

ГБОУ средняя школа №238 с углубленным изучением английского языка  
Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

# Тема: «Линзы. Оптическая сила

**ЛИНЗЫ».**  
Урок в 8  
классе.

**Автор – составитель:**  
учитель физики Глазков  
И.А.

Санкт-Петербург  
2020



Цель урока: Познакомить учащихся с различными видами линз, их физическими свойствами и характеристиками.



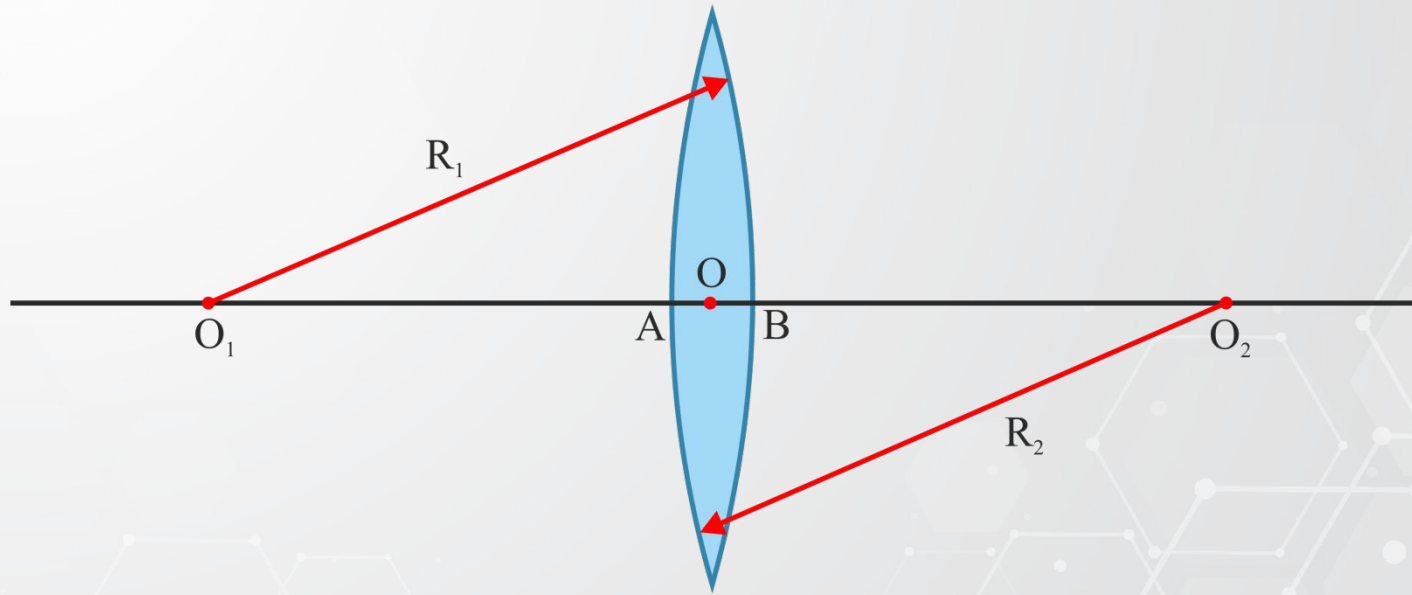
# Ответьте на вопросы

- Какое явление называется преломлением света? В чем его суть?
- Какие наблюдения и опыты наводят на мысль об изменении направления распространения света при переходе его в другую среду?
- В каком случае угол преломления равен углу падения?
- Какой угол – падения или преломления – будет больше в случае перехода луча света из воздуха в стекло?
- Почему, находясь в лодке, трудно попасть копьем в рыбу, плавающую в воде?



В оптических приборах: фотоаппаратах, фильмоскопах, эпидиаскопах, киноаппаратах, микроскопах, биноклях, телескопах, очках — применяются стекла, ограниченные двумя сферическими поверхностями или одна из поверхностей может быть плоской. Такие стекла называют линзами.

