



ДА
БУДЕТ
СВЕТ!



ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ



Линза – прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями.

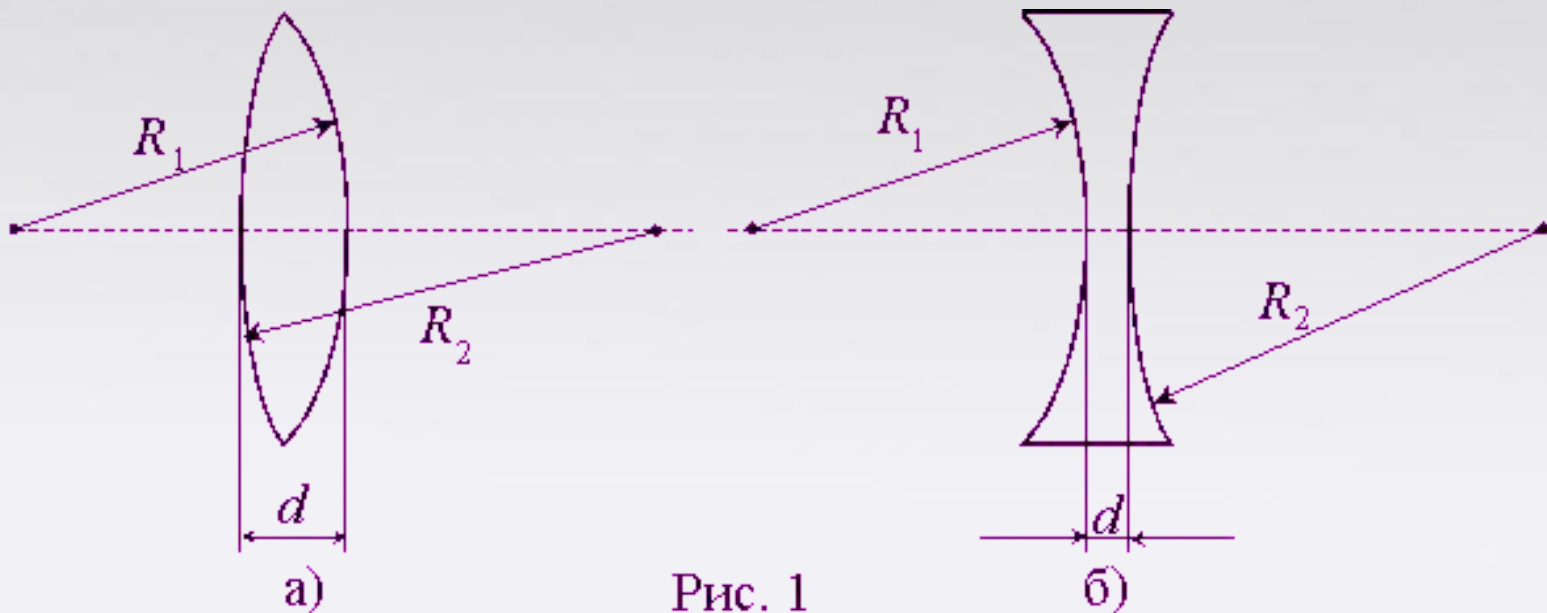


Рис. 1

Виды линз



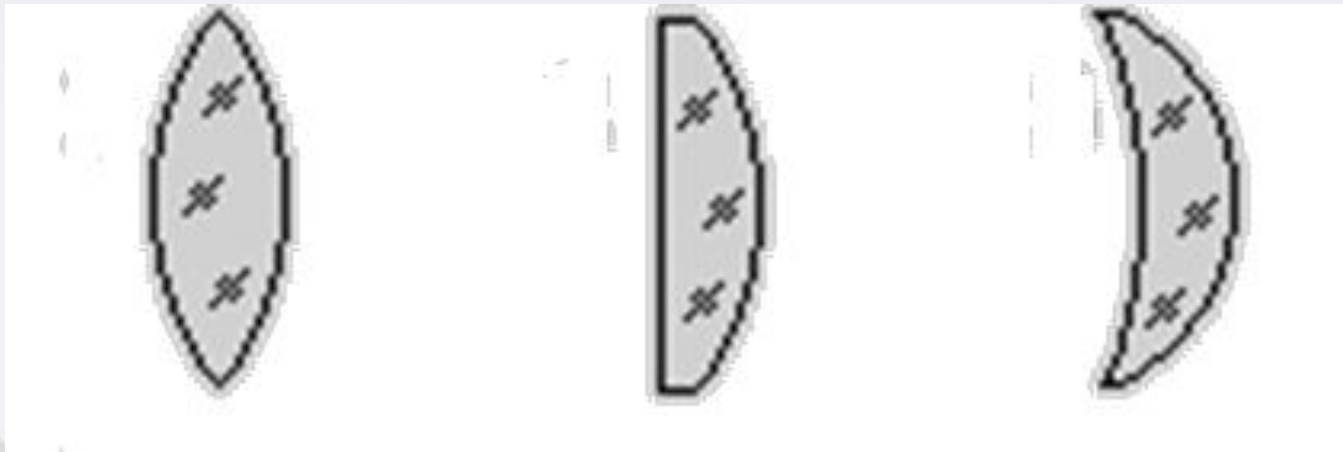
Собирающие



Рассеивающие

Собирающие линзы

Линзы, преобразующие параллельный пучок световых лучей в сходящийся, называются **собирающими**.



двояковыпуклая

плосковыпуклая

вогнуто-выпуклая



Рассеивающие линзы

Линзы, преобразующие параллельный пучок световых лучей в расходящийся, называются **рассеивающими**.



двояковогнутая

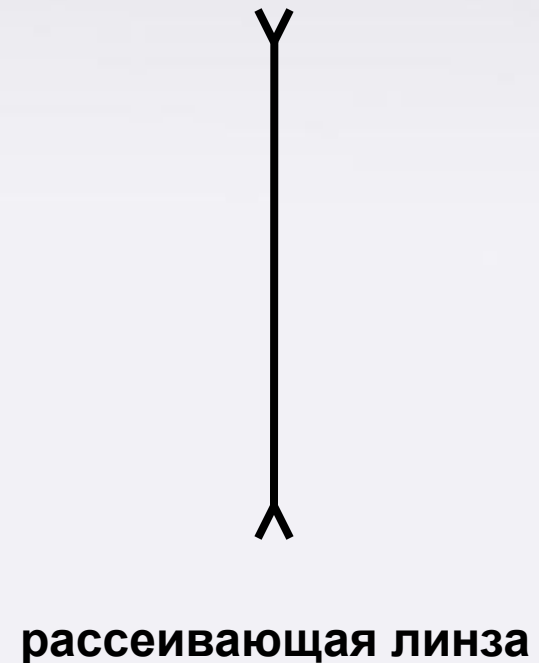
плосковогнутая

выпукло-вогнутая



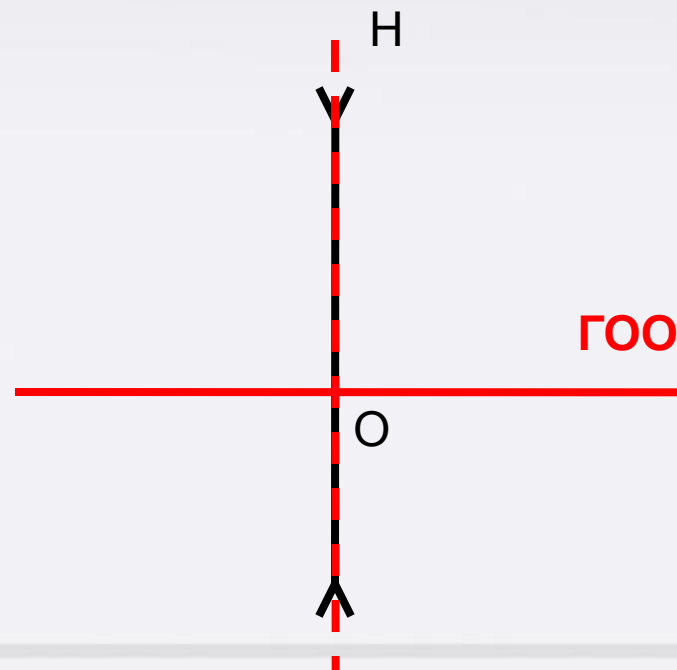
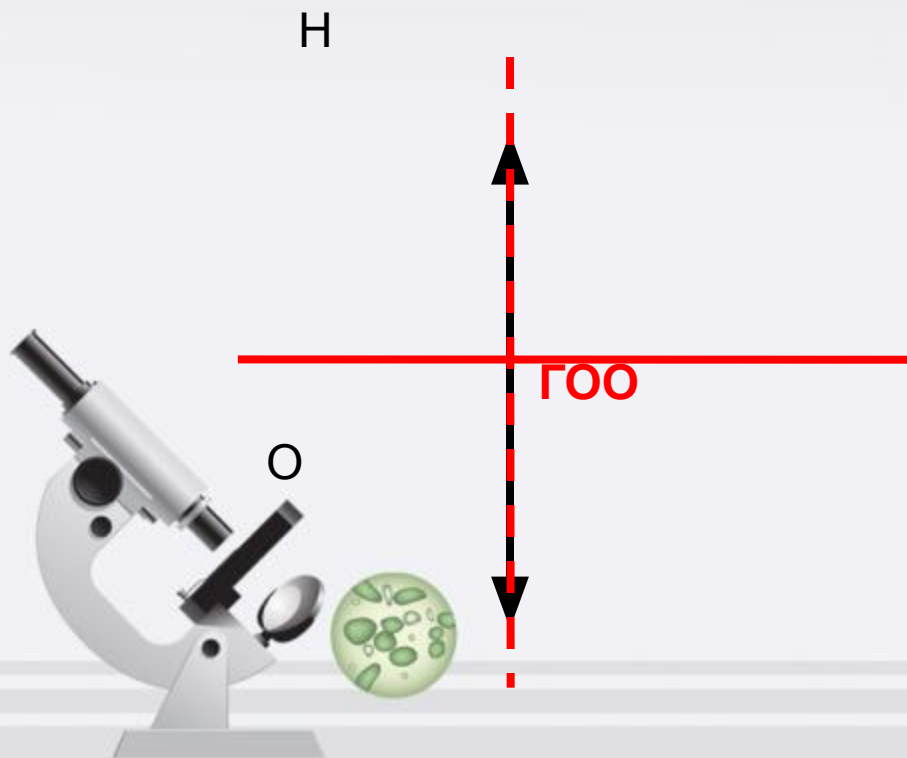
Тонкая линза

Линза, толщина которой пренебрежимо мала по сравнению с радиусами кривизны ее поверхности называют **тонкой**.



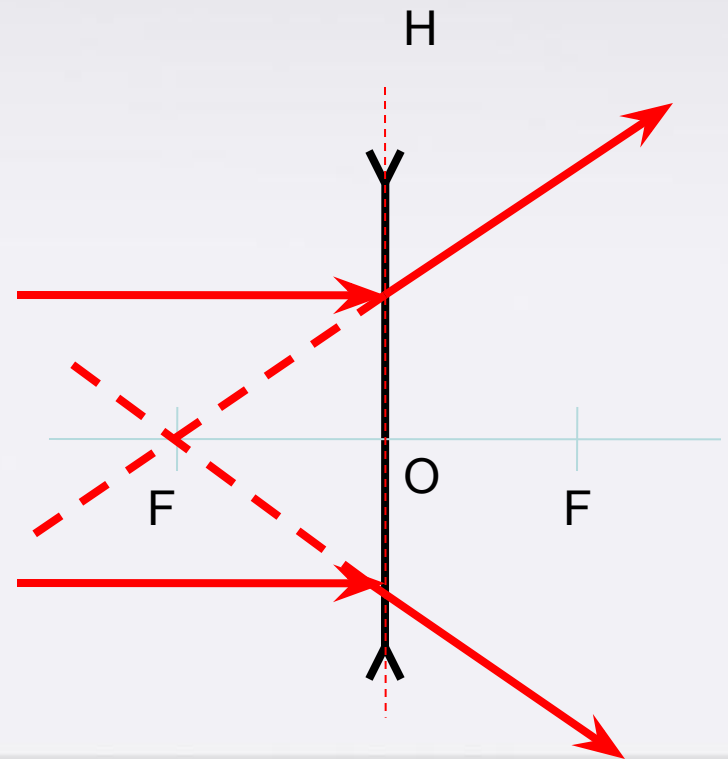
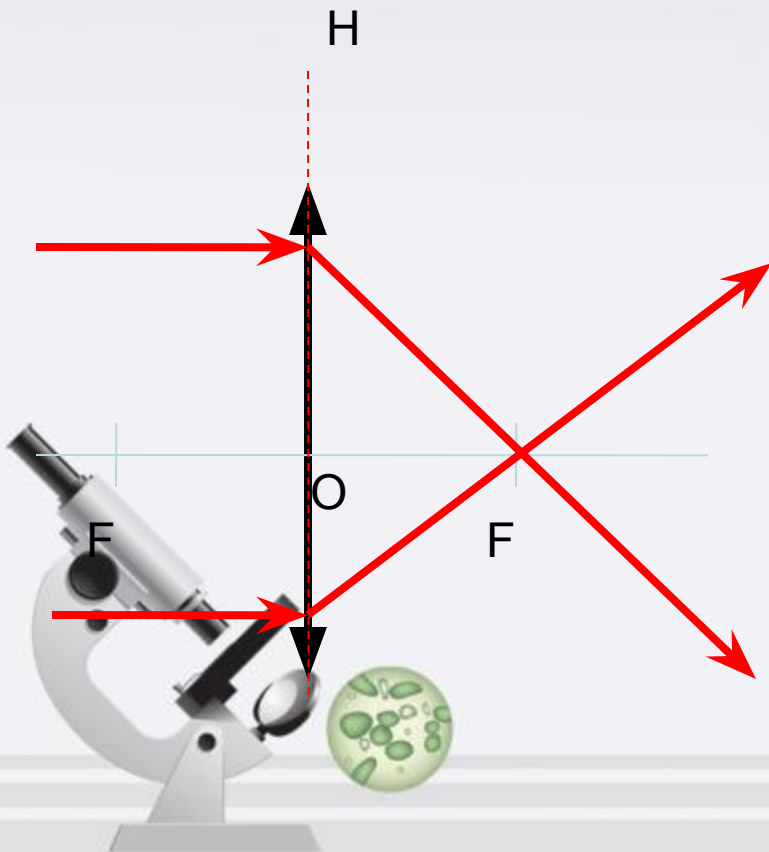
Геометрические характеристики линз

