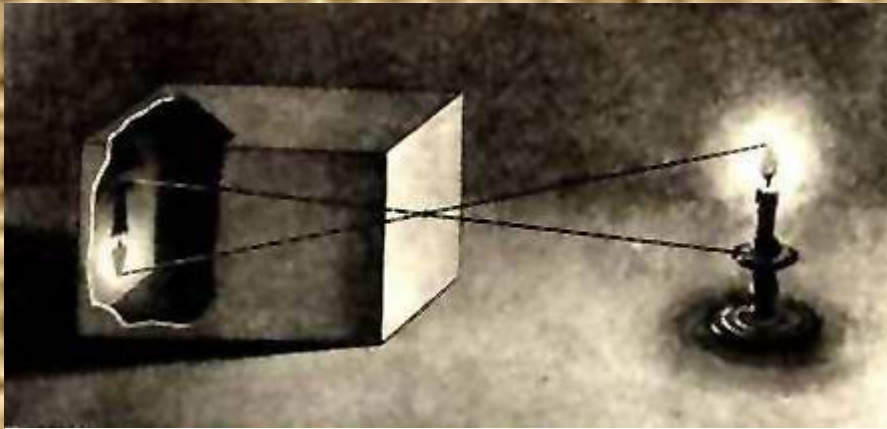
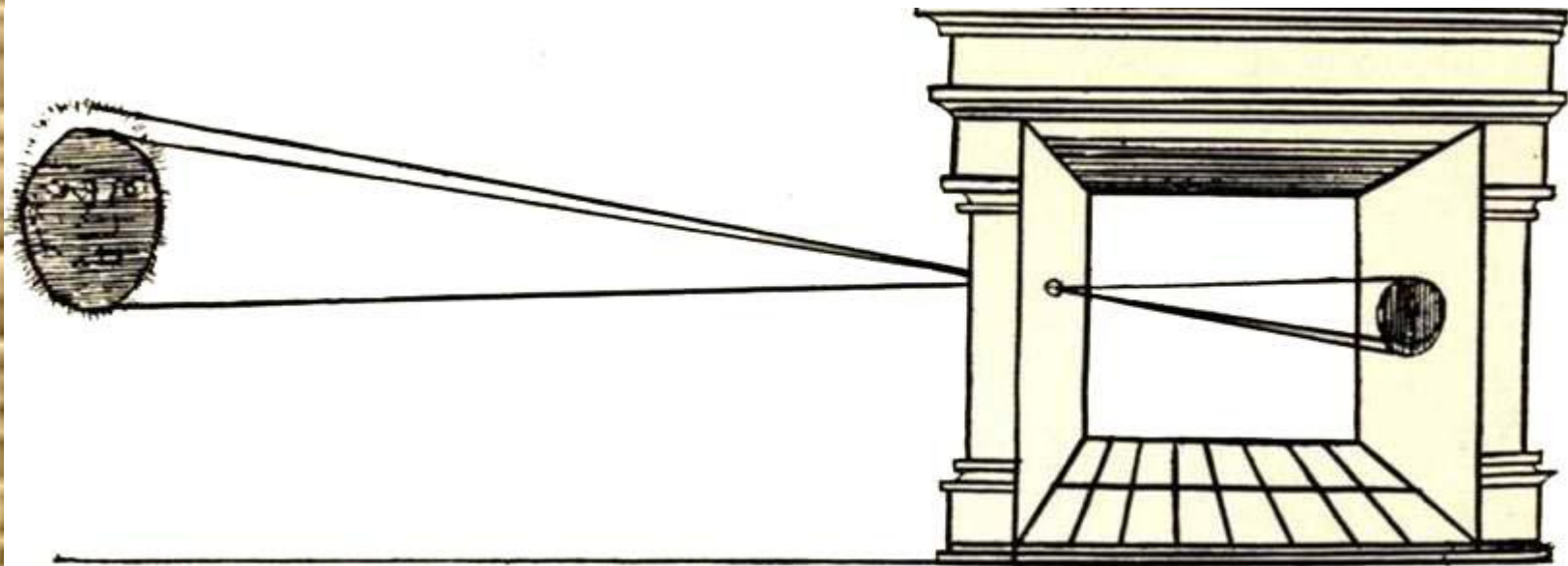


