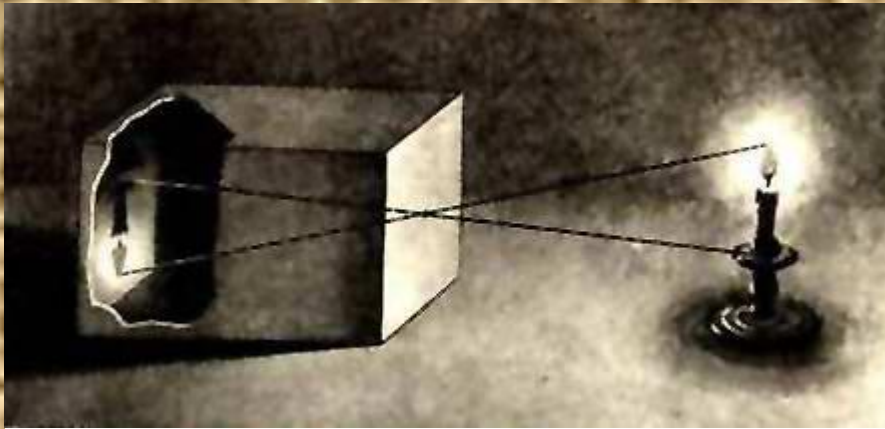


# **ЛИНЗЫ.**

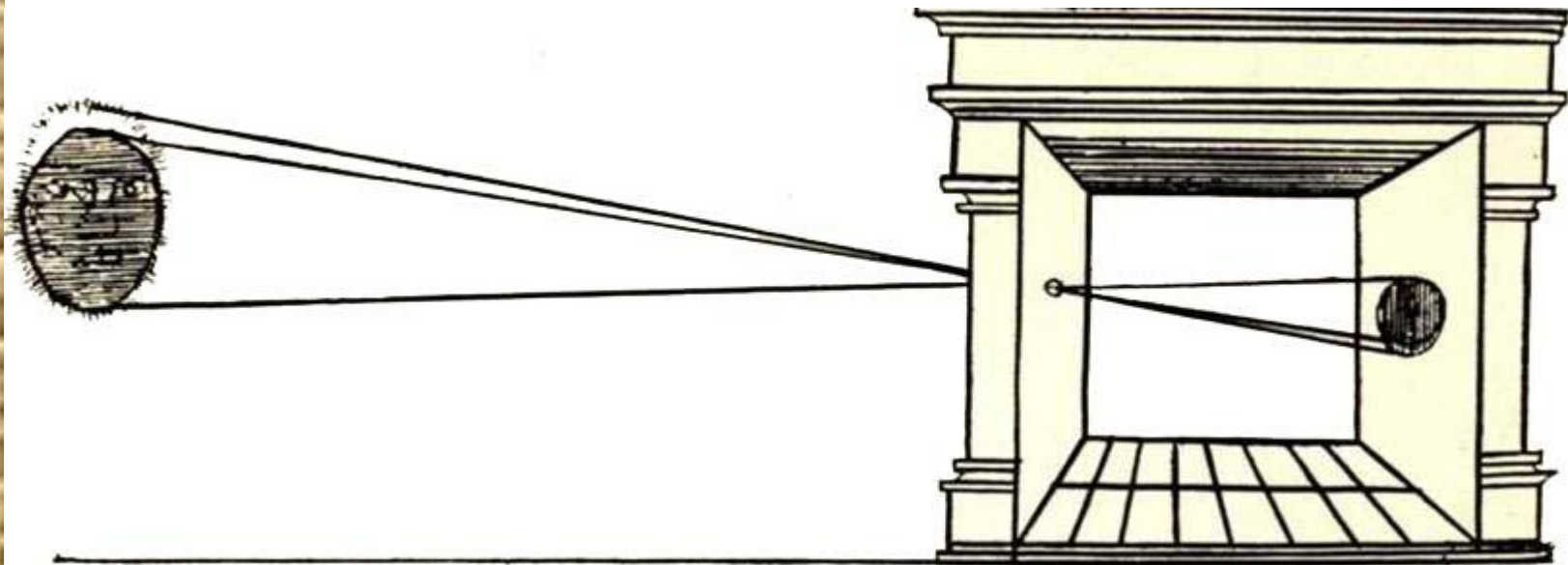
# **ОПТИЧЕСКИЕ**

# **ПРИБОРЫ.**



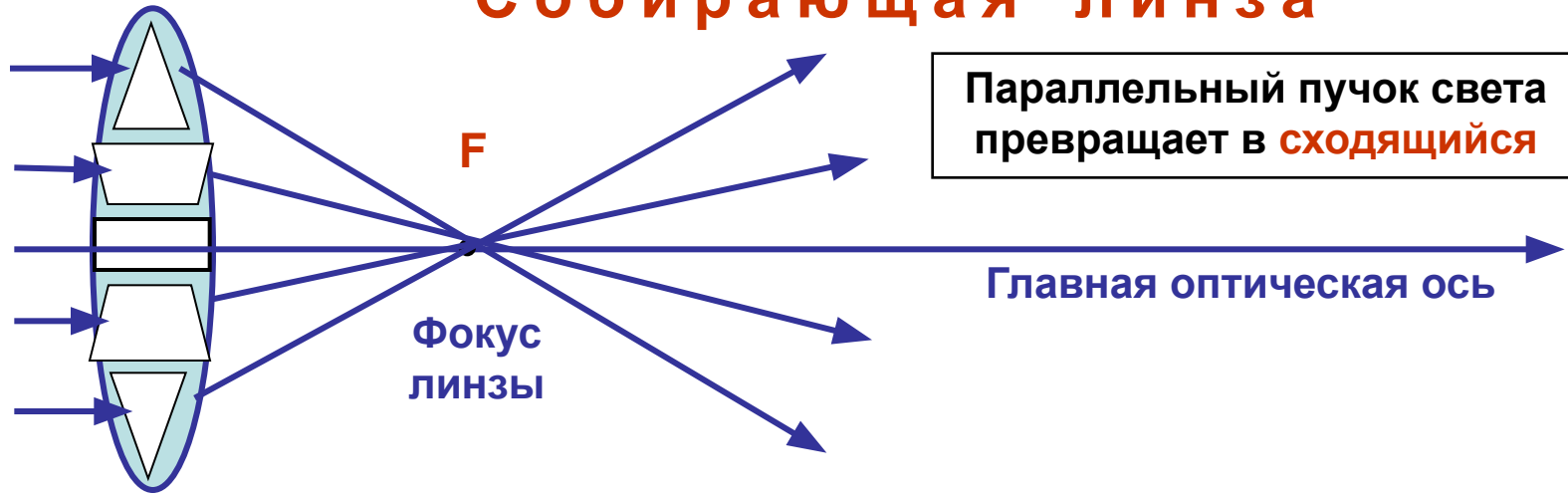


камера  
обскура

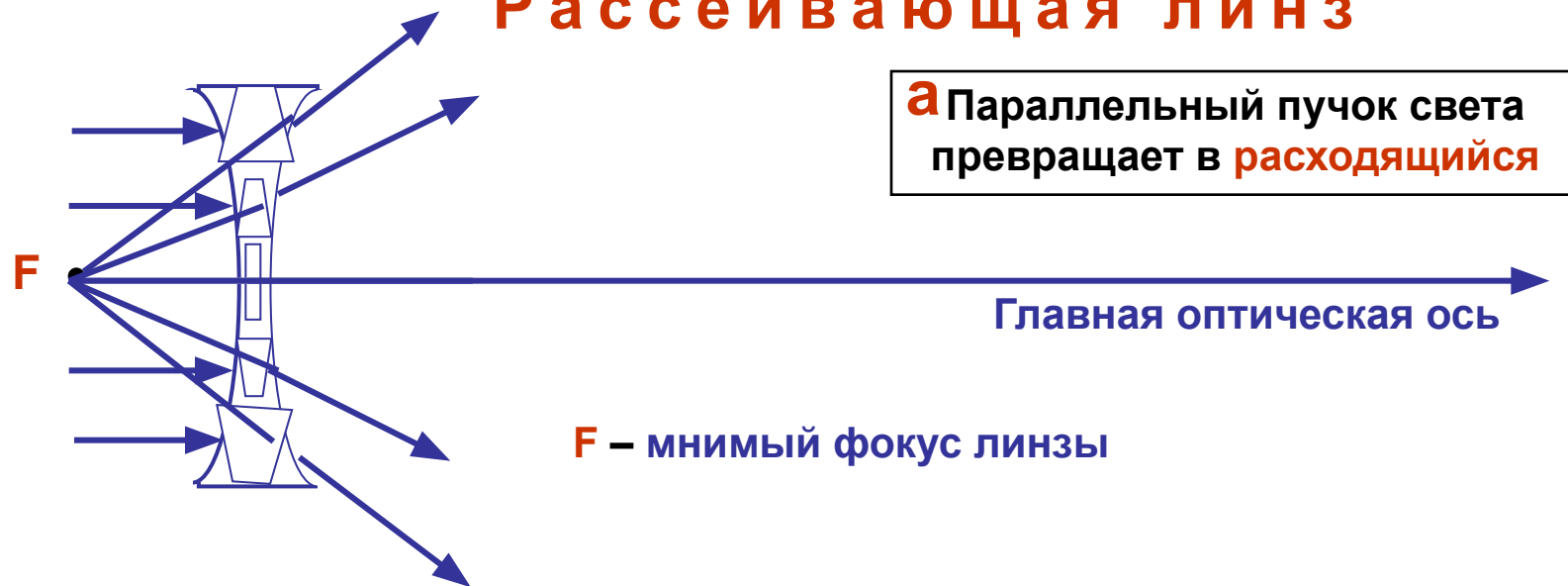


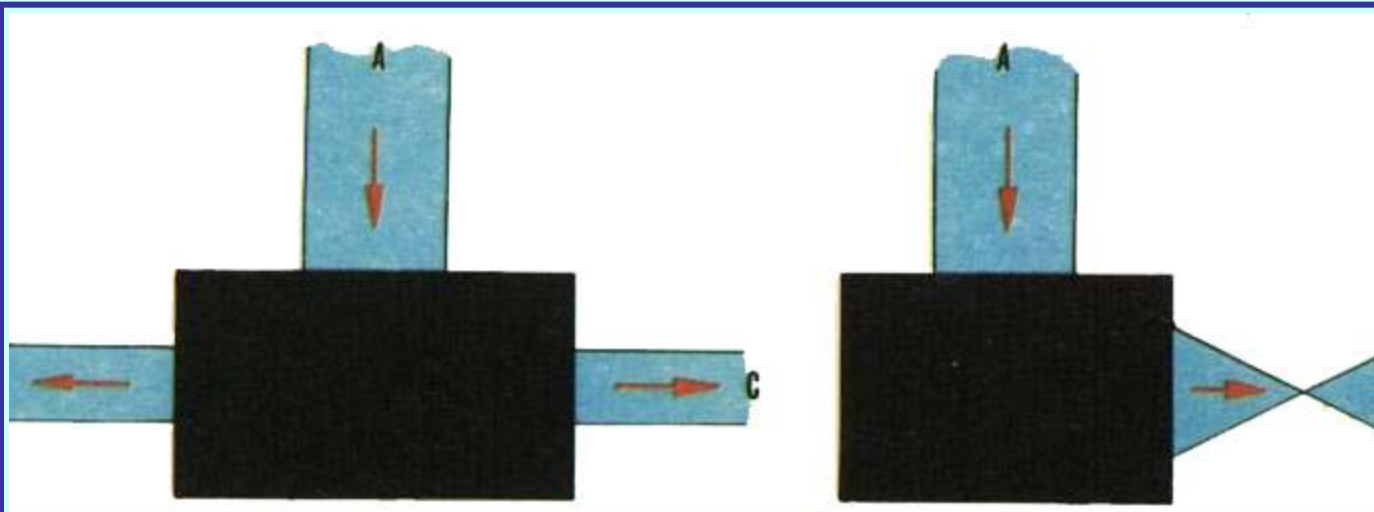
**Этот рисунок взят из старинного манускрипта.  