- **Главная оптическая ось (ГОО)** – прямая, на которой лежат центры сферических поверхностей, ограничивающих линзу.
- **Главная плоскость линзы** – плоскость, проходящая через центр линзы (т. О) перпендикулярно главной оптической оси

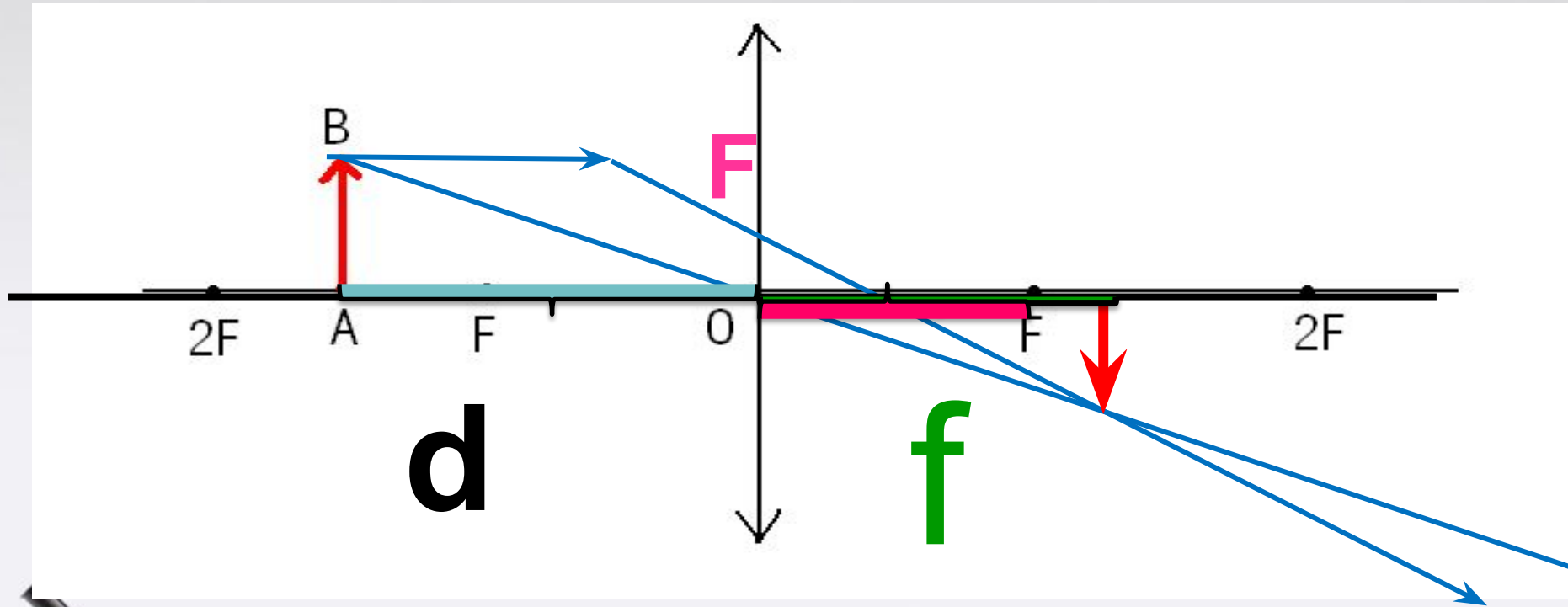


□ **Фокус собирающей линзы** – точка на главной оптической оси, в которой собираются лучи, падающие параллельно главной оптической оси, после преломления их в линзе.

□ **Фокус рассеивающей линзы** – точка на главной оптической оси, через которую проходят продолжения расходящегося пучка лучей, параллельных главной оптической оси.



Характеристики тонкой линзы



- d**- расстояние от линзы до предмета
- f**- расстояние от линзы до изображения
- F** – фокусное расстояние



ФОРМУЛА ТОНКОЙ ЛИНЗЫ ДЛЯ СОБИРАЮЩЕЙ ЛИНЗЫ

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f}$$



ФОРМУЛА ТОНКОЙ ЛИНЗЫ ДЛЯ РАССЕИВАЮЩЕЙ ЛИНЗЫ

$$\frac{1}{d} = \frac{1}{F} - \frac{1}{f}$$



Величина, обратная фокусному расстоянию линзы, называется **оптической силой**.

Оптическая сила линзы - D ;
Единица измерения в Си - 1 диоптрия,
1 дптр

$$D = \frac{1}{F}$$

D - оптическая сила линзы

F - фокусное расстояние

$[F] = 1\text{м}$ $[D] = 1\text{дптр}$ (диоптрия), $1\text{дптр} = 1\text{м}^{-1}$

Отношение линейного размера изображения к линейному размеру предмета, называется **увеличение** линзы

$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{|f|}{|d|}$$

Γ - увеличение линзы

h' - линейный размер изображения

h - линейный размер предмета

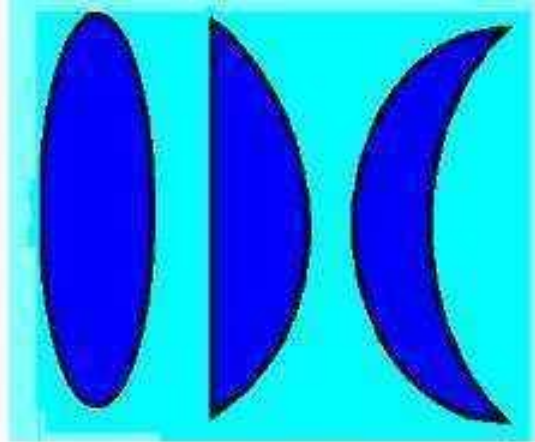
f - расстояние от изображения предмета до линзы

