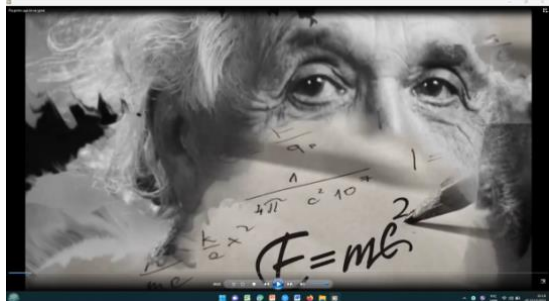


ПЛАН УРОКУ на тему: «ЗАКОНИ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ОПТИКИ»
--

**I. Формування позитивної мотивації.** (5хв) *Активізація учнів та залучення їх до навчально-пізнавальної діяльності.*

*Вчитель:* Ми зараз вивчаємо розділ ОПТИКА невдовзі розглянемо закон, за відкриття якого Альберт Ейнштейн отримав Нобелівську премію. А сьогодні познайомимося з рецептом щасливого життя від геніального фізика.



**Video 1** ( video 3 youtube)

Що було в записках, дізнаємося у кінці уроку. А зараз я пропоную кожному з вас написати власні три складові формули щастя.

(Створення учнями хмари слів за допомогою онлайн-сервісу Mentimeter  
<https://www.mentimeter.com/> *код*  
*17889492*



(Учні записують складові щастя у їхньому розумінні.)

*Вчитель:* Дякую за відверті відповіді й бажаю, щоб у вашому житті обов'язково були присутніми всі ті елементи щасливого життя, які ми бачимо на екрані.

Ми опрацювали досить багато теоретичного матеріалу з розділу «Геометрична оптика», а сьогодні буде урок-практикум, на якому застосуємо знання в конкретних практичних завданнях. Адже ви зможете застосувати їх у повсякденному житті, у професійній діяльності.

## II. Організація практичної діяльності учнів. (35 хв)

## 1. Промінь. Прямолінійне поширення променя.

**Вчитель:** Щоб згадати певні терміни і закони пропоную вставити в текст пропущені слова.

(Освітня платформа «Всеосвіта») <https://vseosvita.ua/test/start/cjh847>

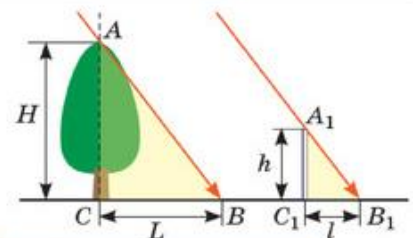
**Промінь** – це лінія, вздовж якої поширюється світло. У **однорідному середовищі** він поширюється **прямолінійно**. Підтвердженням **прямолінійного поширення світла** є утворення **тіні**. **Тінь** – це та область простору, куди світло не потрапляє. **Напівтінь** – область простору, в яку світло потрапляє частково. Прикладом масштабного утворення тіні в природі є сонячні та місячні **затемнення**.

(учні отримують максимальні 4 бали за виконання завдання)

**Задача практичного змісту.**

Професія: Садівник чи ландшафтний дизайнер.

**Задача.** У сонячний день довжина тіні від вертикально поставленої метрової лінійки дорівнює 24 см, а довжина тіні від дерева — 3,6 м. Визначте висоту дерева.



Дано:  
 $h = 1 \text{ м}$   
 $l = 24 \text{ см} = 0,24 \text{ м}$   
 $L = 3,6 \text{ м}$

Знайти:  
 $H = ?$

Пошук математичної моделі, розв'язання  
 З рисунка бачимо, що  $\triangle ACB \sim \triangle A_1C_1B_1$ .

Із подібності трикутників маємо:  $\frac{H}{h} = \frac{L}{l} \Rightarrow H = \frac{h \cdot L}{l}$ .

Перевіримо одиницю, знайдемо значення шуканої величини:

$$[H] = \frac{\text{м} \cdot \text{м}}{\text{м}} = \text{м}; \quad H = \frac{1 \cdot 3,6}{0,24} = \frac{360}{24} = \frac{30}{2} = 15 \text{ (м)}.$$

Відповідь:  $H = 15 \text{ м}$ .