На нём изображена камера – обскура, с помощью которой в 1544 г.  
наблюдалось солнечное затмение.**

## Собирающая линза



## Рассеивающая линза

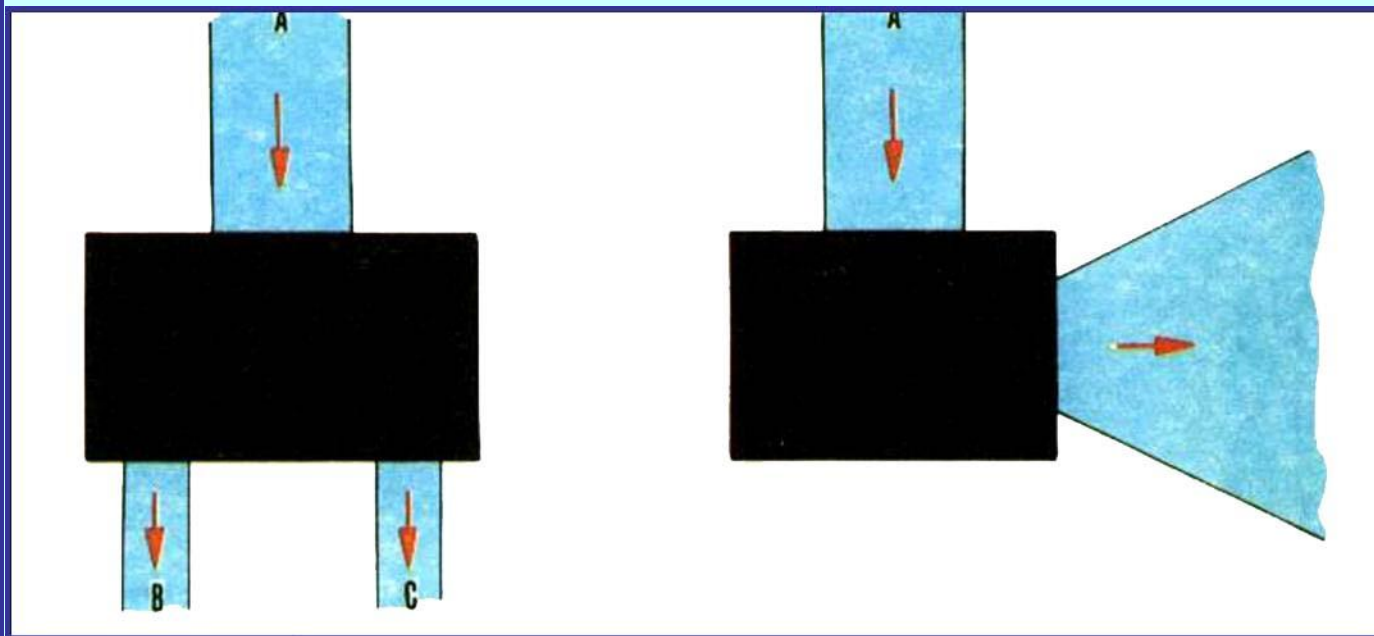




В «чёрных ящиках» находятся знакомые оптические элементы: зеркала, призмы линзы.

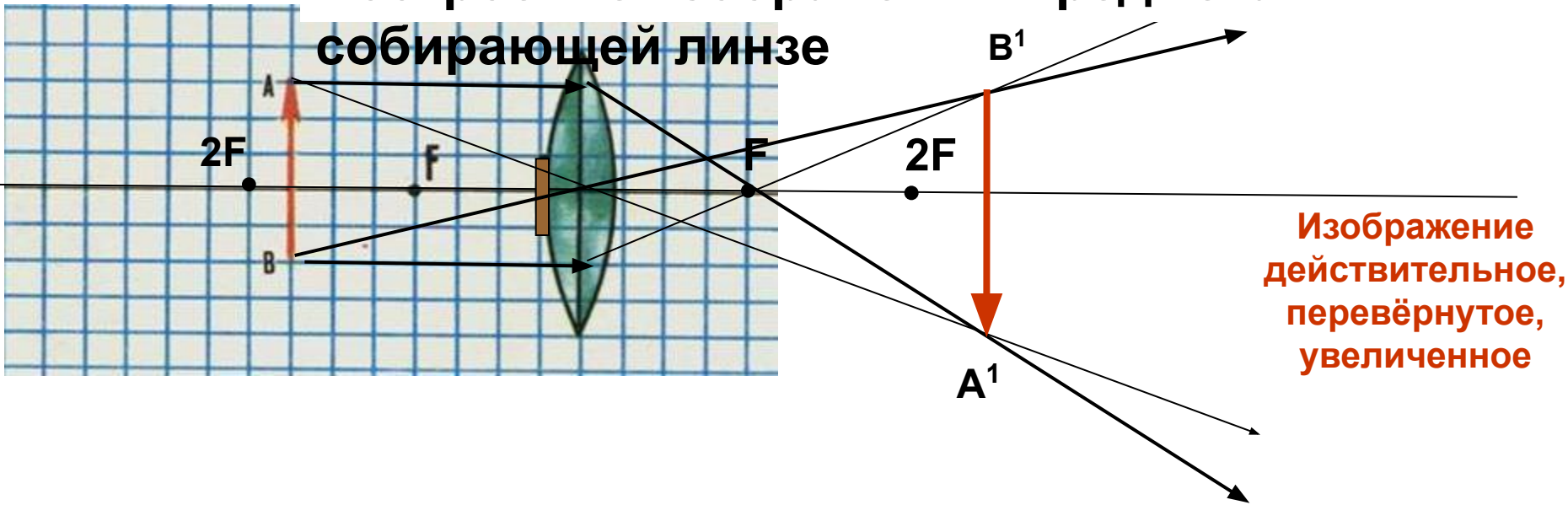
# Тайна «чёрных ящик

ОПРЕДЕЛИТЕ:



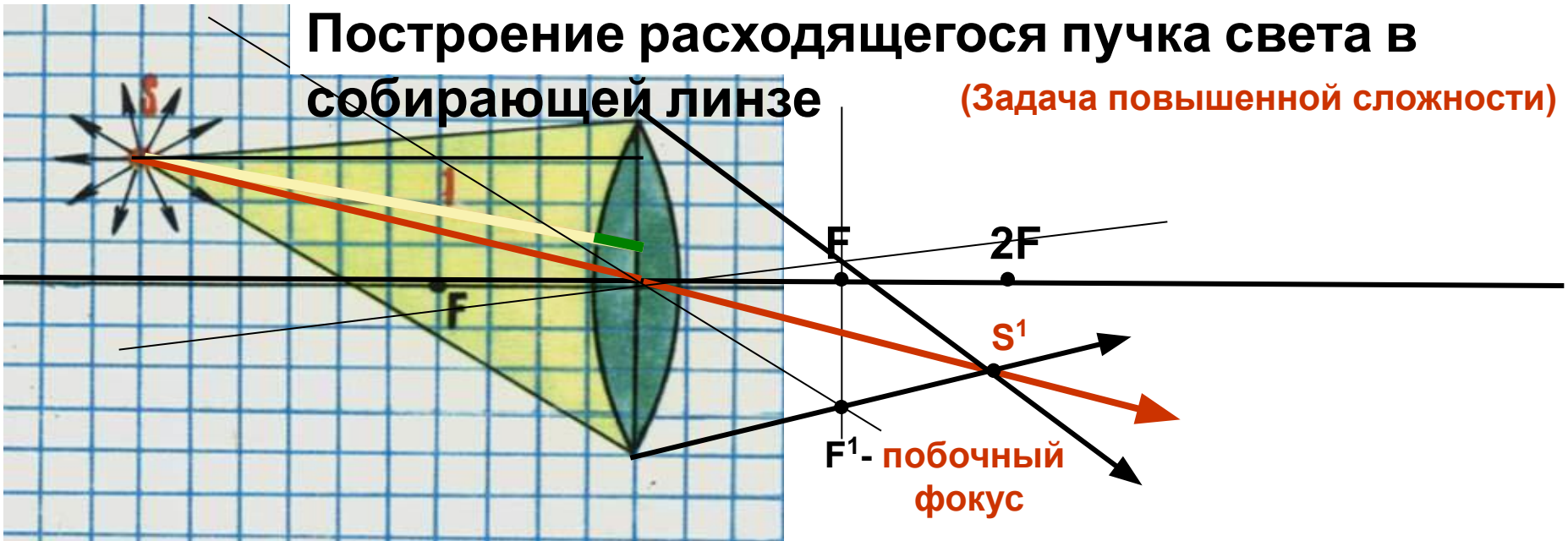
1. Какие оптические элементы находятся в ящиках?
2. Нарисовать в тетради ход лучей в оптических устройствах.

# Построение изображения предмета в собирающей линзе



# Построение расходящегося пучка света в собирающей линзе

(Задача повышенной сложности)



# 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.  
(5,5 см).

## Ответить на вопросы:

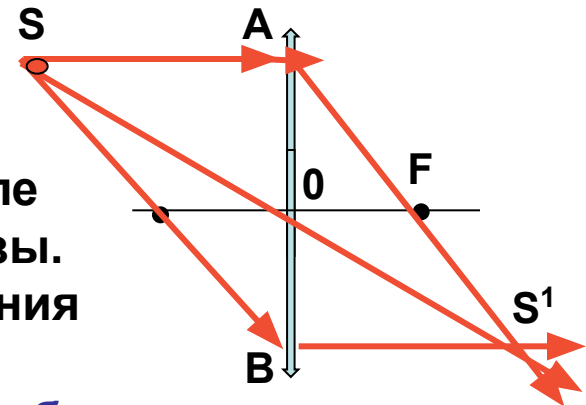
1. Можно ли по внешнему виду линз оценить их оптическую силу? Как?
2. Чем отличаются две линзы друг от друга, если их оптические силы соответственно + 1,5 дптр и - 1,5 дптр?
3. У какой линзы больше фокусное расстояние, если их оптические силы равны - 0,5 дптр + 2 дптр?
4. Чему равна оптическая сила двух линз, составляющих систему?

# Проверь себя!

Для построения изображений точки **S** в собирающей линзе удобно использовать следующие лучи ( см. рис.), ход которых после преломления заранее известен:

- А. Луч SA, идущий параллельно оптической оси линзы, который...
- Б. Луч SO, проходящий через оптический центр линзы, поскольку...
- В. Луч SB, проходящий через фокус линзы,..

- 1. не преломляется и сохраняет своё направление.
- 2. идёт параллельно оптической оси и после преломления проходит через фокус линзы.
- 3. проходит через фокус и после преломления идёт параллельно оптической оси.



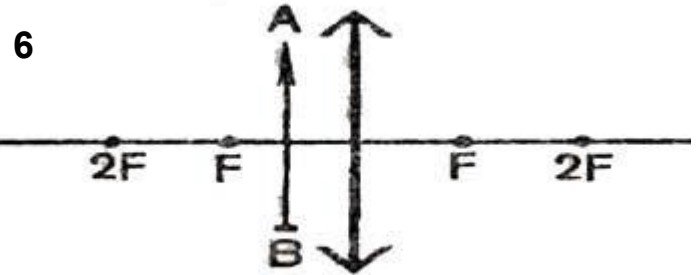
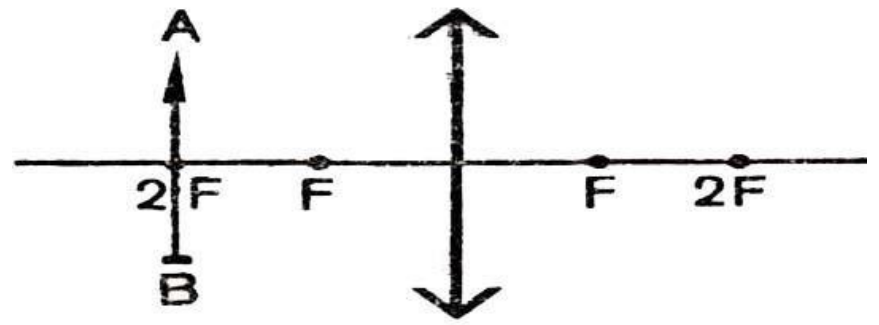
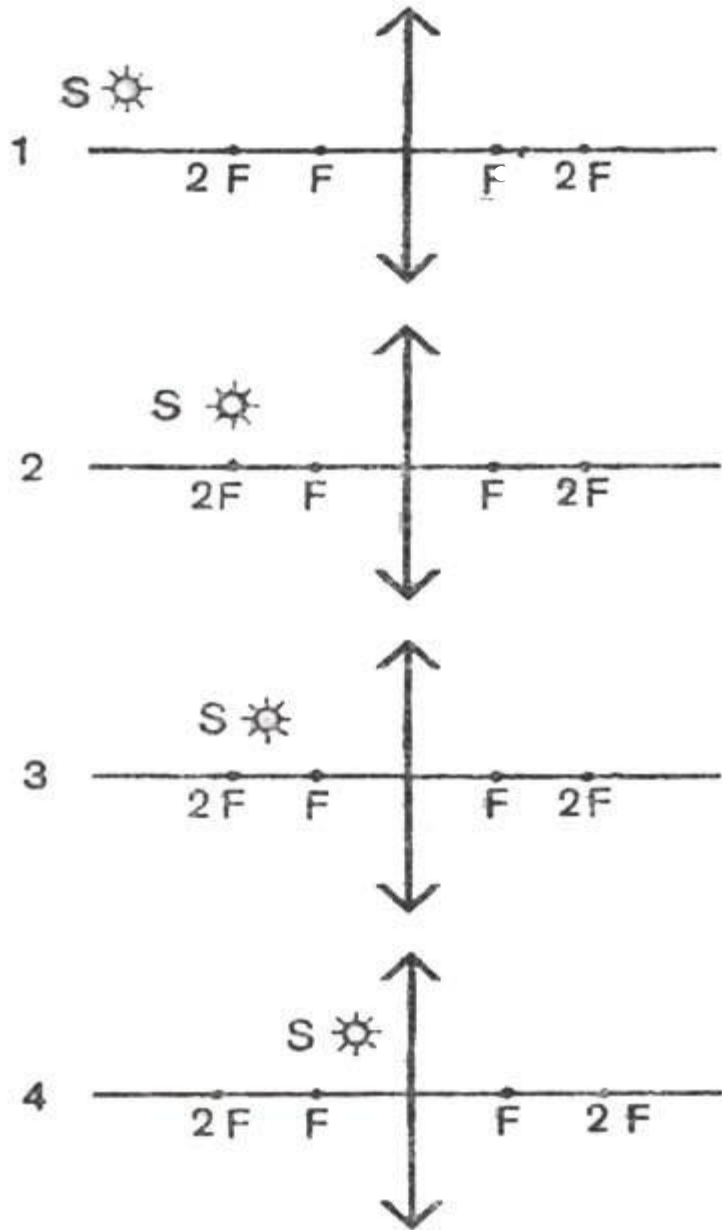
- Г. Следует знать, что построение хода луча любого произвольного направления...