d - расстояние от предмета до линзы

$[h'] = 1\text{м}$ $[h] = 1\text{м}$ $[d] = 1\text{м}$ $[f] = 1\text{м}$

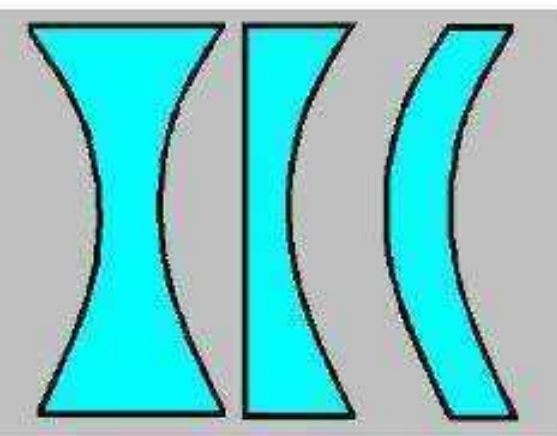
$[\Gamma]$ - безразмерная





Собирающие линзы

$$D > 0$$

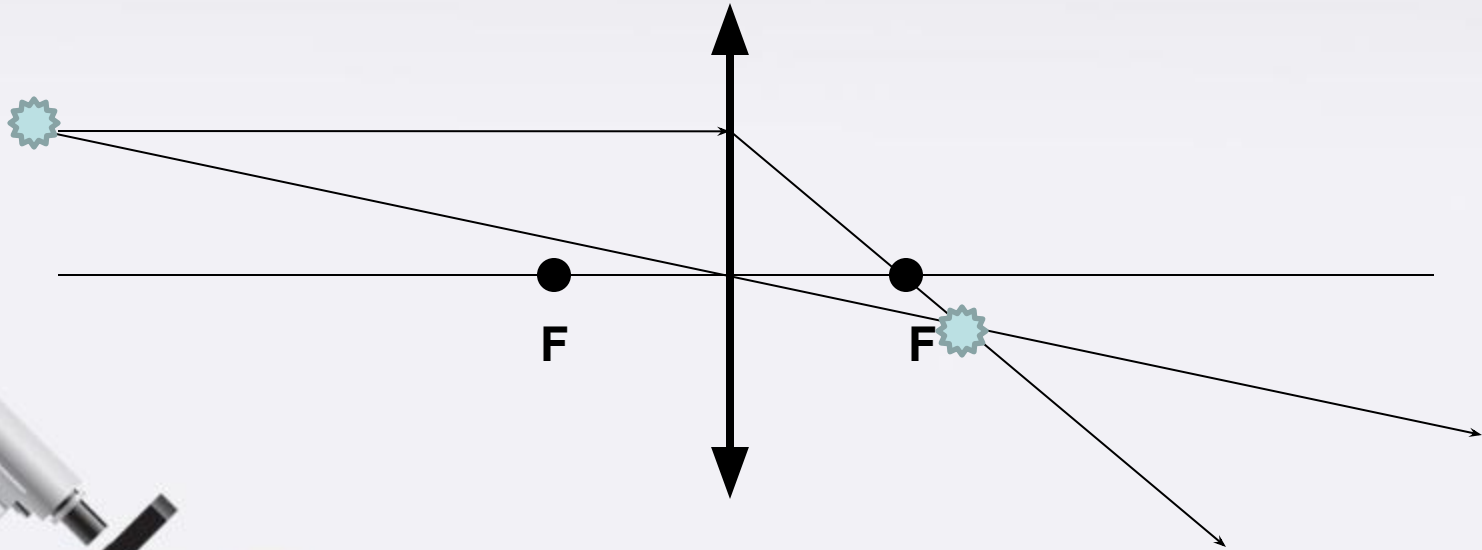


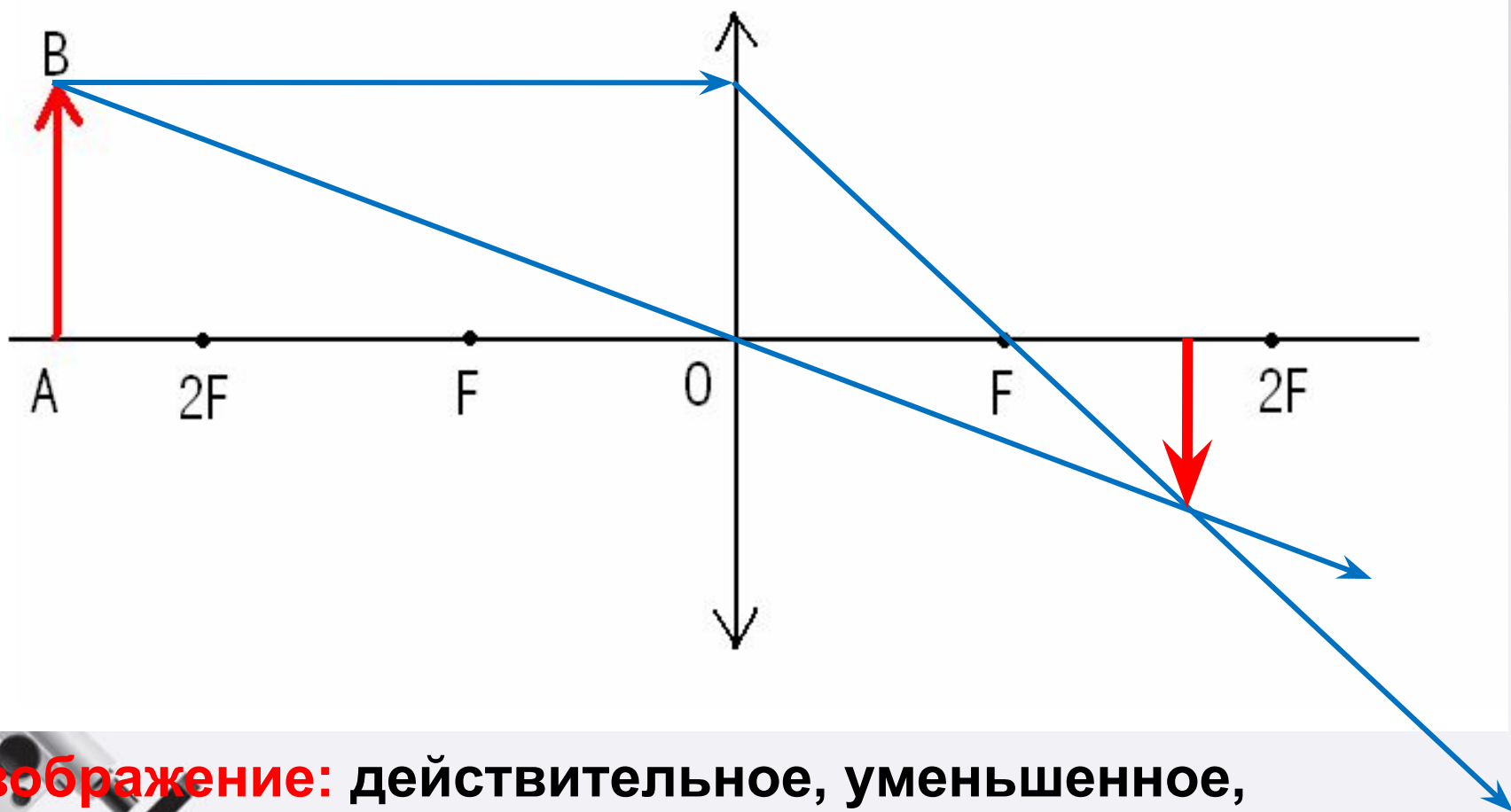
Рассеивающие линзы

$$D < 0$$

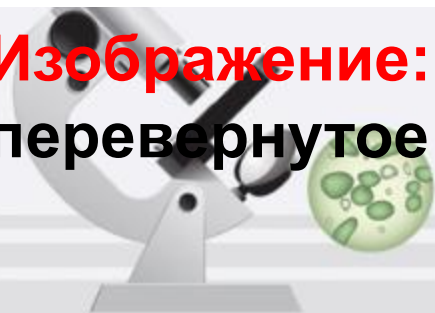
Основные лучи для собирающей линзы

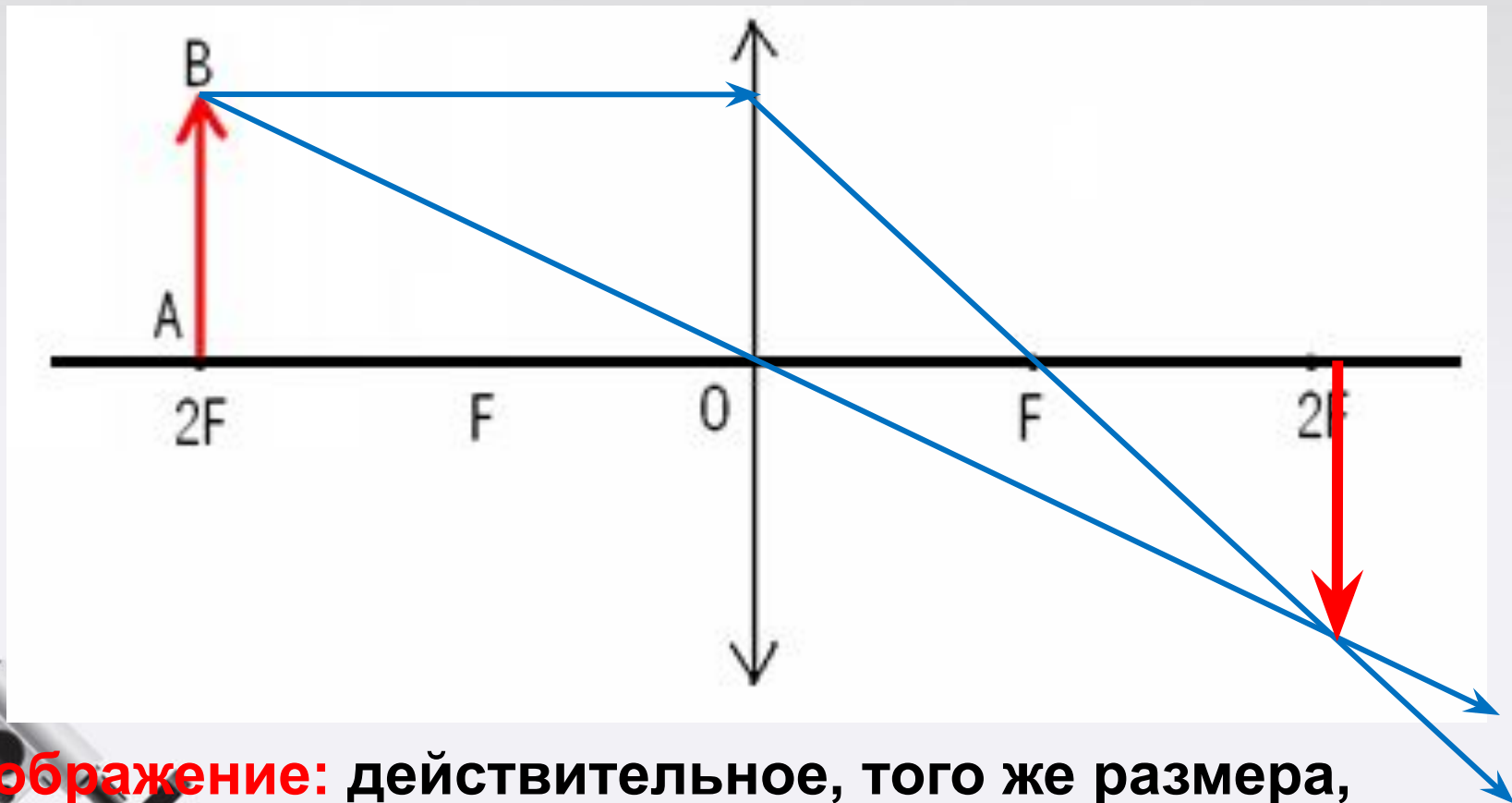
- Луч, параллельный **ГОО**, преломляясь в линзе, проходит через ее задний фокус.
- Луч, идущий через **оптический центр линзы**, проходит через нее, не преломляясь.





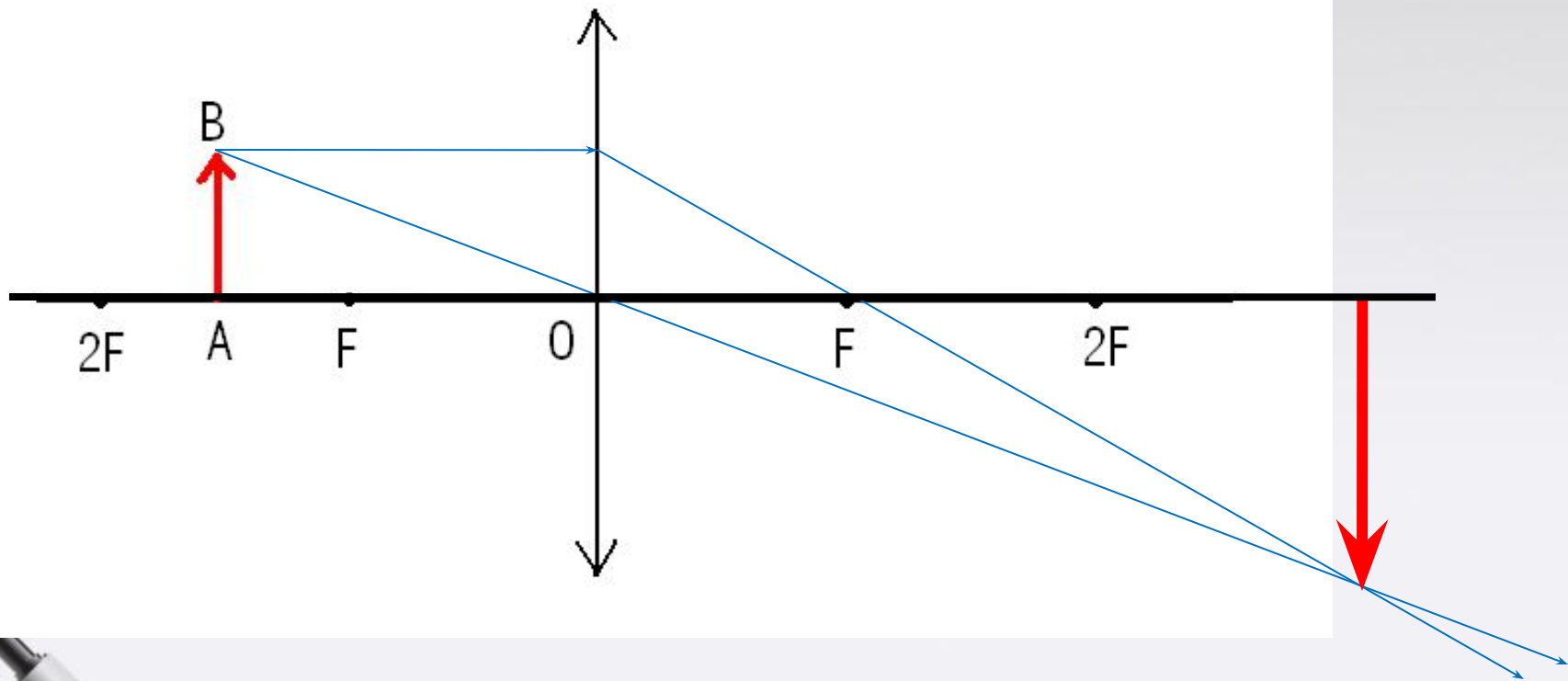
Изображение: действительное, уменьшенное, перевернутое



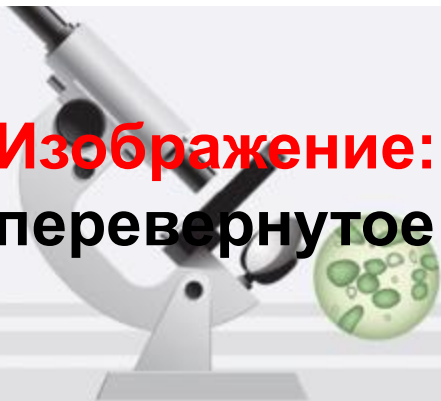


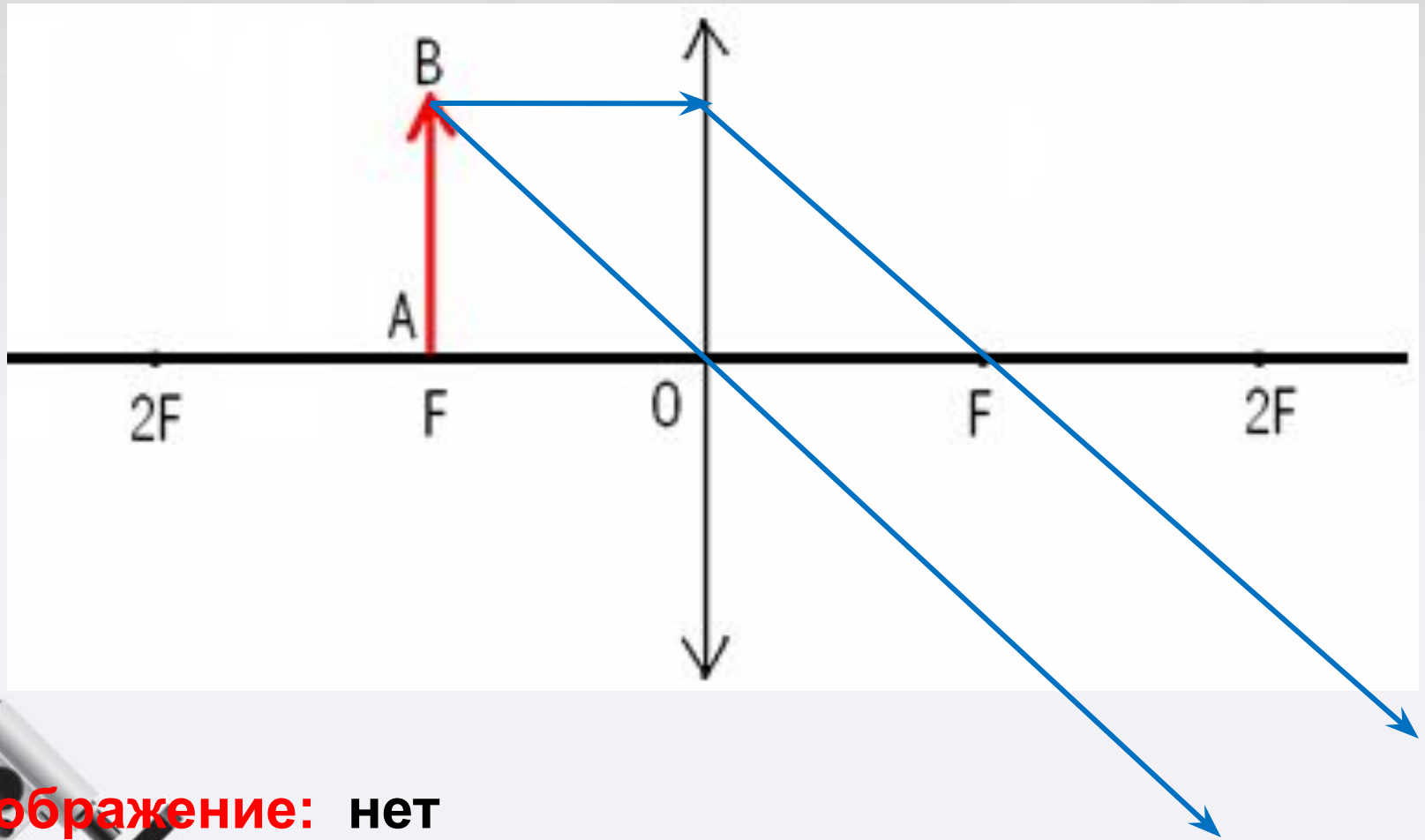
Изображение: действительное, того же размера, перевернутое





