

# Лінзи. Оптична сила лінзи

**Мета:** сформуванати знання про лінзи та фізичні величини, які характеризують лінзу.

**Очікувані результати:** учні повинні давати означення лінзи, розпізнавати різні види лінз, називати основні характеристики лінз і розуміти їх зміст.

**Тип уроку:** комбінований.

**Прилади та матеріали для роботи з учнями:**

- Підручник, різні види лінз, джерело, яке випромінює паралельні промені світла.
- Презентація [«Лінзи»](#)
- Для демонстрацій. Збиральна та розсіювальна лінзи.
- Флеш – анімація: [Фокус](#) [Лінзи](#)

## План

1. Актуалізація опорних знань.
2. Вивчення нового матеріалу.
3. Вчимося розв'язувати задачі.
4. Запитання на закріплення.
5. Домашнє завдання.

## Хід уроку

### 1. Актуалізація опорних знань.

1. Опишіть досліди І. Ньютона щодо встановлення спектрального складу світла.
2. Назвіть сім спектральних кольорів.
3. Світло якого кольору найбільше заломлюється в речовині? найменше заломлюється?
4. Дайте означення дисперсії світла. Яке природне явище пов'язане з дисперсією?
5. Які кольори називають додатковими?
6. Назвіть три основні кольори спектра. Чому їх так називають?
7. Чому навколишній світ ми бачимо різнокольоровим?

### 2. Вивчення нового матеріалу.

Лінзами користувалися, ще в сиву давнину. Під час розкопок Трої було знайдено 41 лінзу виготовлену з гірського кришталю діаметром 30мм, які датуються 2500 р.до н. е.

За легендою верхня частина Александрійського маяка, одного з 7 чудес світу, була споруджена у формі циліндричної колонади. Джерелом світла служило велике багаття, що постійно підтримувалося. Яскравість і дальність свічення за однією з версій, досягалася за допомогою ввігнутих дзеркал, за іншою – завдяки каменям - лінзам.

Британський філософ і фізик [Джозеф Прістлі](#) в 1801 році створив лінзу для нагріву предметів або речовин. [Роберт Гук](#), англійський дослідник створив



мікроскоп, який в 1678 році допоміг знаменитому хіміку і біологу [Левенгуку](#) відкрити клітинну будову тканин. Особливе значення в історії астрономії має створення в 1609 році [Галілео Галілеєм](#) італійським астрономом та фізиком телескопу. До будови всіх цих приладів входить лінза.

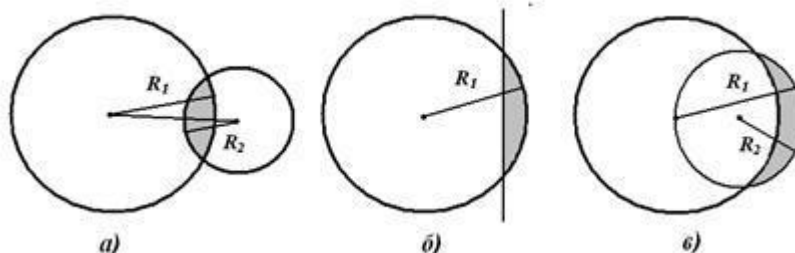
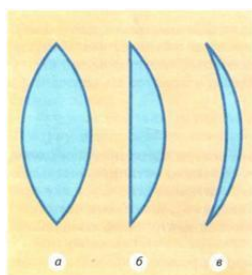
## 1. Лінза.

**Лінза - це прозоре тіло, обмежене з двох боків сферичними поверхнями.**

За формою лінзи поділяються на **опуклі** і **увігнуті**.

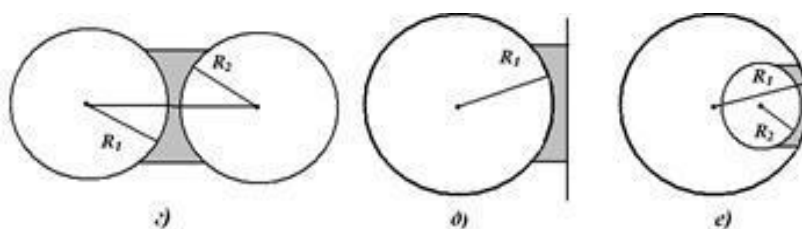
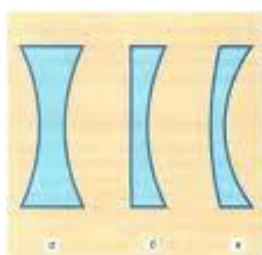
Перерізи основних типів збиральних лінз (опуклі):

- а) двоопукла;
- б) плоско-опукла;
- в) опукло-увігнута.