- 1. не требует никаких специальных построений.
- 2. требует нахождения побочного фокуса, собирающего пучок света, параллельного данному лучу.

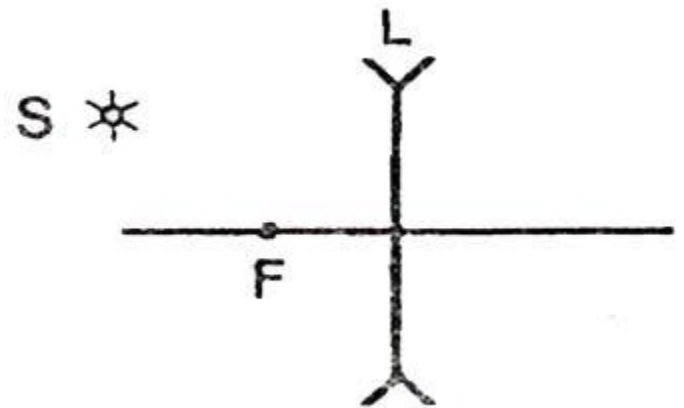
- Д. Что будет с изображением, если часть линзы закрыть?

- 1. Часть изображения пропадёт.
- 2. Ничего не изменится.
- 3. Изображение будет более тусклым.

# Построение



7



*изображений в линзе*



# Проверь себя!

Если предмет находится перед собирающей линзой...

- I. между  $F$  и  $2F$ , то...    II. за  $2F$ , то...    III. В  $2F$ , то...  
IV. между  $F$  и линзой, то...    V. далеко за  $2F$ , то...

изображение находится с другой стороны линзы...

1. за  $2F$ .    2. между  $F$  и  $2F$ .    3. Примерно в точке  $F$ .  
4. В  $2F$ .    5. с той же стороны линзы, за  $2F$ .

При этом оно является...

VI. действительным, уменьшенным, перевёрнутым.

VII. действительным, увеличенным, перевёрнутым.

VIII. мнимым, увеличенным, прямым.

IX. действительным, равным, перевёрнутым.

X. действительным, сходящимся в точку.

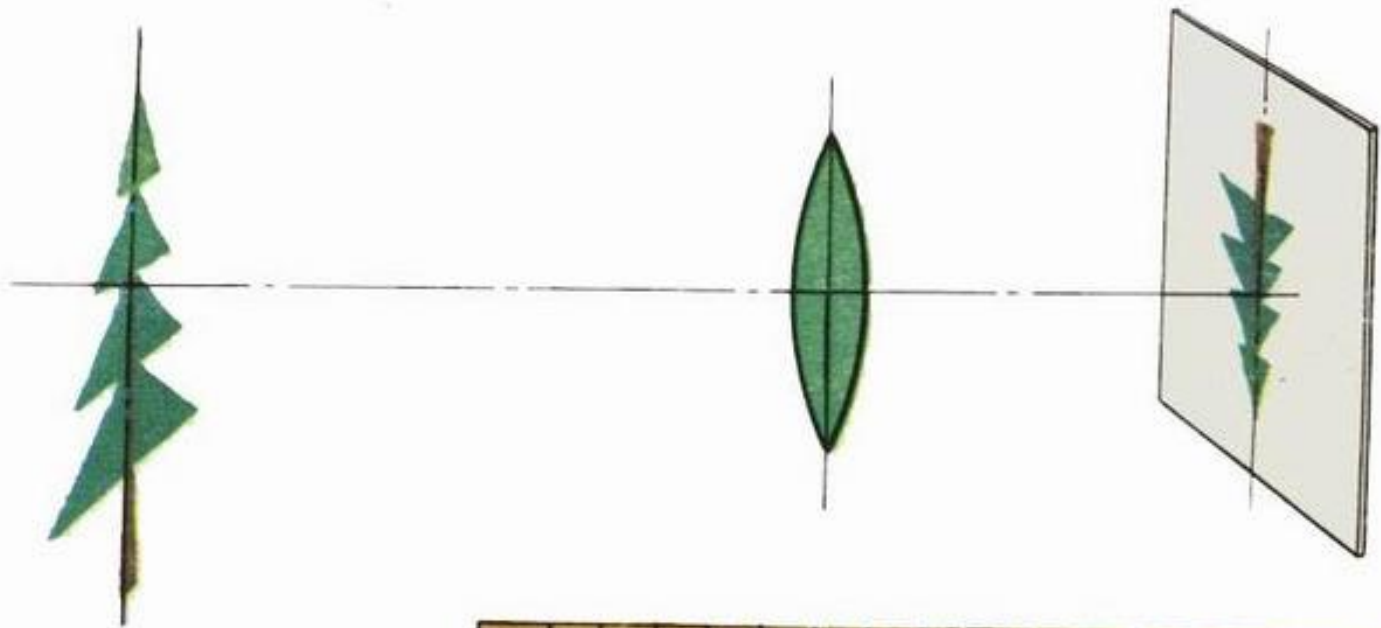
A. Линза с большим фокусным расстоянием имеет...

- 1) большую оптическую силу.
- 2) меньшую оптическую силу.

Б. Рассеивающая линза имеет оптическую силу...

- 1) отрицательной величины.
- 2) положительной величины.

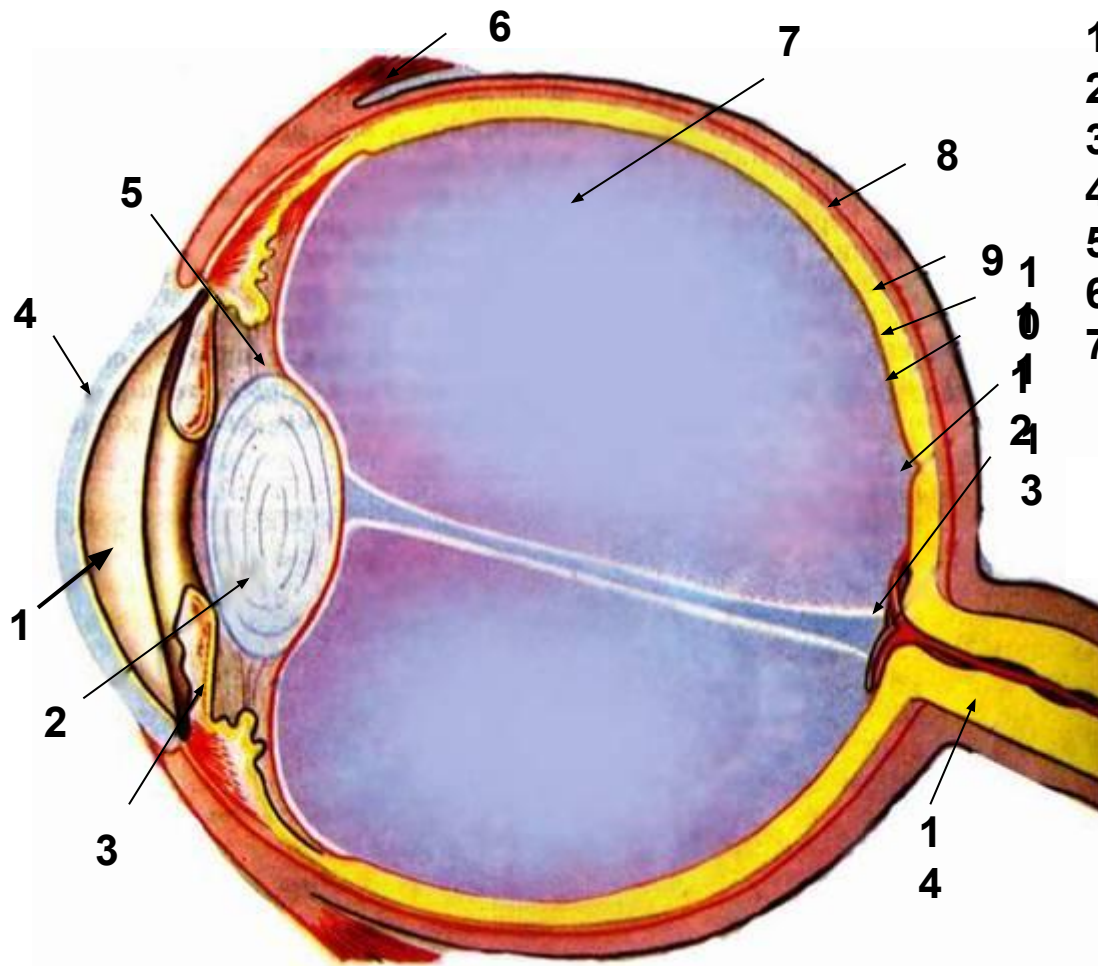
ОТВЕТЫ: I-1-VII; II-2-VI; III-4-IX; IV-5-VIII; V-3-X; A2; Б1.



