояние наилучшего  
зрения



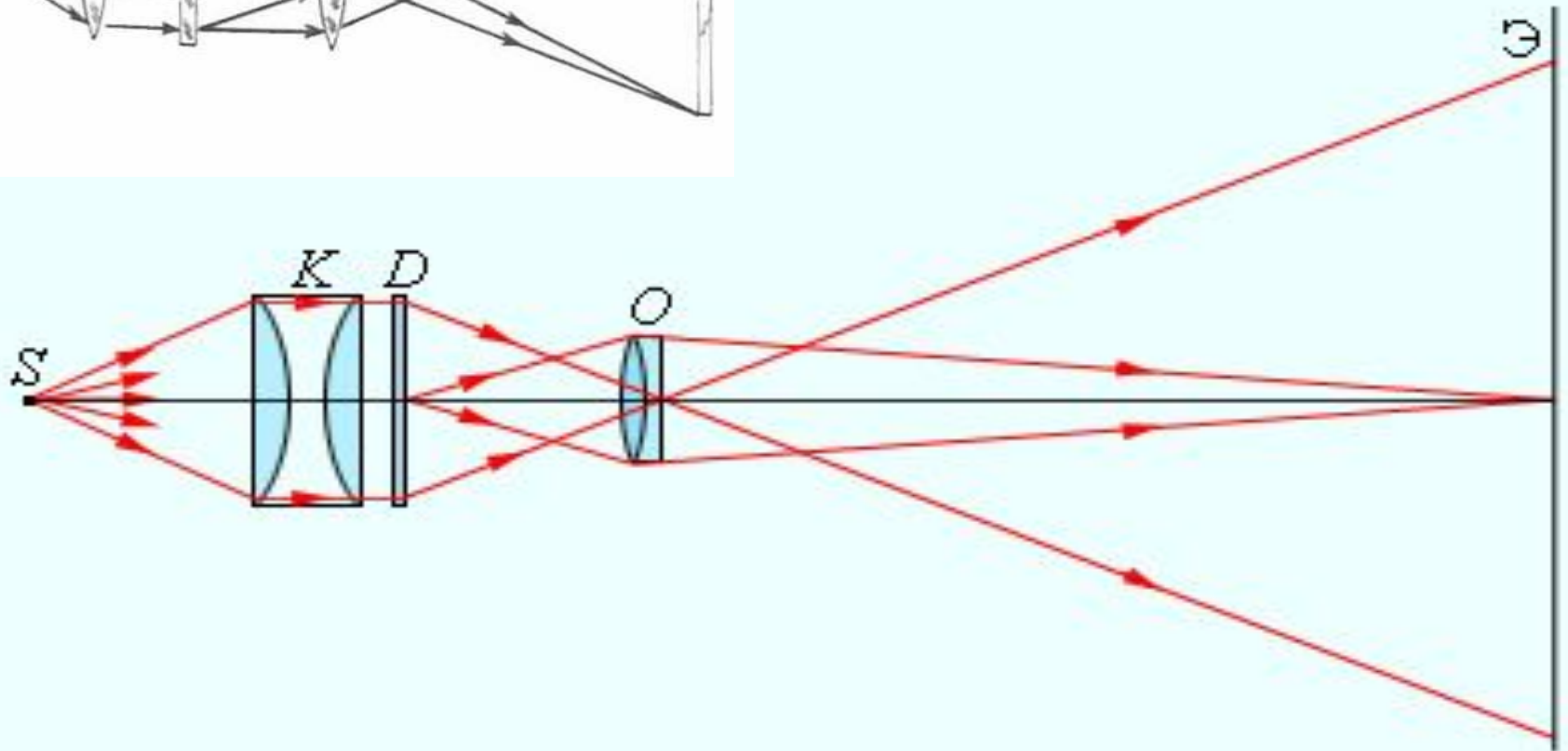
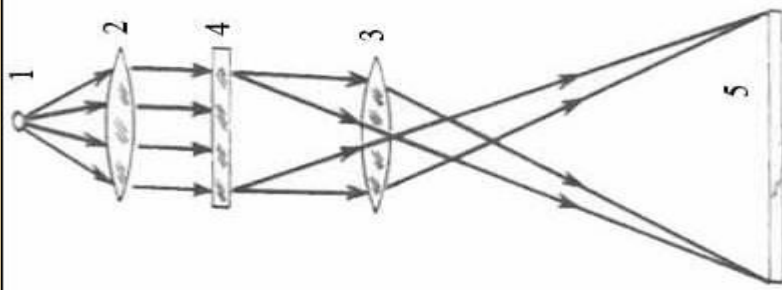
Подбирают положение лупы между  
глазом и предметом так, чтобы  
видеть резкое изображение  
предмета. Оно получается мнимым,  
прямым, увеличенным и находится  
на расстоянии наилучшего зрения  
( $d_0 = 25$  см).



**Проекционный аппарат** предназначен для увеличения изображения, нанесенного на прозрачную основу. Источник света освещает пластинку с изображением. Проходя через нее, лучи света преломляются в системе линз, из которой выходят расходящимся пучком.

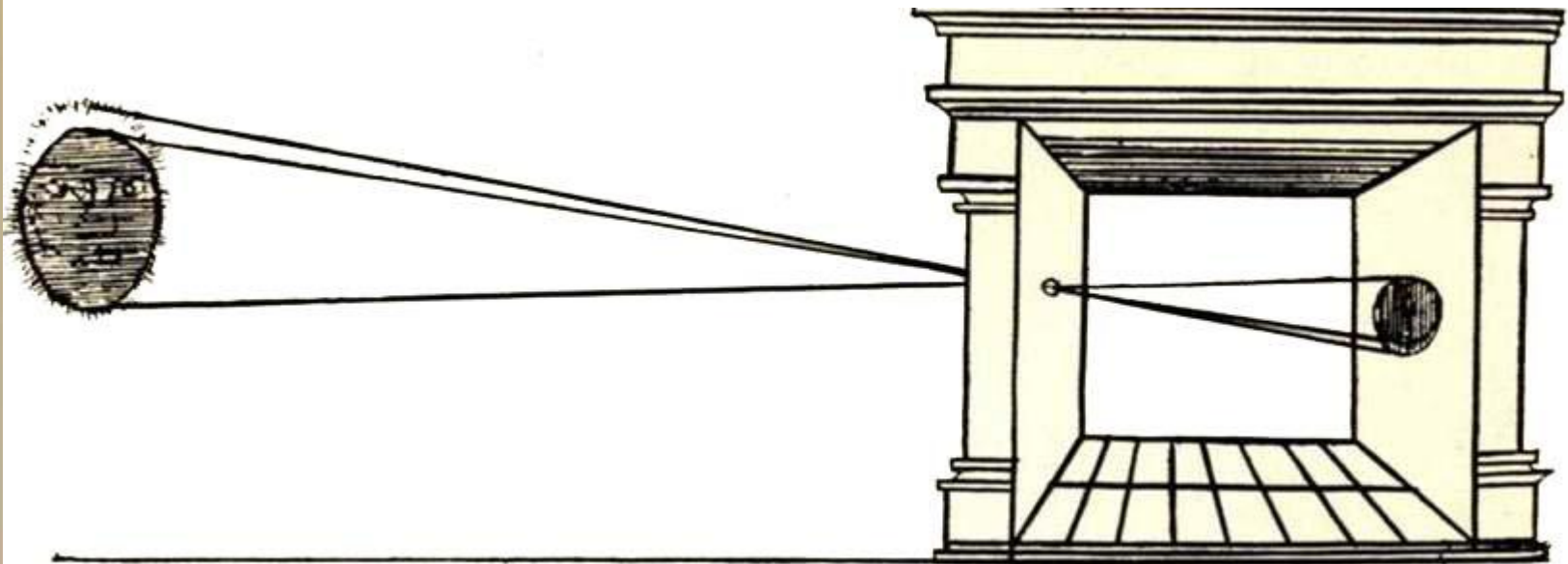
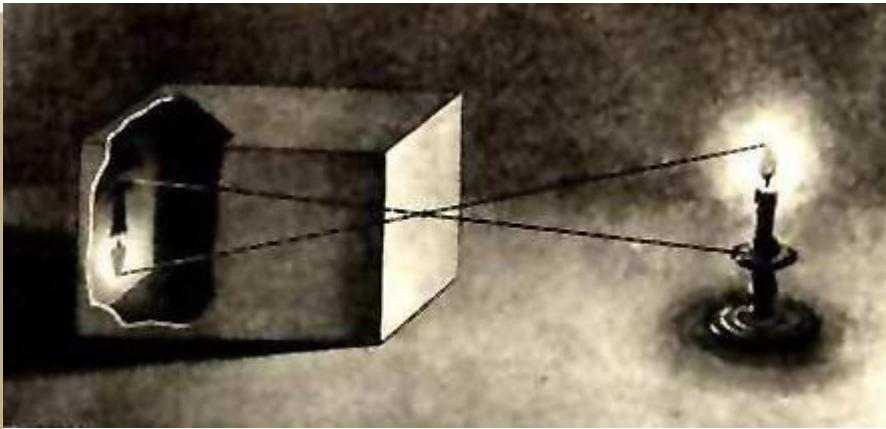


