

## Урок № 43-44

**Тема:** Розв'язування задач з теми «Побудова зображень, одержаних за допомогою лінз і дзеркал»

### Мета уроку:

навчальна – закріпити знання і вміння учнів на побудову зображень, одержаних за допомогою лінз і дзеркал;

розвивальна – розвивати уяву, творчі здібності учнів, вдосконалювати вміння застосовувати набуті знання на практиці;

виховна – виховувати почуття відповідальності, взаємодопомоги, вміння виступати перед аудиторією.

### Матеріал до уроку

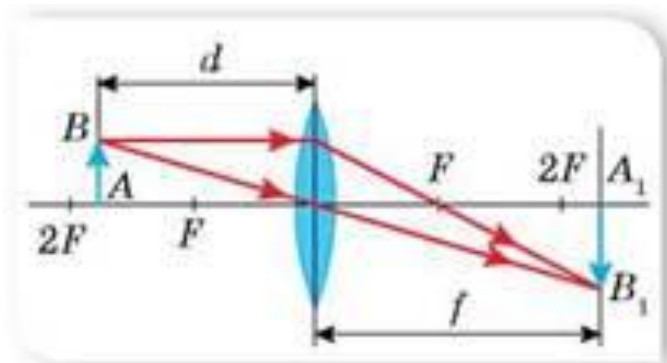
**Задача 1.** Оптична сила тонкої лінзи становить 5 дптр. Знайти фокусну відстань.

Дано: $D = 5$ дптр	Розв'язання : За формулою $F = \frac{1}{D}$ знаходимо F:
$F = ?$	$F = \frac{1}{5 \text{ дптр}} = 0,2 \text{ м.}$ <p>Відповідь. Фокусна відстань лінзи 0,2 м.</p>

**Задача 2.** Предмет перебуває на відстані 15 см від збиральної лінзи, фокусна відстань якої становить 20 см. Яким буде зображення предмета? На якій відстані від лінзи воно знаходиться? Яке збільшення дає лінза?

Дано: $d = 15 \text{ см} = 0,15 \text{ м}$ $F = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м}$	Розв'язання: 1) Оскільки $d < F$ , то зображення предмета буде уявним. 2) Формула тонкої лінзи має вигляд: $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$ З даної формули: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} - \frac{1}{F} = \frac{F - d}{dF}$ 3) Відстань від зображення до лінзи: $f = \frac{dF}{F - d}$ 4) Збільшення лінзи: $\Gamma = \frac{f}{d}$  Обчислимо: $f = \frac{0,15 \text{ м} * 0,2 \text{ м}}{0,2 \text{ м} - 0,15 \text{ м}} = 0,6 \text{ м}; \Gamma = \frac{0,6 \text{ м}}{0,15 \text{ м}} = 4$ Відповідь. Зображення уявне, збільшене в 4 рази і розміщене на відстані 0,6 м від лінзи з того самого боку, що і предмет.
$f = ?$ $\Gamma = ?$	

**Задача 3.** За допомогою лінзи з фокусною відстанню 20 см на екрані одержали зображення предмета. Відстань від лінзи до зображення — 1 м. Визначте відстань від лінзи до предмета.



**Дано:**

$$F = 0,2 \text{ м}$$

$$f = 1 \text{ м}$$

$$d = ?$$

**Розв'язання:**

Оскільки зображення одержано на екрані, то лінза збиральна. У нашому випадку  $f > 2F$ , тоді  $F < f < 2F$ , тобто предмет розміщений між фокусною і подвійною фокусною відстанню.

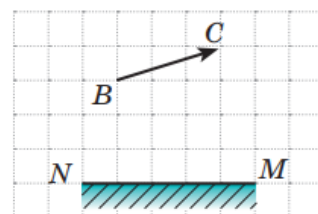
Побудуємо хід променів через лінзу, використовуючи для побудови точки  $A$  два будь-які зручні промені (мал. 182).

Значення  $d$  визначимо з формули лінзи:

$$d = \frac{Fh}{f - F}; \quad d = \frac{0,2 \text{ м} \cdot 1 \text{ м}}{1 \text{ м} - 0,2 \text{ м}} = 0,25 \text{ м}.$$

**Відповідь:** 0,25 м.

**Задача 4.** На рис. схематично зображено предмет  $BC$  і дзеркало  $NM$ . Знайдіть графічно ділянку, з якої зображення предмета  $BC$  видно повністю.