### ЗАДАЧА

**Рисунок в схематическом виде перенесите в тетрадь с соблюдением масштаба. Используя графический метод, определите оптическую силу линзы.**

**Выполните необходимые построения хода лучей**



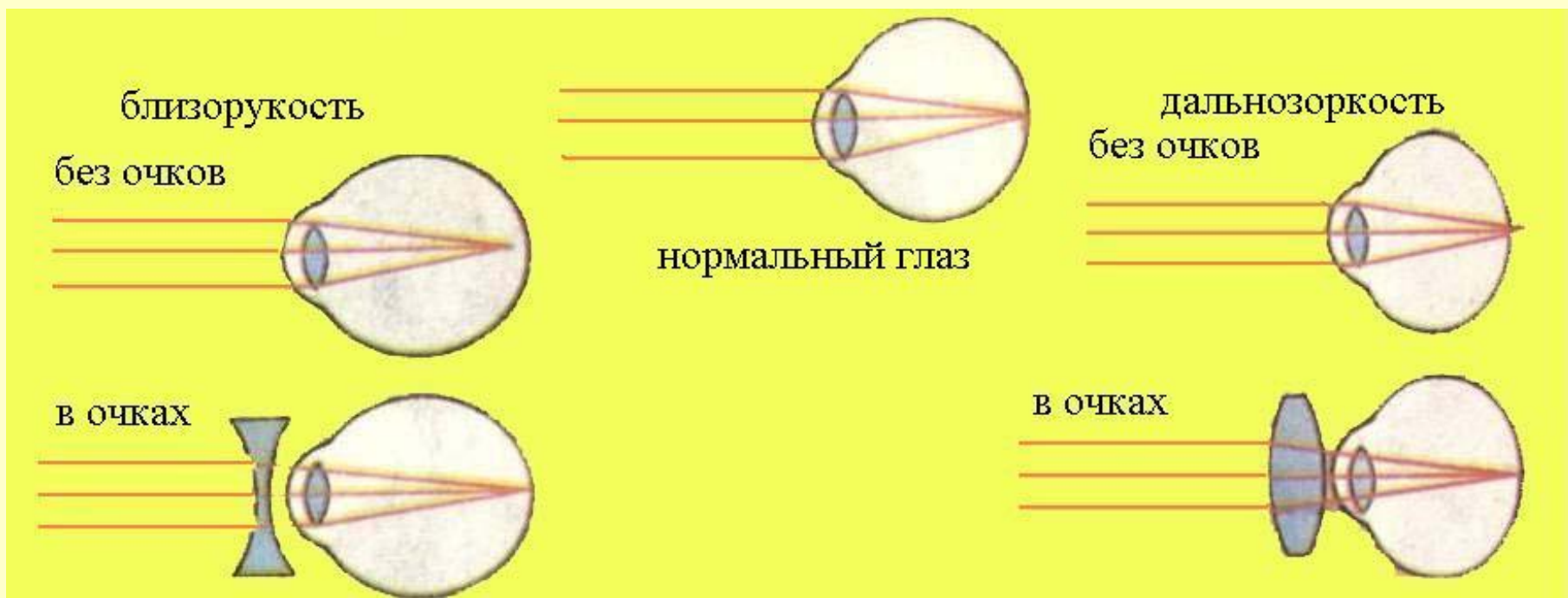
1. Передняя камера
2. Хрусталик (16-20 дптр)
3. Радужная оболочка
4. Роговица (40 дптр)
5. Связки хрусталика
6. Мышцы глаза
7. Стекловидное тело (3 – 5 дптр)
8. Белочная оболочка
9. Сосудистая оболочка
10. Пигментный слой
11. Сетчатка
12. Жёлтое пятно
13. Слепое пятно
14. Зрительный нерв

*Почему?*

*Человек видит все предметы правильно, когда на задней стенке глаза получается действительное, перевернутое, уменьшенное изображение.*

# Строение глаза человека

# Дефекты зрения



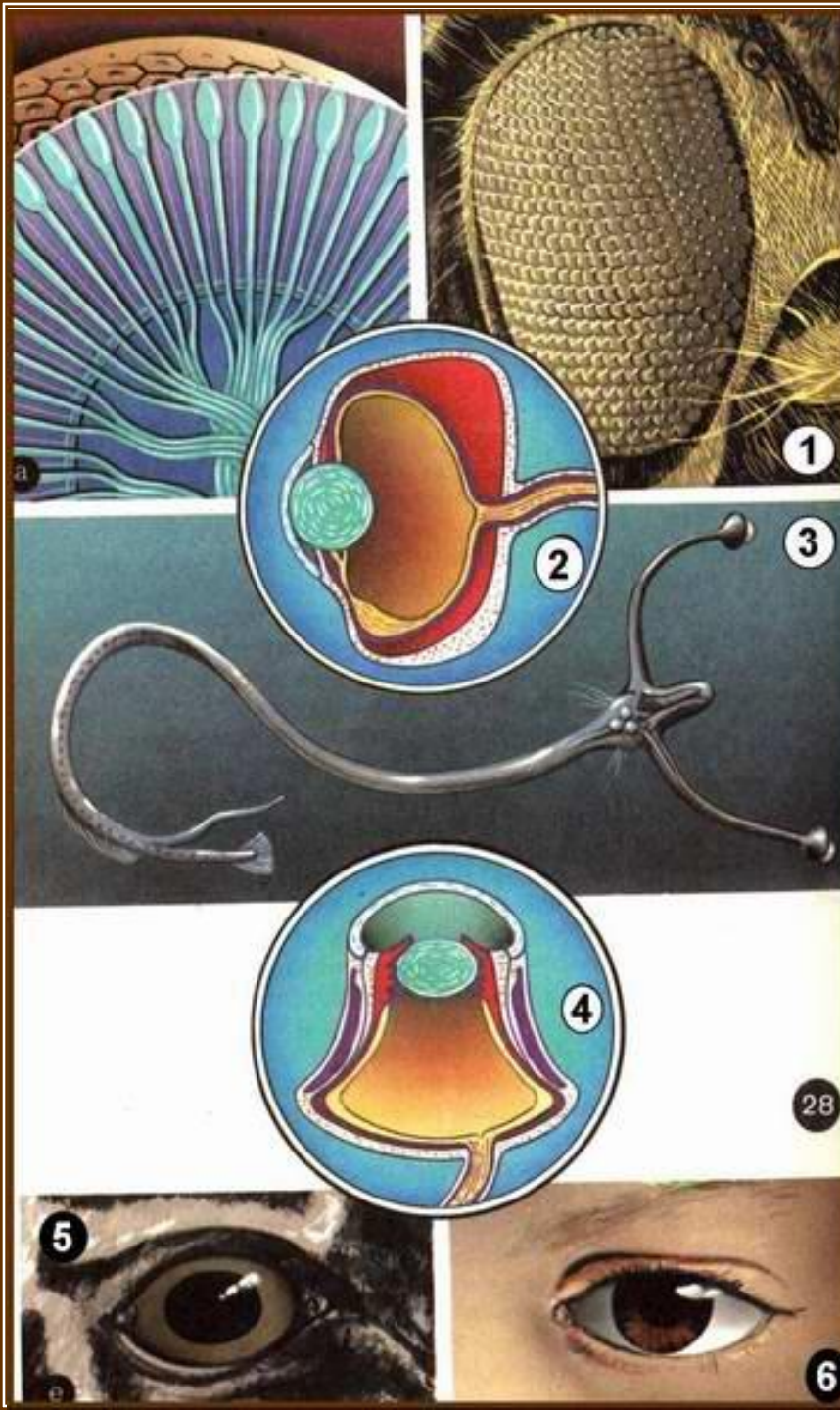
## ВОПРОСЫ:

1. Какую роль в глазу выполняет хрусталик? Слепое пятно?
2. В чём отличие дальнозоркого глаза? Как исправляется дефект?
3. Какие изменения в глазу возникают при близорукости? Как исправляется дефект?
4. Какие правила гигиены нужно соблюдать, чтобы сохранить зрение?
5. Можно ли отличить очки близоруких и дальнозорких по внешнему виду и оценить качественно их оптическую силу?