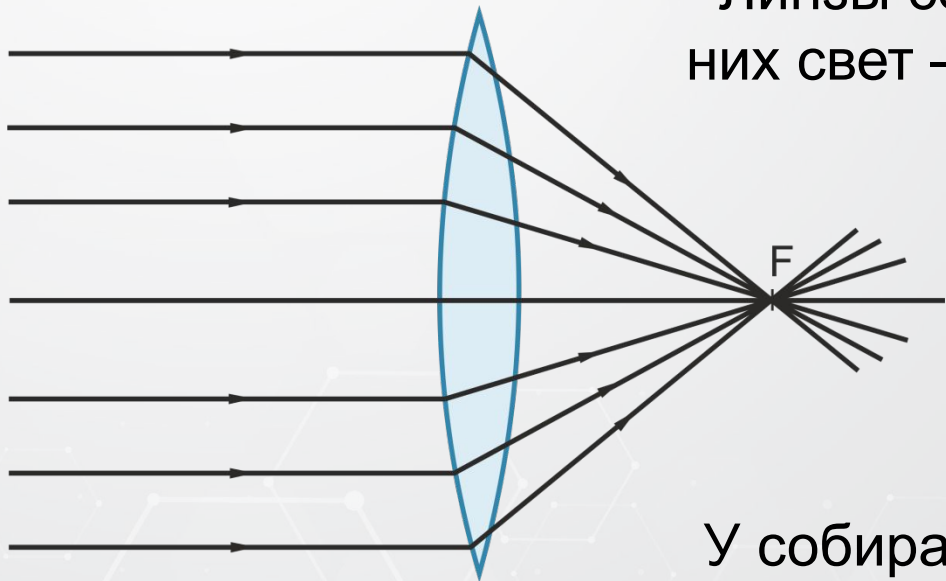
**Линзами называются прозрачные тела ограниченные с двух сторон сферическими поверхностями.**



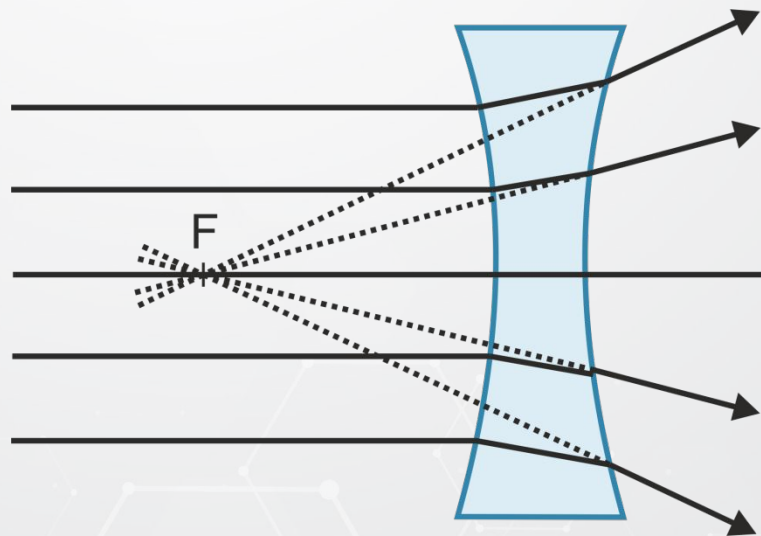
Линза, толщина которой много меньше радиусов кривизны её поверхностей, называется тонкой линзой.

$R_1$  и  $R_2$  – радиусы сферических поверхностей  
 $A$  и  $B$  – вершины сферических сегментов

Линзы собирающие проходящий сквозь них свет —называются **собирающими**.



У собирающих линз середина толще, чем ее края и они называются **выпуклыми**.




Линзы рассеивающие проходящий  
сквозь них свет — называются  
**рассеивающими.**


У рассеивающих — середина тоньше  
краев и они называются **вогнутыми.**

# Собирающие


## ЛИНЗЫ



Линза, ограниченная двумя выпуклыми сферическими поверхностями, называется **двояковыпуклой**.



Линза, ограниченная выпуклой сферической поверхностью и плоскостью, называется **плосковыпуклой**.




