

Навчальний проект "Спостереження фізичних явищ довкілля"

Дослідження веселки

Актуальність обраної теми: обрана тема стала об'єктом дослідження, тому що явище «веселка» потребує досконалого вивчення, у зв'язку з постійною зміною клімату; явище може бути застосоване під час створення вуличних реклам, настільних ламп, прикрас до фонтанів, будівель.

Мета: виявлення зв'язку фізики з природним явищем довкілля – веселкою; проведення досліджень по створенню веселки в домашніх умовах.

Завдання: дізнатися та пояснити з точки зору фізики, як і чому з'являється веселка; з'ясувати умови виникнення веселки; провести ряд експериментів для отримання веселки в домашніх умовах.

Методи дослідження: опрацювання відповідної літератури; використання інтернет джерел; спостереження та експерименти.

Хід роботи

Веселка – одне з найкрасивіших явищ природи. Це кольорова дуга з кутовим радіусом 42° : зовнішня дуга – червона, внутрішня – фіолетова.



Спостерігати веселку можна тоді, коли сонячні промені потрапляють на завісу дощу, розташовану на протилежній до Сонця стороні неба або, якщо дивитись на бризки води біля фонтана чи водоспада, освітлені сонцем, ставши спиною до Сонця. Також можна самому створити завісу крапель із ручного пульверизатора та, ставши спиною до Сонця, побачити веселку, створену власноруч.



На завислу в повітрі краплинку води, падає сонячний промінь, який заломлюється, потім відбивається від внутрішньої поверхні краплини, ще раз заломлюється й виходить із краплини.

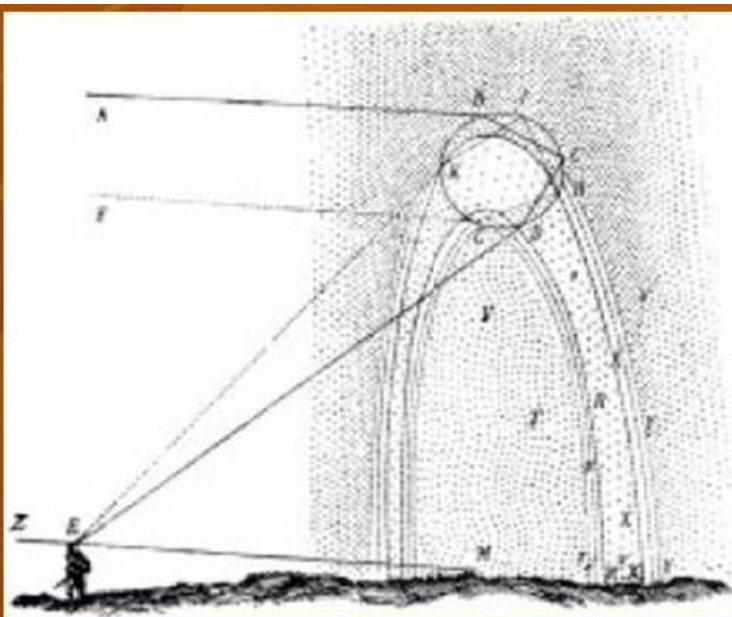
Спостерігач бачить зазвичай одну веселку, зрідка дві. Ця друга веселка, концентрується з першою, має кутовий радіус біля 50° і розташовується над нею. Друга веселка ширша, не така яскрава і розташування кольорів у ній обернене відносно першої: зовнішня дуга у неї фіолетова, а внутрішня червона.



Вперше наукове пояснення веселки дав Рене Декарт у 1637р. Він пояснив появу веселки на підставі законів заломлення і віддзеркалення сонячного світла в краплях падаючого дощу. Тоді ще не була відкрита дисперсія — розкладання білого світла в спектр при заломленні, тому веселка Декарта була білою.



Рене Декарт



Через 30 років Ісак Ньютон, який відкрив дисперсію білого світлу при заломленні, доповнив теорію Декарта, пояснивши, як заломлюються кольорові промені в краплях дощу. За висловом американського ученого А. Фразера, що зробив ряд цікавих досліджень веселки вже у наш час: "Декарт повісив веселку в потрібному місці на небосхилі, а Ньютон розфарбував її всіма фарбами спектру".



Ісак Ньютон у лабораторії

Звичайно, всім нам доводилося спостерігати звичайну веселку. Проте, існує багато *різних видів веселок*, які захоплюють нас своєю надзвичайною красою. Для їхнього виникнення повинні бути створені певні умови, тому побачити їх можна дуже рідко.