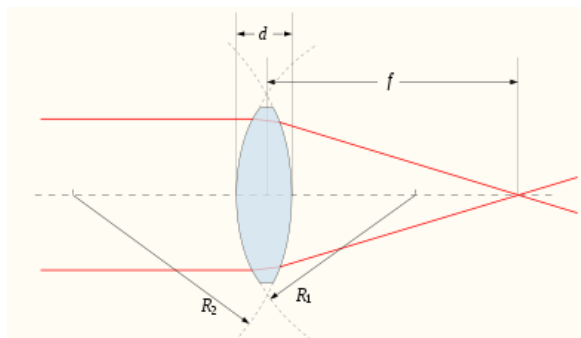


Перерізи основних типів розсіювальних лінз (увігнуті):

- а) двоввігнута;
- б) плоско-увігнута;
- в) увігнуто-опукла.



Якщо товщина  $d$  лінзи в багато разів менша від радіусів сферичних поверхонь, що обмежують лінзу, таку лінзу називають **ТОНКОЮ**.



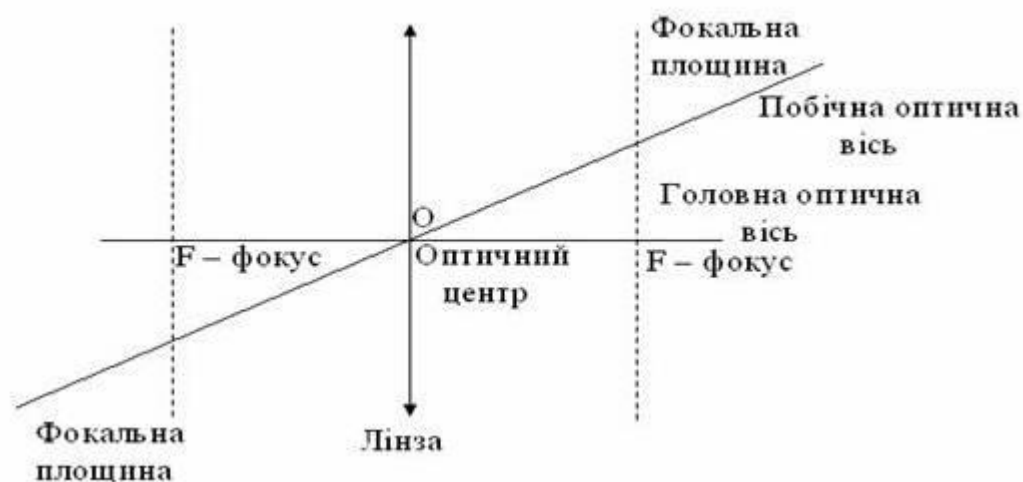
## 2. Основні характеристики лінзи.

**Головною оптичною віссю лінзи** називається пряма, що проходить через центри сферичних поверхонь, що обмежують лінзу.

**Оптичним центром лінзи (т.О)** називається точка на головній оптичній осі, що знаходиться в центрі лінзи.

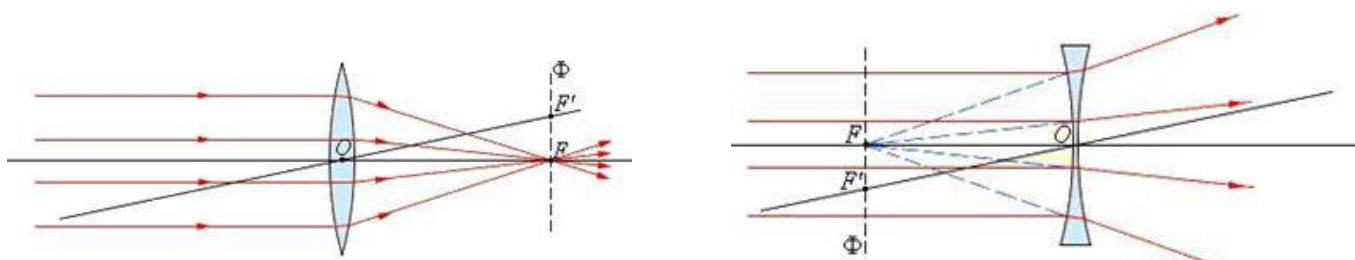
**Площиною лінзи** називається площина, перпендикулярна до головної оптичної осі, що проходить через оптичний центр лінзи.

**Побічною оптичною віссю** називається будь-яка пряма, що проходить через оптичний центр лінзи.



**Фокус лінзи** - це точка на головній оптичній вісі, де збираються промені (або їх продовження), пущені на лінзу паралельно головній оптичній вісі.

У розсіяної лінзи фокус - уявний, у збірної - дійсний.



