

Урок 30 Побудова зображень у лінзах. Деякі оптичні пристрої. Формула тонкої лінзи

Мета уроку: сформувати знання про побудову зображень у лінзах, характеристику отриманих зображень.

Очікувані результати: учні повинні розуміти принципи побудови зображень, яке дають збиральні лінзи, з використанням «зручних» променів; називати характеристики цих зображень.

Хід уроку

I. ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ЕТАП

1. Провести бесіду за матеріалом § 14

Бесіда за питаннями

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?
2. Перевірити виконання вправи № 14: 1 – 4, 6

II. АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Ми вже знаємо, що таке лінзи.

Як отримати за допомогою лінз збільшене або зменшене зображення предмета?

III. ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. «Зручні промені»

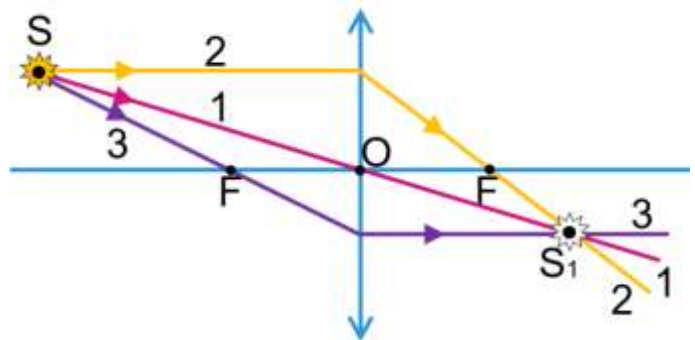
Будь-який предмет можна подати як сукупність точок. Для побудови зображення в лінзі деякої точки S досить знайти точку перетину (точку S_1) будь-яких двох променів, що виходять із точки S і проходять крізь лінзу.

Три найпростіші в побудові промені (збиральна лінза):

1 – промінь, який проходить через оптичний центр O лінзи, – не заломлюється та не змінює свого напрямку;

2 – промінь, паралельний головній оптичній осі лінзи, – після заломлення в лінзі йде через фокус F ;

3 – промінь, який проходить через фокус F – після заломлення в лінзі йде паралельно головній оптичній осі лінзи.



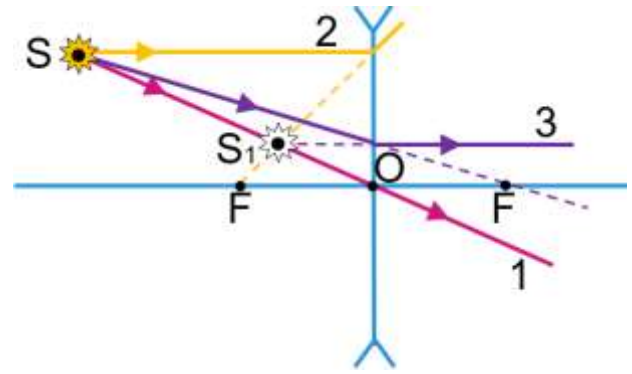
Точка S_1 буде дійсним зображенням точки S , якщо в точці S_1 перетинаються самі заломлені промені.

Три найпростіші в побудові промені (розсіювальна лінза):

1 – промінь, який проходить через оптичний центр O лінзи, – не заломлюється та не змінює свого напрямку;

2 – промінь, паралельний головній оптичній осі лінзи, – після заломлення в лінзі проходить таким чином, що його продовження йде через фокус F ;

3 – промінь, який проходить через фокус F – після заломлення в лінзі поширюється паралельно до головної оптичної осі.

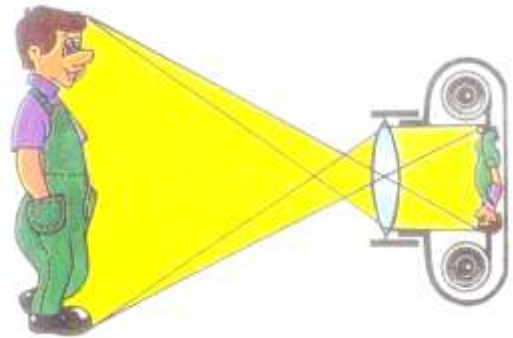
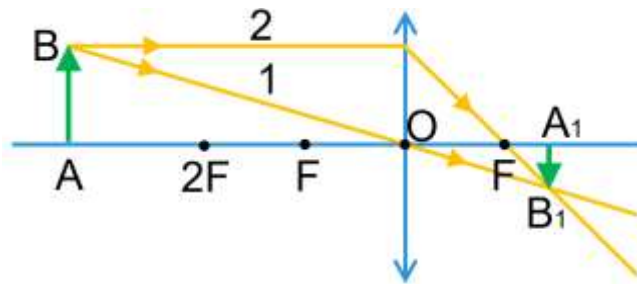