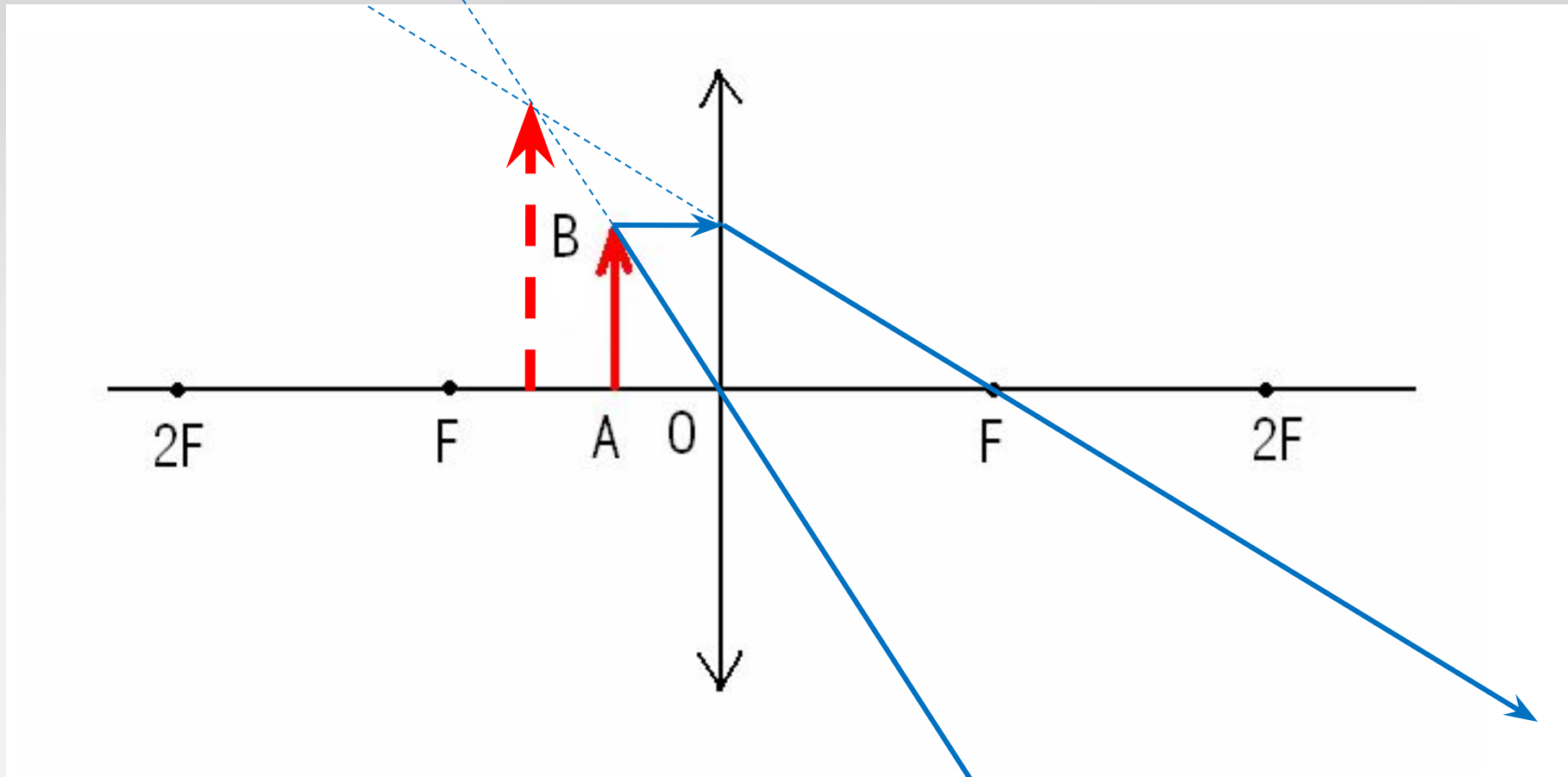
Изображение: действительное, увеличенное, перевернутое





Изображение: нет





Изображение: мнимое, увеличенное, прямое



Положение предмета (d)	Действительное или мнимое	Увеличение	Прямое или обратное
<u>$d > 2F$</u>	действительное	уменьшенное	обратное
<u>$d = 2F$</u>	действительное	того же самого размера	обратное
<u>$2F < d < F$</u>	действительное	увеличенное	обратное
<u>$d = F$</u>	изображения нет		
<u>$d < F$</u>	мнимое	увеличенное	прямое



ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

Глаз

Телескоп

Лупа

Фотоаппарат

Микроскоп

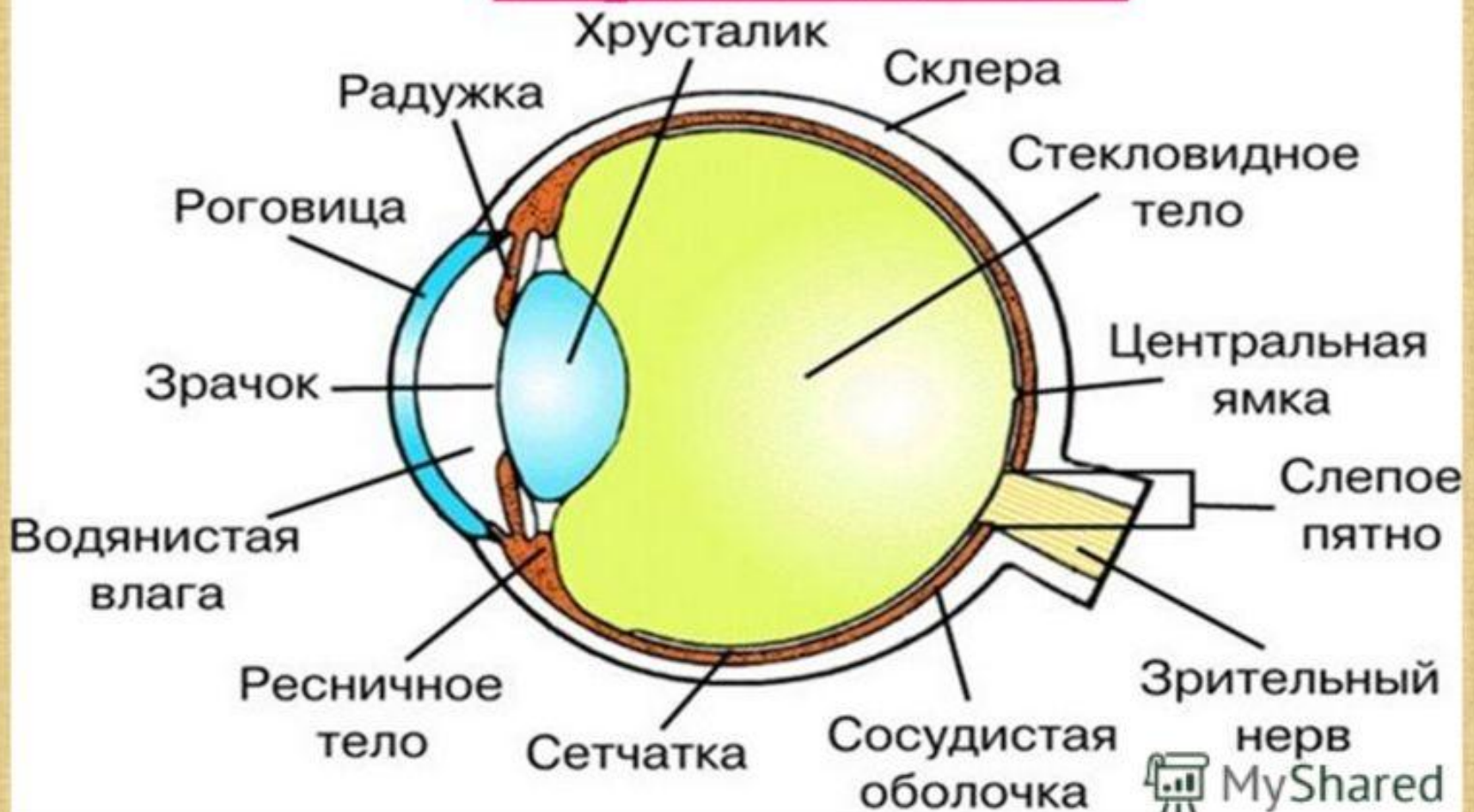
Кинопроектор

Заполни таблицу

<i>Прибор</i>	<i>Вид изображения</i>	<i>Формула увеличения</i>	<i>Применение</i>
Лупа			
Микроскоп			
Телескоп			
Фотоаппарат			
Глаз			

строение глаза человека

Строение глаза



MyShared

med-akademia.ru

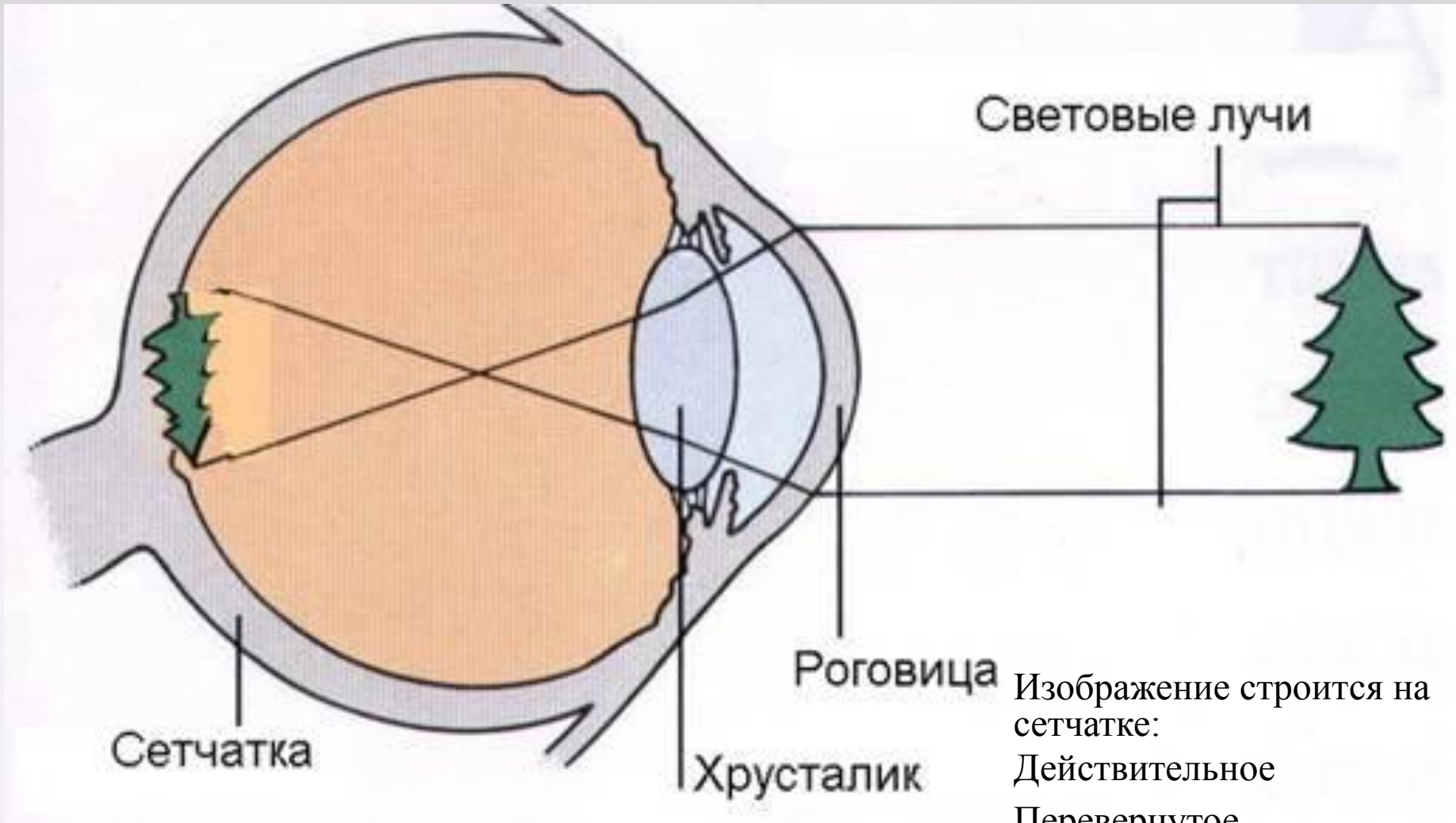
Палочки и колбочки

Сетчатка глаза состоит из рецепторных клеток, имеющих форму палочек и колбочек. Палочки отвечают за, так называемое сумеречное зрение, с помощью которого различаются форма и размеры предметов, но не цвета. Цветовое зрение осуществляется с помощью колбочек