# 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.

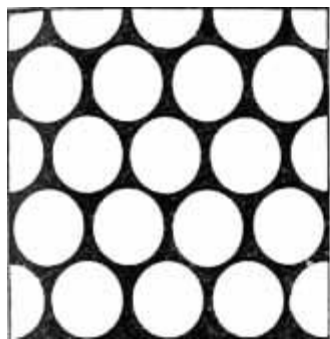
Термоскопические глаза глубоководных кальмаров воспринимают только тепловые лучи и расположены по всей поверхности нижней части хвоста

**Что ВЫ  
знаете  
о  
дальтонизме?**

# Особенности зрения



Если смотреть одним глазом, одна из букв кажется темнее других, с поворотом рисунка темнеет другая буква. А круги внизу кажутся 6-гранниками.



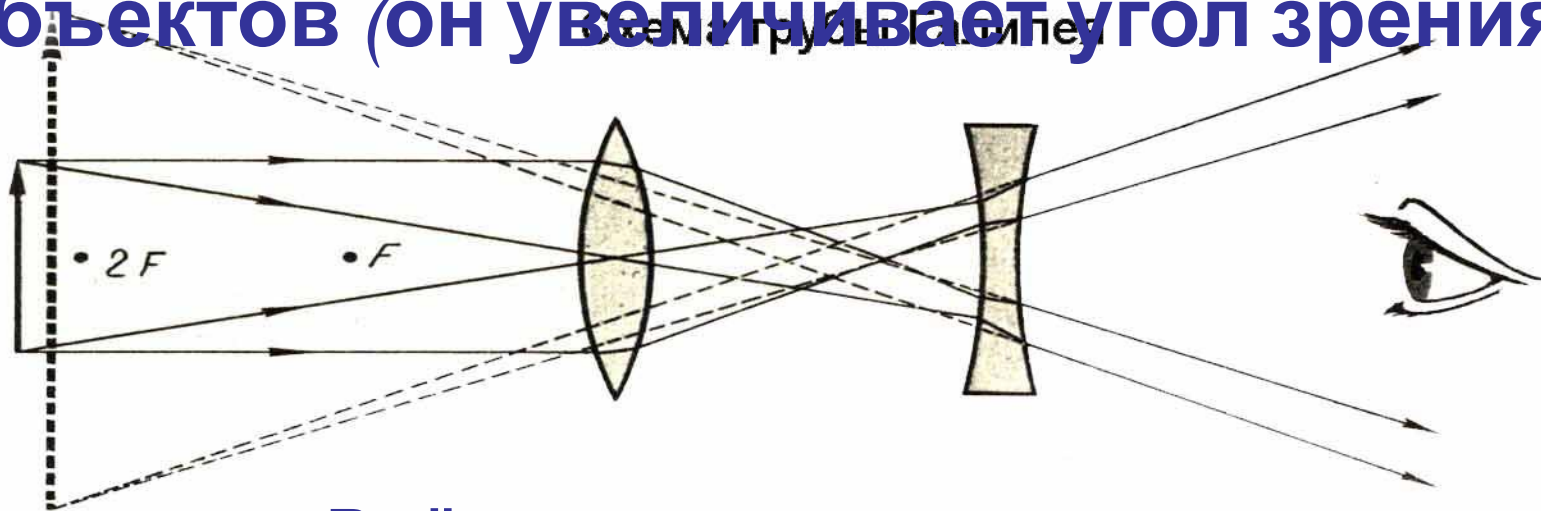
В чём причина?



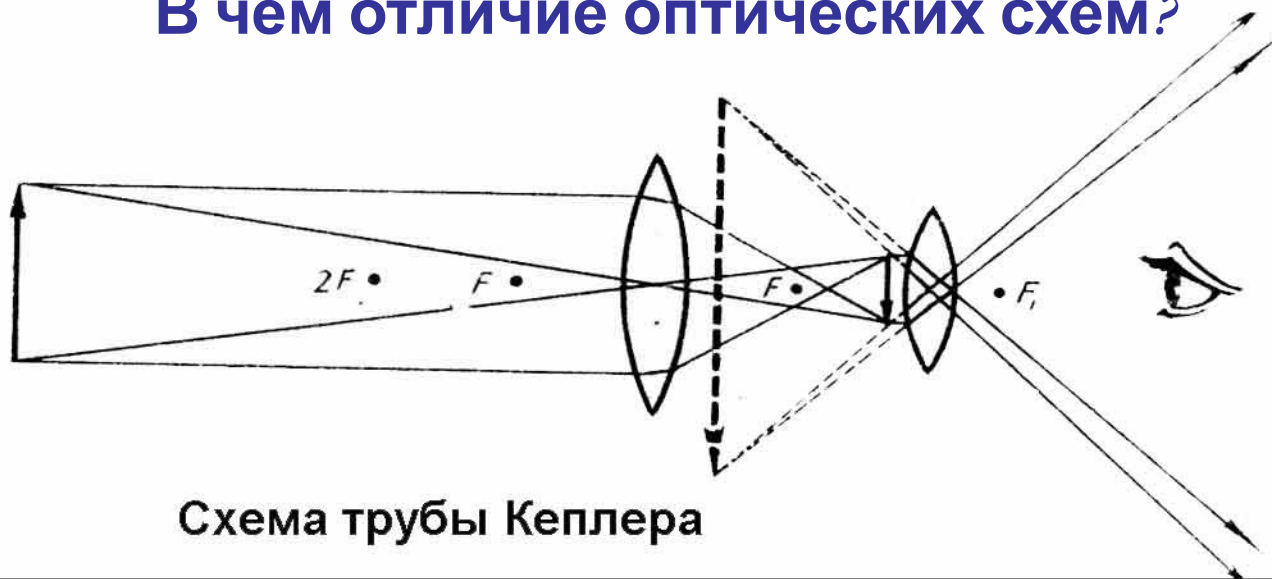
В чём секрет портрета, следящего за вами, откуда бы Вы ни смотрели на него?