ЛИБРА. ОТИМЪРЪКЪВА ПУЛБОНЪ



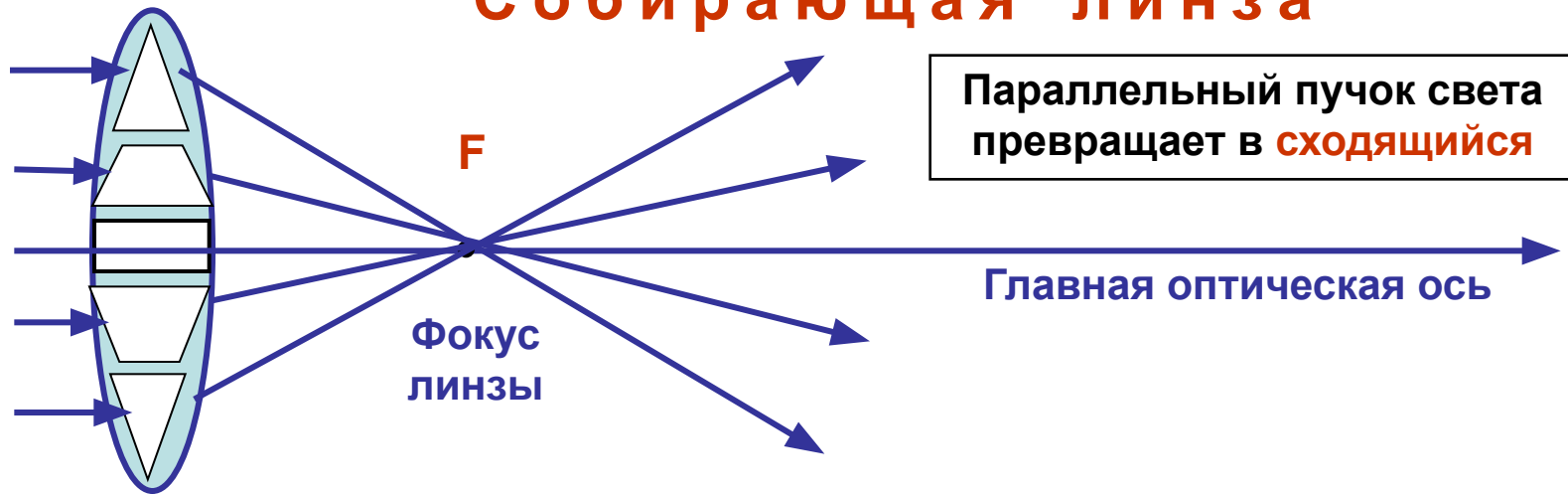


камера обскура

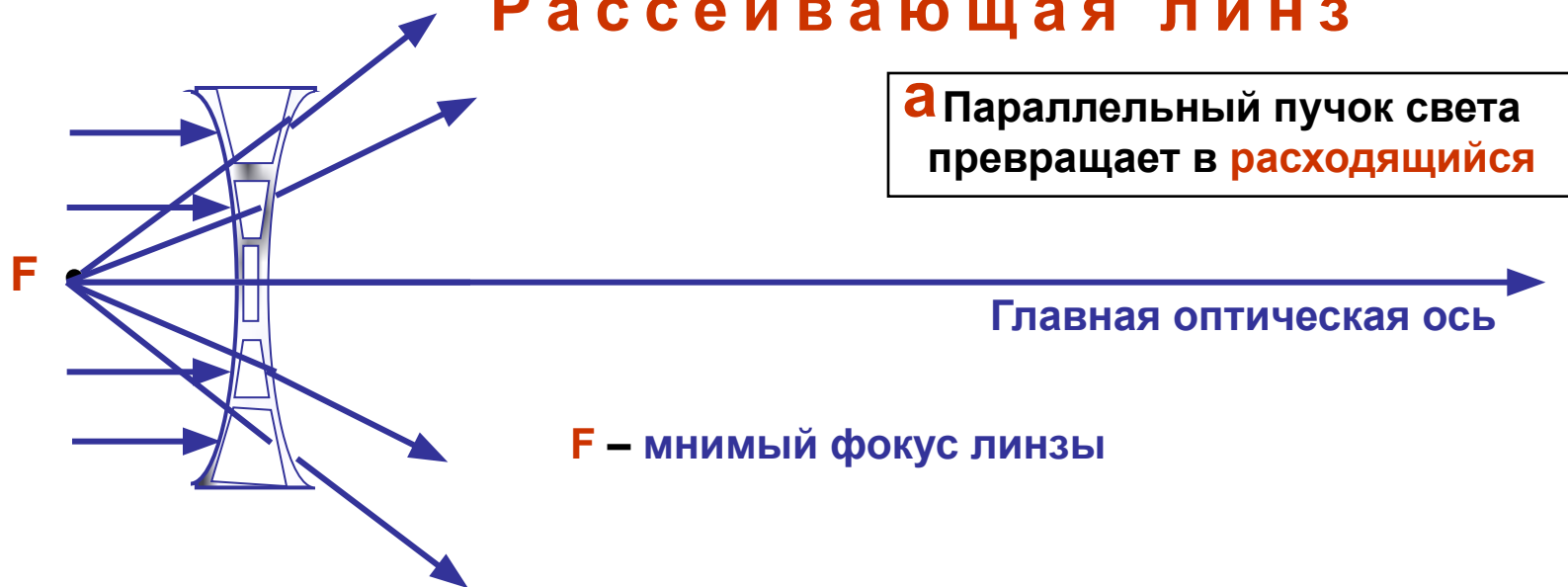


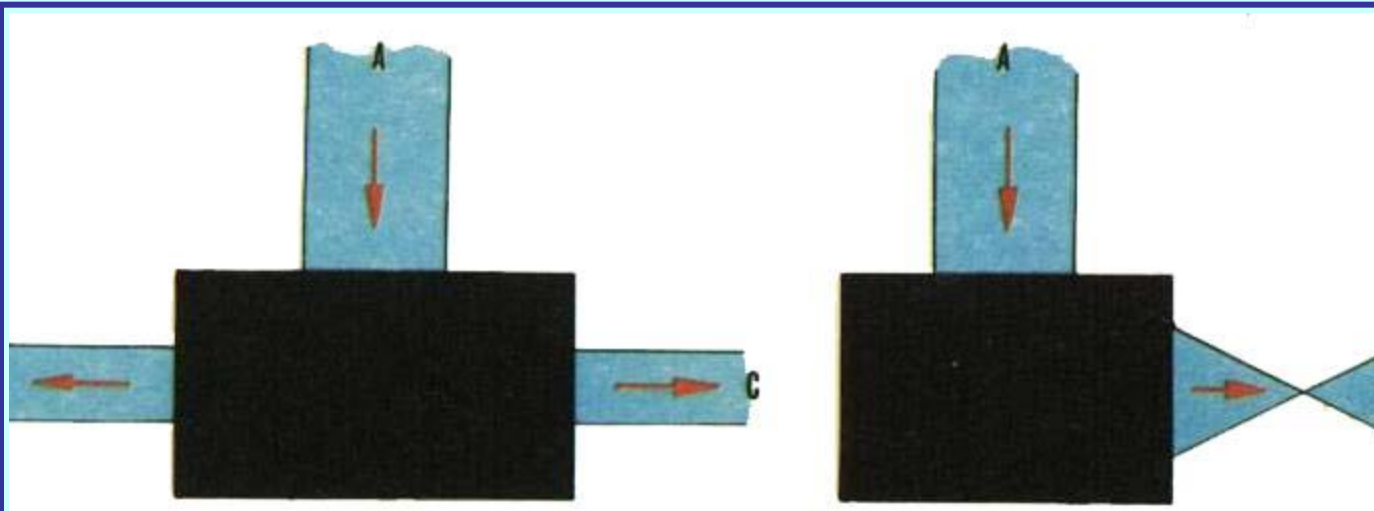
**Этот рисунок взят из старинного манускрипта.
На нём изображена камера – обскура, с помощью которой в 1544 г.
наблюдалось солнечное затмение.**

Собирающая линза



Рассеивающая линза

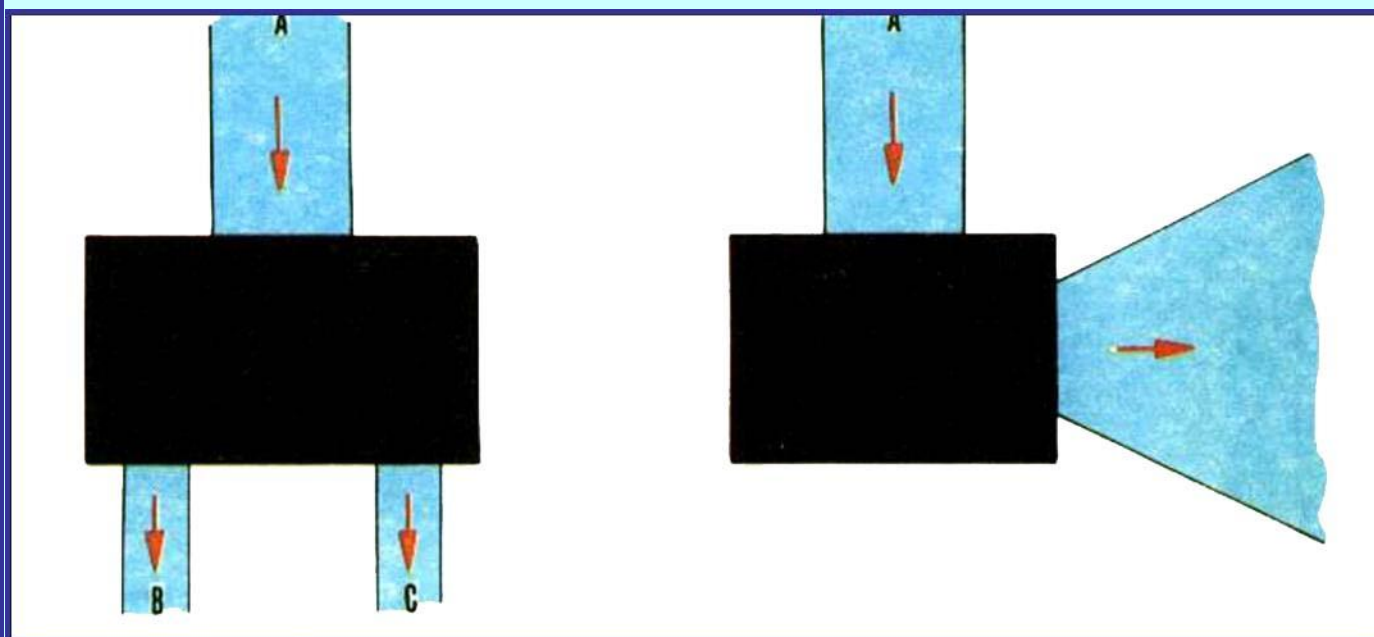




В «чёрных ящиках» находятся знакомые оптические элементы: зеркала, призмы линзы.

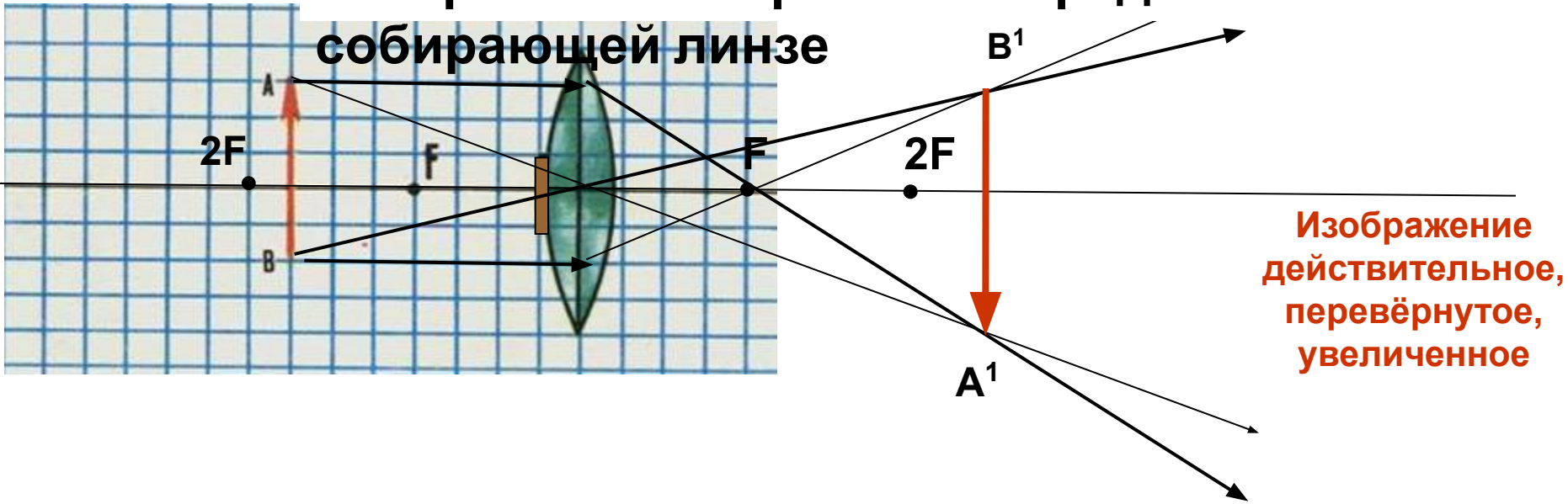
Тайна «чёрных ящик

ОПРЕДЕЛИТЕ:



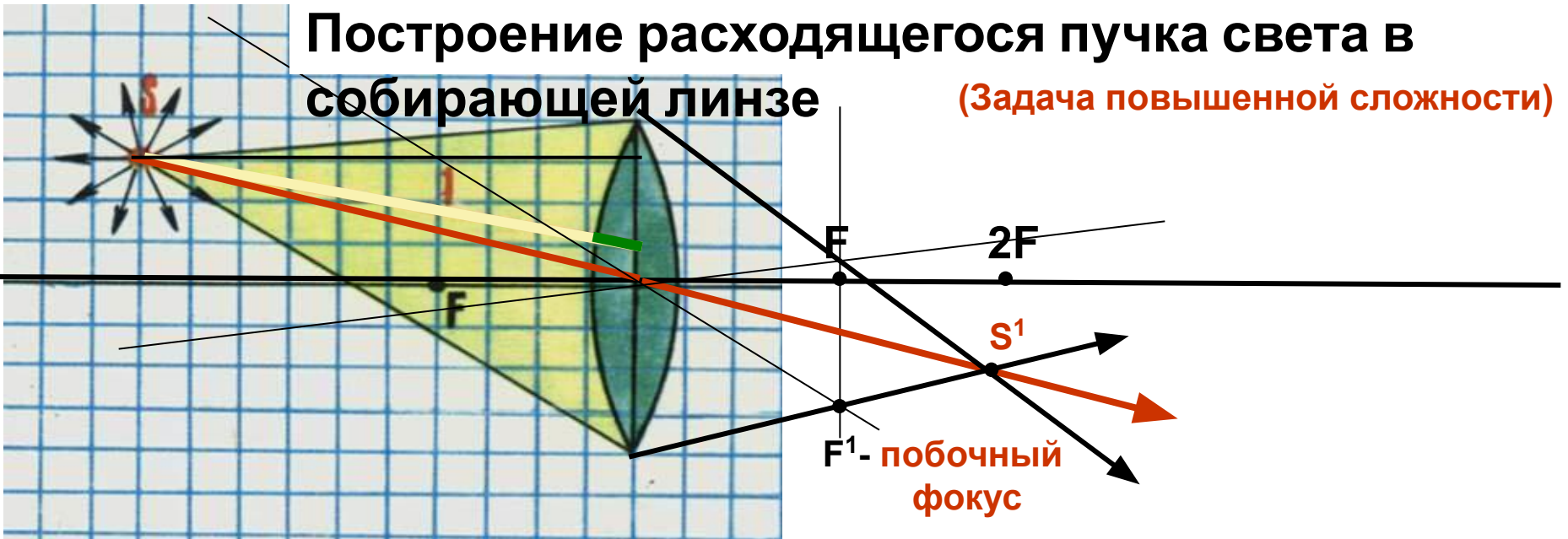
1. Какие оптические элементы находятся в ящиках?
2. Нарисовать в тетради ход лучей в оптических устройствах.

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 диоптрий (дптр)**

1 диоптрий – 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:

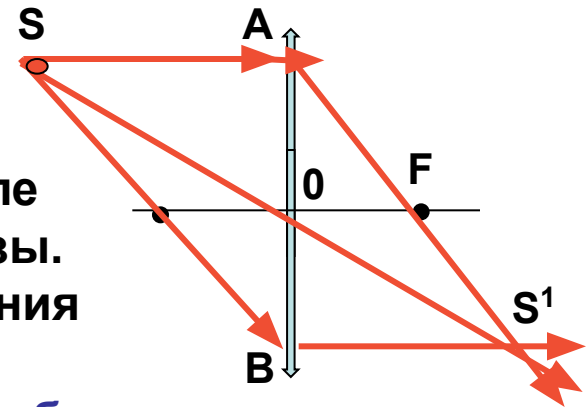
1. **Можно ли по внешнему виду линз оценить их оптическую силу? Как?**
2. **Чем отличаются две линзы друг от друга, если их оптические силы соответственно + 1,5 дптр и - 1,5 дптр?**
3. **У какой линзы больше фокусное расстояние, если их оптические силы равны - 0,5 дптр + 2 дптр?**
4. **Чему равна оптическая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



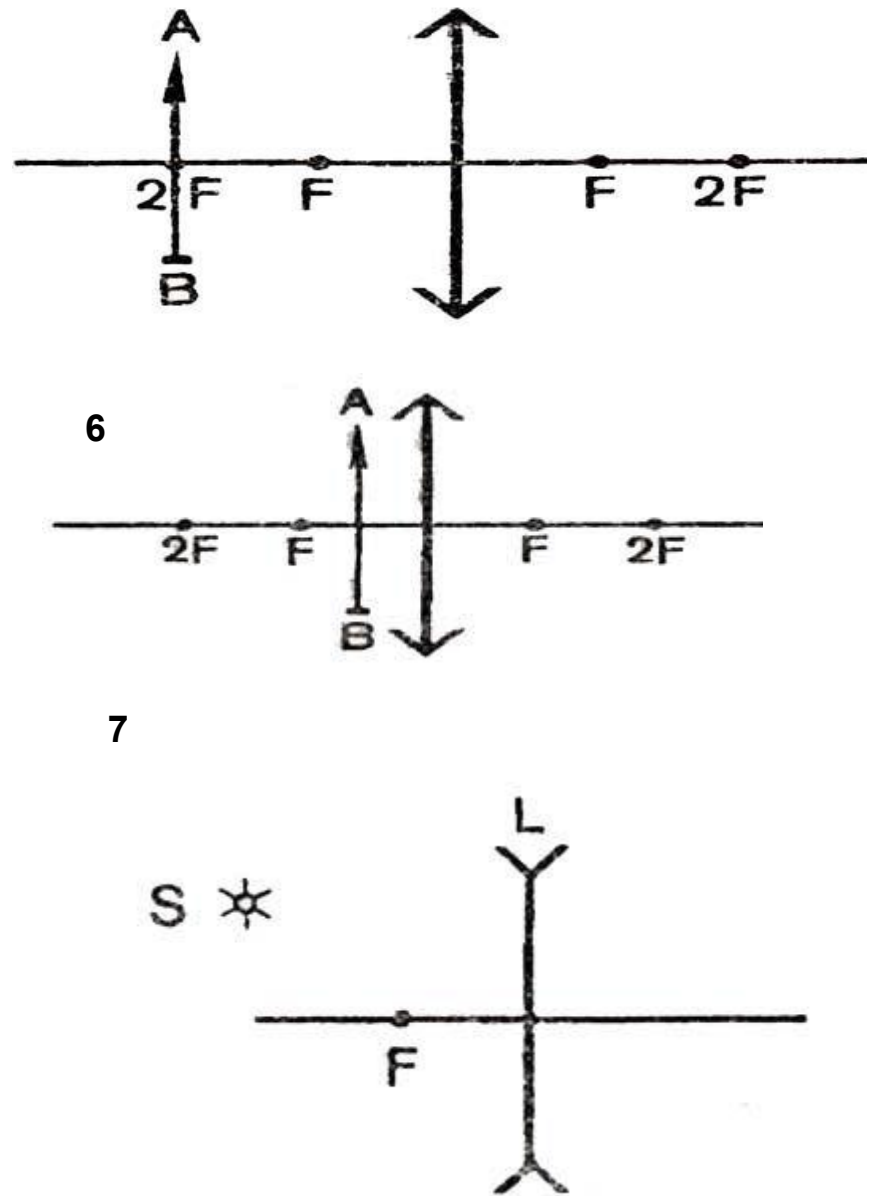
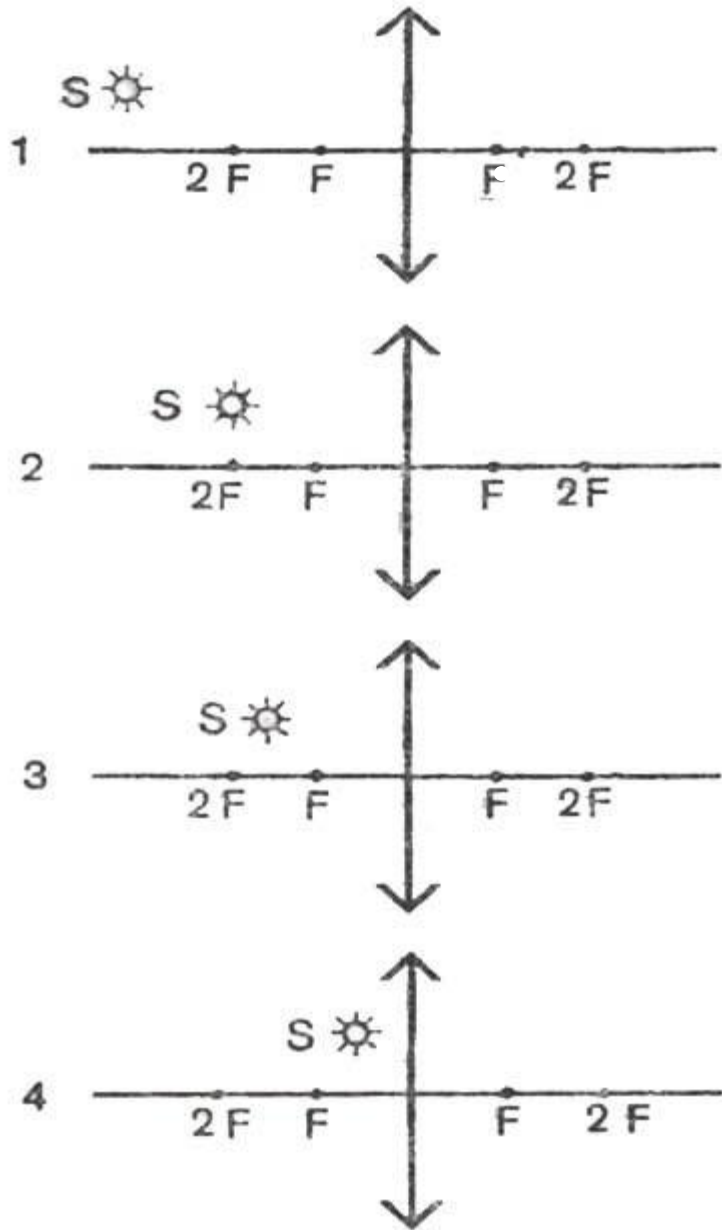
- Г. Следует знать, что построение хода луча любого произвольного направления...