Назад

Глаз



Изображение строится на сетчатке:

Действительное

Перевернутое

Уменьшенное

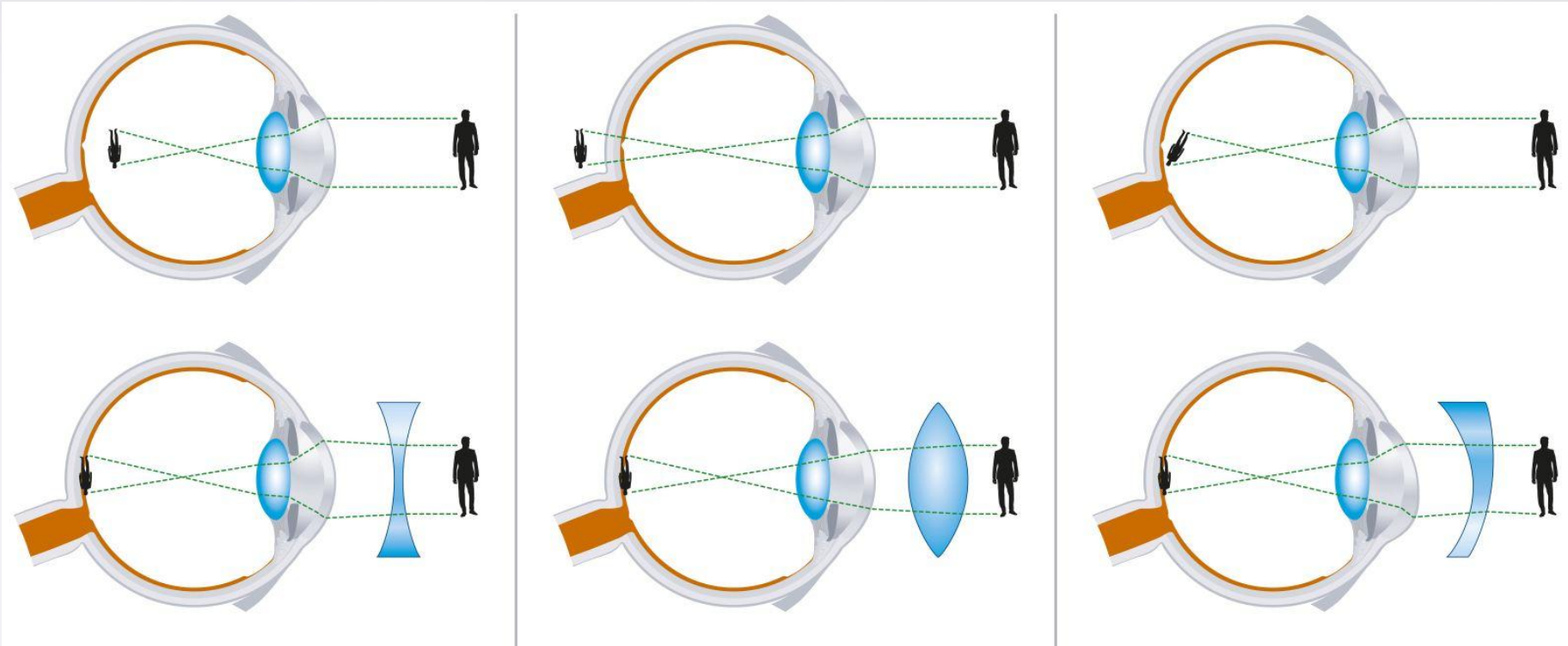


Дефекты зрения

Близорукость

Дальнозоркость

Астигматизм



-D

+ D

ОСОБЕННОСТИ ЗРЕНИЯ

РАССТОЯНИЕ НАИЛУЧШЕГО
ЗРЕНИЯ ОКОЛО 25 СМ

ИНЕРЦИЯ ЗРЕНИЯ

Остаточное зрительное впечатление
после прекращения светового раздражения
глаза
Эффект кино

СПОСОБНОСТЬ ГЛАЗА
ПРИ ПОМОЩИ МЫШЦ МЕНЯТЬ
КРИВИЗНУ ХРУСТАЛИКА
называется аккомодацией



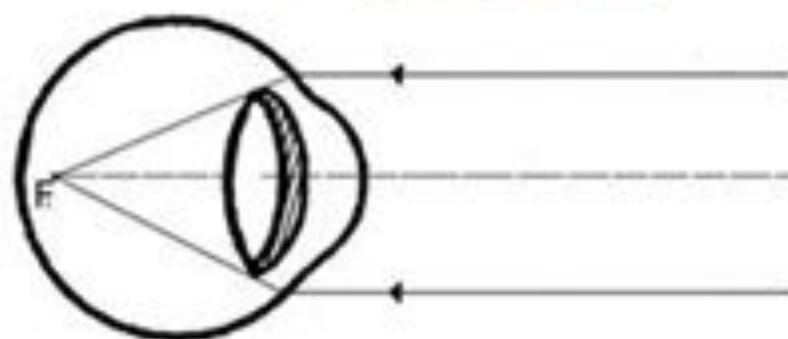
ЗАЧЕМ НУЖНЫ ДВА ГЛАЗА

- Увеличивается поле зрения
- Стереоскопичность зрения -
объемность предмета
(*трехмерное изображение*)



Визотроник

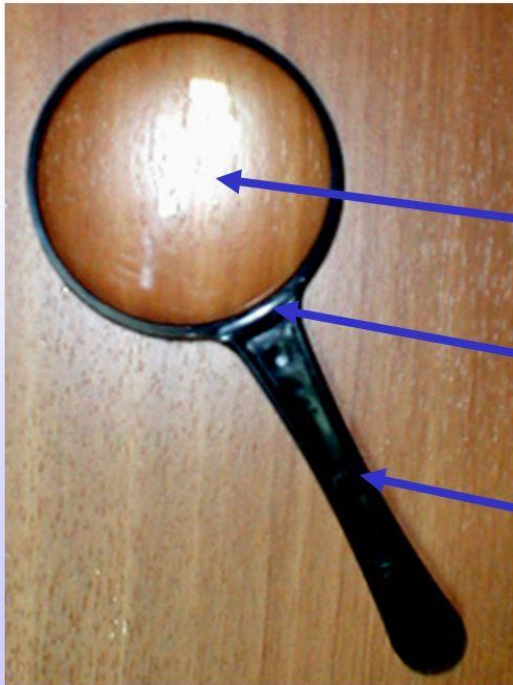
«Визотроник» предназначен для лечения и профилактики таких заболеваний как близорукость, спазм аккомодации и компьютерный зрительный синдром, а также для применения в комплексном лечении амблиопии и коррекции инволюционных процессов зрительной системы.



ЛУПА



Ручная лупа



увеличительное
стекло (линза)

оправа

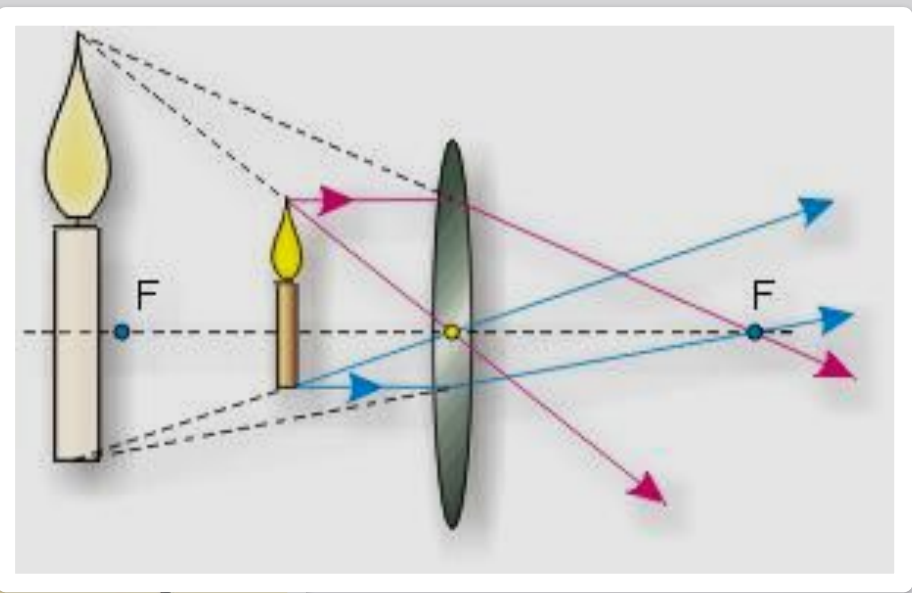
ручка

Ручная лупа дает увеличение
от 2 до 20 раз.

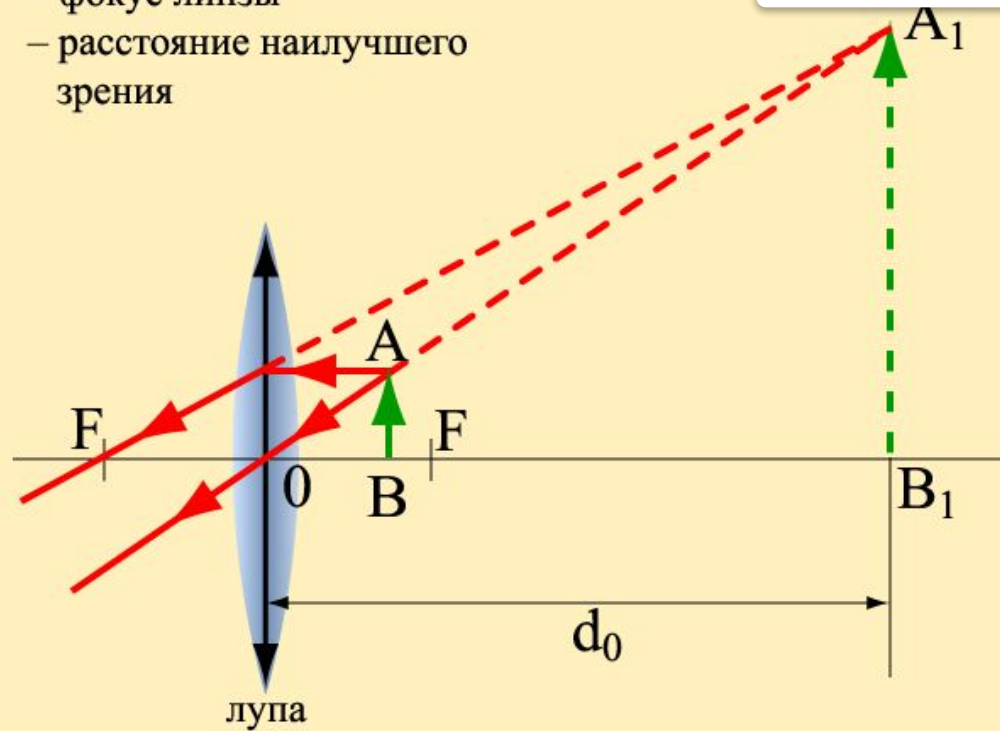


**Антони ван Левенгук
(1632—1723)**

ЛУПА



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



Изображение
Мнимое
Прямое
Увеличенное

УГЛОВОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ ЛУПЫ



$$\Gamma = d/F$$

$$d = 0,25 \text{ м}$$

(расстояние
наилучшего зрения)