## 2. Закони відбивання. Зображення в плоскому дзеркалі.

*Вчитель:* А тепер давайте пригадаємо закони відбивання променів.

*Учні формулюють відповідні закони.*

*Вчитель:* Відбивання променів ми розглядали на прикладі дзеркала і на минулому уроці окремі учні отримали групові **завдання-мініпроекти** по вивченню приладів, у будові і принципі роботи яких дзеркала відіграють ключову роль. Слово спікерам від кожної групи.

(Учні підготували короткі презентації з описанням будови приладу, його призначення, історії створення, винахідника, і т.п. та переліком професій, з якими він пов'язаний.)

## Перископ

### 1. Будова приладу

Стандартний перископ складається з двох дзеркал, які встановлені під кутом  $45^{\circ}$  до горизонту. Світло, що потрапляє в одне дзеркало, відбивається та змінює напрямок під кутом  $90^{\circ}$ , після чого воно знову відбивається від другого дзеркала і потрапляє в око спостерігача. Це дозволяє бачити об'єкти, які знаходяться вище або поза прямою лінією зору.

### 2. Призначення перископа

Перископ — це оптичний прилад, який дозволяє спостерігати за об'єктами, не піднімаючись на їх рівень. Основне застосування перископів — у військовій техніці, зокрема на підводних човнах, для спостереження за поверхнею моря, перебуваючи під водою. Також перископи використовуються в окопах, бронетехніці, а іноді навіть в археології для дослідження важкодоступних ділянок.

### 3. Історія створення, винахідник

Перископ у його простій формі був винайдений ще на початку 15-го століття. Однак винахід у сучасному вигляді належить французькому інженеру Жюлю Карно, який у 1854 році запропонував перископ для військових цілей. Пізніше, у 1902 році, винахід отримав вдосконалення завдяки американському винахіднику Саймону Лейку, який розробляв підводні човни і використовував перископ для спостереження під час плавання.

Найбільший розвиток перископи отримали під час Першої світової війни, коли їх використовували в окопах і на підводних човнах для спостереження за ворогом.

### 4. Професії, в яких застосовується перископ

- Військові моряки (підводні човни) — для спостереження за ситуацією на поверхні моря.
- Танкісти — використовують перископи для огляду поля бою з бронетехніки.
- Окопні війська — для безпечного спостереження за полем бою, перебуваючи в укриттях.
- Археологи — при дослідженні важкодоступних ділянок.
- Медичні працівники — в ендоскопії для обстеження внутрішніх органів (перископічні технології).

# Калейдоскоп

## 1. Будова калейдоскопа

Калейдоскоп — це оптична іграшка, яка створює симетричні візерунки завдяки множинним відбиттям світла. Основні елементи калейдоскопа:

- Циліндр або трубка, зазвичай виготовлена з картону чи пластику.
- Три дзеркала, встановлені всередині трубки під кутом  $60^0$  одне до одного, утворюючи трикутник. Це забезпечує симетричні відображення.
- Кольорові скельця або інші прозорі об'єкти, які рухаються при обертанні трубки і створюють візерунки.
- Лінза або прозорий екран, через який спостерігач бачить візерунки.

## 2. Винахідник калейдоскопа

Калейдоскоп був винайдений у 1816 році шотландським фізиком і математиком Девідом Брюстером. Він займався вивченням поляризації світла і випадково винайшов калейдоскоп під час одного зі своїх експериментів із дзеркалами і світлом.

## 3. Історія створення та популярність

Девід Брюстер спочатку не задумував калейдоскоп як іграшку, а використовував його для вивчення світла і симетрії. Однак, коли він представив свій винахід публіці, калейдоскоп швидко здобув велику популярність як іграшка. Вже в 1817 році Брюстер отримав патент на свій винахід. Іграшка стала надзвичайно популярною в Європі та Америці, а виробництво калейдоскопів розповсюдилось по всьому світу.