- 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



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.

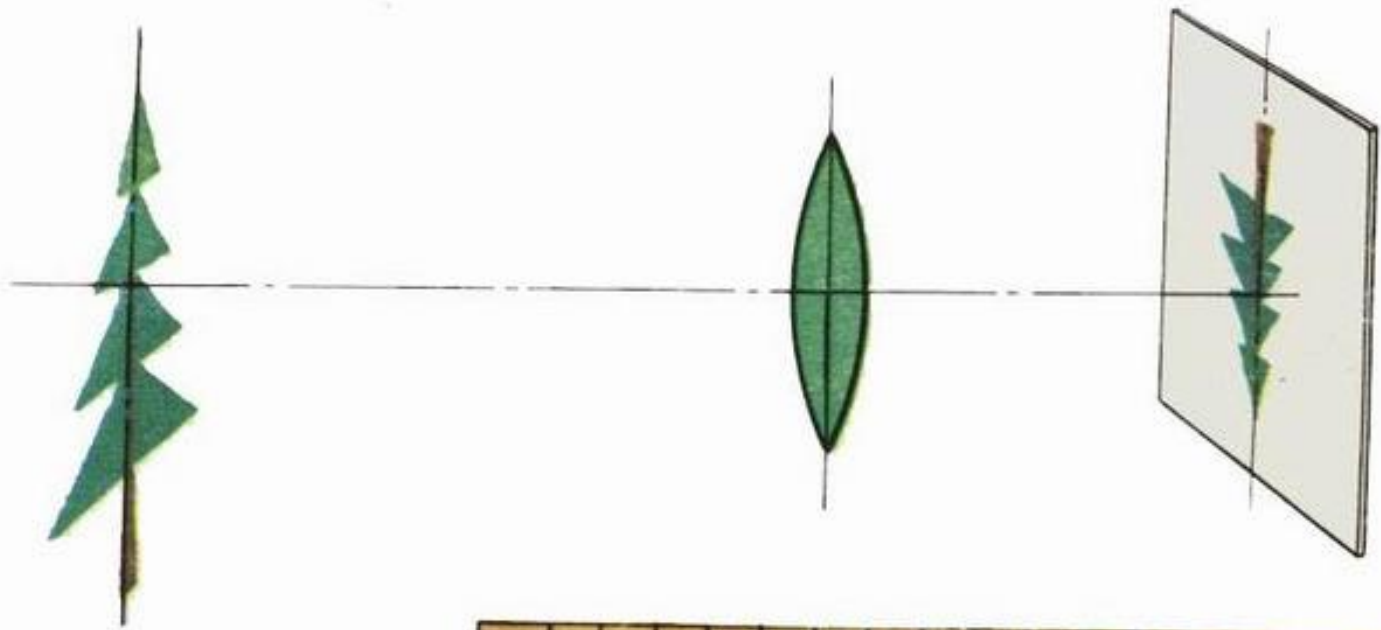
A. Линза с большим фокусным расстоянием имеет...

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

Б. Рассеивающая линза имеет оптическую силу...

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

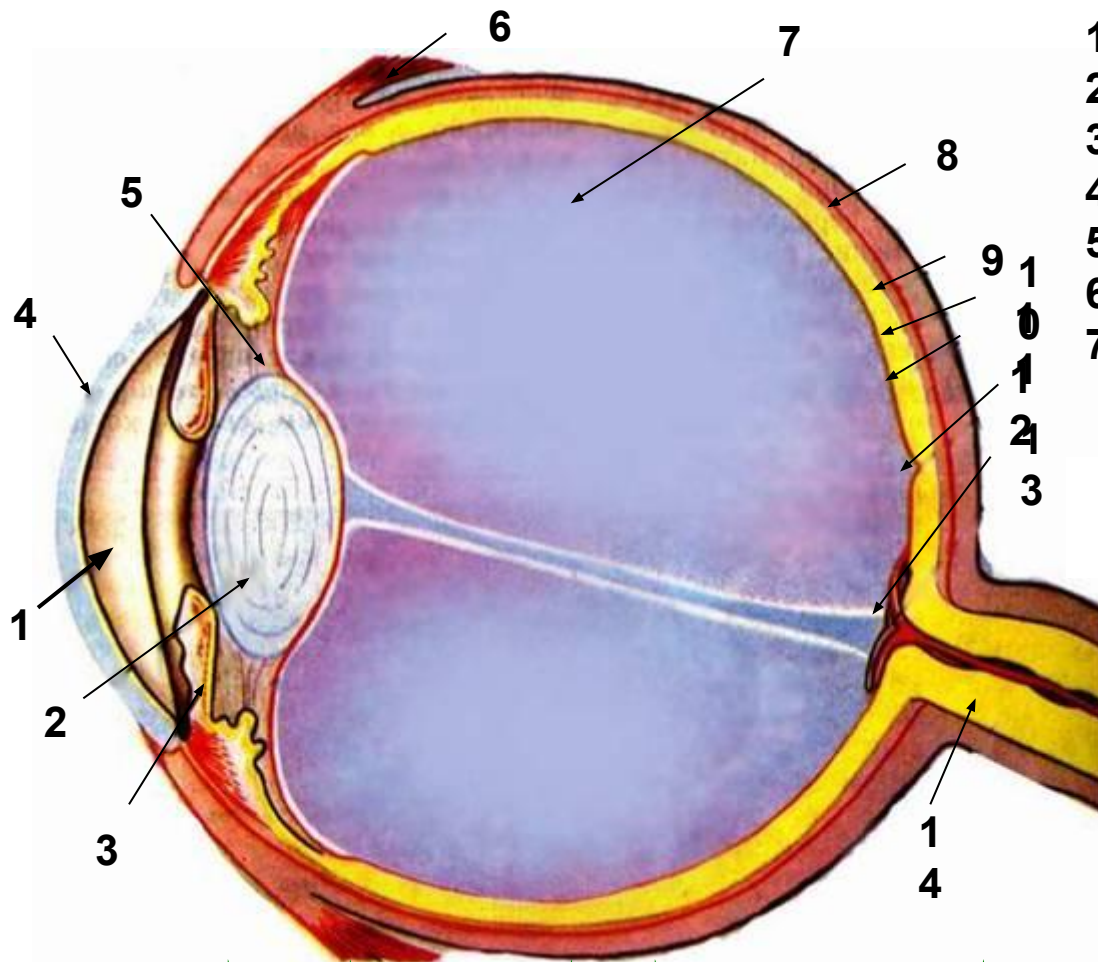
ОТВЕТЫ: I-1-VII; II-2-VI; III-4-IX; IV-5-VIII; V-3-X; A2; Б1.



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?



Строение глаза человека

Строение глаза

- Составить таблицу

Элемент глаза	Функция

Изменение с возрастом оптической силы глаза

Уменьшение с возрастом оптической силы глаза объясняется постепенным снижением сократительной способности цилиарной мышцы и уменьшением эластичности хрусталика.

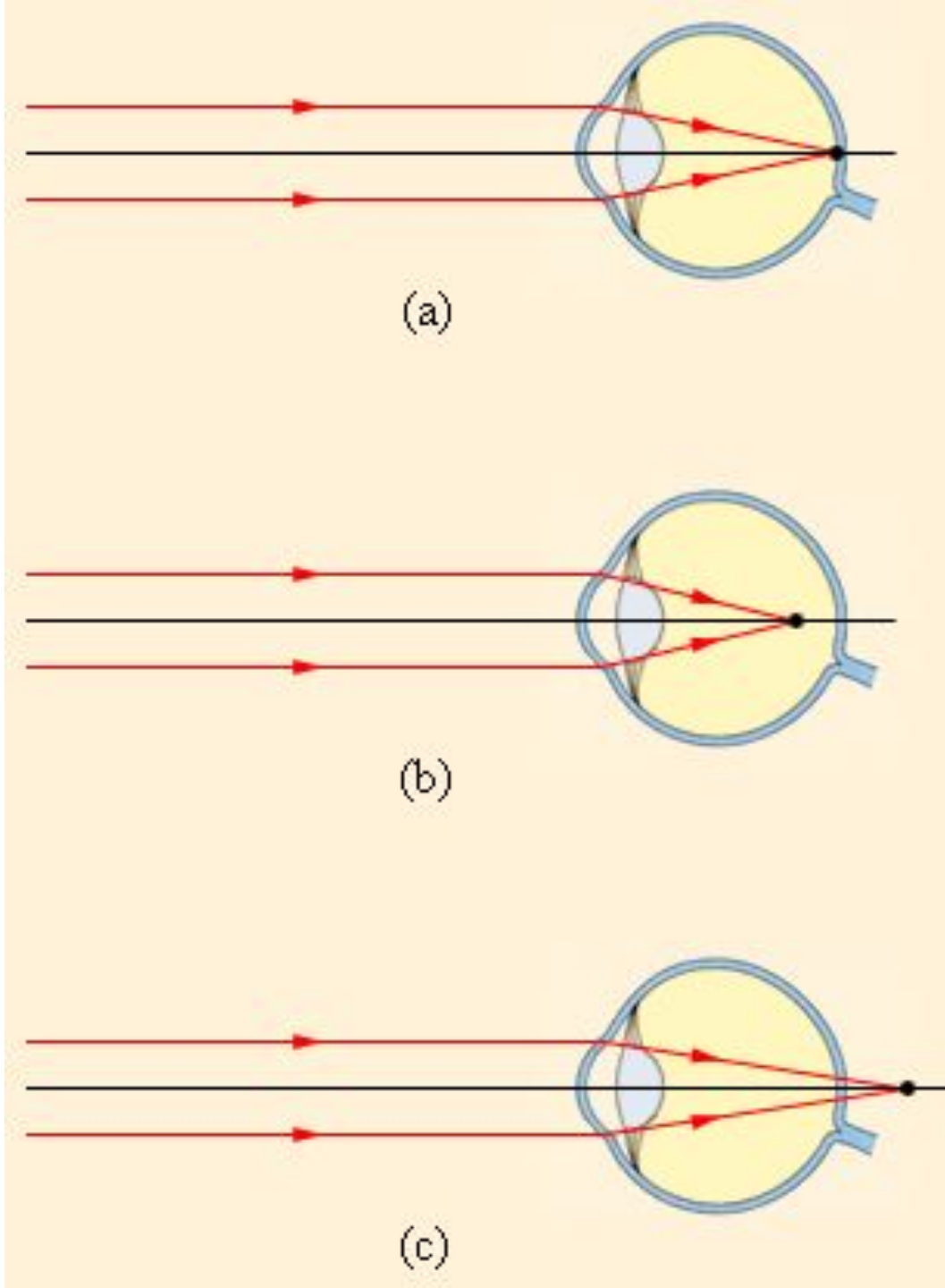
Возраст, лет	Оптическая Сила, дптр
10	73
14-17	70
18-35	67
35-40	64
40-50	62
50-60	60
60-70	58