Линза, ограниченная выпуклой и вогнутой сферическими поверхностями, называется **вогнуто-выпуклой**.




# Рассеивающие


## ЛИНЗЫ



Линза, ограниченная двумя вогнутыми сферическими поверхностями, называется **двояковогнутой**.



Линза, ограниченная вогнутой сферической поверхностью и плоскостью, называется **плосковогнутой**.



Линза, ограниченная выпуклой и вогнутой сферическими поверхностями, называется **выпукло-вогнутой**.

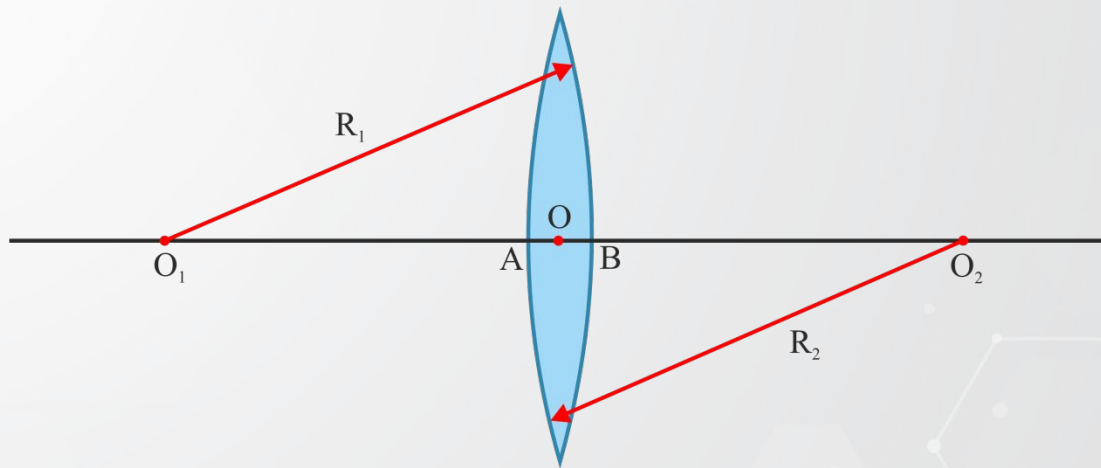
# Изображение линз на схемах



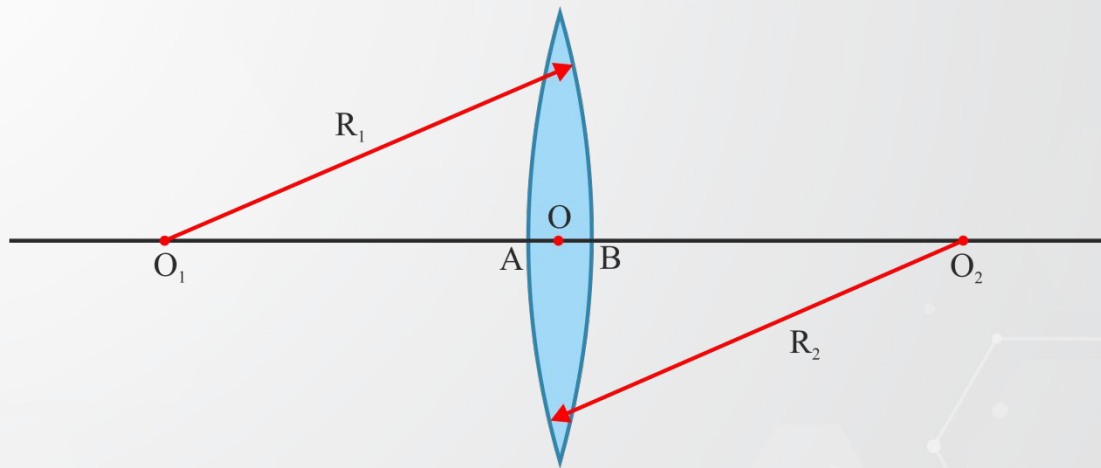
Собирающая линза



Рассеивающая линза

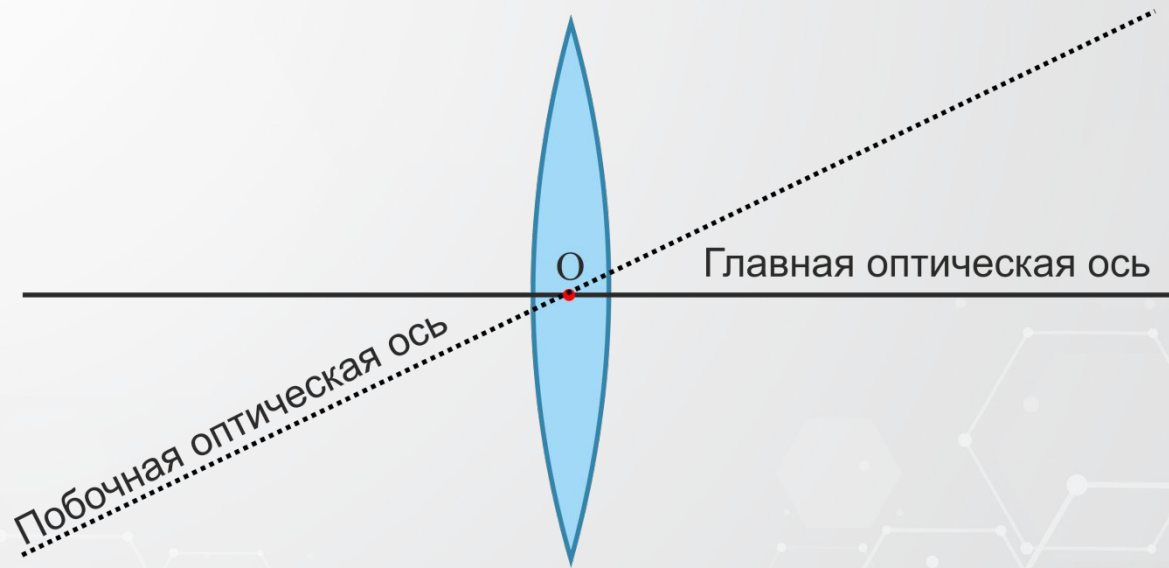