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ



ЧАСОВАЯ



ЗЕРНОВАЯ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЛУП



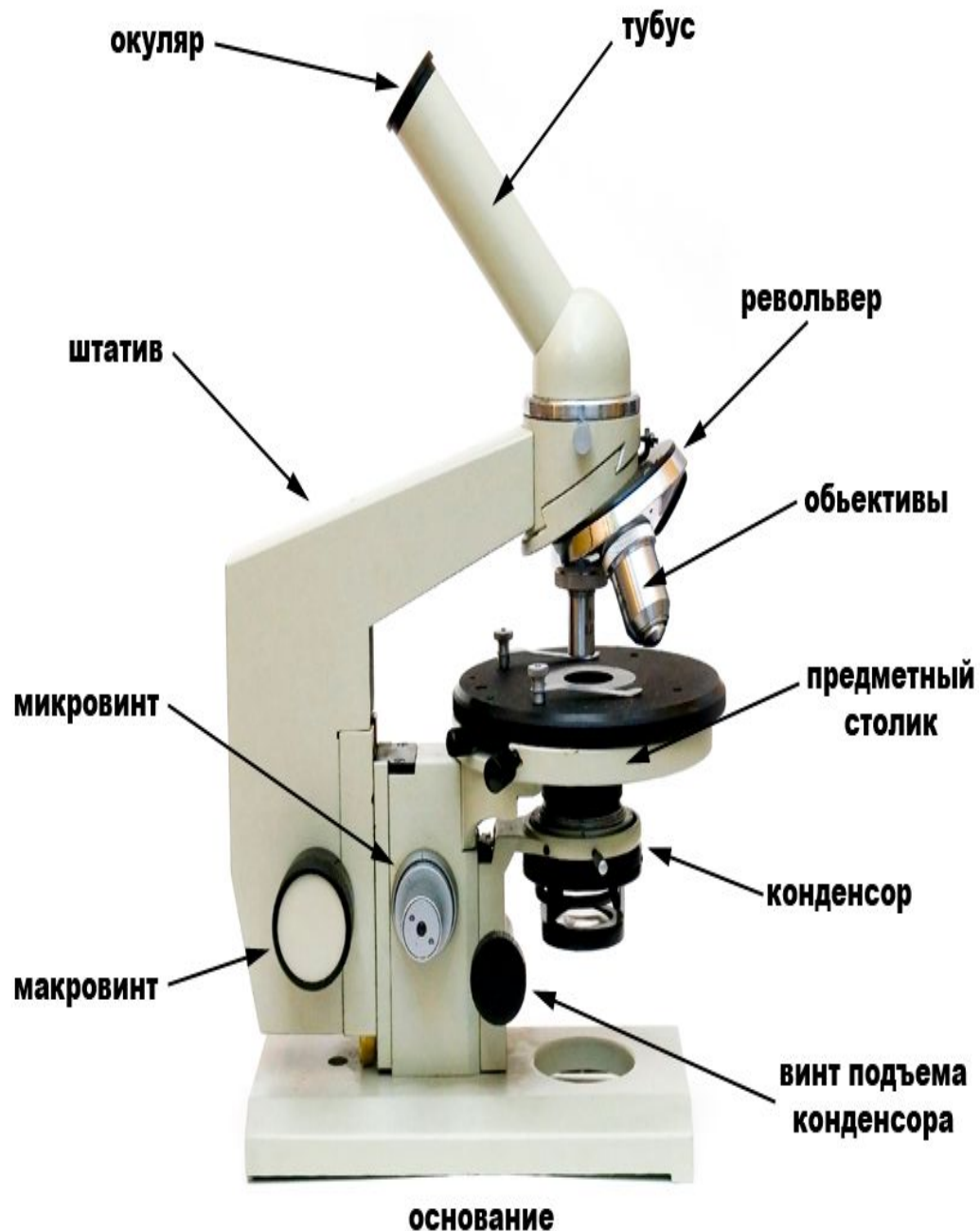
ТЕКСТИЛЬНАЯ



МИКРОСКОП

Термин «микроскоп» имеет греческие корни. Он состоит из двух слов, которые в переводе означают «маленький» и «смотрю». Основная роль микроскопа заключается в его применении при рассмотрении весьма малых объектов.

При этом данный прибор позволяет определить размеры и форму, строение и иные характеристики невидимых невооруженным глазом тел. очных сведений о том, кто являлся изобретателем микроскопа, в истории нет. По одним данным, его в 1590 г. сконструировали отец и сын Янсены, мастера по изготовлению очков. Еще один претендент на звание изобретателя микроскопа – Галилео Галилей. В 1609 г. этим ученым был представлен прибор с вогнутой и выпуклой линзами на обозрение публики.



Прибор, с помощью которого человеческому глазу становится доступным рассмотрение микроскопических объектов, имеет два основных элемента. Объектив и окуляр. Закреплены данные части микроскопа в подвижном тубусе, располагающемся на металлическом основании. На нем же имеется и предметный столик. Современные виды микроскопов, как правило, оснащены осветительной системой. Это, конденсор, имеющий ирисовую диафрагму. Обязательной комплектацией увеличительных приборов являются микро- и макровинты, которые служат для настройки резкости. В специализированных, более сложных микроскопах нередко используются и иные дополнительные системы.

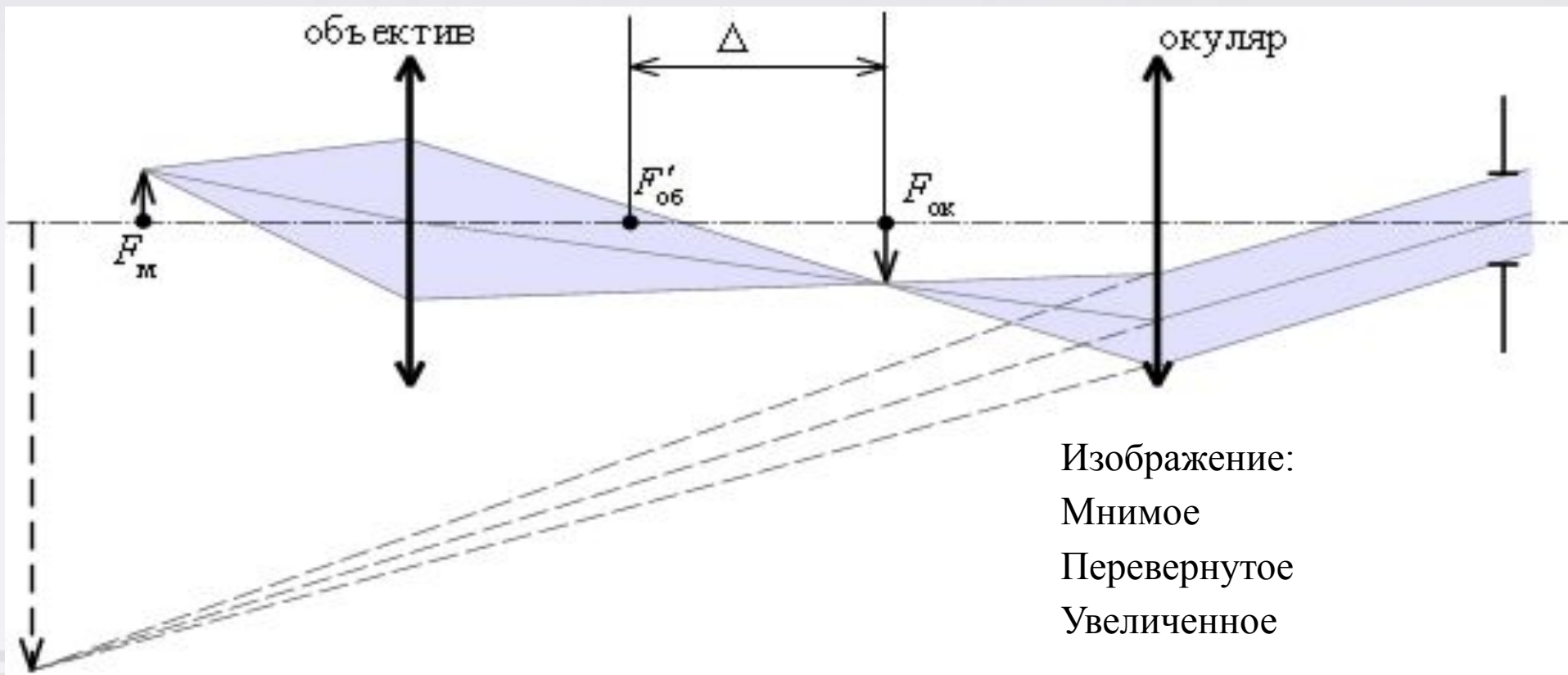
Одной из важнейших характеристик микроскопа является его разрешающая способность.

УГЛОВОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ

$$\Gamma = d \cdot L / F_{ок} F_{об}$$

L - расстояние между окуляром и объективом

d = 0,25 м (расстояние наилучшего зрения)



Изображение:
Мнимое
Перевернутое
Увеличенное

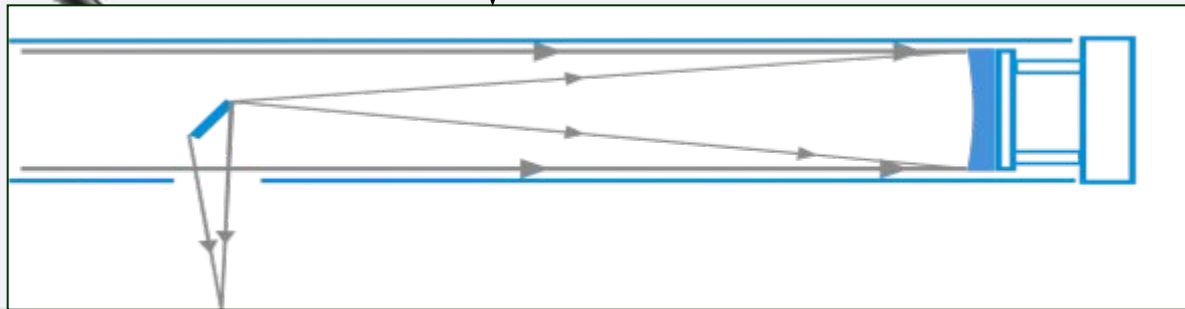
ТЕЛЕСКОП



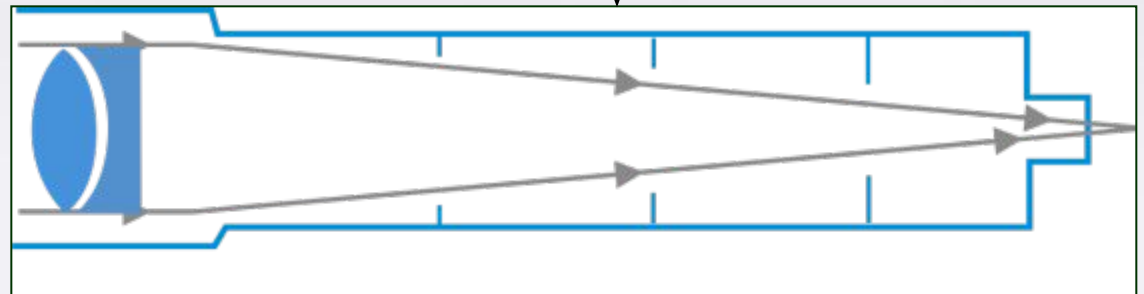
ВИДЫ ТЕЛЕСКОПОВ

РЕФЛЕКТОРНЫЕ
(зеркальные)

Действительное
Прямое (рефлектор)
Увеличенное



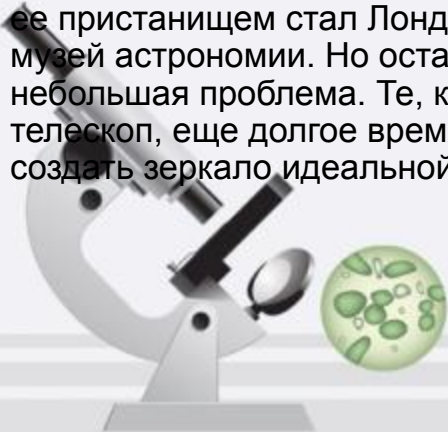
РЕФРАКТОРНЫЕ
(линзовые)



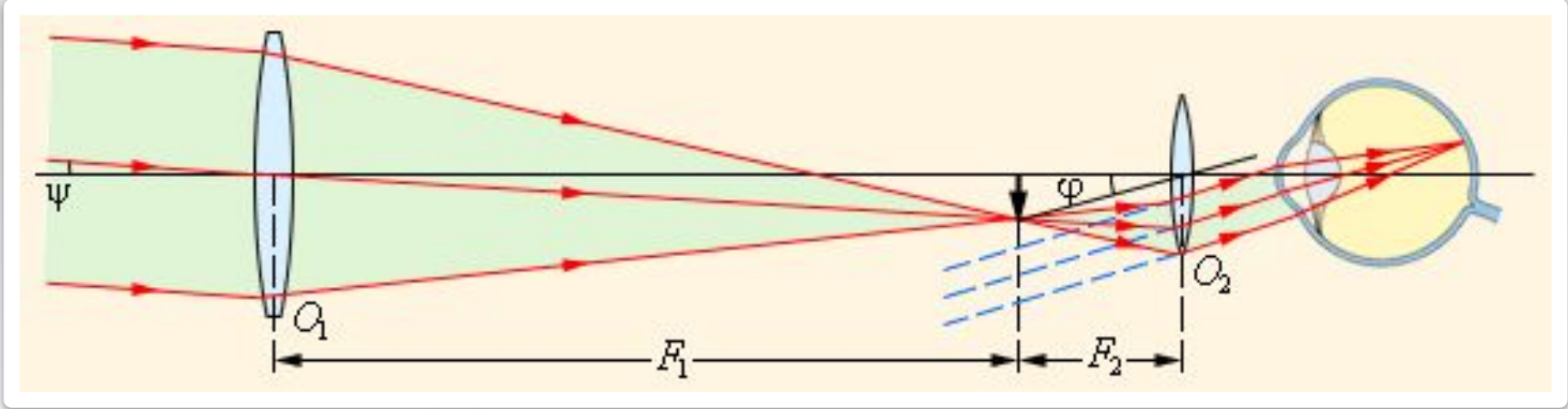
Действительное
Перевернутое (рефрактор)
Увеличенное

Новый принцип

Развитие космической оптики зашло в тупик, но долго так продолжаться не могло. Кто изобрел телескоп принципиально нового образца? Это был один из величайших ученых всех времен – Исаак Ньютон. Вместо линзы для фокусировки стало использоваться вогнутое зеркало, что позволило избавиться от хроматических искажений. Рефракторные телескопы ушли в прошлое, по праву уступив место рефлекторным. Открытие телескопа, работающего по принципу рефлектора, перевернуло астрономическую науку. Зеркало, использованное в изобретении, Ньютону пришлось делать самостоятельно. Для его изготовления был использован сплав олова, меди и мышьяка. Первая рабочая модель продолжает храниться, по сей день, ее пристанищем стал Лондонский музей астрономии. Но оставалась небольшая проблема. Те, кто изобрел телескоп, еще долгое время не могли создать зеркало идеальной формы.