Изображение предмета в глазе:

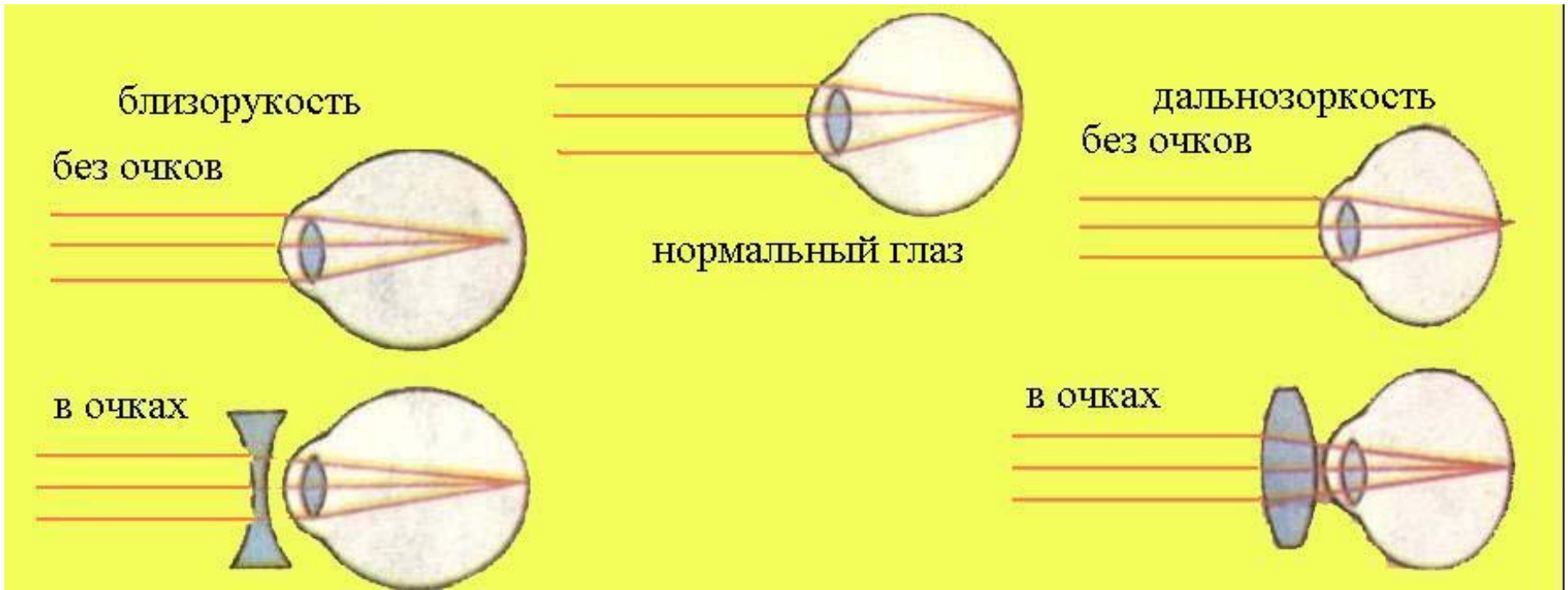
а) нормальный глаз;

б) близорукий глаз;

в) дальнозоркий глаз



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?

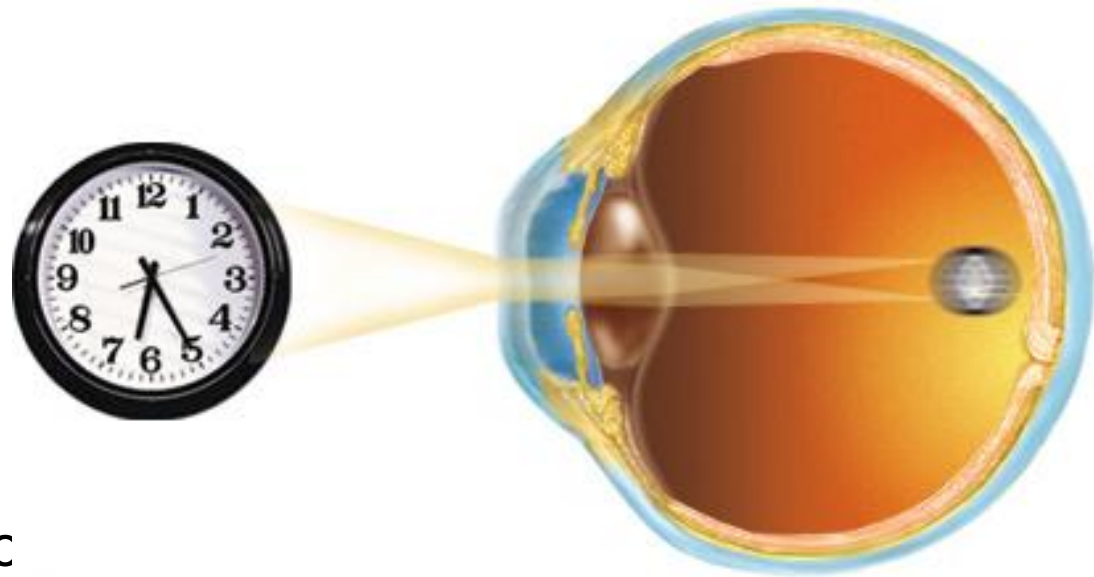
Аккомодация глаза

- Аккомодация- способность глаза к изменению его оптической силы
- При переводе взгляда на другой предмет, нарушается резкость изображения на сетчатке. Сигнал об этом поступает в мозг. Хрусталик сжимается, увеличивается его оптическая сила, пока вновь не получится четкое изображение предмета на сетчатке.



Дефекты зрения

- **Астигматизм**- дефект зрения, связанный с несферичностью роговицы - асимметрия резкости изображения по вертикали и горизонтали, то есть её различной кривизной в разных плоскостях. (Человек четко видит горизонтальные линии, но размыто видит вертикальные линии, или наоборот)



Дефекты зрения

- **Косоглазие** – дефект, вызванный несогласованной работой мышц, из-за чего глаза смотрят в разные стороны. Мозг в этом случае принимает во внимание только одно изображение.