Прямая, проходящая через центры  $O_1$  и  $O_2$  сферических поверхностей, которые ограничивают линзу, называется **главной оптической осью**.



Если толщина линзы пренебрежимо мала, то точки А и В (вершины сферических сегментов) расположены столь близко друг от друга, что их можно принять за одну точку, которую называют **оптическим центром линзы** и обозначают буквой О.

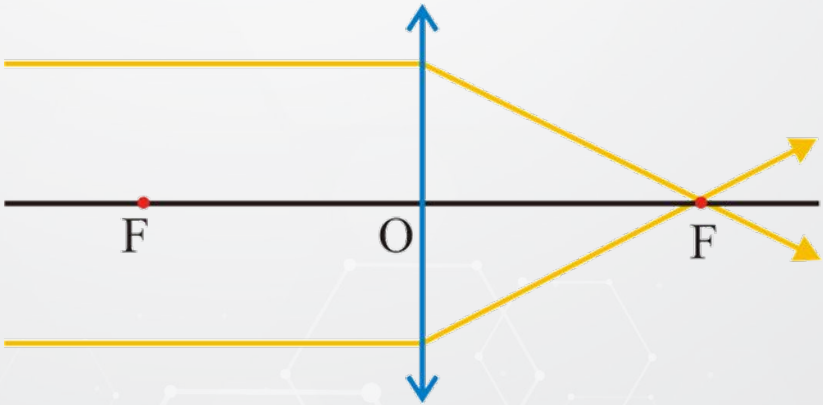
Луч света, который проходит через оптический центр линзы, практически не преломляется.



Любую прямую, проходящую через оптический центр линзы и не совпадающей с главной оптической осью, называют **побочной оптической осью**.

Луч света, распространяющийся по какой-либо из оптических осей, проходит сквозь линзу без преломления.