# Устройство проекционного аппарата.



# камера обскура

Изобрел Ибн-аль Хасам  
965 – 1039 г.



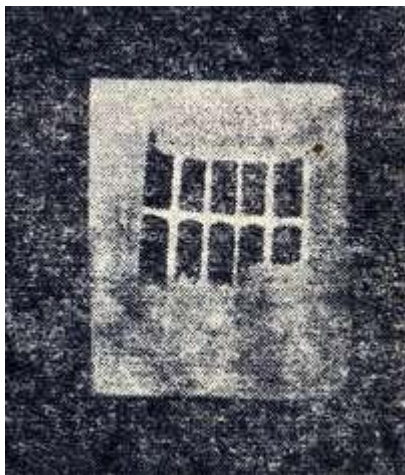
Этот рисунок взят из старинного манускрипта.  
На нём изображена камера – обскура, с помощью которой в 1544 г.  
наблюдалось солнечное затмение.



# Фотоаппарат.

Фотография (греч.) – рисование светом, светопись

Первые в мире снимки



-) Снимок Тальбота

1826 г.- закрепил  
«Солнечный рисунок»

-) Снимок Ньепса



1835 г. – зафиксировал  
солнечный луч

## -) Снимок Дагера

1837 г. – открыл надежный способ проявления и закрепления скрытого изображения на чувствительной к свету серебряной пластине



## -) Снимок Фрицше

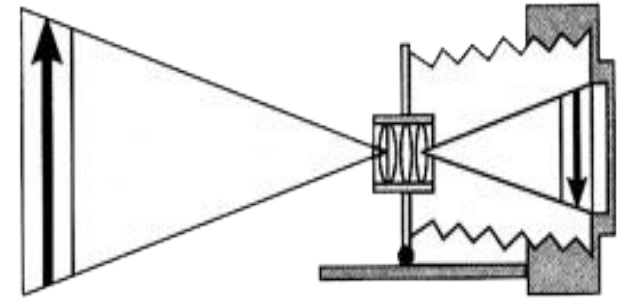


Май 1839 г. - выполнил снимок по способу Тальбота



# Фотоаппарат.

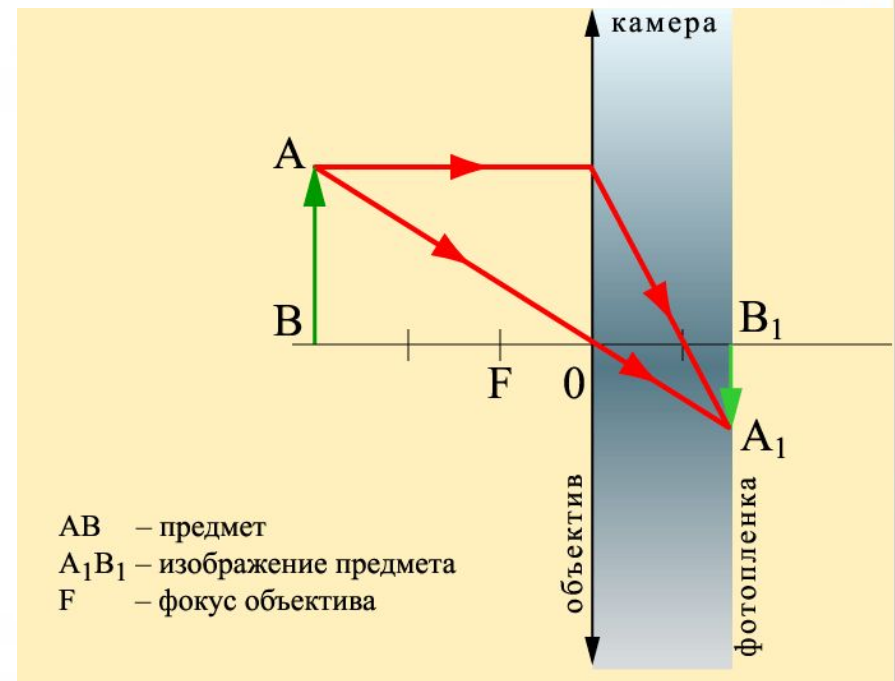
Любой фотоаппарат состоит из: светонепроницаемой камеры, объектива (оптического прибора, состоящего из системы линз), затвора, механизма для наводки на резкость и видоискателя.



## Построение изображения в фотоаппарате

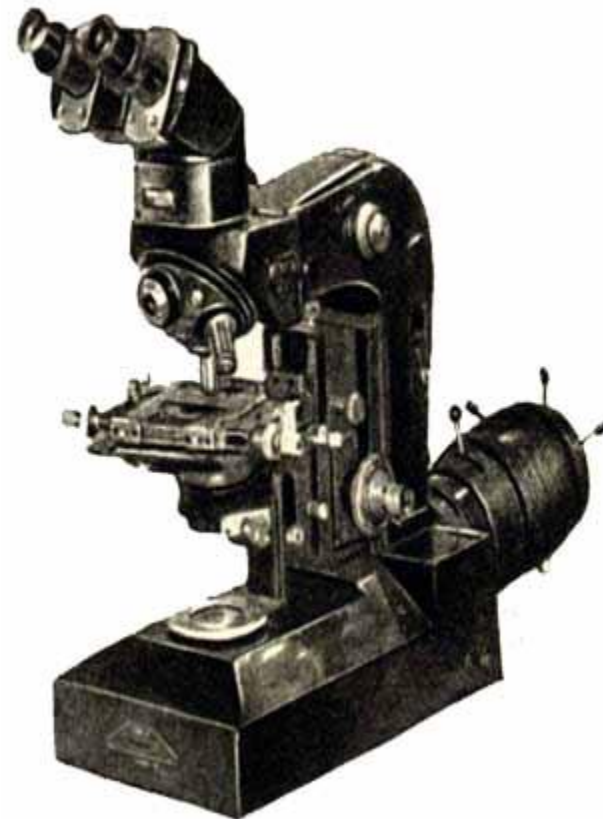
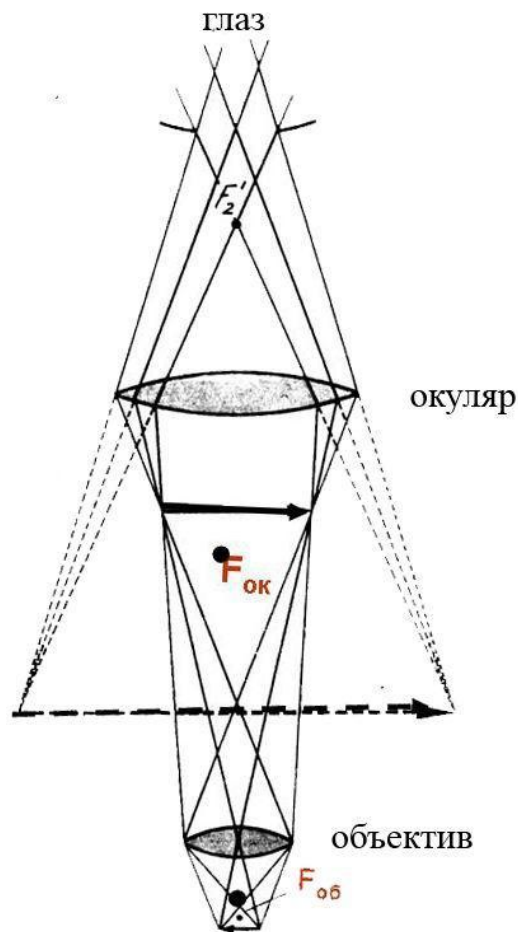
При фотографировании предмет располагается на расстоянии, большем фокусного расстояния объектива.