Місячна веселка



Місячна веселка - явище досить рідкісне. Для її виникнення необхідні такі умови: повний Місяць, не закритий хмарами, невисоко над горизонтом; темне небо; випадання проливної дощу або смуг його падіння (що не досягають Землі). Така веселка слабша, бо утворена місячними променями, тому зовсім не виправдовує своєї назви, оскільки вона не кольорова і виглядає як світла, абсолютно біла дуга.

Вогняна веселка



Кольорові смуги виникають на небі в результаті проходження світла через кристали криги в перистих хмарах, покриваючи небо "райдужною плівкою". Цей природний феномен дуже важко побачити, тому що кристали льоду і сонячне світло повинні бути під певним кутом одне до одного, щоб створити ефект "вогняної веселки".

Умови виникнення вогняної веселки: кут падіння градусів; кристали льоду – шестикутники; піряні хмари.

Навколозенітна дуга



Навколозенітна дуга або «Смайлик» - це дуга із центром у точці зеніту, розташована вище за Сонце приблизно на 46° . Її видно рідко й тільки протягом декількох хвилин. Дуга має яскраві кольори, чіткі обриси й завжди паралельна обрію. Вона нагадує перевернуту веселку.

Умови виникнення навколозенітної дуги: сонячні промені, які відскакують рикошетом від поверхні кристалів; кристали льоду, які знаходяться високо в небі; піряні хмари.

Туманна дуга



Туманна дуга схожа на безбарвну веселку. Вона з'являється при освітленні сонячними променями слабкого туману. Туман, що її породжує, складається з дуже дрібних часток води, і світло, заломлюючись у цих крапельках, не розцвічує його. Окрім основної веселки у вигляді блискучої білої дуги з ледве помітним жовтуватим краєм, спостерігаються іноді забарвлені додаткові дуги: дуже слабка блакитна або зелена дуга, а потім білясто-червона.

Райдужні хмари



Коли Сонце розташовується під певним кутом до крапельок води, з яких складається хмара, ці краплі заломлюють сонячне світло й створюють незвичайний ефект "райдужної хмари". Своїми кольорами хмари, як і веселка, зобов'язані різній довжині хвиль світла.

Райдужний ореол



Коли світло ніби розсіюється назад назад до його джерела, крапельок води в хмарах, тінь об'єкта між хмарою і джерелом може бути розділена на кольорові смуги, виникає райдужний ореол. На фото красиві кольорові смуги ефектно оточують тінь літака напроти хмари.

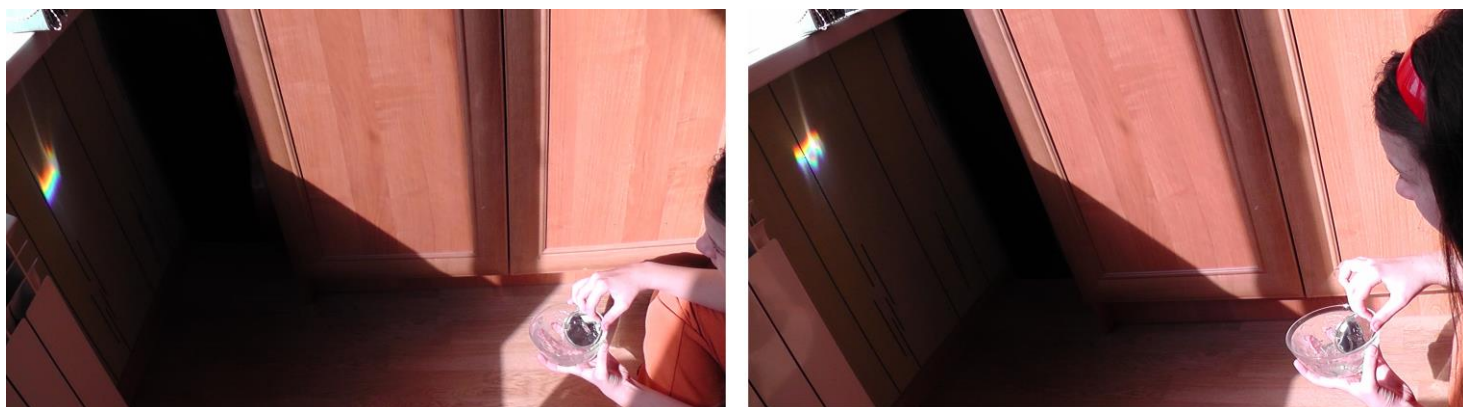
Сонячний ореол



Сонячний ореол викликаний заломленням світла кристалами льоду в перистих хмарах на великій висоті. Він досить світлий, та все ж зовнішні краї, хоча і не сильно, але забарвлені в помаранчевий або жовтий колір.