Об этом можно узнать из книги Я. Перельмана «Занимательная

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

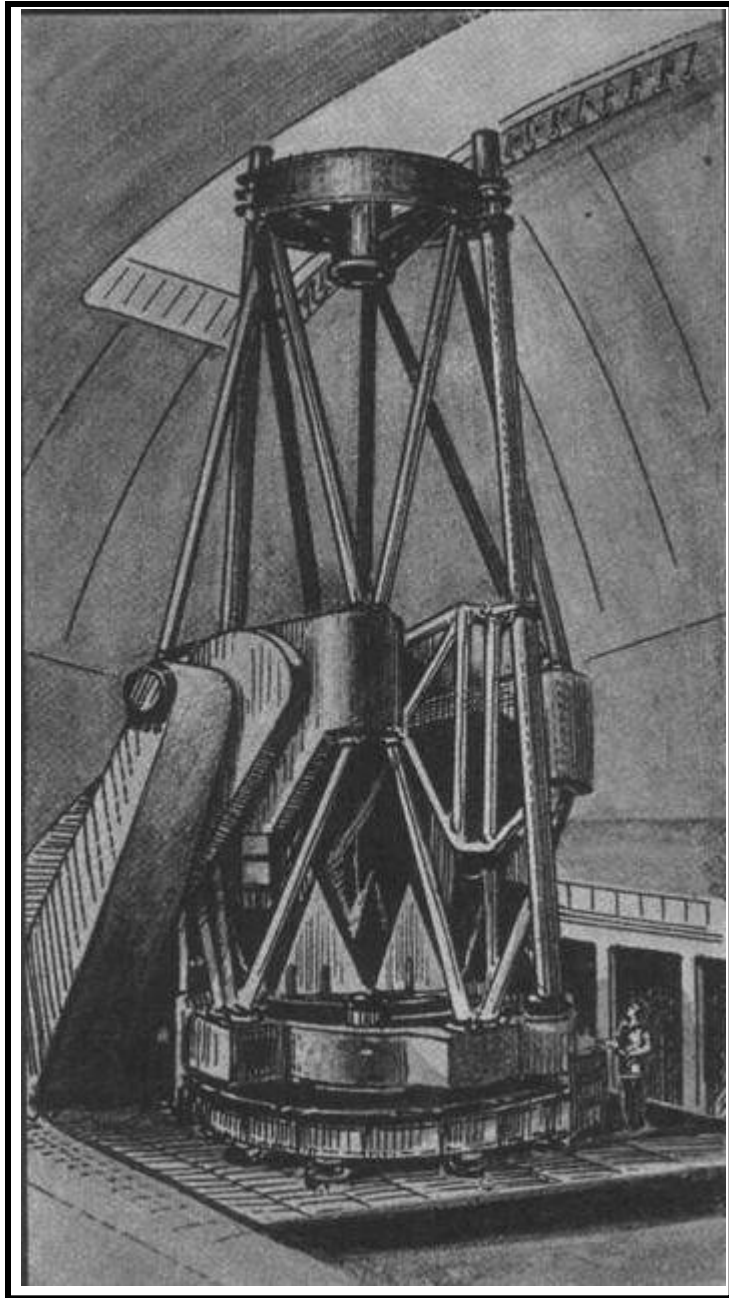


**В чём отличие оптических схем?**

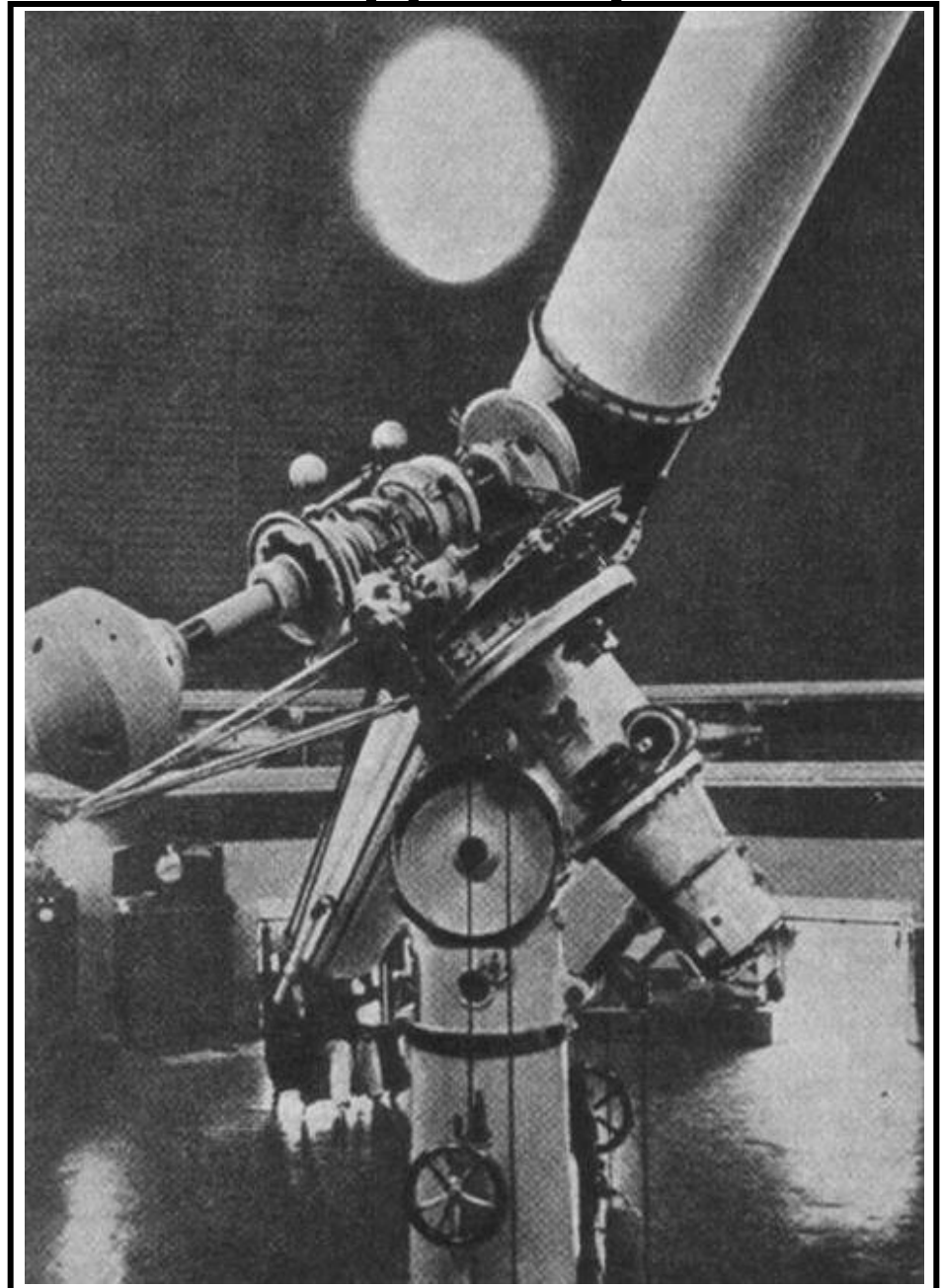




Рефлектор



Рефрактор



Телескопы

# Схемы телескопов разной конструкции

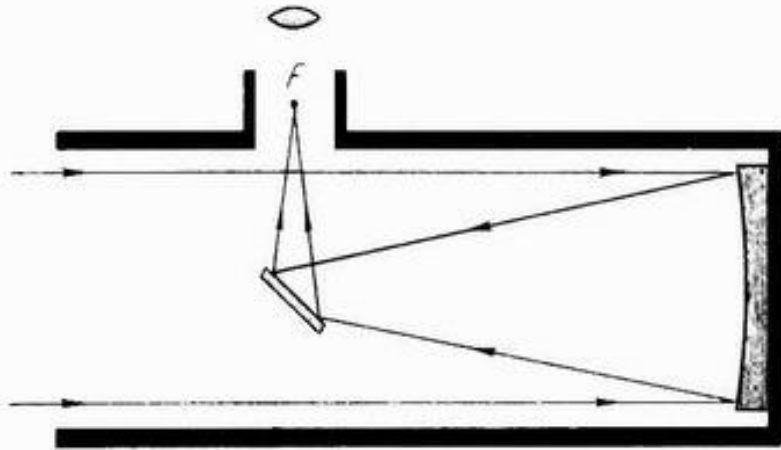


Схема Ньютона

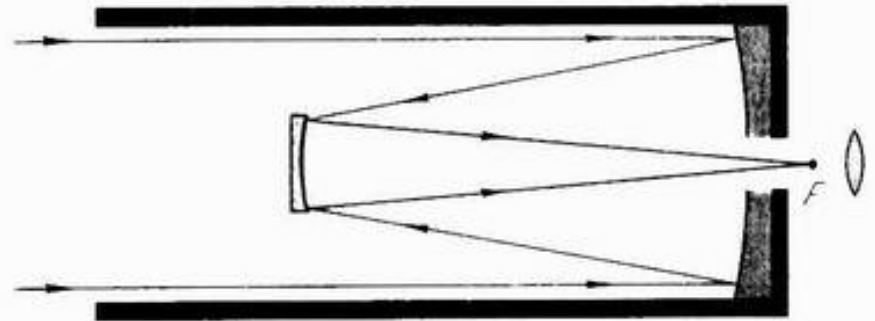


Схема Кассегрена

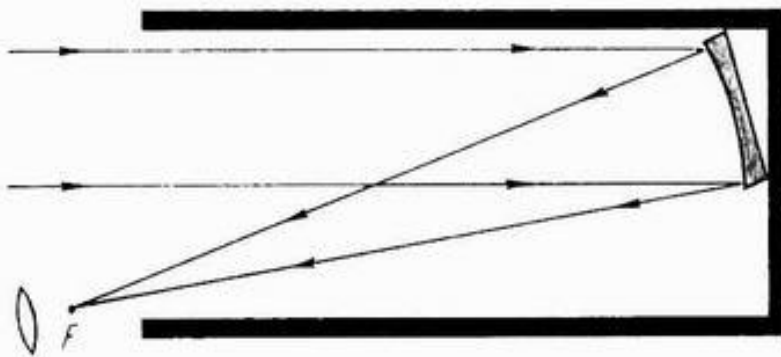


Схема Додоновова-Гершеля

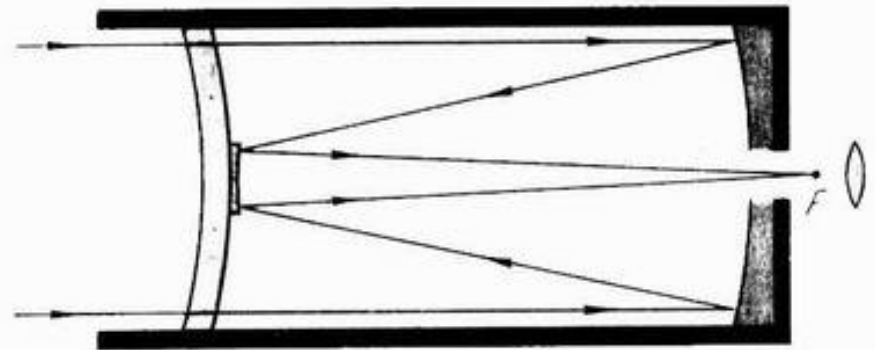
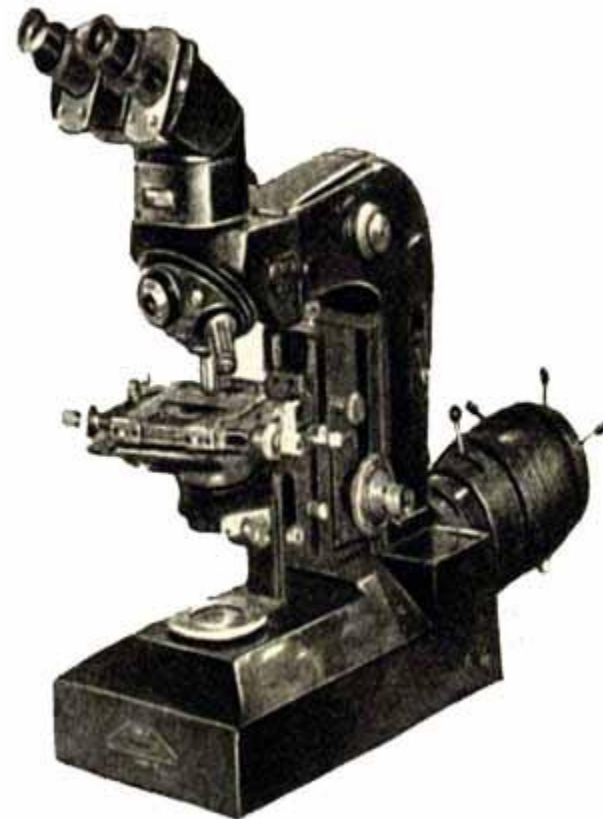
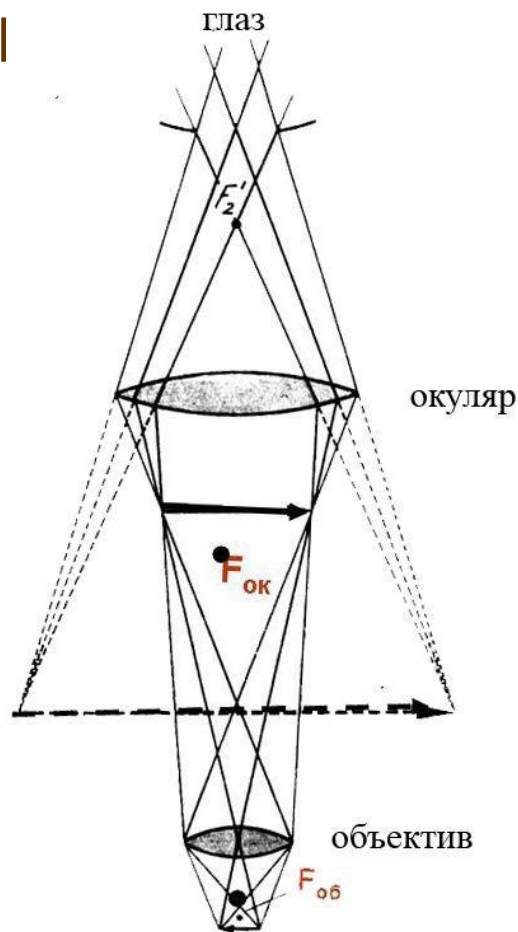


Схема Максудова

# Микроскопы – приборы для изучения очень мелких объектов. Воз



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

# Проекционный аппарат служит для создания светового изображения на экране

Фотоаппарат для сверхскоростных фотосъёмок

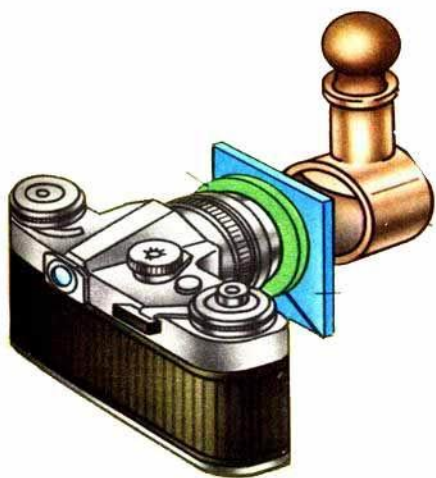
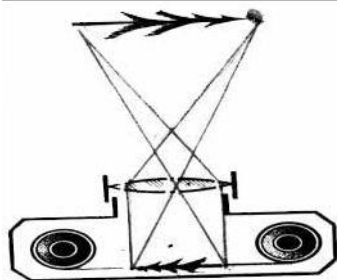
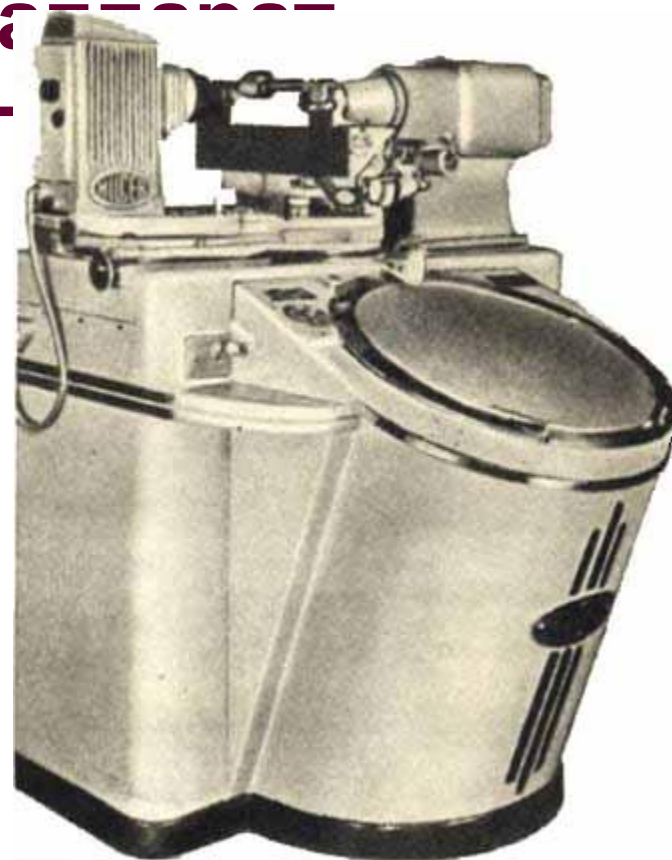
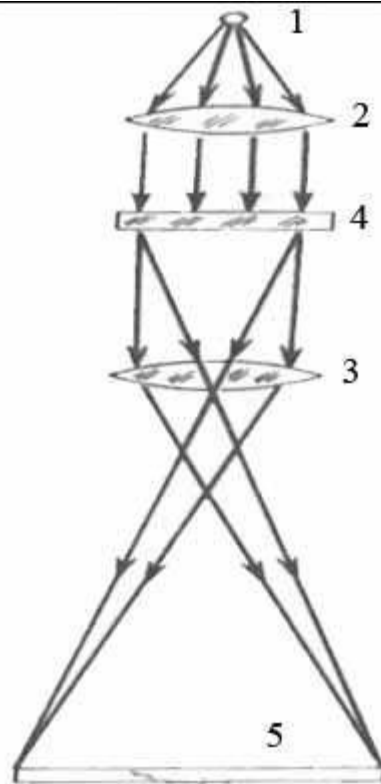


Схема простейшего фотоаппарата-проектора