Изображение действительное, уменьшенное и обратное (перевернутое)



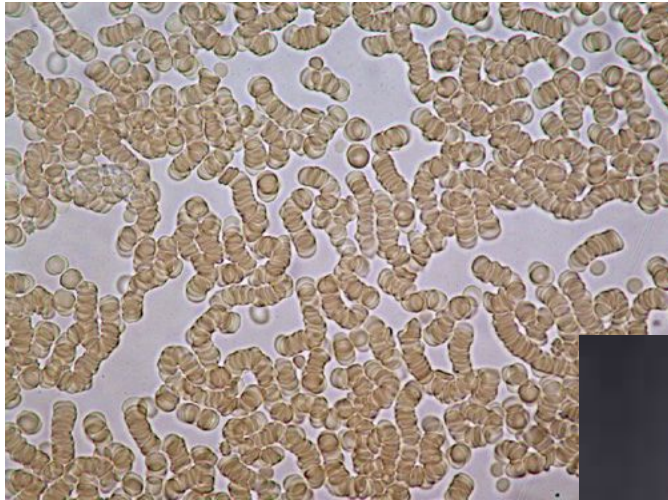


Микроскопы – приборы для изучения очень мелких объектов. Возможное увеличение - до 1000 раз.



$$F_{\text{окуляра}} \gg F_{\text{объектива}}$$

## Современный оптический микроскоп с цифровой видеокамерой.



Эритроциты в  
оптическом  
микроскопе.

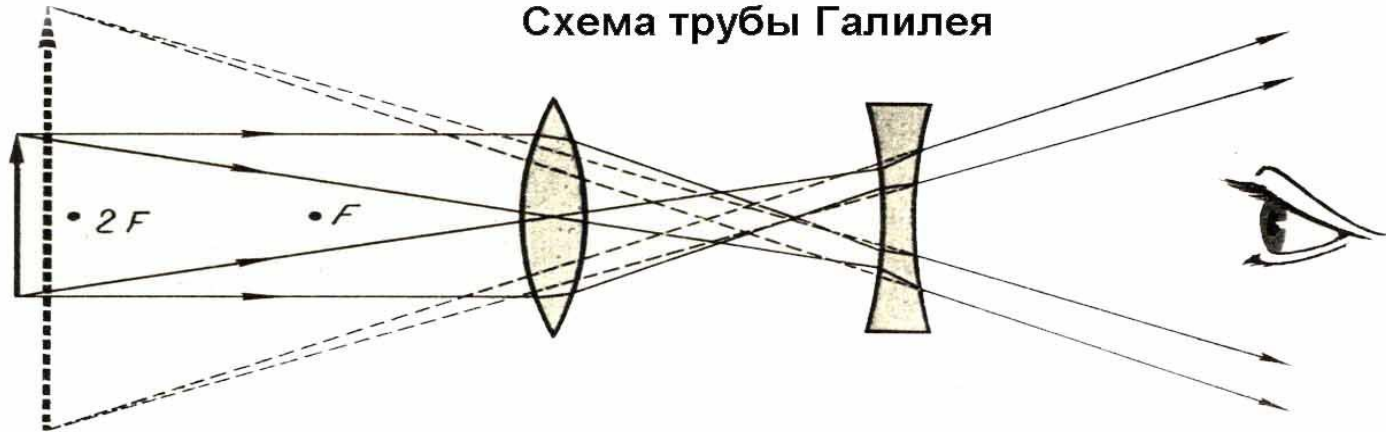
Микроскоп применяют для  
получения больших увеличений  
при наблюдении мелких  
предметов.



# Телескоп

**Телескоп** - прибор для наблюдения очень удалённых объектов (он увеличивает угол зрения).

Схема трубы Галилея



В чём отличие оптических схем?

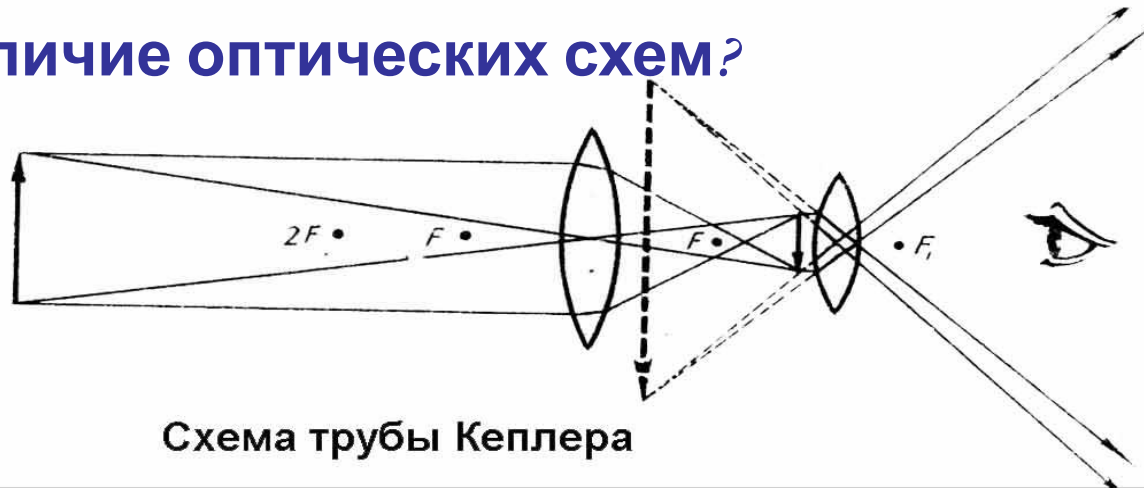
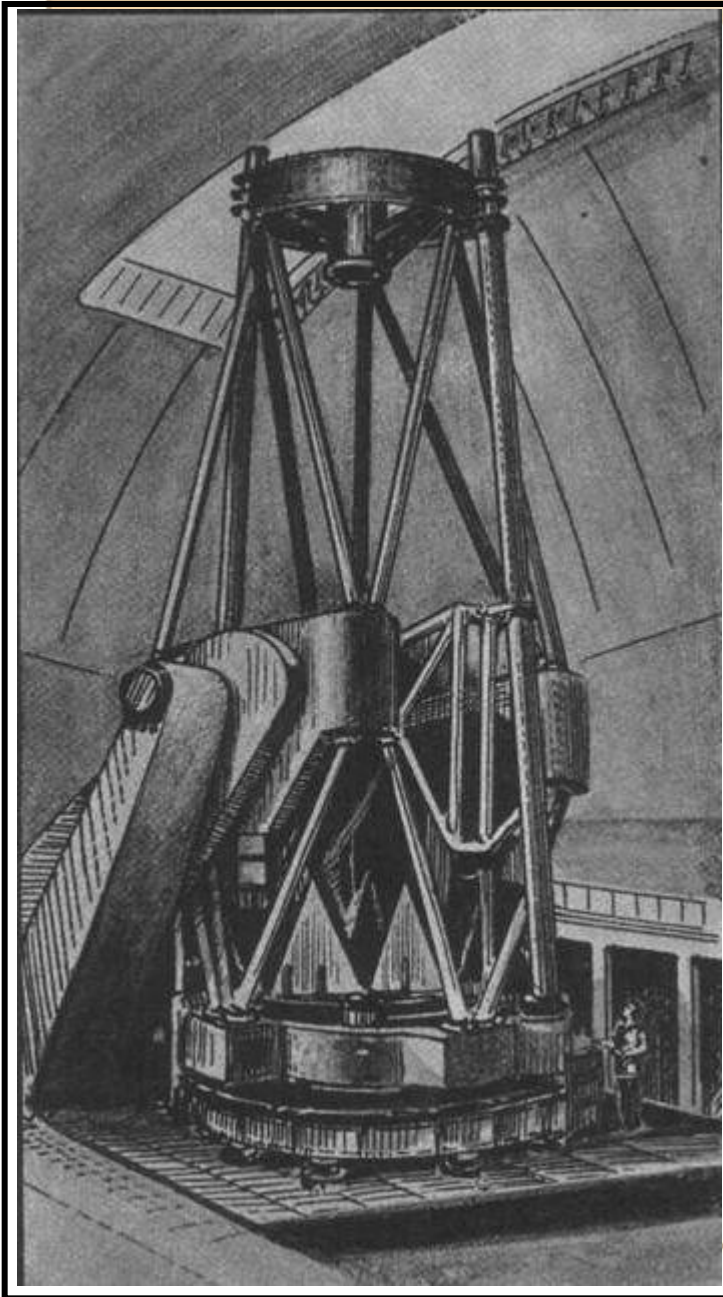