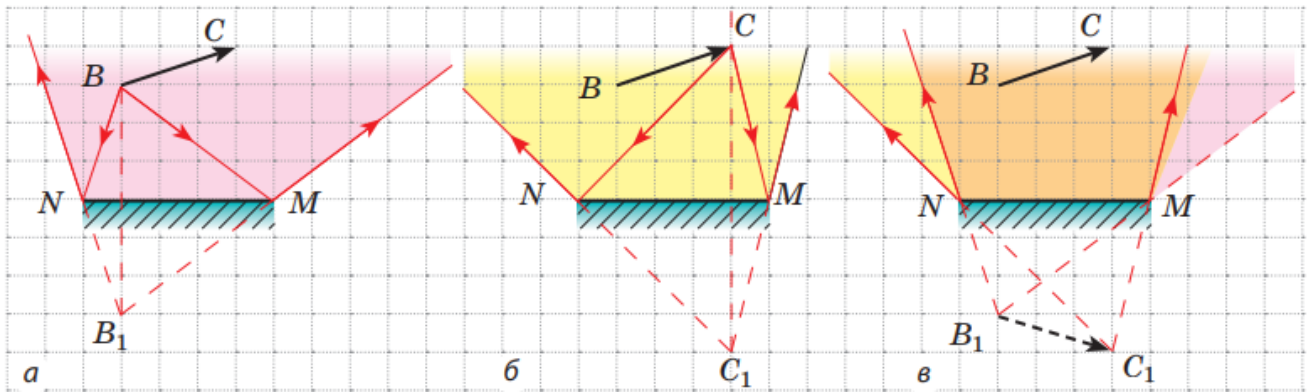
*Аналіз фізичної проблеми.* Щоб бачити зображення певної точки предмета в дзеркалі, необхідно, щоб в око спостерігача відбилася хоча б частина променів, які падають із цієї точки на дзеркало. Зрозуміло: якщо в око відіб'ються промені, які виходять із крайніх точок предмета, то в око відіб'ються й промені, які виходять з усіх точок предмета.

**Розв'язання, аналіз результатів**

1. Побудуємо точку  $B_1$ , яка є зображенням точки  $B$  у плоскому дзеркалі (рис. а). Область, обмежена поверхнею дзеркала та променями, відбитими від крайніх точок дзеркала, і буде тією ділянкою, з якої видно зображення  $B_1$  точки  $B$  у дзеркалі.

2. Аналогічно побудувавши зображення  $C_1$  точки  $C$ , визначимо область її бачення у дзеркалі (рис. б).

3. Бачити зображення всього предмета спостерігач може тільки в тому випадку, якщо в його око потрапляють промені, які дають обидва зображення —  $B_1$  і  $C_1$  (рис. в). Отже, оранжева ділянка — це ділянка, із якої зображення предмета видно повністю.



**Задача 5.** Розглядаючи монету за допомогою лупи, оптична сила якої +10 дптр, хлопчик розташував монету на відстані 6 см від лупи. Визначте: 1) фокусну відстань лінзи; 2) на якій відстані від лупи хлопчик спостерігав зображення монети; 3) яким є це зображення — дійсним чи уявним; 4) яке збільшення дає лупа.

*Аналіз фізичної проблеми.* Лупу можна вважати тонкою лінзою, тому скористаємося формулою тонкої лінзи. Фокусну відстань знайдемо, скориставшись означенням оптичної сили лінзи

<p><b>Дано:</b>  <math>d = 6 \text{ см} = 0,06 \text{ м}</math>  <math>D = +10 \text{ дптр}</math></p>	<p><i>Пошук математичної моделі, розв'язання</i></p> <p>За означенням <math>D = \frac{1}{F} \Rightarrow F = \frac{1}{D}</math>.</p>
<p><b>Знайти:</b>  <math>F</math> — ?  <math>f</math> — ?  <math>\Gamma</math> — ?</p>	<p>За формулою тонкої лінзи: <math>\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{F} - \frac{1}{d}</math>,          або <math>\frac{1}{f} = \frac{d - F}{Fd}</math>. Отже, <math>f = \frac{Fd}{d - F}</math>.</p> <p>Знаючи відстань <math>f</math>, визначимо збільшення: <math>\Gamma = \frac{H}{h} = \frac{ f }{d}</math>.</p>
<p>Перевіримо одиниці, знайдемо значення шуканих величин:</p> <p><math>[F] = \frac{1}{\text{дптр}} = \frac{1}{\text{м}^{-1}} = \text{м}, F = \frac{1}{10} = 0,1 \text{ (м)}</math>;</p> <p><math>[f] = \frac{\text{м} \cdot \text{м}}{\text{м} - \text{м}} = \frac{\text{м}^2}{\text{м}} = \text{м}, f = \frac{0,1 \cdot 0,06}{0,06 - 0,1} = -0,15 \text{ (м)}; \Gamma = \frac{0,15}{0,06} = \frac{15}{6} = \frac{5}{2} = 2,5</math>.</p> <p>Знак «-» перед значенням <math>f</math> говорить про те, що зображення є уявним.</p> <p><b>Відповідь:</b> <math>F = 10 \text{ см}; f = -15 \text{ см};</math> зображення уявне; <math>\Gamma = 2,5</math>.</p>	

## ЗАКРІПЛЕННЯ ЗНАНЬ І ВМІНЬ

Виконайте тест.