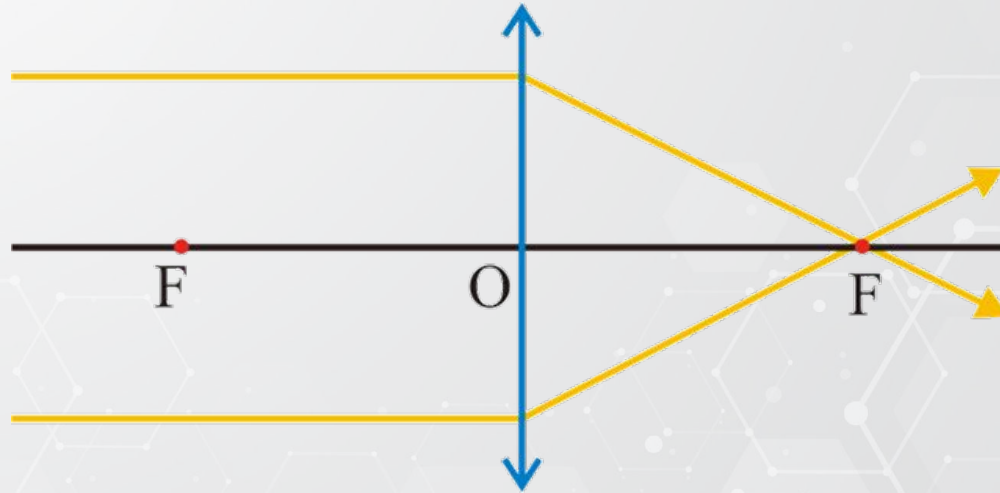
Точка, в которой пересекаются после преломления в собирающей линзе лучи, падающие на линзу параллельно главной оптической оси, называется **главным фокусом линзы**.



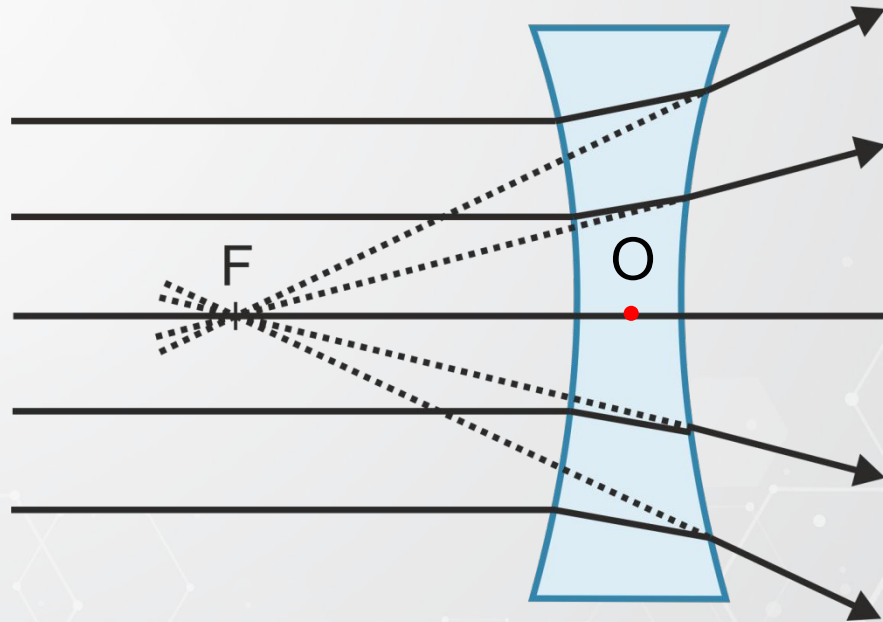
Эту точку обозначают буквой **F**.  
У всякой линзы имеются **два фокуса**.

В однородной среде они располагаются по обе стороны от нее на одинаковом расстоянии.

Расстояние **OF** от оптического центра линзы до ее фокусов называется **фокусным расстоянием линзы** и обозначается также буквой **F**.