Схема трубы Кеплера

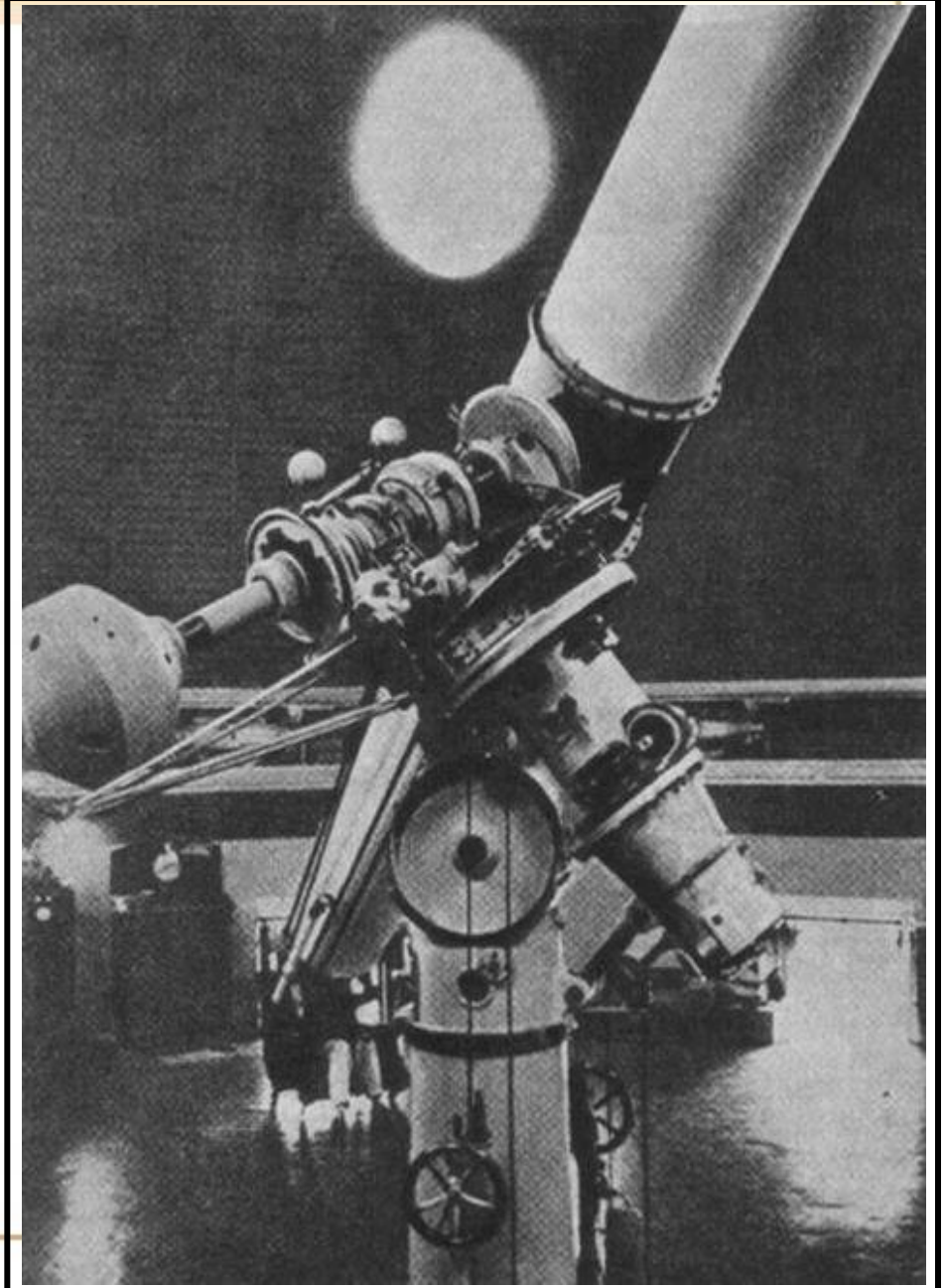


Рефлектор

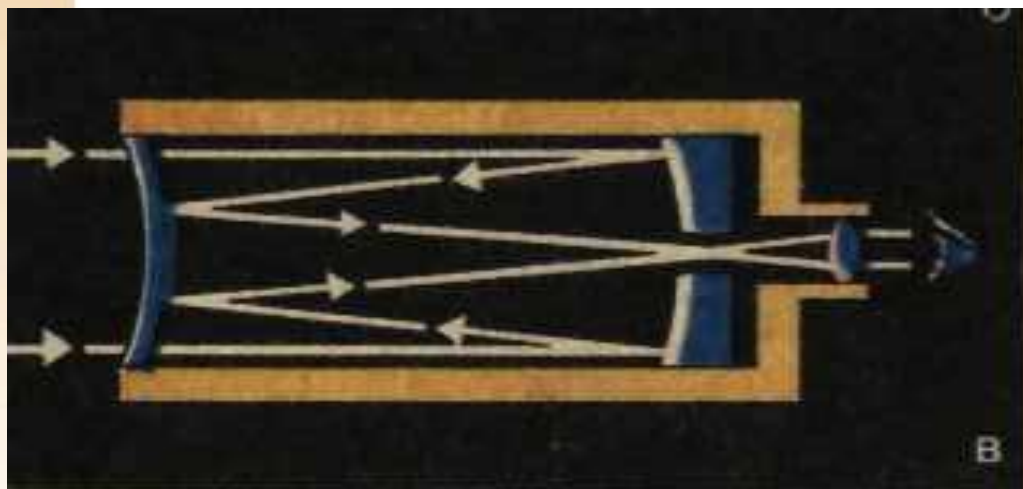


# Телескопты

Рефрактор



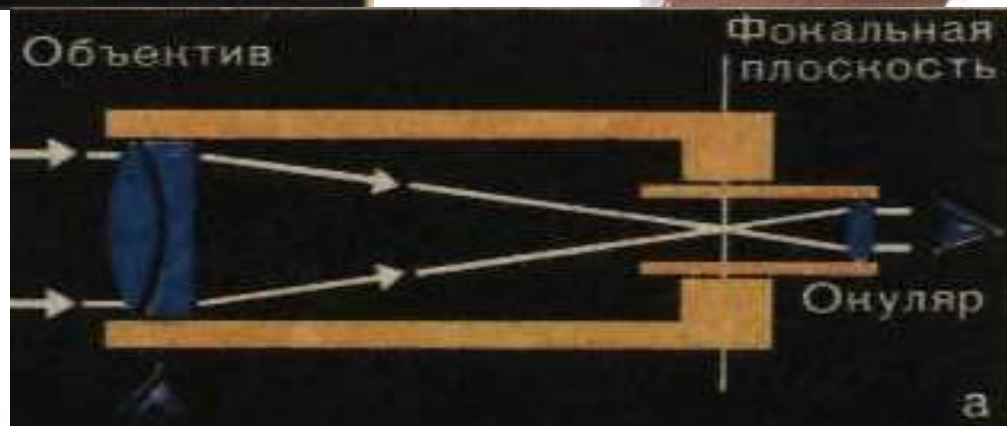
# Ход лучей в телескопах



Телескоп -  
рефлектор

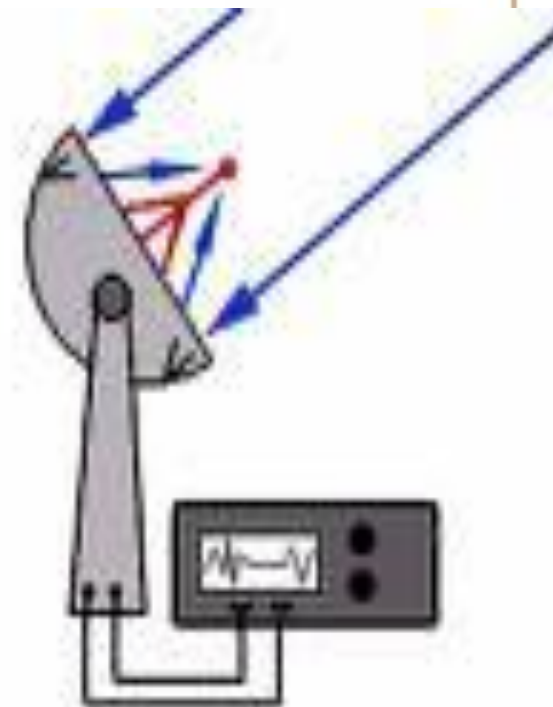
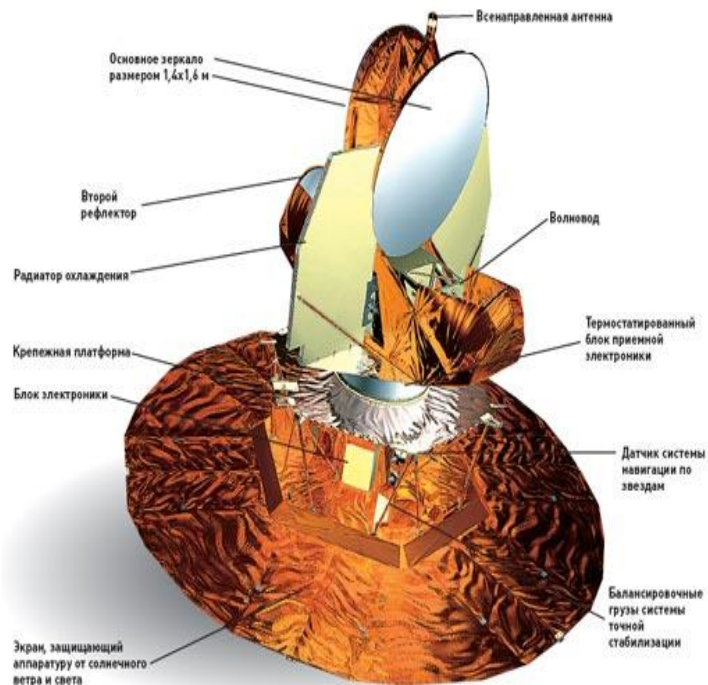


Телескоп -  
