

Районний методичний посібник
Великомостівська
загальноосвітня школа I-III ступенів

Оптичні ілюзії наяву



Кірик Ю. І., вища категорія, вчитель-методист,
кандидат ф/м наук. Оптичні ілюзії наяву. Великомоствівська
загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів. 2016. – 30 с.

Рецензенти:

Кірик І.О., вища категорія, відмінник освіти України.

Стадник В. Й., професор кафедри фізики твердого тіла ЛНУ імені
Івана Франка.

Методичний посібник призначений для вчителів фізики. Містить розробку дослідів та експериментів, які підготовлені у лабораторії фізичного кабінету школи та перевірені у лазерній лабораторії фізичного факультету ЛНУ імені Івана Франка разом із рецензентами для фіналів Всеукраїнських турнірів юних фізиків та продемонстровані під час оптичного майстер-класу для вчителів району.

Відповідальний редактор: Айриш О.Б., вища категорія, вчитель-методист, голова РМО вчителів фізики.

Комп'ютерний набір: Кірик Ю.І.

«За останні 100 років світ розвинувся більше за всі свої попередні роки завдяки фундаментальній науці фізиці».

С. Гокінг

Мета:

- Навчити учнів користуватись оптичними методами для вивчення структури речовини та встановлювати причини утворення різних зображень від перешкод в оці людини.
- Поділитись з педагогами власним досвідом бачення розвитку експериментальних здібностей учнів та вчителів.

Завдання:

- Дати можливість учням зрозуміти фізичний зміст появи різноманітних зображень в оці людини.

Актуальність:

- Розвиток вмінь учнів розуміти та пояснювати вигляд зображень на основі методів вищої оптики.
- повернення краси фізики в свідомість учнів, щоб оптика переставала бути фокусами Коперфілда!
- Зацікавлення дітей та можливість дослідного та експериментального проведення профорієнтаційної роботи по вибору майбутньої професії учнями.

Дослід № 1.

Спостереження утворення зображень предмета між двох дзеркал.

Опис установки.

Для досліджень вибрано два плоских дзеркала розміром 1500/500/500. Як предмет узято свічку, щоб забезпечити при спостереженні якісне зображення.

Опис досліджень.

Свічку ставимо вертикально, між двох дзеркал, які розміщені між собою спочатку під кутом 90° . Фотографуємо зображення. Після цього зсуваємо дзеркала під кутом α і знову фотографуємо зображення, фото.1:



Фото1. Вигляд зображення свічки між 2 дзеркалами.

Кількість зображень між дзеркалами визначається відомою формулою: $N = \frac{360}{\alpha} - 1$, а зображення знаходяться на колі радіусом, проведеним від точки перетину дзеркал до предмета:

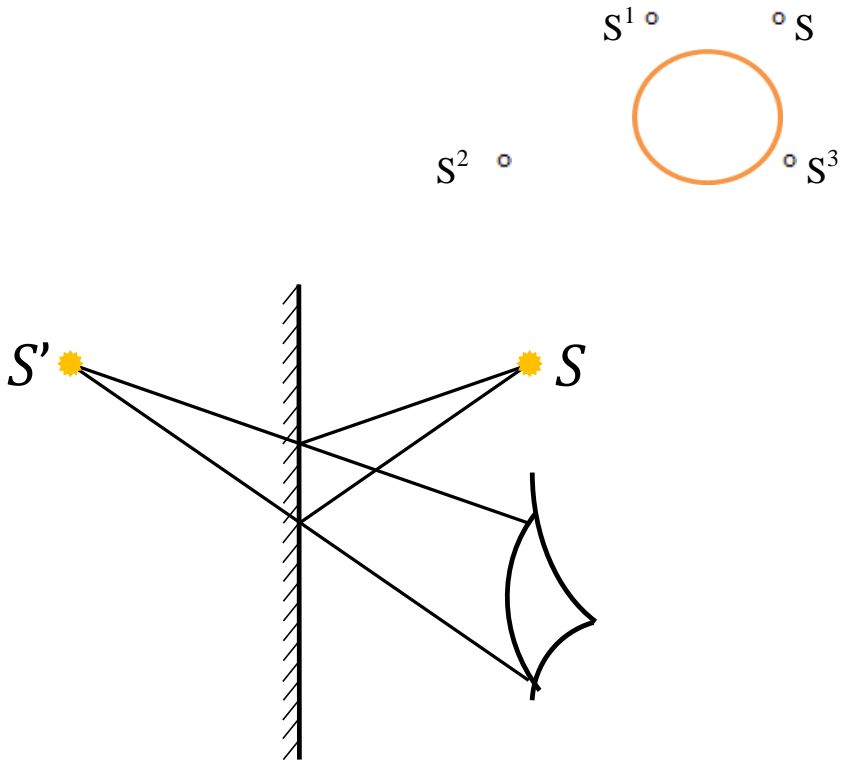


Рис.1. Пояснення утворення зображення в оці людини.

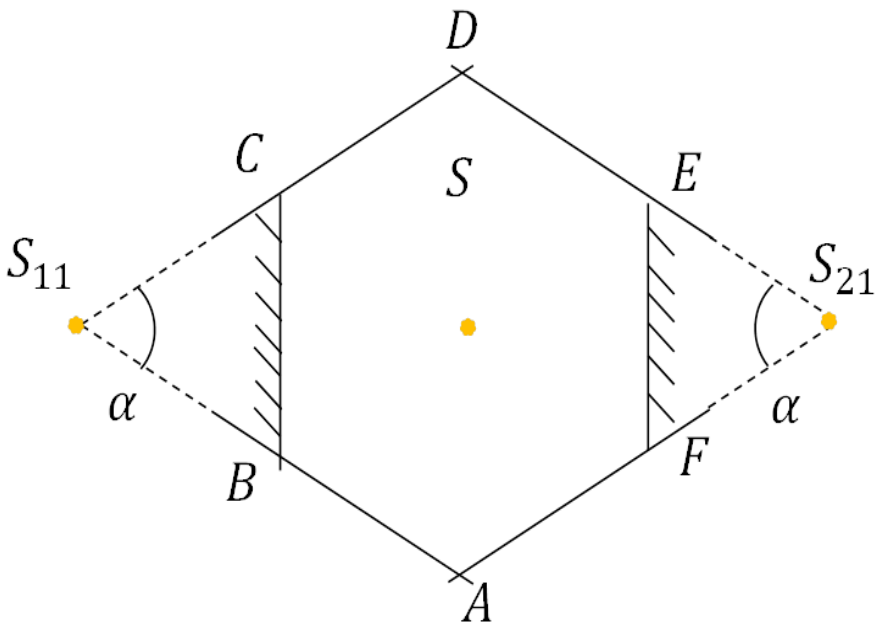


Рис. 2. Область бачення джерела між двох дзеркал.

Дослід № 2.

Поляризація лазерного променя та його зникнення після кристалу турмаліну – відеотека кабінету.



Фото 2.

Опис установки.

У досліді використано He-Ne лазер та кристал турмаліну, вставлений у оптичну оправу з можливістю обертатись у вертикальній площині. Результуючі картини спостерігаються на екрані з набору по геометричній оптиці.

Опис досліджень.

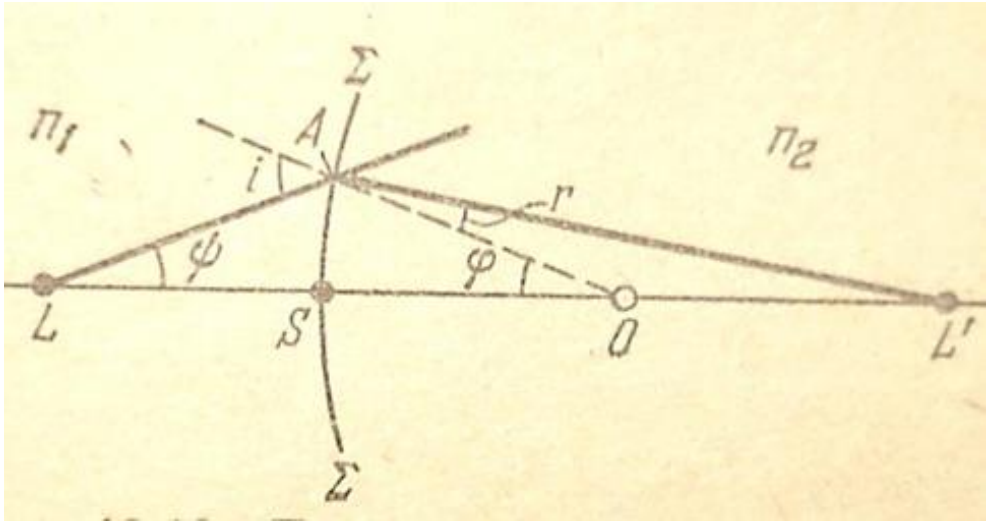
На шляху лазерного променя ставимо закріплений у рухому оправу кристал. Спостерігаємо на екрані пляму від лазерного променя максимуму інтенсивності. Обертаючи кристал оправою, добиваємось зникнення плями на екрані. Інтенсивність результуючої картини визначається за відомою формулу вищої оптики Малюса:

Дослід №3

утворення зображення лазерного променя від дроту –
фото 3:



Поширення світла на межі двох середовищ: рис.3 -



Наслідок

- відбивання від сферичного дзеркала:
- Якщо використати правила постановки знаків:

$n_2 = -n_1$, з [6], отримуємо:

$$\bullet \quad \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} = \frac{2}{R}$$

- А це вже відома формула сферичного дзеркала.
- В нашому випадку маємо дійсне збільшене зображення пучка, бо воно на екрані перед дзеркалом. Для плоского дзеркала є $R = \infty$:

$a_1 = -a_2$: тобто зображення уявне, бо є після дзеркала. Перевірка формули (2.3):

- По фото 1: $a_1 = 1\text{ м}$; $a_2 = 0.5\text{ м}$; $R = 66\text{ см}$
- По фото2: $a_1 = 1\text{ м}$; $a_2 = 1\text{ м}$; $R = 1\text{ м}$

Дослід №4 – зображення від пари на скляній пластинці



Фото 4. Опис установки.

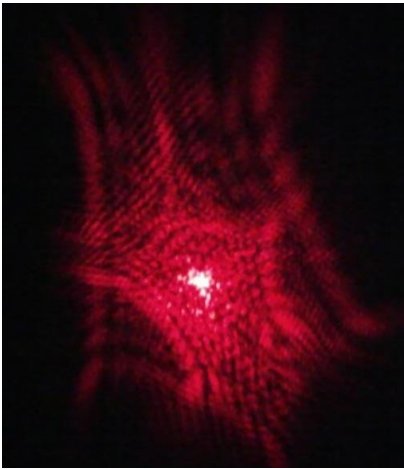


Фото 5.

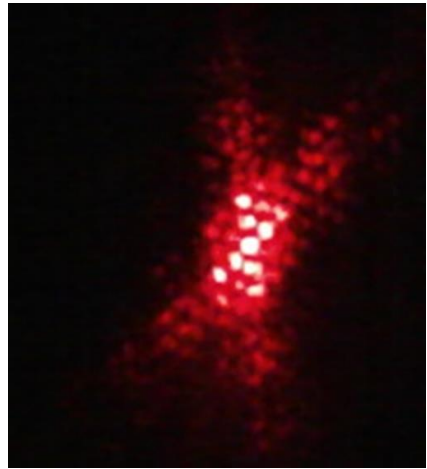


Фото 6.

дослід №5 – зображення від краплі води на щілині:



Фото 7. Опис установки.

Опис досліджень.

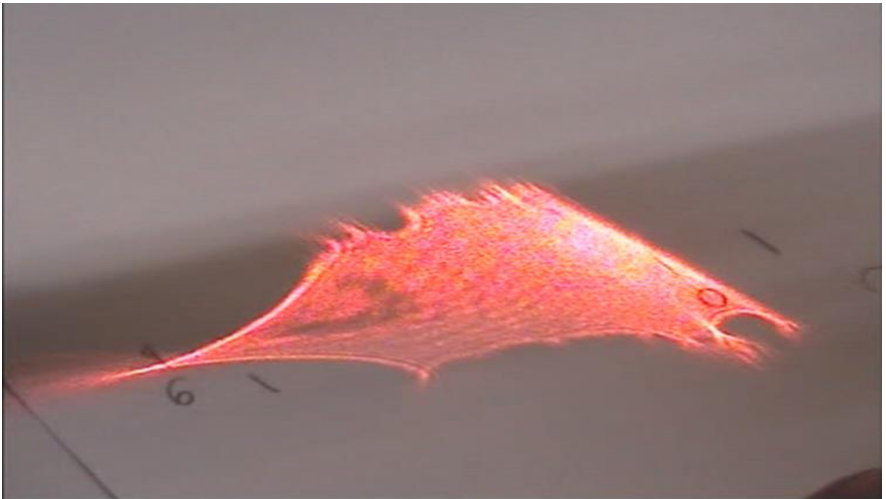


Фото 8.