Точка S_1 буде уявним зображенням точки S , якщо в точці S_1 перетинаються продовження заломлених променів.

2. Зображення предмета, яке дає збиральна лінза

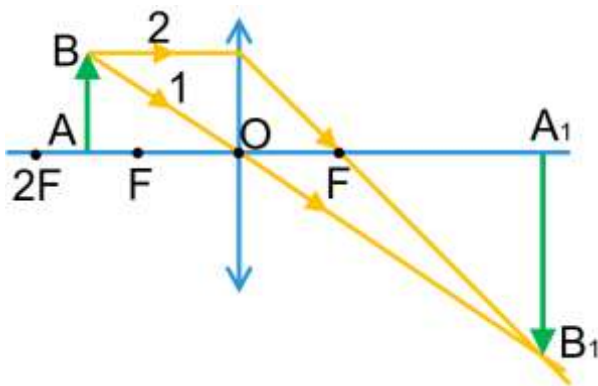
1) Предмет розташований за подвійним фокусом збиральної лінзи.

Зображення предмета є дійсним, зменшеним, перевернутим. Таке зображення виходить, наприклад, на сітківці ока або плівці фотоапарата.



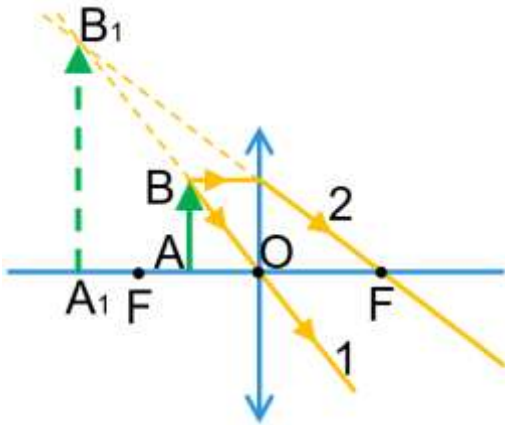
2) Предмет розташований між фокусом і подвійним фокусом збиральної лінзи.

Зображення предмета є дійсним, збільшеним, перевернутим. Таке зображення дозволяє одержати проекційна апаратура на екрані.



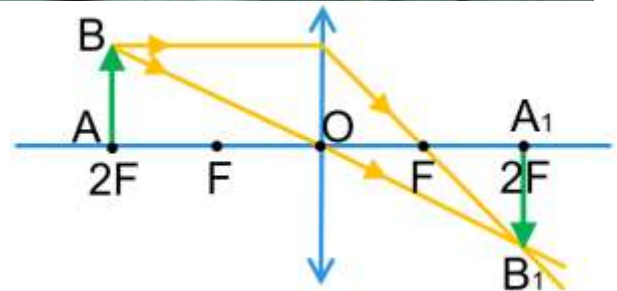
3) Предмет розташований між фокусом і збиральною лінзою.

Зображення предмета є уявним, збільшеним, прямим. Це зображення розташоване по той самий бік від лінзи, що й предмет, тому ми не можемо побачити його на екрані, але бачимо, дивлячись на предмет крізь лінзу. Саме таке зображення дає збільшувальне скло – лупа.