рефрактор





# Радиотелескопы



## Преимущества :

- Позволяют «видеть» много небесных объектов .
- Улучшение качества и увеличение количества данных

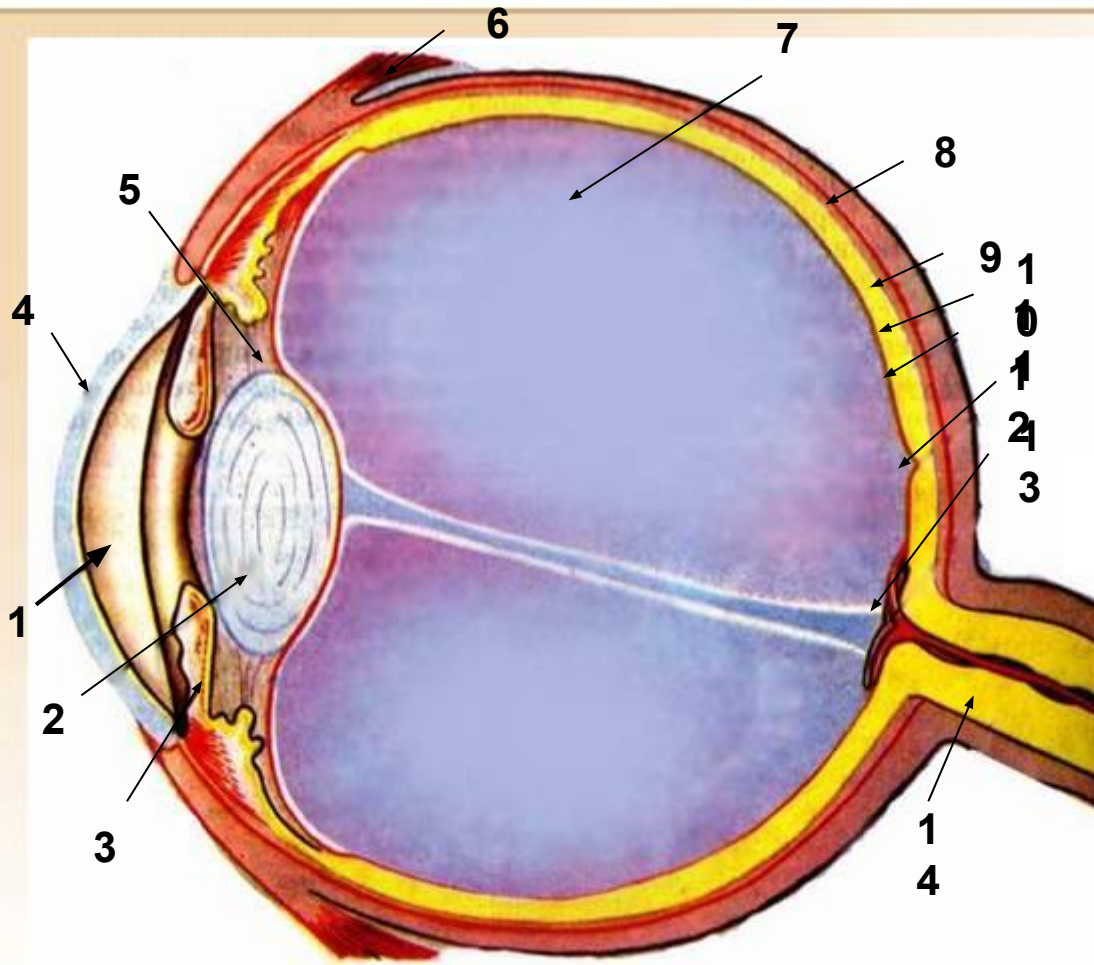
Глаз как оптический прибор

«Глаз....Кто бы мог подумать, что столь тесное пространство способно вместить в себя все образы Вселенной?»