Дослід № 6 – гало в Великих Мостах

Фото 9.



Дослід №7 - голографія –3-d зображення.

Перед вами голограма Володимира Великого, виконана в відбитому світлі на фізичному факультеті ЛНУ імені Івана Франка, фото 10.



Пояснення утворення

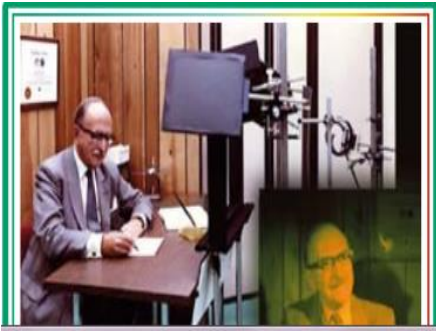
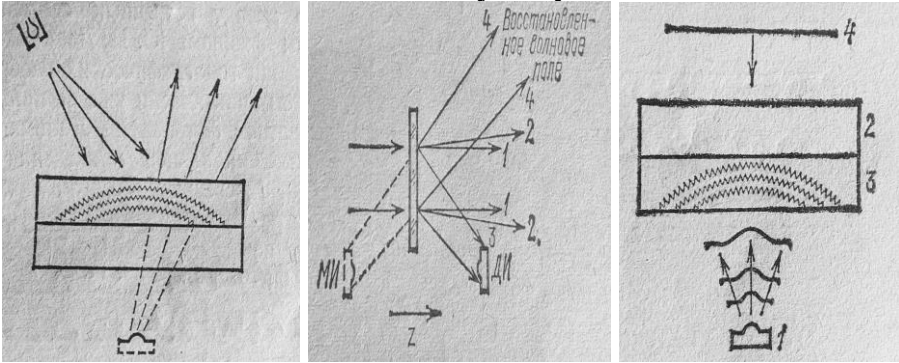


Фото 11.

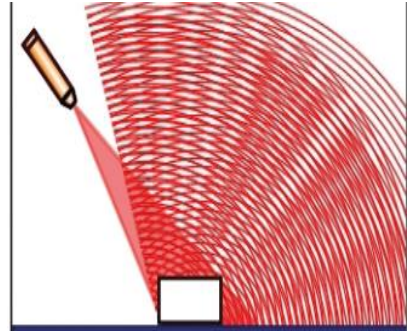


рис. 7.

Зображення око само собі створює на перетині мінімум двох променів. Дане зображення є уявним і знаходиться на тій же відстані за дзеркалом, що й джерело S перед дзеркалом, як на рис. 1, дослід 1. Аналогічно утворюється зображення в оці від інтерференції двох лазерних променів для голографії, рис. 7.

- Перевірте себе:

1. Чому вдень вікна з двору темніші за стіни, хоча вікна прозорі?
2. Чому сухий пісок світліший за вологий, хоча вода прозора?

3. Чому в туман ліс видається дальшим, як і Місяць при туманному небі?
4. Чому мокрий одяг виглядає новішим?
5. Чому зорі здалеку «мерехтять»?
6. Чому всі зорі є світлі, причому білі, адже є жовті, червоні карлики?
7. Чому ми бачимо мокрий асфальт на віддалі 200 м від ока в жару, і цей ефект віддаляється від нас в міру наближення, зберігаючи 200 м віддаль?
8. Масло-непрозоре, як і папір. А змашений папір – прозорий. Чому?
9. Чому нам видається здалека сосновий ліс – фіолетовий?
10. Чому небо голубе?
11. Чи буває кольорова тінь?
12. Чому вночі з кімнати зі світлом не видно вулиці?