## 4. Професії, в яких застосовується калейдоскоп

Хоча калейдоскоп найчастіше розглядається як іграшка, він також використовується в деяких професіях:

- Дизайнери та художники: використовують калейдоскоп для натхнення і створення симетричних візерунків.
- Оптики та фізики: вивчають явища відбиття та симетрії світла.
- Архітектори: при створенні орнаментальних дизайнів та проектуванні складних візерунків.
- Терапевти: іноді використовують калейдоскопи для релаксації та стимуляції творчого мислення.

## Дзеркало заднього виду

### 1. Тип дзеркала

Дзеркало заднього виду зазвичай є плоским дзеркалом, яке відображає об'єкти без викривлення. Однак бічні дзеркала автомобілів можуть бути сферичними або асферичними, щоб розширити поле зору водія та охопити «сліпі зони». Сферичне дзеркало дещо викривляє зображення, щоб показати більшу область позаду транспортного засобу.

### 2. Історія винаходу

Перші автомобілі не мали дзеркал заднього виду. Їх почали використовувати на початку 20 століття, і саме гонщик Рей Херрун у 1911 році першим встановив дзеркало заднього виду на свій гоночний автомобіль Marmon Wasp для гонок "Індіанаполіс 500". Це дозволило йому контролювати суперників позаду без штурмана, що надало йому значну перевагу. Після цього дзеркало стало поширеним і було введене в стандартну комплектацію автомобілів.

**3. Водієві необхідно дивитися у дзеркало заднього виду в наступних ситуаціях:**

- Перед зміною смуги: щоб переконатися, що смуга позаду вільна.
- При гальмуванні: щоб перевірити, чи немає небезпеки ззаду, якщо транспортний засіб позаду рухається занадто близько.
- При маневруванні заднім ходом: дзеркало допомагає контролювати перешкоди.
- Перед поворотом або розворотом: для перевірки, чи не наближається інший транспортний засіб ззаду.
- При зміні швидкості: щоб контролювати ситуацію позаду, особливо на швидкісних дорогах.

### 4. Професії, в яких застосовується дзеркало заднього виду

- Водії автомобілів: для безпеки на дорозі.
- Таксисти: для спостереження за дорогою і пасажиром.
- Водії громадського транспорту: для спостереження за пасажиром та ситуацією позаду.
- Водії вантажівок і спеціального транспорту: для контролю вантажу і ситуації на дорозі.
- Інструктори з водіння: навчають правильному використанню дзеркал для безпеки на дорогах.

## Стоматологічне дзеркало

### 1. Функція стоматологічного дзеркала

Завдяки дзеркалу лікар може:

- Оглядати внутрішні частини зубів і ясна, які не видно при прямому огляді.
- Відбивати світло на затемнені ділянки, щоб краще бачити стан зубів.
- Збільшувати огляд за рахунок рефлексії.

### 2. Основні типи стоматологічних дзеркал:

- Плоске дзеркало: відбиває зображення без викривлення, але дає зменшене зображення.
- Сферичне дзеркало: збільшує зображення, що дозволяє детально розглянути зуби та ясна.
- Фронтально-сріблене дзеркало: це дзеркало має спеціальне покриття, що дає чіткіше зображення без подвійних відображень.

### 3. Особливості використання

Перед використанням нагріває дзеркало, щоб запобігти його запотіванню під час огляду. Коли дзеркало потрапляє у вологе середовище ротової порожнини, конденсат може осідати на його поверхні, що знижує видимість. Нагрівання допомагає уникнути цього ефекту.

### 4. Професії

Стоматологічне дзеркало - це важливий інструмент для:

- Стоматологів (лікування карієсу, огляд порожнини рота).
- Ортодонтів (контроль за прикусом і встановленням брекетів).
- Гігієністів (для чищення зубів і огляду стану ротової порожнини)

*Вчитель:* Дякую дослідникам за плідну роботу, а спікерам за презентацію результатів дослідження.

А зараз пропоную переглянути експеримент, який я зняла на відео. Спробуйте пояснити «Магію води»

#### **Відео 2.** (Власне відео)

*(учні пояснюють, що повертання стрілки зумовлене заломленням світла у воді)*

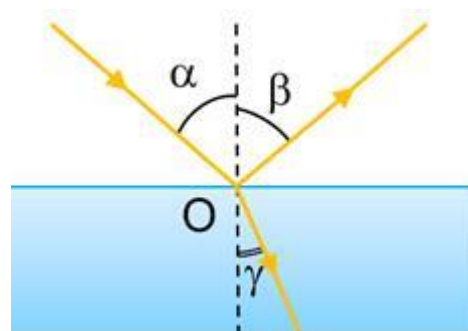




### 3. Закони заломлення світла.

*Вчитель:* Отже, поговоримо про заломлення світла. Сформулюйте закони заломлення.