**Фокусна відстань** - це відстань від фокуса до оптичного центра лінзи. Позначається **F**. Одиниця фокусної відстані в СІ - метр:

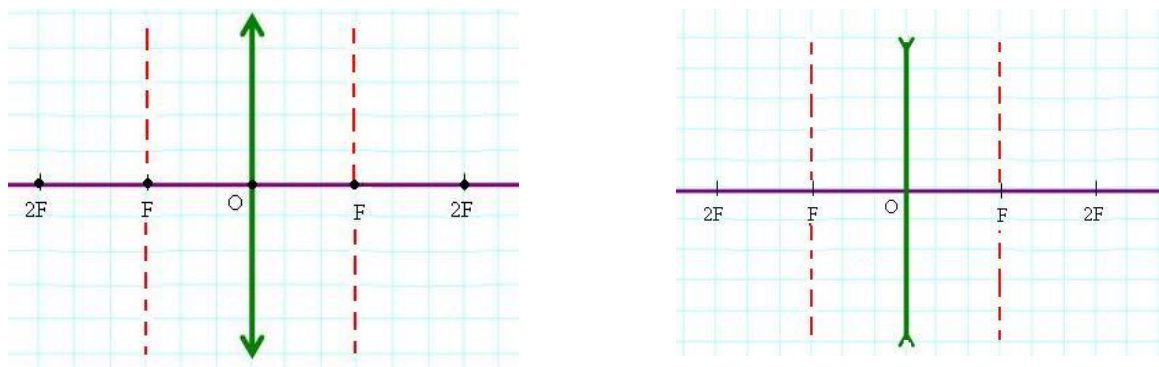
$$[ F ] = 1 \text{ м}$$

Кожна лінза має два фокуси.

Фокуси у збиральної лінзи є дійсними, у розсіювальній - уявними.

Фокусну відстань збиральної лінзи домовилися вважати додатною, а розсіювальної - від'ємною.

**Фокальна площина** - площина, утворена всіма фокусами оптичної системи. Кожна лінза має 2 фокальні площини, які проходять через її головні фокуси



**Фокуси та фокальні площини лінз.**

### 3. Оптична сила лінзи.

**Оптична сила лінзи** - фізична величина, яка характеризує лінзу та є оберненою до фокусної відстані лінзи.

Оптичну силу лінзи позначають символом **D** і обчислюють за формулою:

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

де  $F$  — фокусна відстань.

**Одиниця оптичної сили - діоптрія:**

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

**1 діоптрія** - це оптична сила лінзи, фокусна відстань якої дорівнює 1 м.

Оптична сила збиральної лінзи є додатною, а розсіювальної лінзи - від'ємною.

### 3. Вчимося розв'язувати задачі.

**Задача 1.** Спробуйте пояснити чому занурена в банку соломинка здається товщою?

**Відповідь:** банка має опуклу форму. Отже, в ній промені заломлюються, а зображення предмета збільшується.

**Задача 2.** Чому в сонячний літній день не можна поливати квіти в саду?

**Відповідь:** тому що краплі води є збірними лінзами. Вони збирають сонячні промені в одну точку. Листочки будуть перегріватися, отримуючи опіки.

**Задача 3.** Фокусна відстань лінзи 25 см. Знайдіть оптичну силу лінзи. Яка це лінза – збиральна чи розсіювальна?

$$D = 1/F \quad D = 1/0,25\text{м} = 4\text{дптр}$$

*Відповідь:* оптична сила лінзи 4дптр. Ця лінза збиральна, тому що фокусна відстань додатна.

**Задача 4.** Оптична сила лінзи - 4 дптр. Знайдіть її фокусну відстань. Яка це лінза – збиральна чи розсіювальна?

$$D = 1/F \quad F = 1/D = 1/-4\text{дптр} = -0,25\text{м}$$

*Відповідь:* фокусна відстань лінзи -25см, лінза розсіювальна, тому що, фокусна відстань від'ємна.

**Задача 5.** На лінзу спрямували паралельний пучок світла. Визначте, яка це лінза – збиральна чи розсіювальна. Виміряйте фокусну відстань лінзи та визначте її оптичну силу.

$$F = -2\text{см} = -0,02\text{м} \quad D = 1/F = 1/(-0,02\text{м}) = -50\text{дптр}$$

*Відповідь:* оптична сила лінзи -50дптр, лінза розсіювальна, тому що фокусна відстань від'ємна.

#### **4. Запитання на закріплення.**

1. Дайте означення лінзи.
2. Які види лінз вам відомі?
3. Чим розсіювальна лінза відрізняється від збиральної?
4. Що називають дійсним фокусом лінзи?
5. Чому фокус розсіювальної лінзи називають уявним?
6. Що називають фокусною відстанню лінзи?
7. Дайте означення оптичної сили лінзи. У яких одиницях її вимірюють?
8. Оптичну силу якої лінзи взято за одиницю?

#### **5. Домашнє завдання.**

**Вивчити** параграф 14; **виконати:** вправа 14 ( № 2 - усно; 3, 7 – письмово).  
Експериментальне завдання 2 після § 14 - за бажанням.