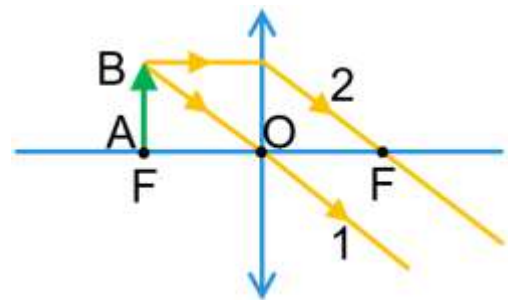
4) Предмет розташований на подвійній фокусній відстані від збиральної лінзи

Зображення предмета є дійсним, рівним за розміром, перевернутим



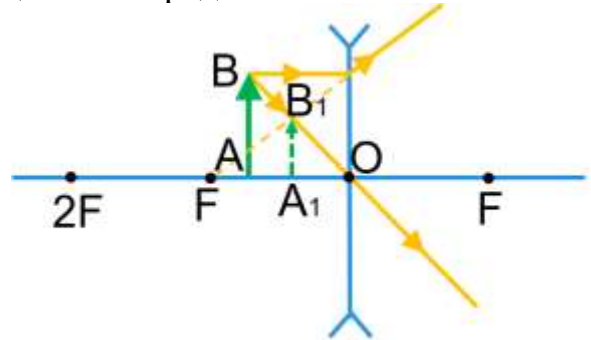
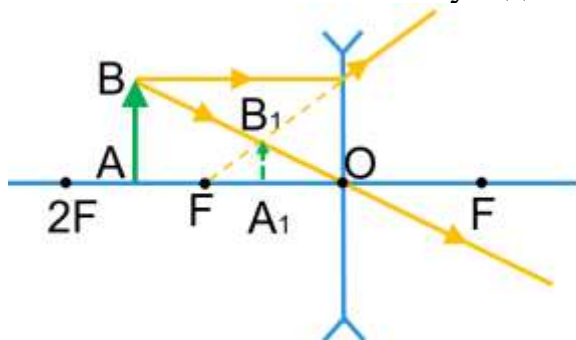
5) Предмет розташований на фокусній відстані від збиральної лінзи.

Усі промені після заломлення йдуть паралельним пучком, отже, у цьому випадку ані дійсного, ані уявного зображення ми не отримаємо.



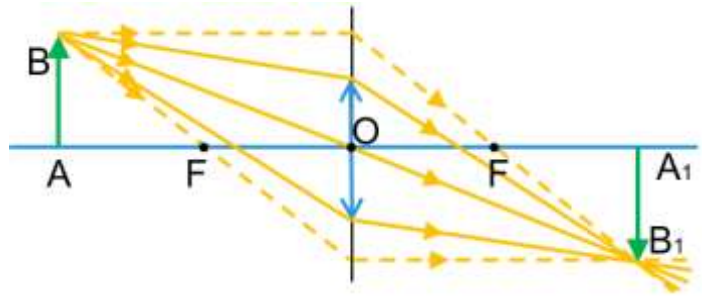
3. Зображення предмета, яке дає розсіювальна лінза

Розсіювальна лінза завжди дає уявне, зменшене, пряме зображення, розташоване з того самого боку від лінзи, що й сам предмет.



• Чи зміниться вигляд зображення, якщо предмет більший за лінзу або частина лінзи закрита непрозорим екраном?

Звичайно ж, ні. Адже від кожної точки предмета на лінзу падає безліч променів, і всі вони збираються у відповідній точці зображення. Закривання частини лінзи спричинить лише те, що кількість променів, які потрапляють у кожну точку зображення, зменшиться. Зображення буде менш яскравим, проте ані його вигляд, ані місце розташування не зміняться. Саме тому, будуючи зображення, ми можемо використовувати всі зручні промені, навіть ті, які не проходять крізь лінзу.



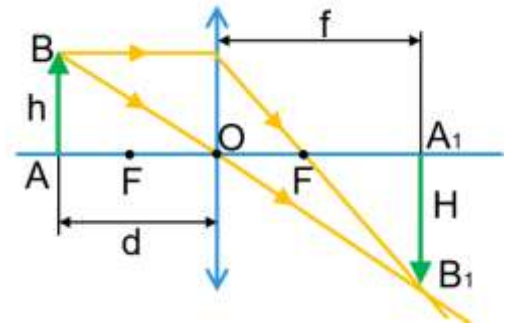
4. Формула тонкої лінзи

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

F – фокусна відстань;

d – відстань від предмета до лінзи;

f – відстань від лінзи до зображення.



