**Тема. Відбивання й заломлення світла**

<https://www.youtube.com/watch?v=PYtvxNLy-20>

  Відбивання світла



Якщо направити вузький світловий пучок на поверхню води у великій посудині, то частина світла відіб’ється від поверхні води, інша частина пройде з повітря у воду.

Зобразимо розглянутий дослід графічно (див. рисунок). Лінія MN — перпендикуляр до межі розділу двох середовищ. Промінь S — падаючий промінь; промінь S1 — відбитий промінь; проміньS2 — заломлений промінь; α — кут падіння; β — кут відбиття; γ — кут заломлення.

Для дзеркального відбиття світла виконуються закони відбиття світла, установлені ще в III ст. до н. е.

1). Промінь падаючий, промінь відбитий і перпендикуляр до поверхні в точці падіння лежать в одній площині.

2). Кут відбиття дорівнює куту падіння.

Хід променів під час відбиття світла має властивість оборотності: якщо точковий об’єкт і його зображення поміняти місцями, то променева картина відбиття не зміниться; зміниться при цьому лише напрямок променів.

 Дзеркальне й розсіяне відбиття

Світло, відбите від шорсткуватої поверхні, взагалі не утворює якогось пучка й не має певного напрямку: воно розсіюється й поширюється у всіх напрямках. Таке відбиття називається розсіяним (дифузійним).



Саме так відбивається світло від більшості тіл, завдяки чому ми можемо бачити тіла навколо нас. Якщо ж поверхня гладка, то відбиття буде дзеркальним, тобто відбите світло утворить вузький пучок.

Наочною моделлю дзеркального й розсіяного відбиттів є відбиття Місяця у воді. Поверхня тихого озера відбиває світло дзеркально, тому ми бачимо в озері чітке зображення Місяця. А на поверхні моря завжди є хвилі, завдяки чому відбиття Місяця «розбивається» й перетворюється в «місячну доріжку».

Відбивну поверхню називають плоским дзеркалом, якщо пучок паралельних променів, що падають на неї, після відбиття залишається паралельним.

Відповідно до закону відбиття світла, кожний промінь пучка відбивається від плоского дзеркала під тим самим кутом, під яким падає.



 Заломлення світла

Історики науки приписують експериментальне відкриття закону заломлення світла в його сучасному вигляді голландському вченому В. Снеллиусу (1621 p.), однак теоретичне обґрунтування цього закону було зроблено французьким фізиком і математиком Рене Декартом (1630 p.).

Використовуючи демонстраційний експеримент і креслення, формулюємо закони заломлення світла:

1) заломлений промінь лежить в одній площині з падаючим променем і перпендикуляром до межі розділу двох середовищ, поставленим у точці падіння променя;

2) відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення є величиною постійною для двох цих середовищ:



Величина n називається відносним показником заломлення двох даних середовищ.

Ø  Якщо промінь падає в дане середовище з вакууму, величина п називається абсолютним показником заломлення (або просто показником заломлення) цього середовища.

Показник заломлення повітря дуже мало відрізняється від одиниці, а показник заломлення води дорівнює приблизно 1,33.

Ø  Те із двох середовищ, у якого показник заломлення більше, називають оптично густішим.

 Повне відбиття

Якщо падаючий промінь спрямований з оптично густішого середовища в оптично менш густе (наприклад, з води в повітря), то  Це означає, що в цьому випадку кут заломлення γ більше від кута падіння α. У разі збільшення кута падіння інтенсивність відбитого променя збільшується, а інтенсивність заломленого променя зменшується. І за такого кута падіння α0, коли заломлений промінь повинен був би йти уздовж поверхні розділу двох середовищ, тобто за γ = 90°, заломлений промінь повністю зникає.





Цей кут падіння α0 називається граничним кутом повного відбиття, адже якщо кут падіння дорівнює цьому куту або є більшим за нього, промінь світла повністю відбивається від межі розділу двох середовищ. Це явище називається повним відбиттям:

Ø  явище відбиття світла від оптично менш густого середовища, за якого заломлення відсутнє, а інтенсивність відбитого світла практично дорівнює інтенсивності падаючого.

Явище повного відбиття використовують, наприклад, у світловодах під час передання світлових сигналів по тонких скляних нитках («волоконна оптика»). За рахунок багаторазового повного відбиття світло може бути напрямлене будь-яким (прямим або вигнутим) шляхом.

Волоконно-оптичні пристрої використовують у медицині ендоскопи — зонди, що вводять у внутрішні органи для безпосереднього візуального спостереження.

У цей час волоконна оптика витісняє металеві провідники в системах передання інформації.

Повне відбиття використовують у призматичних біноклях, перископах, дзеркальних фотоапаратах, а також у світло-обертачах (катафотах), що забезпечують безпечну стоянку й рух автомобілів.

ПИТАННЯ:

Перший рівень

1. Які явища відбуваються під час переходу світла з одного середовища в інше?

2. Наведіть приклади дзеркального й розсіяного відбиттів.

3. Які особливості має зображення предмета в плоскому дзеркалі?

4. У якому випадку відносний показник заломлення більший за одиницю? менший за одиницю? Наведіть приклади.

Другий рівень

1. Чи залишиться паралельний пучок променів паралельним після дзеркального відбиття? після розсіяного?

2. Чим обумовлене заломлення світла на межі двох прозорих середовищ?

ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ

1). Якісні питання

1. Чому не можна використати плоске дзеркало як кіноекран?

2. Як за допомогою законів відбиття побудувати зображення точкового джерела в плоскому дзеркалі?

3. Кут падіння променя з повітря в скло дорівнює 0°. Чому дорівнює кут заломлення?

2). Навчаємося розв'язувати задачі

1. Промінь світла падає на плоске дзеркало. Кут падіння удвічі більший, ніж кут між падаючим променем і дзеркалом. Чому дорівнює кут відбиття?

2. Кут падіння дорівнює 30°, кут між падаючим променем і заломленим 140°. У якому середовищі промінь поширювався спочатку: з більшим або з меншим показником заломлення?

3. На дні акваріума з водою лежить плоске дзеркало. На поверхню води падає промінь. Намалюйте хід променя, якщо кут падіння дорівнює 50°. Під яким кутом до поверхні води промінь знову вийде в повітря?

ВИСНОВКИ:

1. Закони відбиття світла

1). Промінь падаючий, промінь відбитий і перпендикуляр до поверхні в точці падіння лежать в одній площині.

2). Кут відбиття дорівнює куту падіння.

Відбивну поверхню називають плоским дзеркалом, якщо пучок паралельних променів, що падає на неї, після відбиття залишається паралельним.

2. Закони заломлення світла

1). Промінь падаючий, промінь заломлений і перпендикуляр до поверхні в точці падіння променя лежать в одній площині.

2). Відношення синуса кута падіння променя до синуса кута заломлення є величиною постійною для двох даних середовищ:



Ø  Повне відбиття: явище відбиття світла від оптично менш густого середовища, за якого заломлення відсутнє, а інтенсивність відбитого світла практично дорівнює інтенсивності падаючого.

Дом.завдання: опрацювати тему.

<http://ternofizik9.blogspot.com/p/2_23.html>

<http://ternofizik9.blogspot.com/p/blog-page_61.html>

<http://ternofizik9.blogspot.com/p/3.html>