Проведемо декілька дослідів по створенню веселки у домашніх умовах

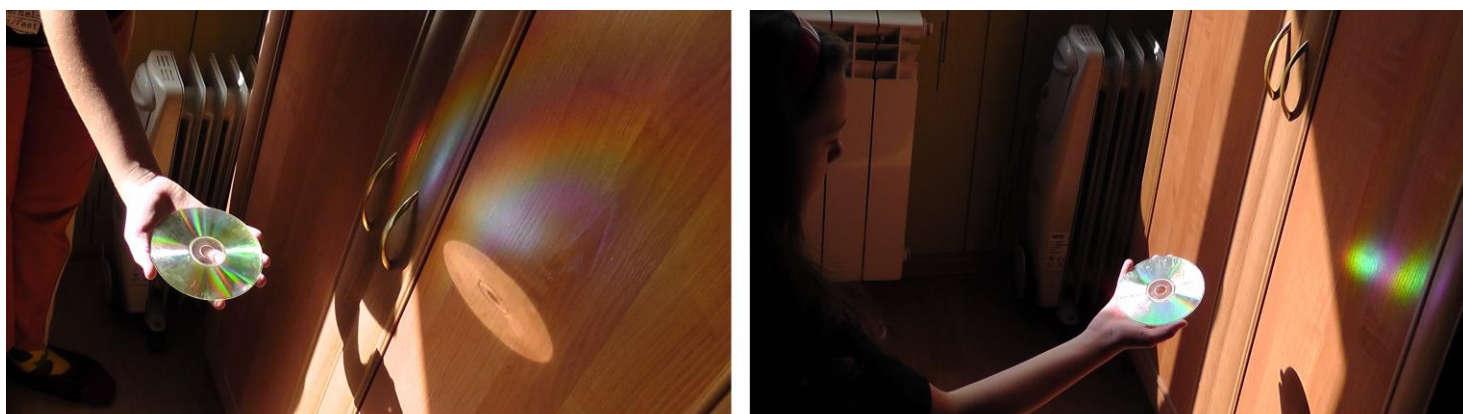
Дослід 1



Дослід із люстерком

Для створення веселки нам потрібне сонячне світло. Ми беремо маленьке люстерко і неглибоку ємність, яку наполовину заповнюємо водою. Занурюємо люстерко у воду (воно повинно трохи виходити за межі ємності) так, щоб на нього потрапляв промінь сонця і відбивався десь на стіні. Регулюємо кут нахилу люстерка і поворот до тих пір, поки на стіні не з'явиться шматочок веселки.

Дослід 2



Дослід із компакт диском

Простим способом отримати веселку можна за допомогою компакт диска. Достатньо відбити від нього сонячне світло і з'явиться веселка. Поверхня диску – це відбивна дифракційна решітка, штрихи якої розташовані по колу. При відбиванні світла від неї виникає дифракційна картина – хвилі різної довжини (кольору) відбиваються під різними кутами.

Дослід 3



Дослід з мильною бульбашкою

Робимо мильну бульбашку і повертаємо її так, щоб на її поверхню потрапив промінь від ліхтарика. Бульбашка заграла усіма кольорами веселки.

Заключення

В цілому, була досягнена мета дізнатися більше про таке явище довкілля, як веселка. Зараз я вже можу пояснити причину її виникнення з точки зору фізики. Виконавши це дослідження, я впевнилася в тому, як багато дивовижного в явищах заломлення і відбиття світла. Я розширила свої знання з оптики, дізналася нові поняття та навчилася проводити фізичні досліди в домашніх умовах.

Висновки дослідження: дізналися, що веселка – це оптичне явище в атмосфері, що являє собою одну, дві чи декілька різнокольорових дуг, що спостерігаються на тлі хмари, якщо вона розташована проти Сонця; з'ясували, що веселка пов'язана з заломленням і відбиттям сонячного світла у водяних краплях; провели досліди і впевнились, що веселку можна створити в домашніх умовах, використовуючи, як сонячне, так і штучне світло.