Дефекты зрения

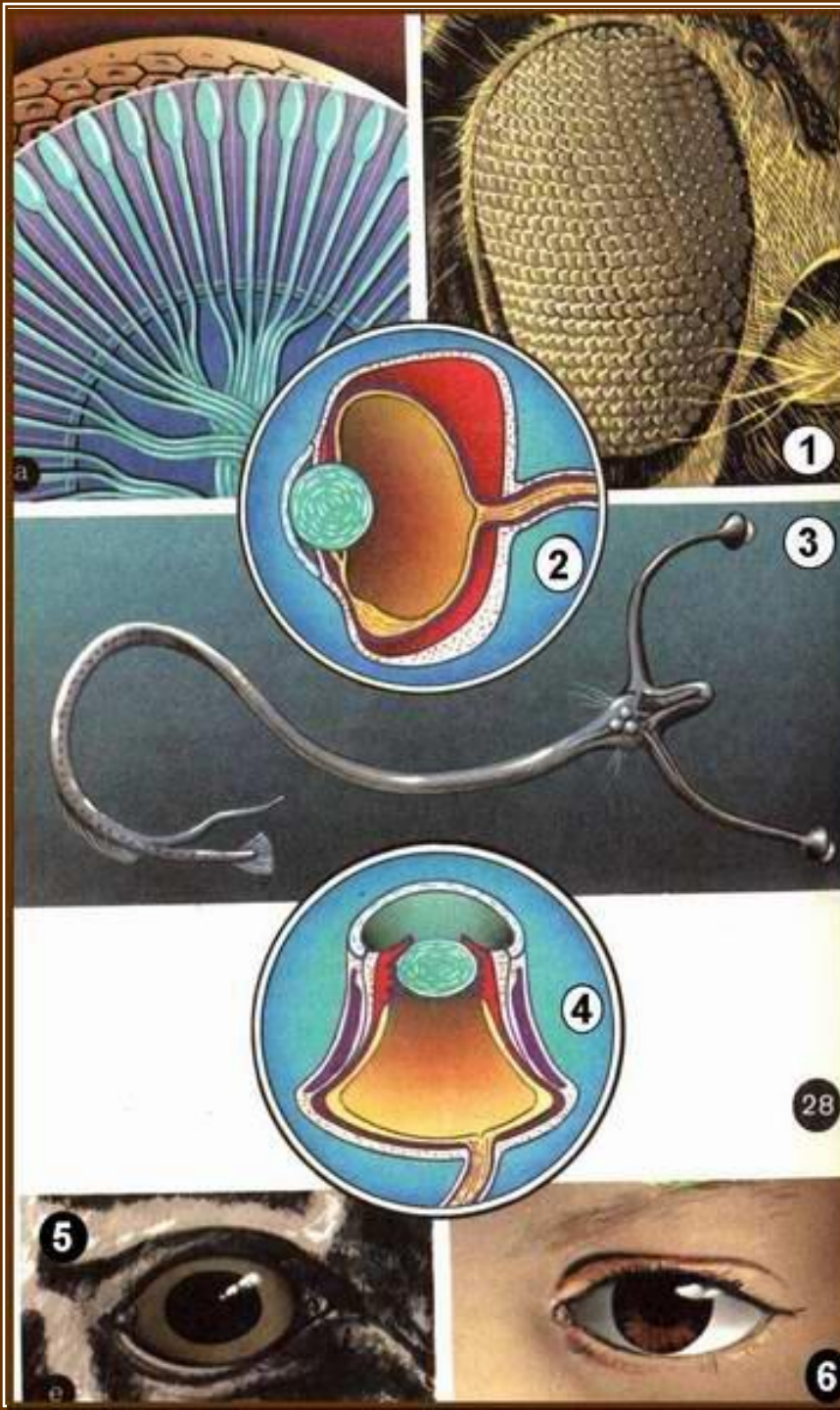
- **Дальтонизм** – неспособность различать цвета, если колбочки какого – либо вида оказываются с дефектом. Это расстройство зрения названо по фамилии английского химика и физика Джона Дальтона, впервые исследовавшего это явление. Дальтонизмом страдают 8% мужчин и 0,5% женщин. Одни дальтоники не воспринимают красный цвет, другие – зелёный, третьи – фиолетовый. Встречаются и такие люди, для которых мир «окрашен» только в оттенки серого.



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.

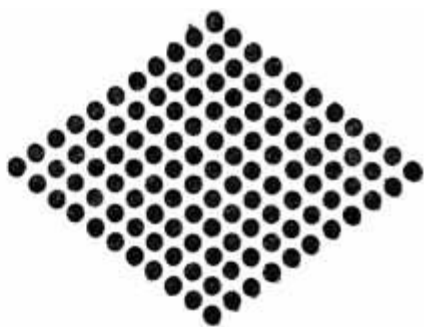
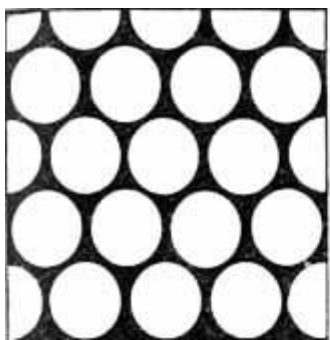
Термоскопические глаза глубоководных кальмаров воспринимают только тепловые лучи и расположены по всей поверхности нижней части хвоста

**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.



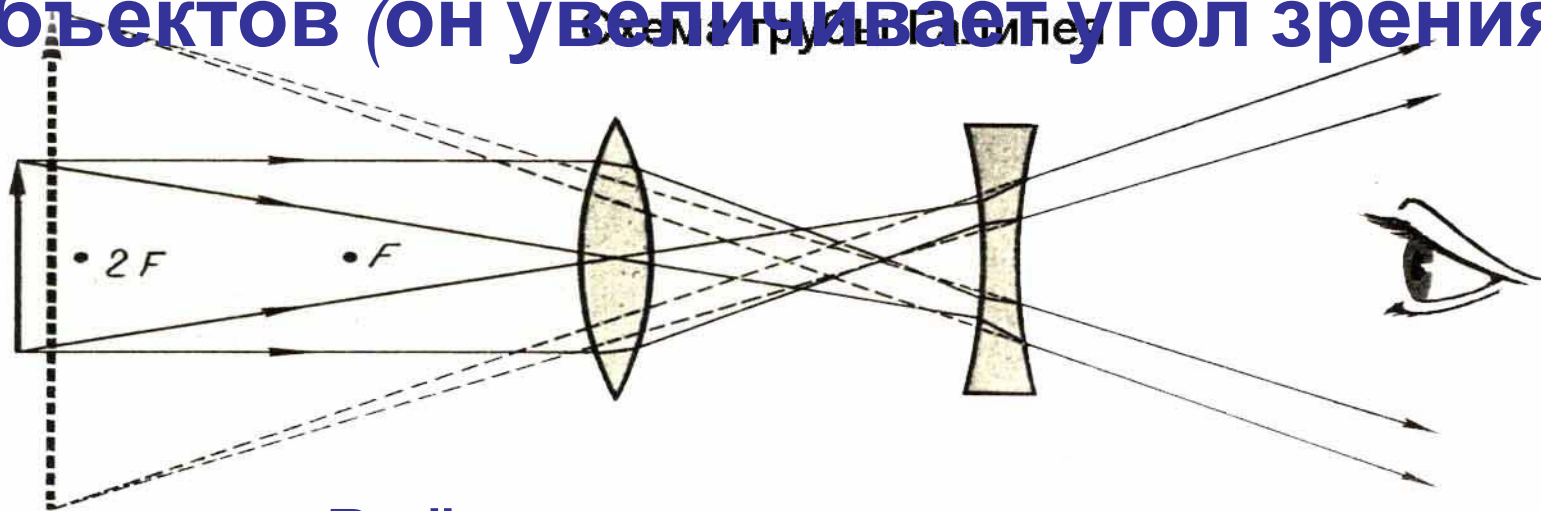
В чём причина?



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?