**1. Оптичну силу беруть із знаком «+» для...**

А. ... розсіювальної лінзи. Б. ... збиральної лінзи. В. ... для товстої лінзи.

**2. Уявне зображення можна отримати...**

А. В збиральній лінзі. Б. В розсіювальній лінзі.

В. В збиральній та розсіювальній лінзах.

**3. Якщо зображення уявне, пряме, збільшене, то предмет розташовано...**

- А. ... в розсіювальній лінзі у фокусі.
- Б. ... в збиральній лінзі за подвійним фокусом.
- В. ... в збиральній лінзі між лінзою та її фокусом.

**4. Відстань між предметом та лінзою позначається...**

- А.  $g$ .
- Б.  $d$ .
- В.  $f$ .

**5. За одиницю оптичної сили взято...**

- А. Метр.
- Б. Промінь.
- В. Діоптрію.

**6. Розсіювальна лінза – лінза у якої...**

- А. ... середина товща, ніж краї.
- Б. ... середина тонша, ніж краї.
- В. ... лінза, що перетворює пучок паралельних променів на збіжний.

**7. Тонка лінза – лінза...**

- А. ... товщина якої значно більша за радіуси поверхонь, що її обмежують.
- Б. ... товщина якої значно менша за радіуси поверхонь, що її обмежують.
- В. ... товщиною якої можна зовсім знехтувати.

**8. Оптичний центр тонкої лінзи - ...**

- А. ... точка перетину головної оптичної осі з тонкою лінзою.
- Б. ... пряму, що проходить крізь центри кривизни сферичних поверхонь лінзи.
- В. ... точку на головній оптичній осі, в якій перетинаються після заломлення промені, що падають на лінзу паралельно головній оптичній осі.

**9. При побудові зображень в тонких лінзах, використовують характерні промені...**

- А. ... промінь, що йде паралельно головній оптичній осі, після заломлення в лінзі, проходить крізь фокус, що лежить на цій осі.
- Б. ... промінь, що йде паралельно головній оптичній осі, після заломлення в лінзі, піде крізь оптичний центр лінзи.
- В. ... промінь, що проходить крізь передній фокус лінзи, після заломлення, піде крізь фокус, що лежить за лінзою.

**10. Коли предмет розмістити у подвійному фокусі збиральної лінзи, то отримаємо зображення...**

- А. ... дійсне, обернене, рівне за розмірами з предметом.
- Б. ... зображення не отримаємо.
- В. ... уявне, пряме, зменшене.

**11. Предмет розташовано між подвійним фокусом розсіювальної лінзи та її головним фокусом. Зображення...**

- А. ... дійсне, обернене, рівне за розмірами з предметом.
- Б. ... уявне, пряме, збільшене.
- В. ... уявне, пряме, зменшене.

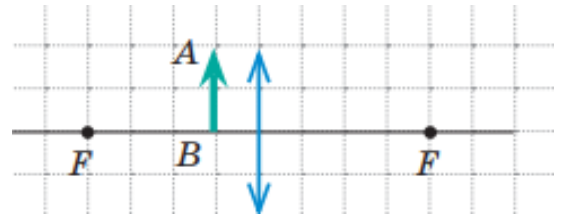
**12. Дійсне, зменшене зображення можна отримати...**

- А. В збиральній лінзі.
- Б. В розсіювальній лінзі.
- В. В збиральній та розсіювальній лінзах.

## ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

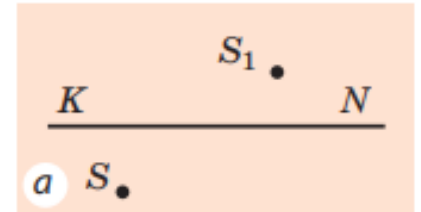
Написати конспект. Повторити параграф №22. Виконати задачі:

1. Перенесіть рис. до зошита і побудуйте зображення предмета АВ у збиральній лінзі. Схарактеризуйте зображення.



2. Предмет розташований на відстані 1 м від лінзи. Уявне зображення предмета розташовано на відстані 25 см від лінзи. Визначте оптичну силу лінзи. Яка це лінза — збиральна чи розсіювальна?

3. Перенесіть рис. до зошита і визначте розташування оптичного центра та фокусів лінзи, тип лінзи, вид зображення. (KN — оптична вісь лінзи; S — світна точка;  $S_1$  — зображення світної точки S).



### Зворотній зв'язок

Viber 0662728430

E-mail [partitskiy.dmitro@kmerf.kiev.ua](mailto:partitskiy.dmitro@kmerf.kiev.ua)

**!!!! у повідомленні з д/з не забуваєм вказувати прізвище, групу і дату уроку**