Леонардо да Винчи





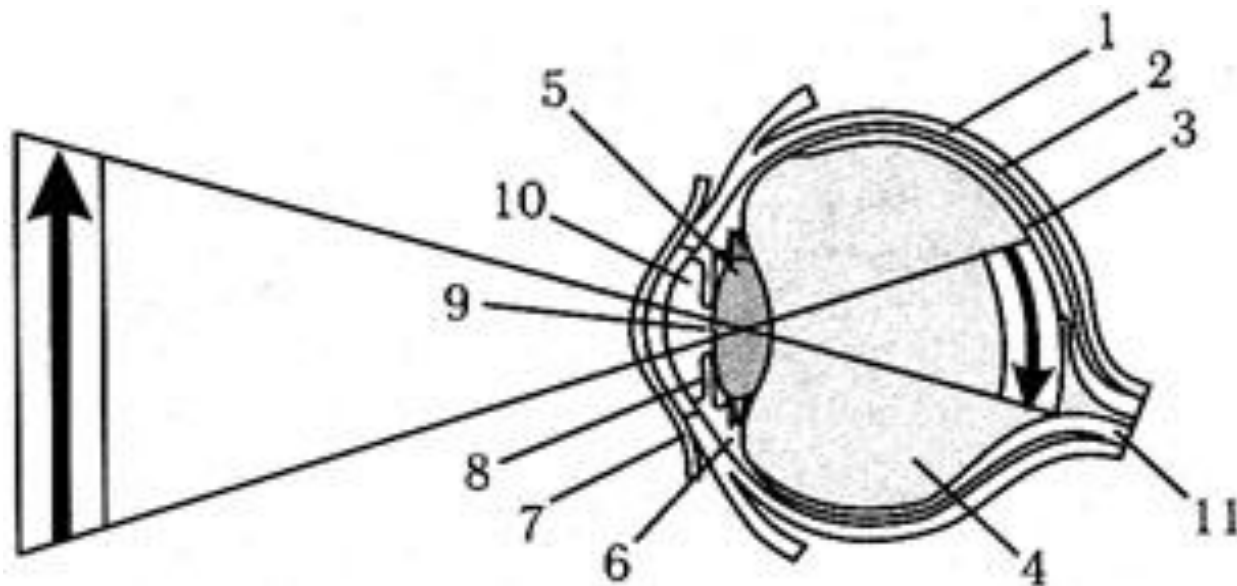


1. Передняя камера
2. Хрусталик (16-20 дптр)
3. Радужная оболочка
4. Роговица (40 дптр)
5. Связки хрусталика
6. Мышцы глаза
7. Стекловидное тело (3 – 5 дптр)
8. Белочная оболочка
9. Сосудистая оболочка
10. Пигментный слой
11. Сетчатка
12. Жёлтое пятно
13. Слепое пятно
14. Зрительный нерв



# Строение глаза человека

# Как мы видим...



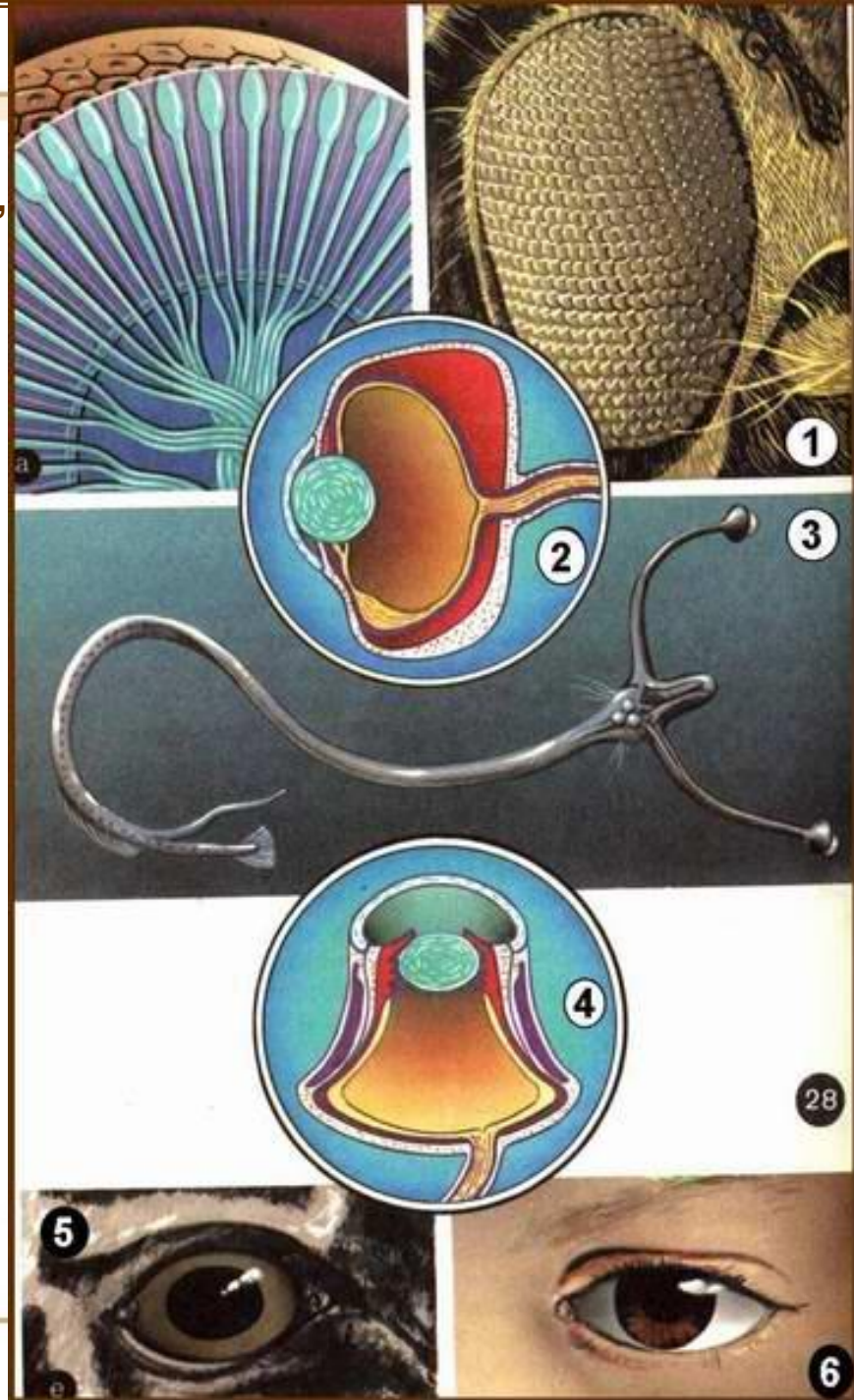
Изображение действительное,  
уменьшенное и обратное  
(перевернутое).



# Какие бывают глаза

Глаза различных животных приспособлены к их образу жизни и имеют разное строение, хотя принцип получения изображения един.

1. **Фотосеточный глаз мухи: изображение складывается как мозаика от каждой части.**
2. **Огромные (относительно их размеров) телескопические глаза глубоководных рыб улавливают очень слабый свет.**
3. **Некоторые глубоководные существа имеют стебельчатые глаза, выдвинутые на отростках из головы.**
4. **Телескопический глаз птиц с выдвигающимся глазным яблоком обеспечивает острое зрение на больших расстояниях.**
5. **Глаз зебры имеет большую светосилу (за счёт большего размера зрачка), но меньшее поле зрения, чем у человека.**
6. **Положение глаз и их форма обеспечивают человеку стереоскопическое зрение в пределах  $\sim 40^\circ$  по вертикали и  $\sim 100^\circ$  горизонтально**





# Как воспринимают цвет разные животные?

Так ощущает цвета человек (различает около 60 цветов).