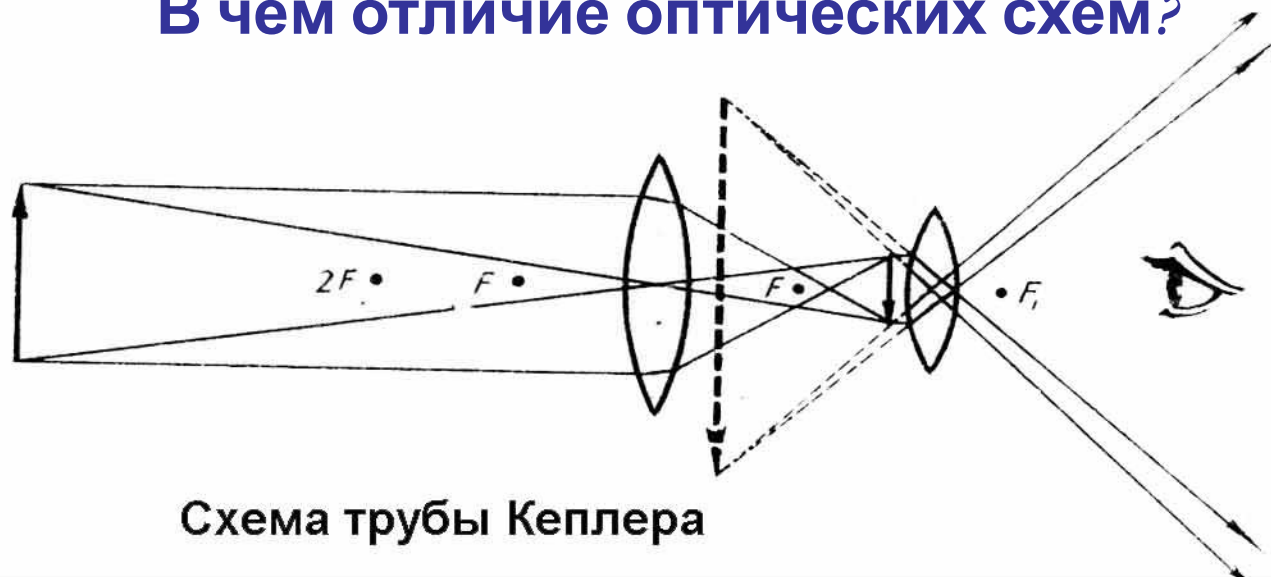
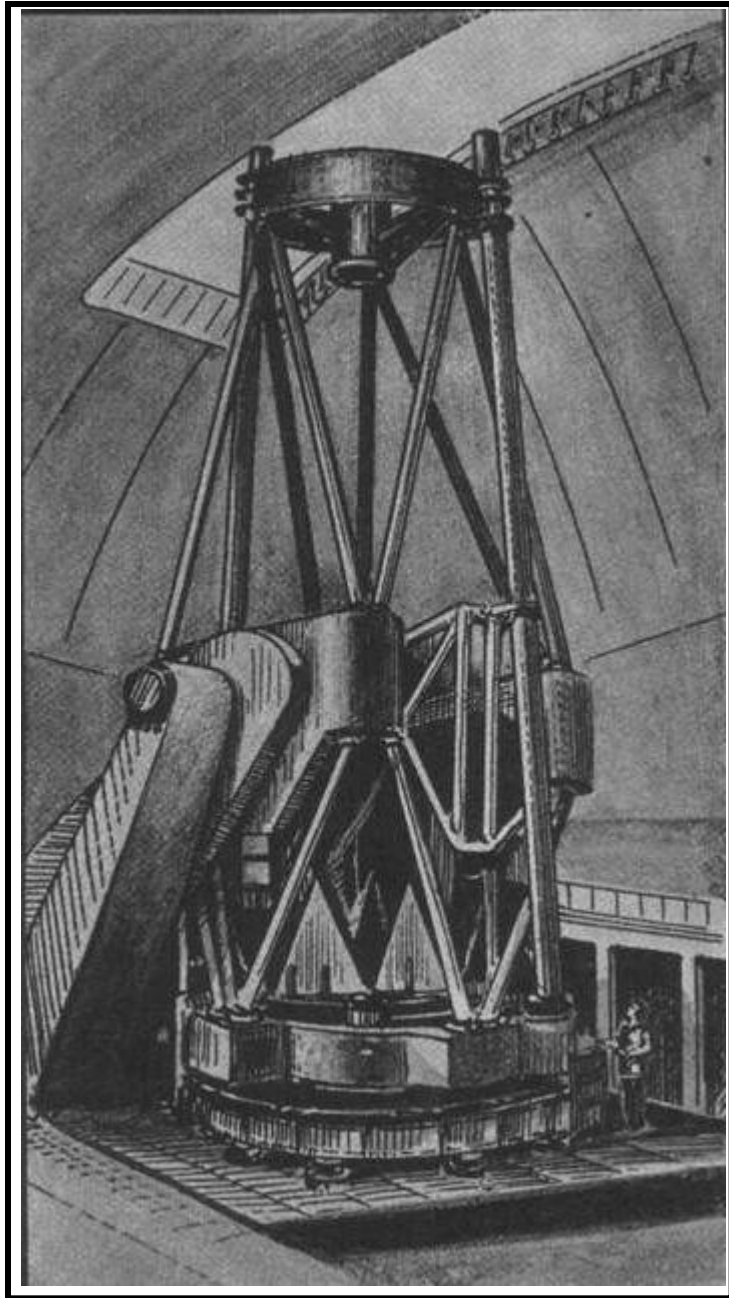
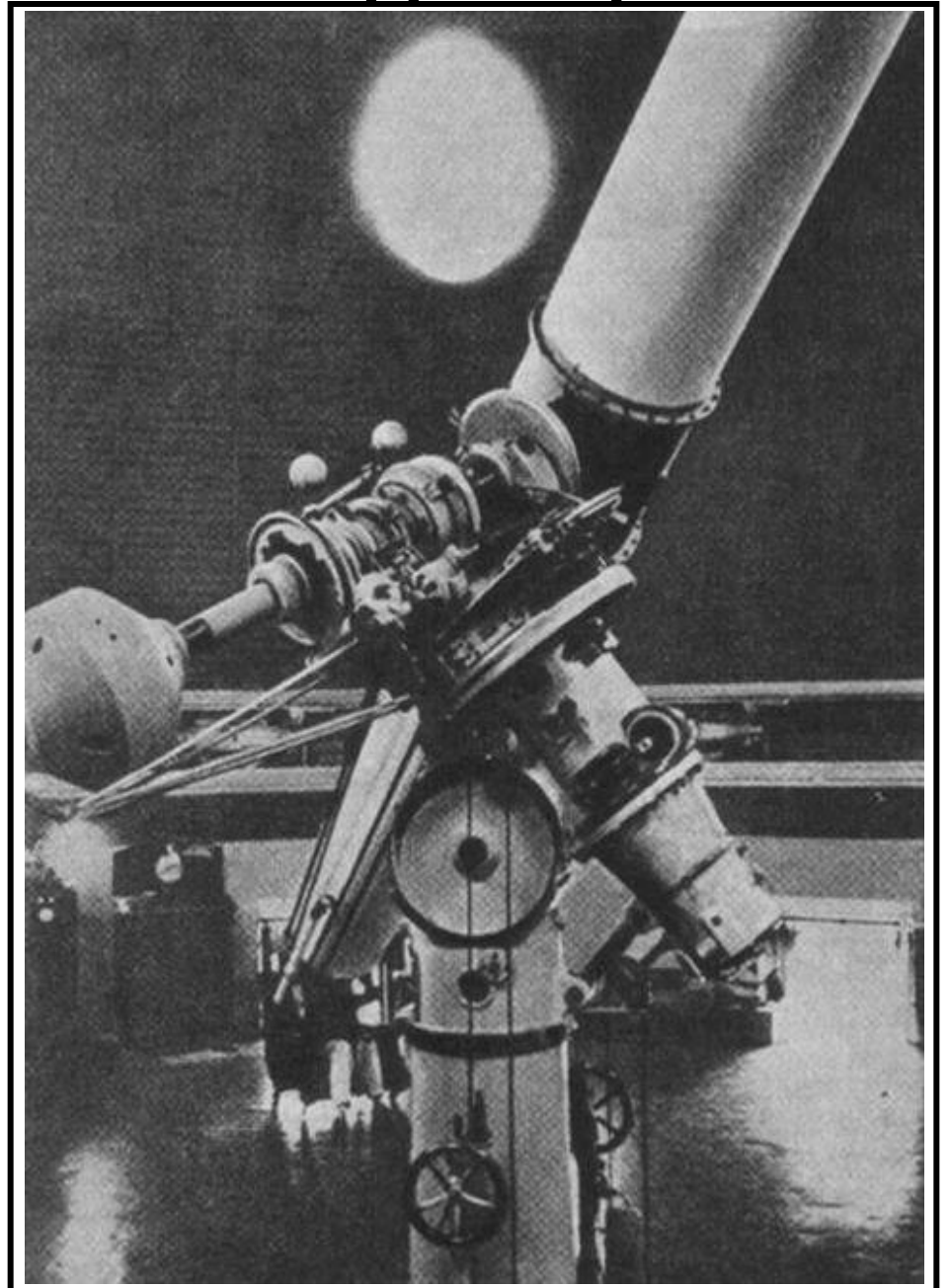