Під час розв'язування задач слід мати на увазі:

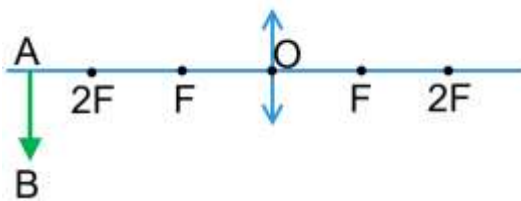
- відстань f (від лінзи до зображення) необхідно брати зі знаком « $-$ », якщо зображення є уявним, і зі знаком « $+$ », якщо зображення є дійсним;
- фокусна відстань F збиральної лінзи є додатною, а розсіювальної – від'ємною.

Лінійне збільшення Γ лінзи – це відношення лінійного розміру H зображення предмета до розміру h самого предмета.

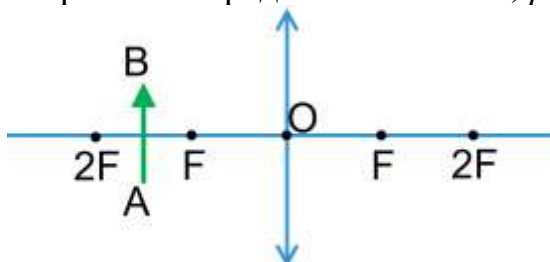
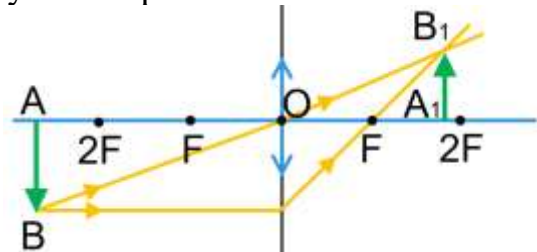
$$\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{f}{d}$$

IV. ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ

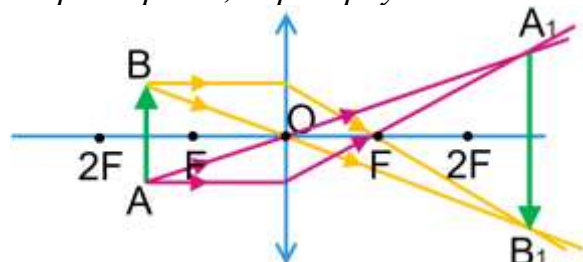
1. Перенесіть рисунки до зошита і для кожного випадку побудуйте зображення предмета АВ у збиральній лінзі. Схарактеризуйте зображення.

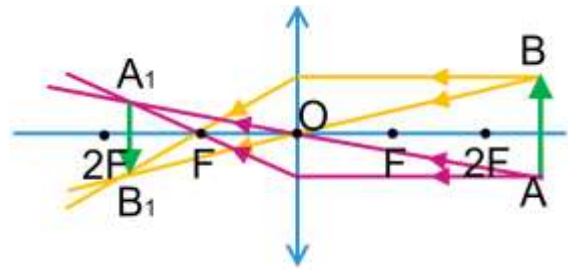
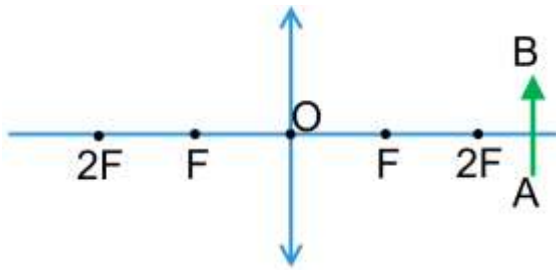


Зображення предмета є дійсним, рівним за розмірами, перевернутим.



Зображення предмета є дійсним, збільшеним, перевернутим.





Зображення предмета є дійсним, зменшеним, перевернутим.

2. На рисунку показано головну оптичну вісь лінзи (KN), світну точку S та її зображення S_1 . Визначте розташування оптичного центра та фокусів лінзи, тип лінзи й тип зображення.