ТЕЛЕСКОП



УГЛОВОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ
 $\Gamma = F_{об} / F_{ок}$



Строение телескопа

- 1 **Окуляр**-рассматривания изображения
- 2 вторичное зеркало оно закрывает часть апертуры телескопа(**Апертура телескопа** (D) - это диаметр главного зеркала телескопа или его собирающей линзы).
- 3 **Объектив** – самая важная часть микроскопа, которая отвечает непосредственно за увеличение
- 4 **Главное зеркало** – собирает слабый световой поток.



Строение телескопа-рефлектора



ФОТОАППАРАТ

Устройство фотоаппарата



Фотографируемый
объект



Действительное
Перевернутое
Уменьшенное

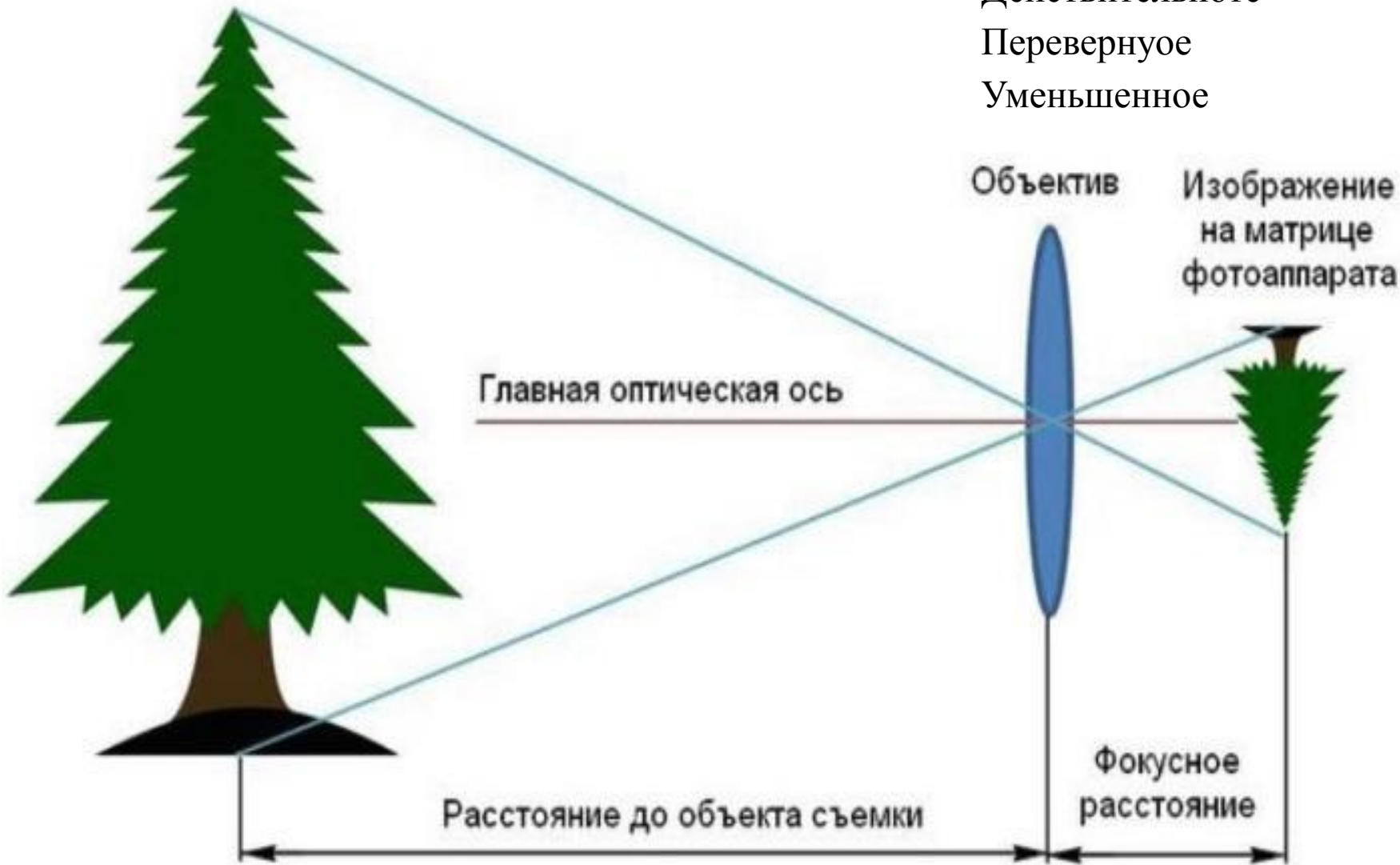
Объектив

Изображение
на матрице
фотоаппарата

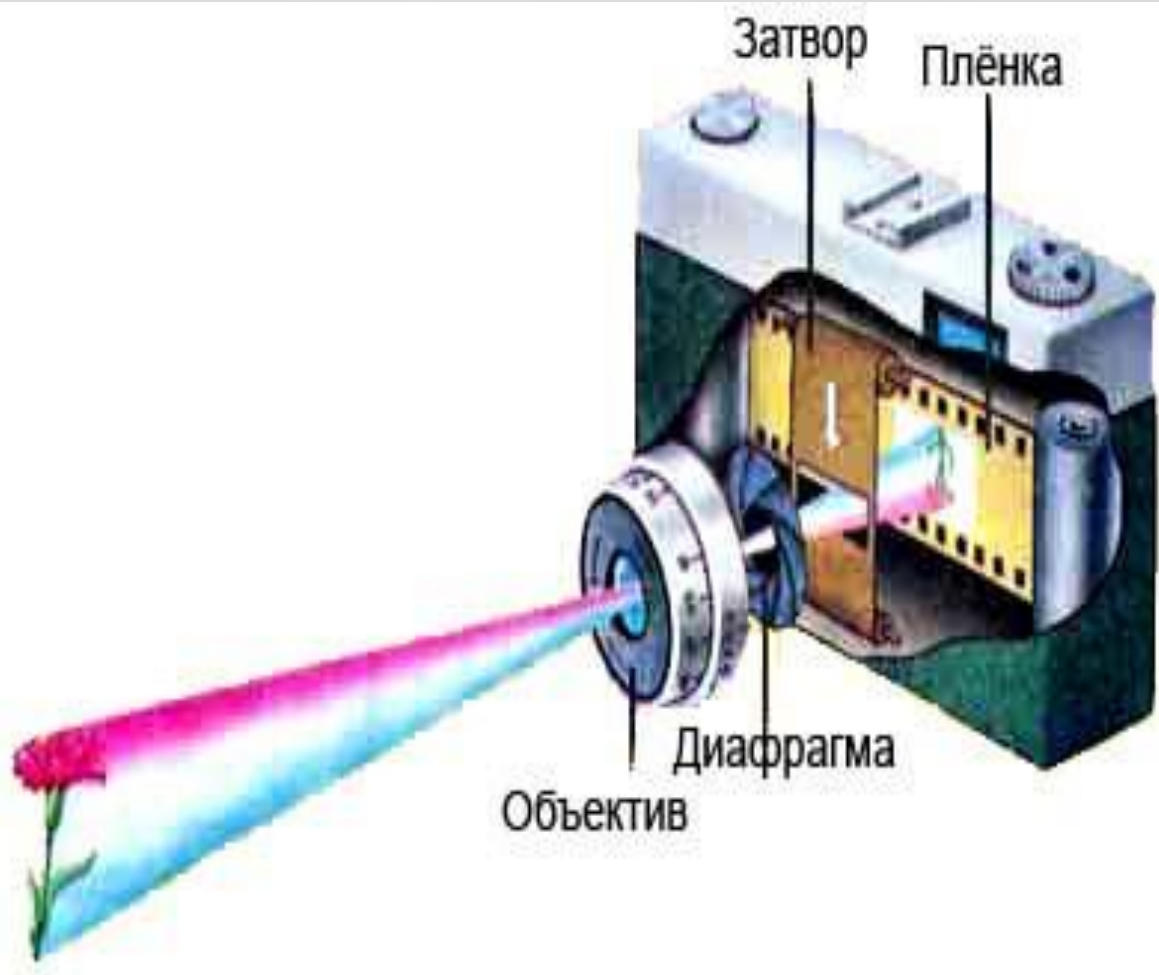
Главная оптическая ось

Расстояние до объекта съемки

Фокусное
расстояние



Плёночный фотоаппарат





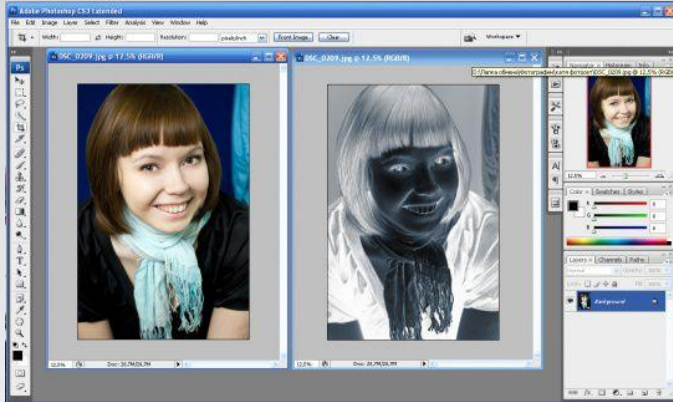
Негатив

Под действием света в светочувствительном слое пленки происходит разложение микроскопических кристалликов бромистого серебра. На тех участках, где это произошло, получается скрытое изображение. Оно остается невидимым до тех пор, пока пленку не опустят в специальный раствор — проявитель. Под действием проявителя пленка начинает чернеть, причем раньше всего на тех участках, которые были освещены сильнее. Вынув пленку из проявителя, ее следует ополоснуть и перенести в раствор закрепителя (фиксаж). Закрепитель растворяет и удаляет из пленки оставшееся бромистое серебро и тем самым прекращает процесс ее почернения. На пленке остается негатив — изображение, в котором светлые места сфотографированного предмета выглядят темными, а темные, наоборот, светлыми (более прозрачными). Затем пленку промывают и сушат.

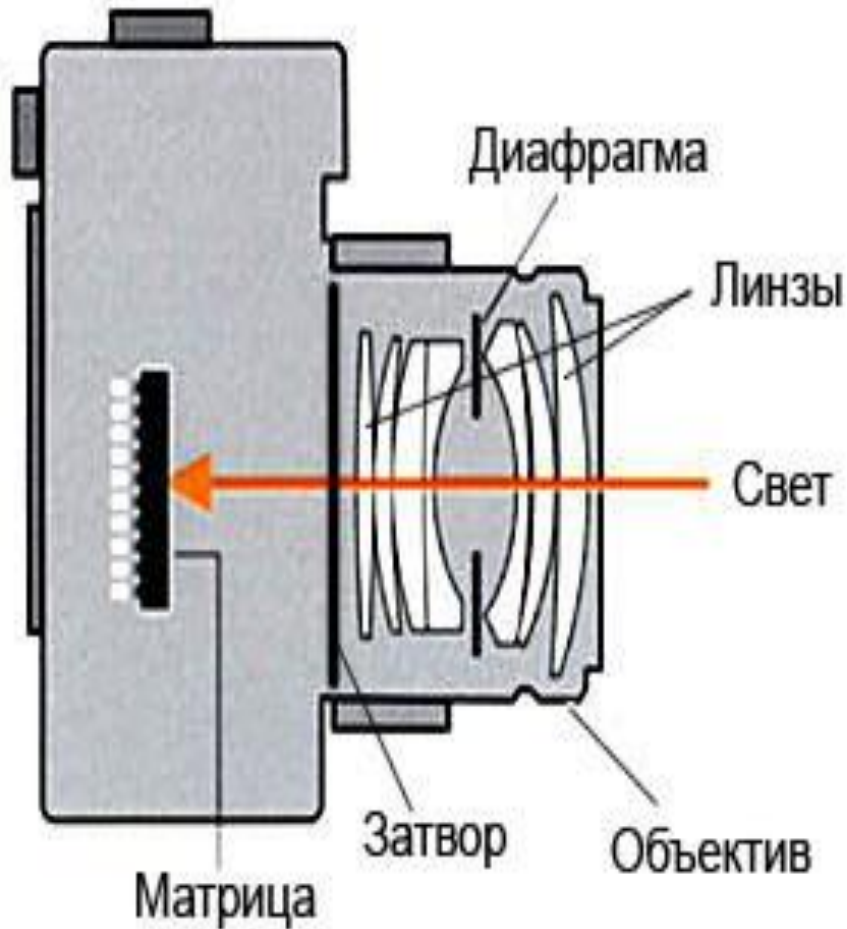


ПОЗИТИВ

С негатива получают позитив, т. е. изображение, на котором темные места расположены так же, как и на фотографируемом предмете. Для этого негатив помещают между источником света и фотобумагой. Темные участки пленки пропустят меньше света, чем более светлые (т. е. более прозрачные), и поэтому после проявления и закрепления мы увидим на фотобумаге реальную картину распределения темных и светлых областей фотографируемого объекта.