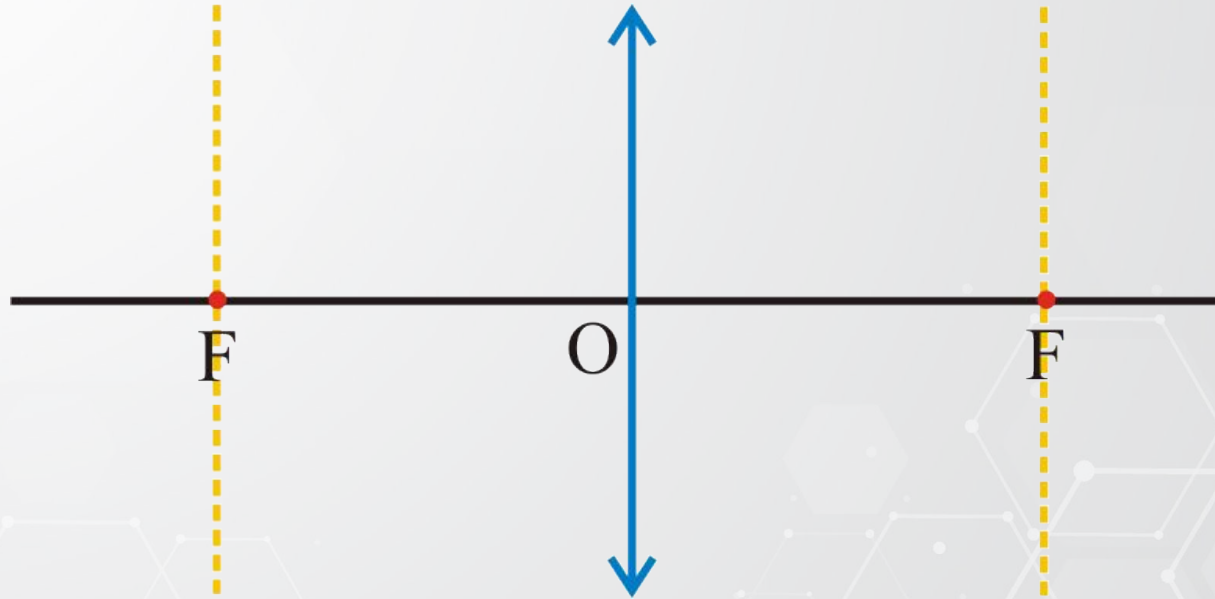


У собирающих линз главный **фокус действительный**, и поэтому фокусное расстояние считается положительным.