Аналіз фізичної проблеми, розв'язання

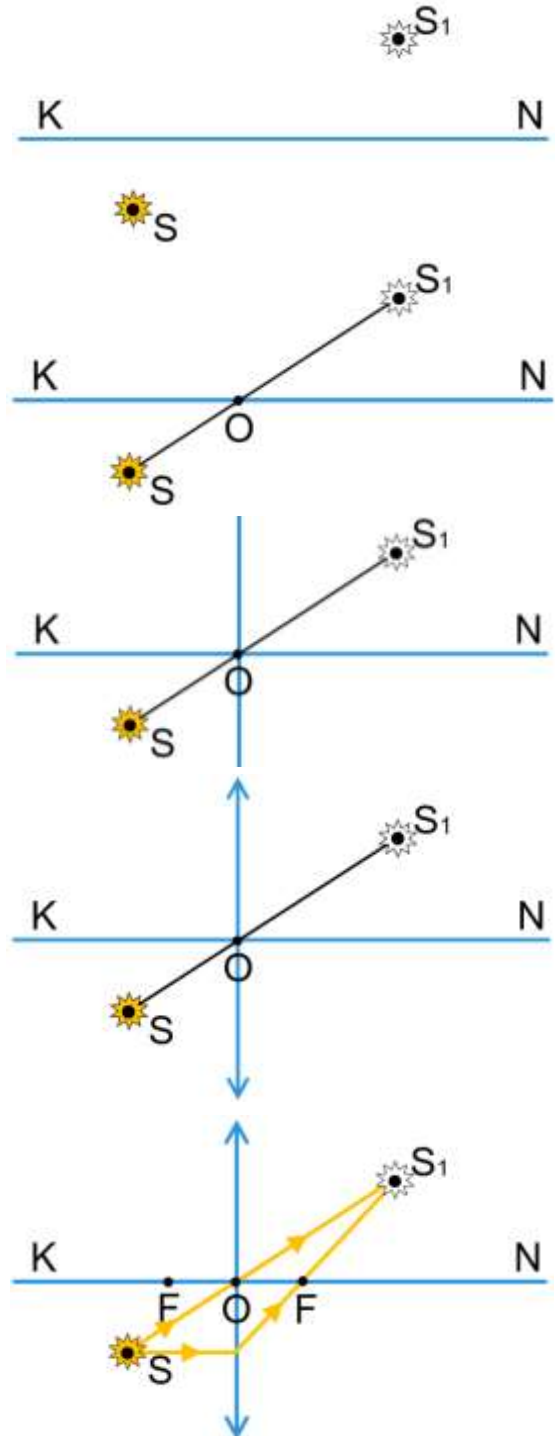
1) Світна точка та її зображення завжди розташовані на прямій, яка проходить через оптичний центр лінзи. Провівши пряму SS_1 , знайдемо точку її перетину з головною оптичною віссю лінзи (точка O). Ця точка і є оптичним центром лінзи.

2) Лінза перпендикулярна до головної оптичної осі, тому, провівши через точку O пряму, яка перпендикулярна до KN , знайдемо положення лінзи.

3) Із рисунка бачимо, що зображення розташоване з іншого боку від лінзи і далі від головної оптичної осі. Таке зображення дає збиральна лінза.

4) Проведемо через точку S промінь, паралельний головній оптичній осі. Після заломлення він пройде через фокус лінзи та через точку S_1 .

5) Другий фокус знайдемо зважаючи на те, що фокуси розташовані на однаковій відстані від оптичного центра лінзи.



V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Бесіда за питаннями

- 1. Які промені зручно використовувати для побудови зображення, одержуваного за допомогою лінзи?*
- 2. Чи можна одержати дійсне зображення за допомогою розсіювальної лінзи?*
- 3. Чи можна одержати уявне зображення за допомогою збиральної лінзи?*
- 4. За допомогою лінзи отримано зображення предмета. У якому випадку його можна побачити на екрані – коли це зображення є дійсним чи коли воно уявне?*
- 5. Чи можна за характеристиками зображення визначити, якою є лінза – збиральною чи розсіювальною?*
- 6. Назвіть оптичні пристрої, в яких є лінзи.*
- 7. Які фізичні величини пов'язує формула тонкої лінзи?*
- 8. Якого правила слід дотримуватися, застосовуючи формулу тонкої лінзи?*

VI. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 15, Вправа № 15 (1)

Виконане Д/з відправте на Human,

Або на електронну адресу Kmitevich.alex@gmail.com