*Учні називають закони заломлення  
(візуалізація на слайді)*



*Вчитель:* Оскільки ми сьогодні говоримо про професії, де застосовуються знання з оптики, хочу зауважити, що є спеціальність **хімічні технології та дизайн виробів зі скла та кераміки**. В професійній діяльності таких спеціалістів є важливим визначення багатьох характеристик матеріалів, з якими вони працюють, зокрема і показника заломлення. А тепер прийшов час поговорити про лінзи.

### 4. Лінзи.

*Вчитель:* Назвіть типи лінз.

Від яких факторів залежить тип зображення в лінзі?

Встановіть відповідність між типом лінзи, положенням предмета і характеристикою утвореного зображення.

(Освітня платформа «Всеосвіта») <https://vseosvita.ua/test/start/lxi349>

**Тест встановлення відповідності.**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Лінза збиральна, предмет знаходиться у між лінзою та фокусом            | Г |
| 2. Лінза розсіювальна, предмет знаходиться у подвійному фокусі             | Г |
| 3. Лінза збиральна, предмет знаходиться за подвійном фокусом               | А |
| 4. Лінза збиральна, предмет знаходиться у між фокусом та подвійним фокусом | В |

А. Зображення дійсне, зменшене, перевернуте

Б. Зображення уявне, збільшене, перевернуте

В. Зображення дійсне, збільшене, перевернуте

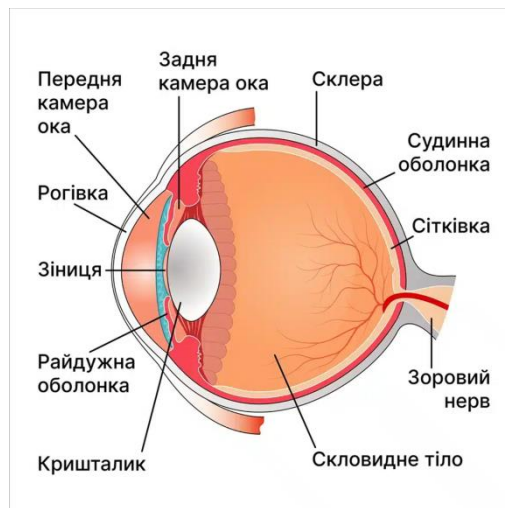
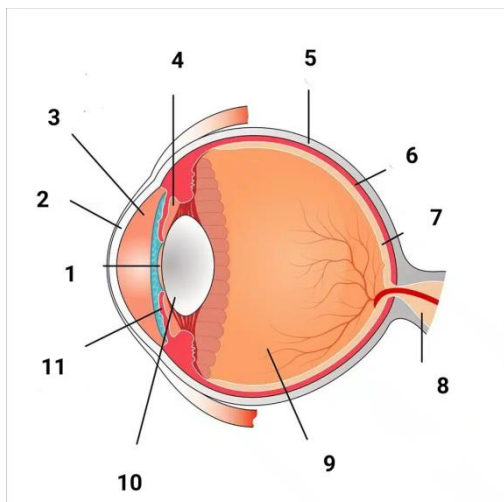
Г. Зображення уявне, зменшене, пряме

І. Зображення уявне, збільшене, пряме

*(учні отримують максимальні 4 бали за виконання завдання)*

*Вчитель:* Око – це природна оптична система. Давайте пригадаємо його будову. (Учні називають основні частини ока, що схематично зображені на слайді)

## Будова ока



*Вчитель:* На минулому уроці ми знайомилися з вадами зору і навчилися розраховувати оптичну силу окулярів для їх коригування. Розв'яжіть задачу на цю тематику.