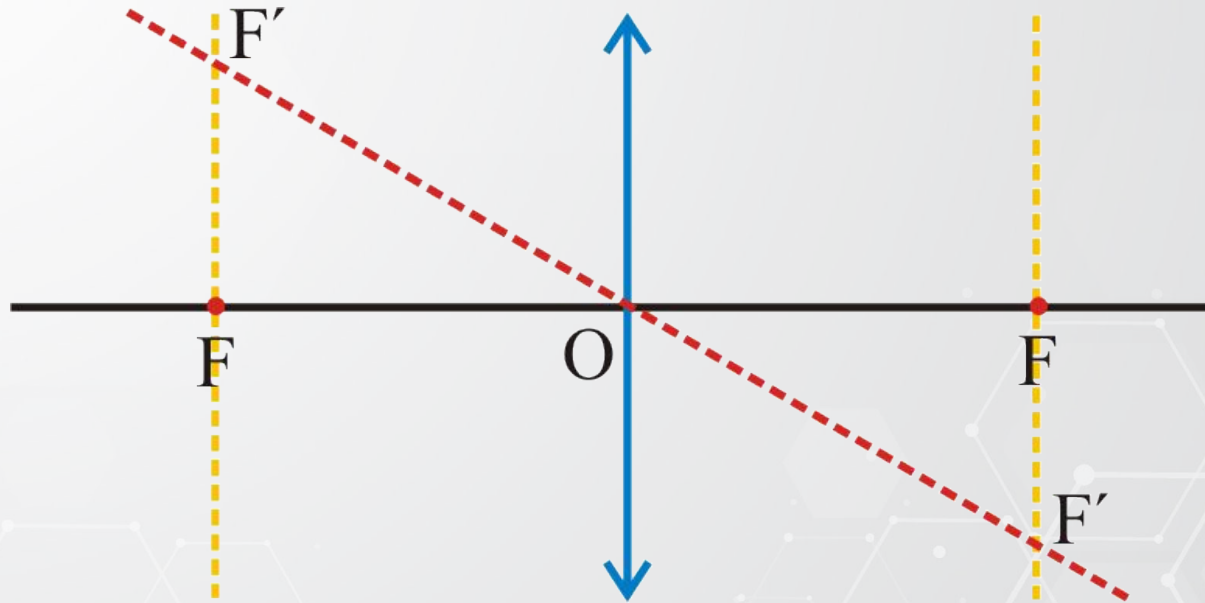


У рассеивающих линз главный фокус **МНИМЫЙ**, так как в нем пересекаются продолжения лучей, а не сами лучи, следовательно, фокусное расстояние тоже мнимое и считается отрицательным.





Плоскость, проведенная через фокус линзы перпендикулярно главной оптической оси, называется **фокальной плоскостью**.



Точки пересечения побочных оптических осей с фокальными плоскостями линзы называются **побочными фокусами линзы** и обозначаются  $F'$ .

В побочном фокусе сходятся все лучи, падающие на линзу параллельно любой оптической оси.

# Оптическая сила

Преломляющую способность линзы характеризует величина, называемая оптической силой линзы.

Величину, обратную фокусному расстоянию линзы, называют оптической силой линзы.

Обозначение: **D**

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

$$[D] = \frac{1}{1\text{м}} = 1\text{дптр}$$

**1 диоптрия**- это оптическая сила такой линзы, фокусное расстояние которой равно 1м.

Для собирающих линз **F > 0** и **D > 0**

Для рассеивающих линз **F < 0** и **D < 0**



# Ответьте на вопросы

- Что называют линзой?
- На каком законе основано действие линз?
- В каких оптических приборах применяются линзы?
- Выберите правильный ответ: упавший на линзу луч света (отражается, поглощается, преломляется, рассеивается, фокусируется).
- По какому признаку линзы делят на собирающие и рассеивающие?
- Как найти оптическую силу линзы? В каких единицах она выражается?

# Решите задачи

1. Фокусное расстояние линзы равно 10 см. Какова её оптическая сила?
2. Чему равно фокусное расстояние линзы, если её оптическая сила равна 0,4 дптр?
3. Фокусное расстояние самого большого пулковского телескопа около 14м. Какова оптическая сила его объектива?
4. Оптическая сила линзы -4 дптр. Какая это линза - собирающая или рассеивающая? Найдите её фокусное расстояние.

# **Домашнее задание**

§ 68. Упражнение 48.

# Источники информации

Физика: учебник для 8 класса. Перышкин А.В. М., Дрофа, 2018г. ФГОС

Сборник задач по физике: 7 – 9 кл.: к учебникам А.В. Перышкина и др. «Физика 7 класс», «Физика 8 класс», «Физика 9 класс». ФГОС (к новым учебникам) / А.В. Перышкин; сост. Г.А. Лонцова. – 19-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство «Экзамен», 2017. – 271с.

Физика. 8 класс. Методическое пособие / Н. В. Филонович.— М. : Дрофа, 2015.— 208 с.

Поурочные разработки по физике. 8 класс. Шлык Н.С. - М.: ВАКО,2017. - 272с. - (В помощь школьному учителю).

Физика. Поурочные разработки. 8 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Ю. В. Казакова. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2017. - 144с.

Физика. 8 класс. В 2. Ч. 2 : задачник для общеобразовательных учреждений / Л.Э. Генденштейн, Л.А. Кирик, И.М. Гельфгат ; под редакцией Л.Э. Генденштейна. – 5-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2012. – 191 с.

Фотографии с сайта <http://pixabay.com/ru/>

[Camera-1721378\\_1920](#)

[telescope-1966366\\_1920](#)

[binoculars-2164526\\_1920\\_Image by Steve Buisinne from Pixabay](#)