У собак чёрно – белое зрение.

Летучие мыши в полной темноте ориентируются с помощью ультразвука, а цвета не различают.

## ПРИЧИНА различий?

В разном строении головного мозга и принимающих свет рецепторов.

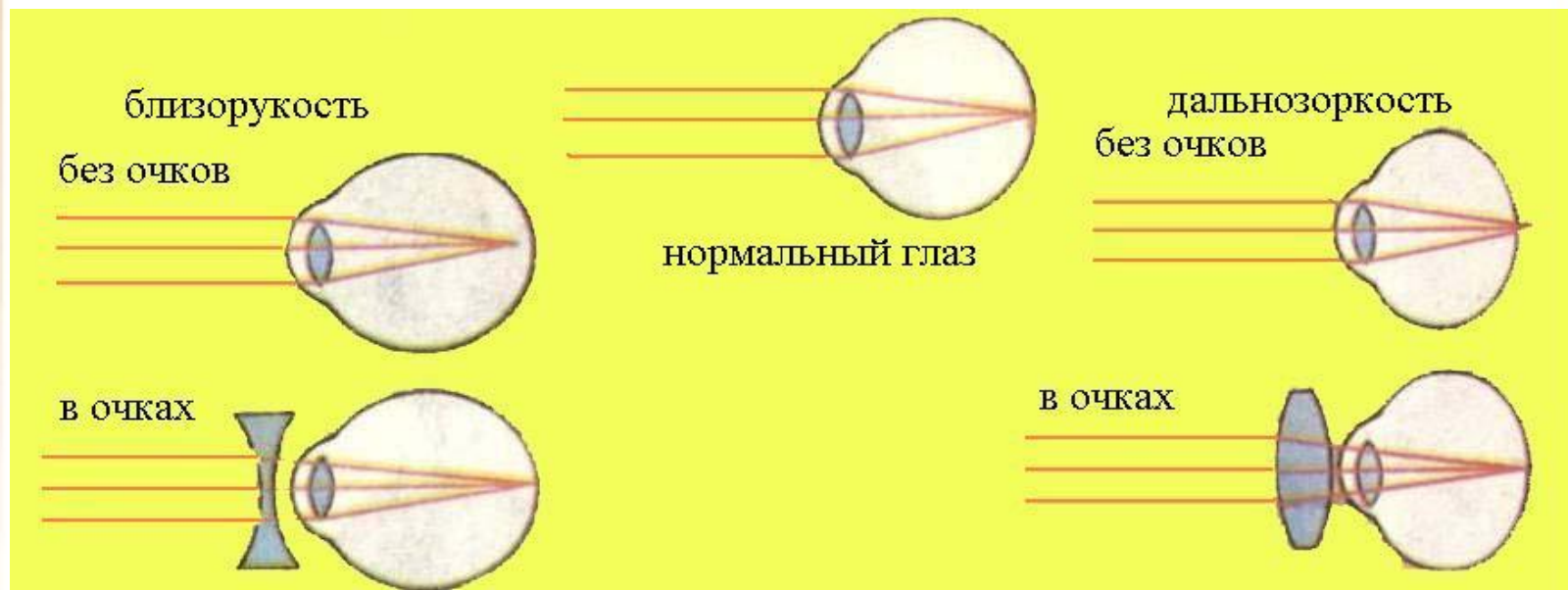


Пчела красную часть спектра не видит, но зато ощущает ультрафиолетовый свет.

Термоскопические глаза глубоководных кальмаров воспринимают только тепловые лучи и расположены по всей поверхности нижней части хвоста

**Что ВЫ  
знаете  
о  
дальтонизме?**

# Дефекты зрения...

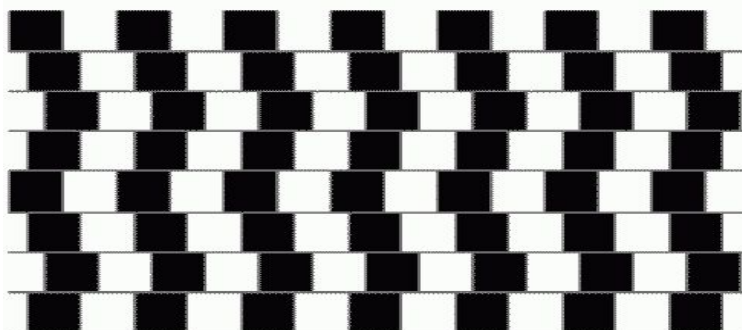
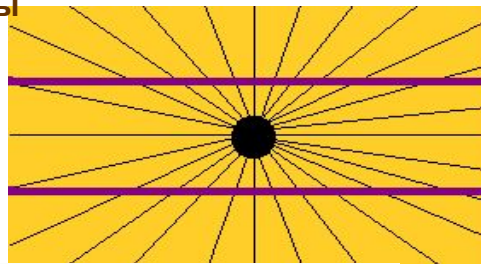


**Миопия (или близорукость) и гиперметропия (или дальнозоркость)**



# Особенности зрения...

Прямые, на самом деле,  
параллельны



Девушка или  
саксофонист?



Перевернутые  
портреты



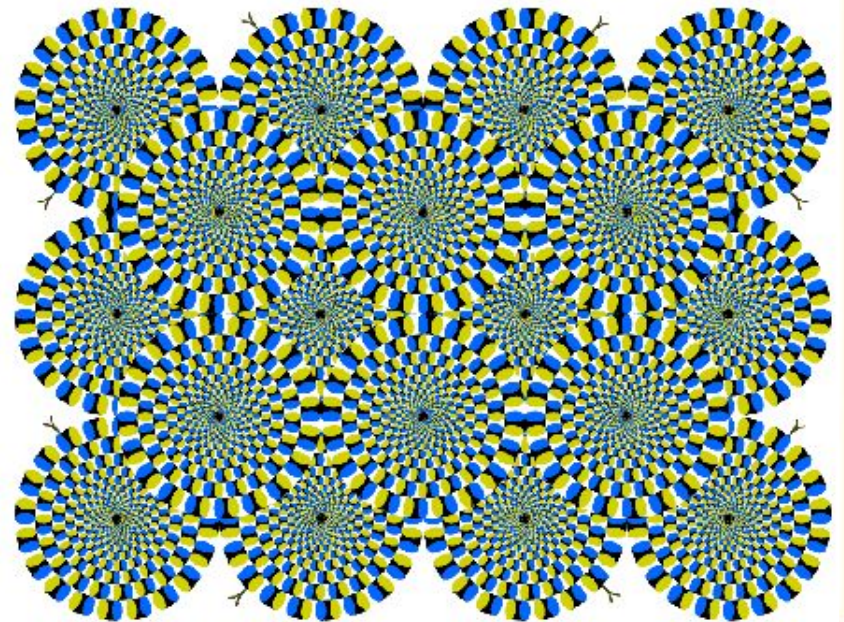
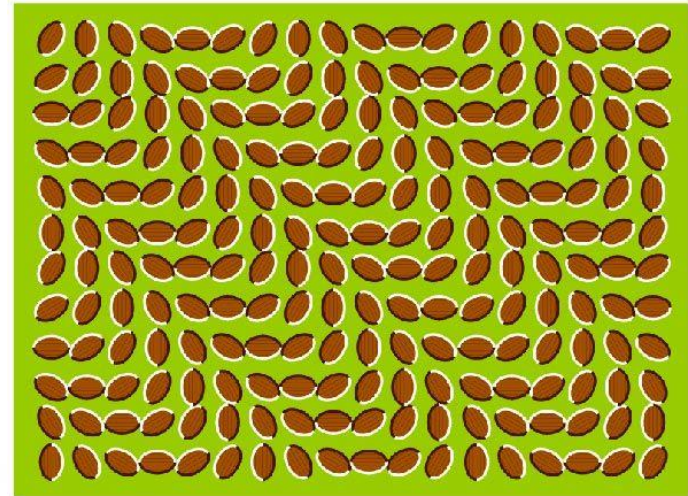
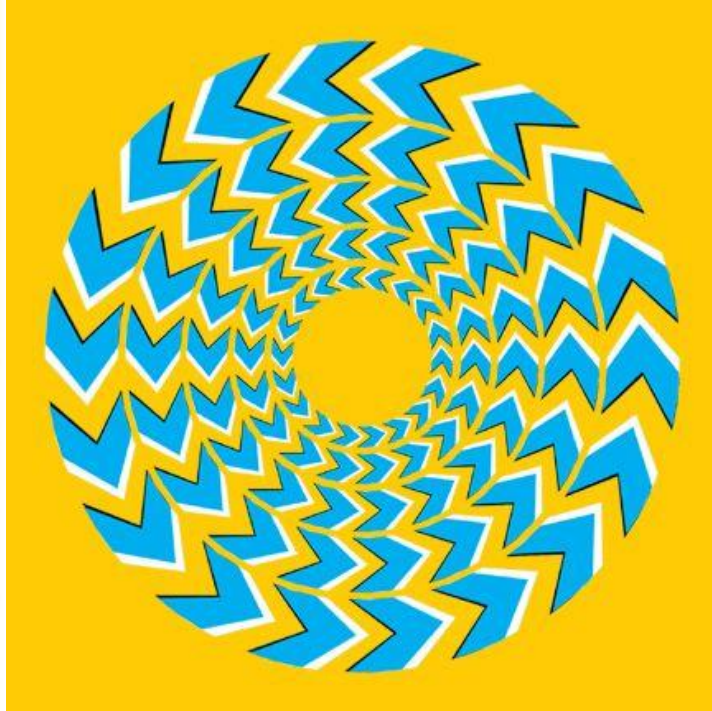
В чём секрет портрета,  
следящего за вами,  
откуда бы Вы ни  
смотрели на него?