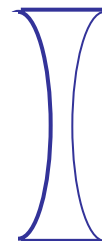
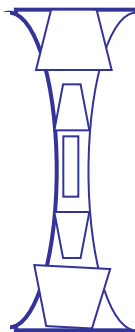
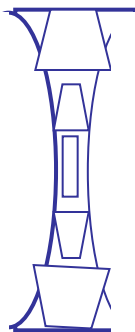
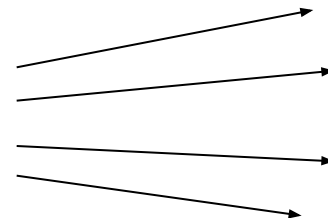
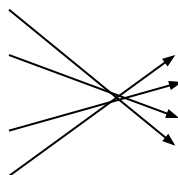
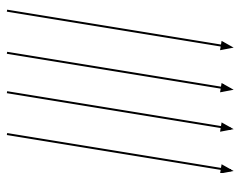
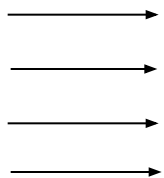
Современный микропроектор

# Проверь себя!

1. Микроскоп
2. Проекционный аппарат                      используется для...
3. Телескоп
4. фотоаппарат
5. Киноаппарат
6. Плоское зеркало
  - А. получения уменьшенного действительного изображения объекта на светочувствительной плёнке.
  - Б. получения прямого, мнимого, равного по величине образа предмета.
  - В. воспроизведения на экране увеличенного, действительного, перевёрнутого изображения кадров.
  - Г. рассматривания очень мелких объектов, при этом получается мнимое, обратное, сильно увеличенное изображение.
  - Д. получения действительного, увеличенного перевёрнутого светового изображения на экране.
  - Е. рассматривания очень удалённых объектов.

ОТВЕТЫ: 1Г; 2Д; 3Е; 4А; 5В; 6Б.

# Конструктор линзовых систем



$$\frac{1}{F}$$