**Задача.** (Освітня платформа «Всеосвіта») <https://vseosvita.ua/test/start/ynr877>

Чоловік читає, розташовуючи текст на відстані 50 см від очей. Яку ваду зору він має? Визначте оптичну силу лінз потрібних йому окулярів.

**( Далекозорість; 2 дптр)**

*(учні отримують максимальні 4 бали за виконання завдання)*

### III. Підсумок уроку. (1 хв)

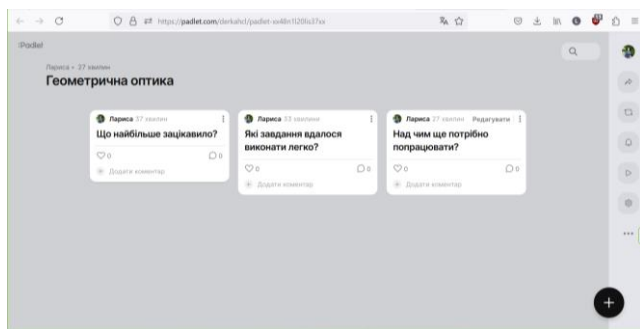
*Вчитель:* Отже, всі продуктивно попрацювали над прикладним значенням геометричної оптики, переконалися як багато професійних питань та життєвих ситуацій можна вирішувати за допомогою знань, які ви здобуваєте на уроках. Самостійно можете порахувати оцінку, що отримали під час виконання завдань на платформі «Всеосвіта». Для цього додайте бали за кожне з трьох завдань. А учні, що працювали над мініпроектом отримують додатково оцінки за проведені дослідження.



#### IV. Рефлексія. (4 хв)

*Вчитель:* А зараз перейдіть по посиланню <https://padlet.com/derkahcl/padlet-xx48n1l20lis37xx> і дайте короткі відповіді на три запитання:

- Що під час уроку найбільше зацікавило?
- Які завдання вдалося виконати легко?
- Над чим ще потрібно попрацювати?



*Вчитель:* Дякую за ваші відповіді. І, виконуючи обіцянку, ми завершуємо урок рецептами щастя від Ейнштейна:

*Спокійне і скромне життя приносить більше радості, ніж прагнення до успіху в поєднанні з постійним занепокоєнням.*

Але була ще одна записка, в якій Ейнштейн написав:

*Хто має волю, знайде і спосіб.*

Бажаю всім вам проявляти волю й знаходити способи для досягнення поставленої мети.

#### V. Домашнє завдання. (В електронних щоденниках на платформі «Нові знання»)

##### 1. Експериментальне завдання.

Перевірити формулу залежності кількості зображень від кута між двома дзеркалами. Для цього взяти два плоских дзеркала та покласти між ними предмет. Змінюючи кут між дзеркалами ( $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ) порахувати кількість зображень та звірити відповідність тій кількості, яку отримуємо теоретично за формулою  $N = 360/\alpha - 1$

##### 2. Задача.

Дівчинка читає, розташовуючи книгу на відстані 20 см від очей. Яку ваду зору вона має? Визначте оптичну силу лінз потрібних їй окулярів. (Відстань найкращого зору 25 см)

3. Робота з інтерактивним симулятором. Для тих, хто допустив помилки у завданнях пов'язаних із визначенням характеристики зображення в лінзі, рекомендую ще раз попрацювати з інтерактивним симулятором, який ми використовували на попередніх уроках

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/geometric-optics-basics>

### **Список використаних джерел:**

[https://osvita.ua/test/program\\_zno/947/](https://osvita.ua/test/program_zno/947/)

<https://www.youtube.com/watch?v=IjQKelnfiCA>

Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я. – Фізика: Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Ранок, 2017.

Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О., Божинова Ф. Я. – Фізика: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Ранок, 2019.

Коршак Є. В., Ляшенко О. І., Савченко В. Ф. – Фізика: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Академічний рівень. – К.: Генеза, 2019.

Бар'яхтар В. Г., Довгий С. О. – Фізика. Збірник задач. 7-11 класи. – К.: Ранок, 2018.

Гончаренко С. У. – Методика викладання фізики у середній школі. – К.: Освіта, 2015.

Сердюк З. Д., Мартинюк М. Т. – Оптика: Підручник для старших класів. – Львів: Світ, 2016.