Схема трубы Кеплера

Рефлектор



Рефрактор



Телескопы

Схемы телескопов разной конструкции

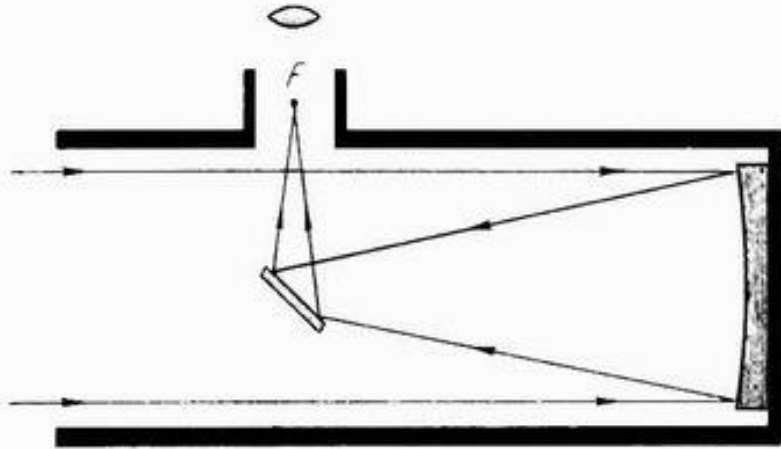


Схема Ньютона

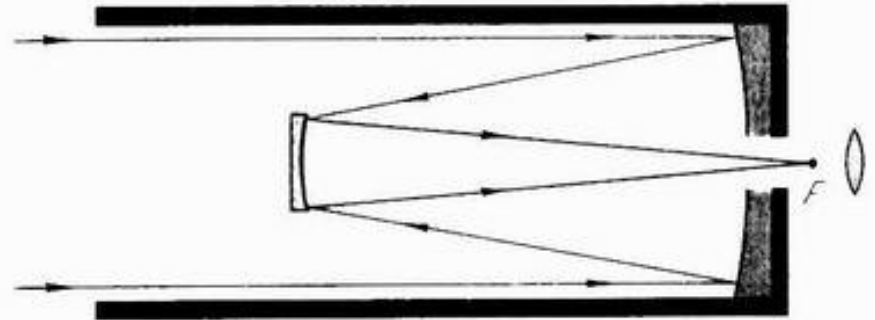


Схема Кассегрена

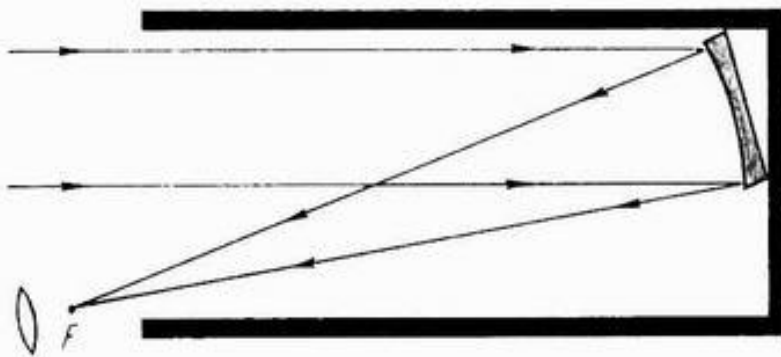


Схема Доджсона-Гершеля

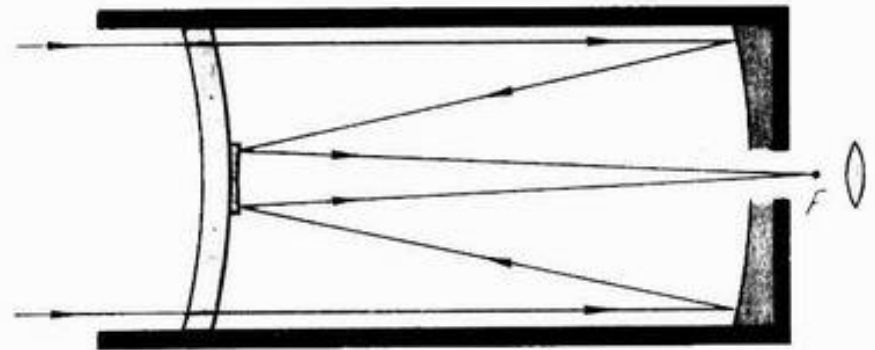
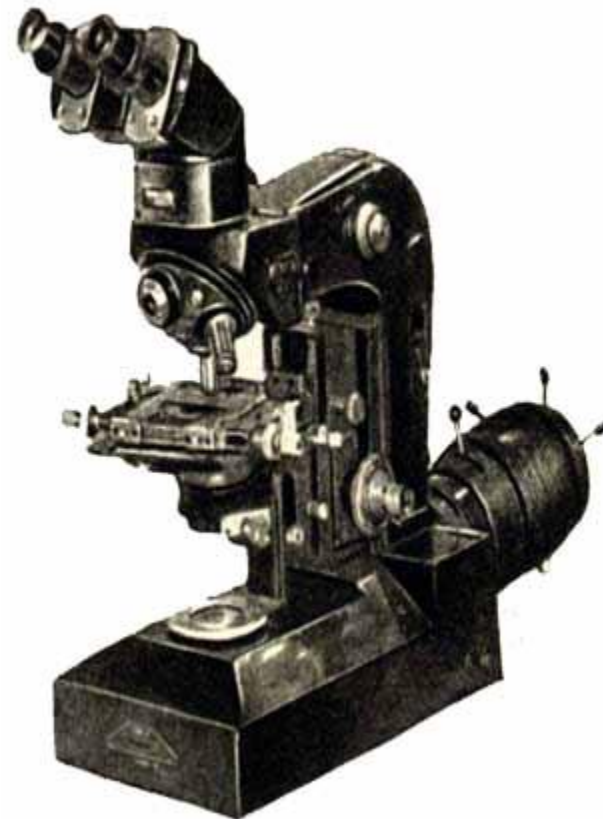
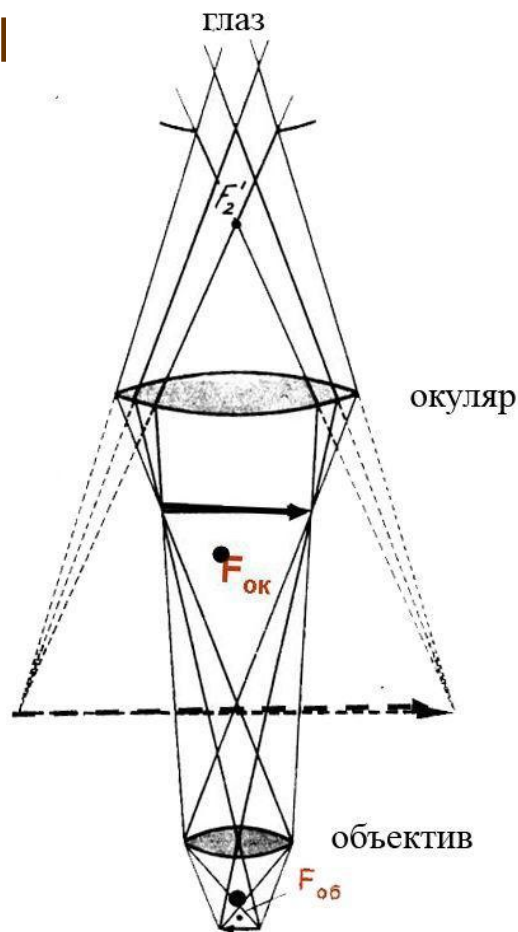


Схема Максутова

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

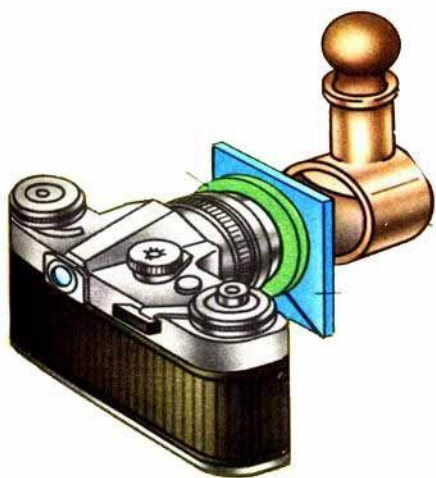
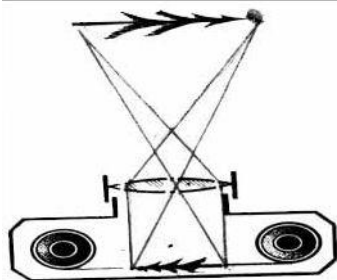
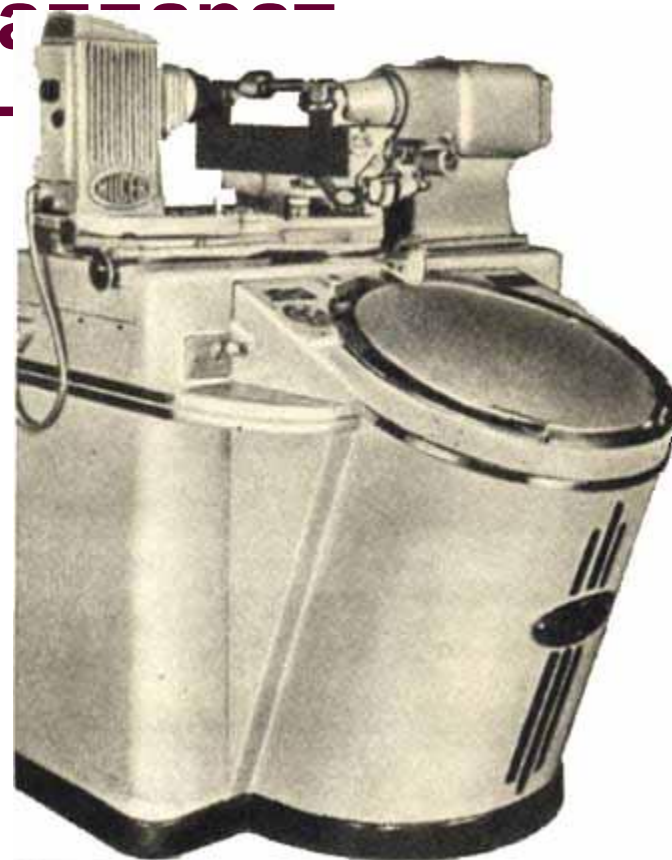
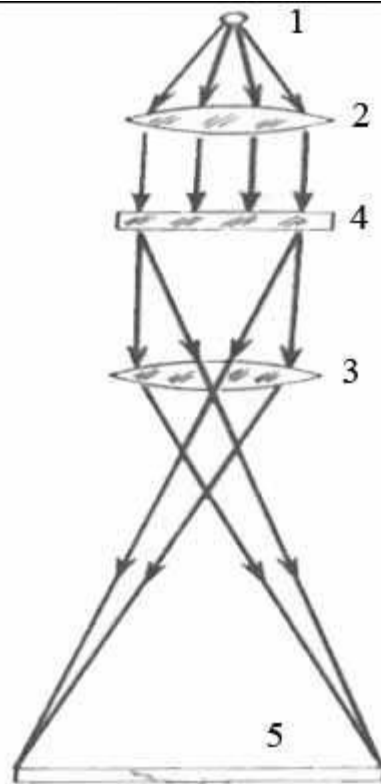


Схема простейшего фотоаппарата-проектора



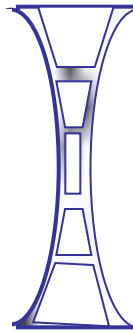
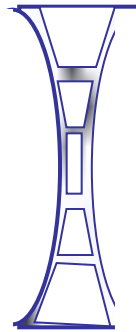
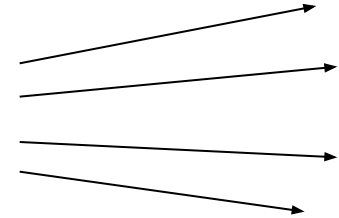
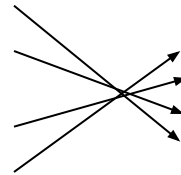
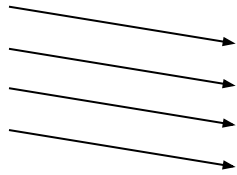
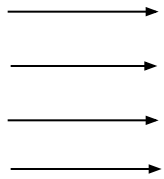
Современный микропроектор

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



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