В чём причина?

Об этом можно узнать из книги  
Я. Перельмана «Занимательная физика»



# Особенности зрения...





# Проверь себя

## 1. У собирающих линз

- А) края толще середины;
- Б) края тоньше середины;
- В) края и середина  
одинаковы.



## 2. Проходя через главный оптический центр линзы, лучи

- А) не преломляются;
- Б) преломляются;
- В) не отражаются.

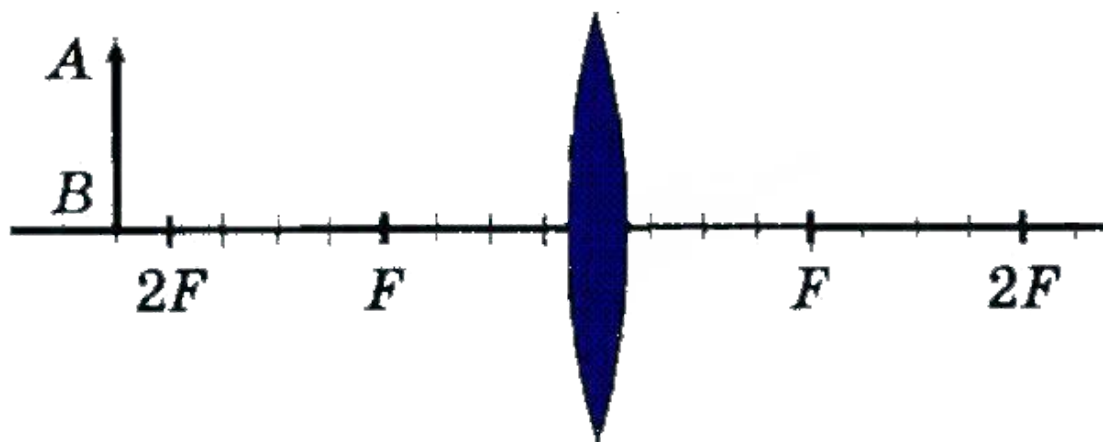


**3. Фокусное расстояние линзы  
0,5 м. Найти её оптическую силу?**

- А) 0,5 дптр;
- Б) 5 дптр;
- В) 50 дптр;
- Г) 2 дптр.



4. На рисунке изображена, находящаяся в воздухе стеклянная линза. Перед линзой находится предмет  $AB$ . Отметьте какое из следующих утверждений правильное.



- А) линза рассеивающая;
- Б) Изображение предмета в линзе действительное;
- В) Изображение предмета в линзе увеличенное;
- Г) Изображение предмета находится между линзой и её главным фокусом.



## 5. Изображение предметов на сетчатке глаза является

- А) действительное прямое;
- Б) мнимое прямое;
- В) действительное перевернутое;
- Г) мнимое перевернутое





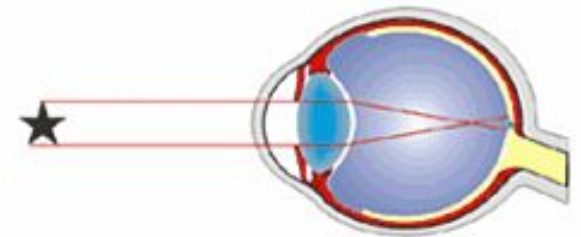
## 6.Изображение в фотоаппарате

- А) действительное прямое;
- Б) мнимое прямое;
- В) действительное перевернутое;
- Г) мнимое перевернутое.



**7. На рисунке представлен ход лучей в глазе человека. Какой дефект зрения наблюдается, какие линзы нужны для исправления этого дефекта.**

- А) дальнозоркость, собирающие;
- Б) дальнозоркость, рассеивающие;
- В) близорукость, рассеивающие;
- Г) близорукость, собирающие.



Объект



Изображение  
объекта



# ОТВЕТЫ

- 1- Б
- 2- А
- 3- Г
- 4- Б
- 5- В
- 6- В
- 7- В



Науку все глубже  
постигнуть стремись,  
Познанием вечного жаждой  
томись.

Лишь первых познаний  
блеснет тебе свет,  
Узнаешь: предела для  
знания нет.

Фирдоуси  
(персидский поэт)



# ВЫБЕРИТЕ СВОЙ ОТВЕТ

1. На уроке я работал	Активно / пассивно
2. Своей работой на уроке я	Доволен / не доволен
3. Урок для меня показался	Коротким / длинным
4. Мое настроение стало	Лучше / хуже
5. Материал урока мне был	Полезен / бесполезен





# Домашнее задание

- § 63, 64, 65
- упражнение 9 (3, 5)



# СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. И.Я. Ланина 100 игр по физике: книга для учителя. -М.: Просвещение, 1995
2. Предметная неделя физики в школе / Н.П. Наволокова (и др.); под общ. ред. Ю.И. Ненашева – Ростов н/Д.: Феникс, 2006
3. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе - М.: «Сентябрь», 1996
4. Физика: учебник для 11 класса общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев – М.: Просвещение, ОАО «Московские учебники», 2005
5. С.Я. Тихомирова, Б.М. Яворский Физика 11 класс – М.: «Мнемозина», 2008
6. А.П. Рымкевич Задачник по физике 9-11 класс – М.: Дрофа, 1998.
7. Материалы интернет-сайтов:  
<http://www.omc-sinergi.ru/>  
<http://www.astronomynow.com/>  
<http://www.astrolab.ru/>  
<http://festival.1september.ru>  
<http://class-fizika.narod.ru/>