Цифровой фотоаппарат



- **Объектив** — оптическая система, предназначенная для получения действительного изображения на светочувствительном слое. Обычно объектив реализован в виде оправы, содержащей систему линз или линз и зеркал, имеющих общую ось симметрии. Ось симметрии является главной оптической осью объектива. Основные характеристики объектива: фокусное расстояние, угол обзора, разрешающая способность.
- **Диафрагма** — это устройство, регулирующее диаметр действующего отверстия объектива, через которое проходит свет. Обычно диафрагма представляет собой набор лепестков, которые, складываясь вместе, открывают или закрывают отверстие для света.
- **Затвор** — это шторка или другая движущаяся перегородка, управляющая световым потоком, поступающим на плёнку или матрицу.
- **Фотоплёнка** — материал для записи изображений, представляющий собой гибкую прозрачную основу, покрытую фотоэмульсией.
- **Матрица** — это светочувствительное устройство, которое преобразовывает аналоговое изображение в цифровой вид. Матрица состоит из светочувствительных элементов, каждый из которых воспринимает лишь одну цветовую составляющую.

ПРОЕКТОР

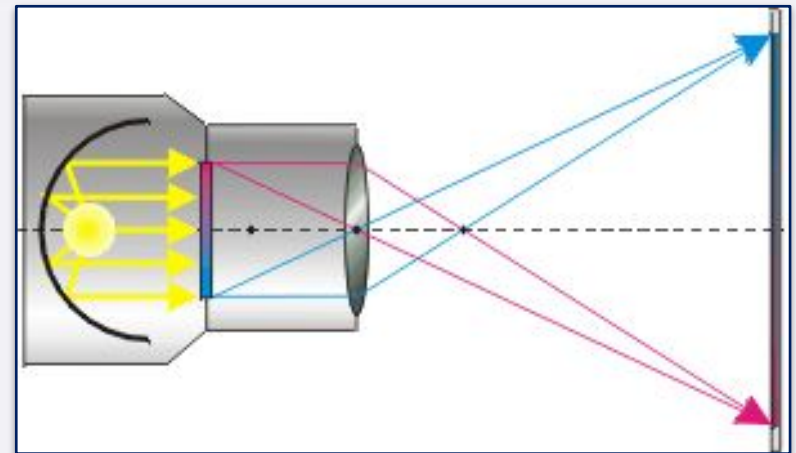
Эпипроектор
(непрозрачная
основа)

Диапроектор
(прозрачная основа)

Кинопроектор

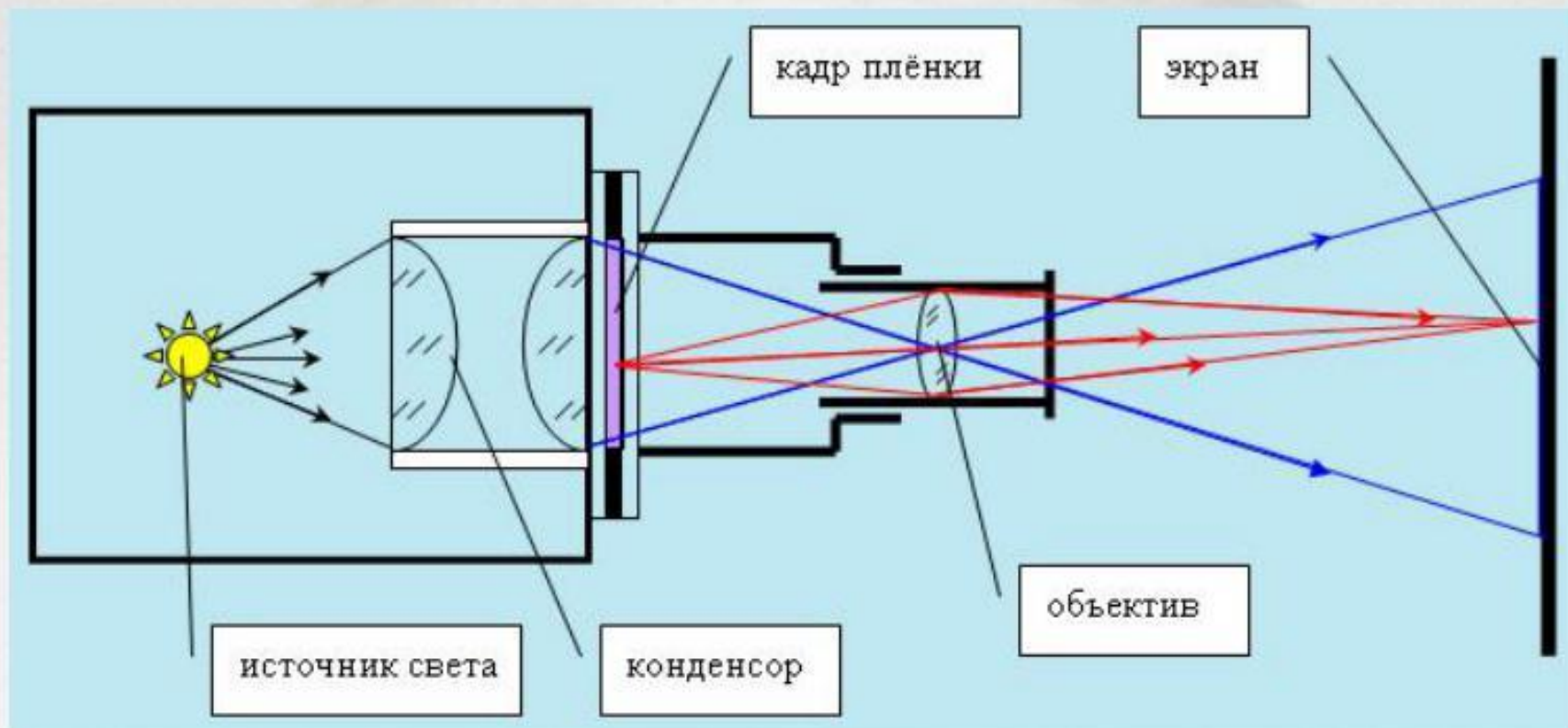


ПРОЕКЦИОННЫЙ АППАРАТ





Проекционный аппарат



СОВЕТСКИЙ 35-ММ СТАЦИОНАРНЫЙ КИНОПРОЕКТОР



Воспроизведение
движущегося
изображения
И
звука,
записанных
на киноплёнке.

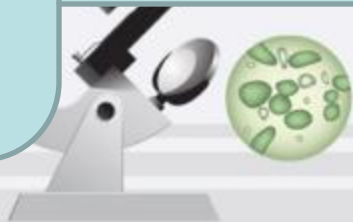
ПРОВЕРЬ СЕБЯ

1. Изображение наблюдаемого предмета формируется:

- 1) в зрачке;
- 2) на сетчатке глаза;**
- 3) в хрусталике глаза;
- 4) в радужной оболочке глаза.

Вопрос №2

***Открытие какого
оптического прибора
послужило развитию в
медицине и биологии?***



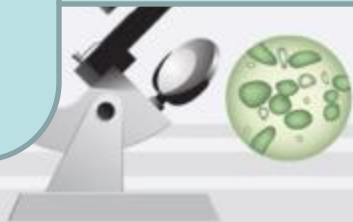
ПРОВЕРЬ СЕБЯ

3. Изображение, возникающее на сетчатке глаза, является:

- 1) действительным, прямым, уменьшенным;
- 2) действительным, перевернутым, уменьшенным;
- 3) действительным, прямым, увеличенным;
- 4) мнимым, прямым, уменьшенным.

Вопрос №4

***Открытие какого
оптического прибора
послужило развитию в
астрономии?***



ПРОВЕРЬ СЕБЯ

5. Расстояние наилучшего зрения равно

- 1) 2 см;
- 2) 10 см;
- 3) 15 см;
- 4) 25 см.

Вопрос №6

- **Как называется оптический прибор, предназначенный для получения на экране действительного увеличенного изображения предмета?**



ПРОВЕРЬ СЕБЯ

7. Аккомодацией глаза называется:

- 1) смещение хрусталика глаза;
- 2) расширение или сужение зрачков;
- 3) изменение фокусного расстояния оптической системы глаза;
- 4) изменение положения сетчатки, на которой формируется изображение.

Вопрос №8

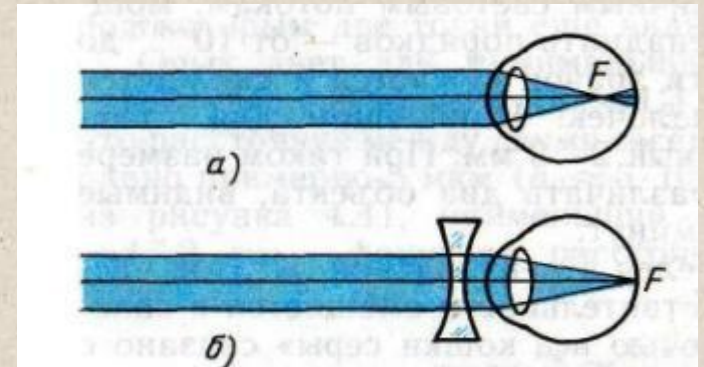
- **Как называется оптический прибор с помощью которого можно зафиксировать и заснять изображение предметов?**



ПРОВЕРЬ СЕБЯ

9. При близорукости изображение формируется:

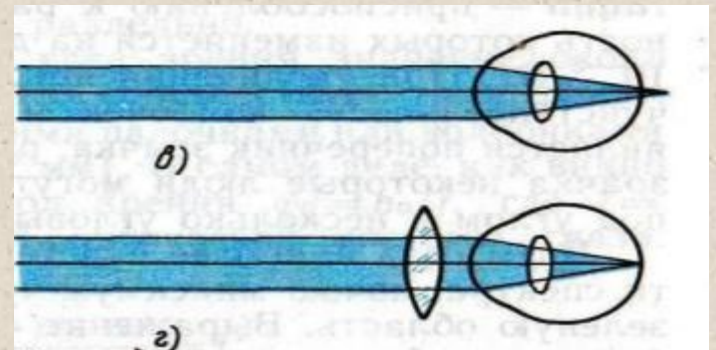
- 1) перед сетчаткой;
- 2) на сетчатке;
- 3) на радужной оболочке;
- 4) за сетчаткой.



ПРОВЕРЬ СЕБЯ

10. При дальнозоркости изображение формируется:

- 1) перед сетчаткой;
- 2) на сетчатке;
- 3) на радужной оболочке;
- 4) за сетчаткой.



Вопрос №11

- **Как называется оптический прибор с помощью которого можно улучшить зрение?**



Проверь таблицу

<i>Прибор</i>	<i>Вид изображения</i>	<i>Формула увеличения</i>	<i>Применение</i>
Лупа	Мнимое Прямое Увеличенное	$\Gamma = d/F$	Измерительная Зерновая Часовая Текстильная
Микроскоп	Мнимое Перевернутое Увеличенное	$\Gamma = d L / F_{ок} F_{об}$	Медицина Биология
Телескоп	Действительное Прямое (рефлектор) Перевернутое (рефрактор) Увеличенное	$\Gamma = F_{об} / F_{ок}$	Астрономия
Фотоаппарат	Действительное Перевернутое Уменьшенное		Фотография
Глаз	Действительное Перевернутое Уменьшенное		

решить задачу:

Предмет находится на расстоянии 20 см от собирающей линзы с фокусным расстоянием 15 см. Найдите расстояние от изображения до линзы.



Ответ: 60 см



Носи солнце в себе!

Ты не можешь остаться в тени, если сам излучаешь свет.

Домашнее задание: параграф 50 – 52,