ПОЛТАВСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ

ПИРЯТИНСЬКЕ РАЙОННЕ НАУКОВЕ ТОВАРИСТВО УЧНІВ «ДЖЕРЕЛО»

Всеукраїнський інтерактивний конкурс «МАН-Юніор Дослідник 2024»

Номінація: Технік-Юніор

 **Фокуси-це магія? Ні, це - оптика!**

**Автор:** Тихенко Максим Віталійович, учень 10 класу Березоворудської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів Пирятинської міської ради, с. Березова Рудка.

**Керівник:** Степовик Олена Василівна, учитель математики та фізики Березоворудської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів.

**Мета проекту:** вигадати та продемонструвати фокуси на основі оптичних явищ, пояснити їх з наукового погляду.

**Завдання проекту**: вивчити теоретичний матеріал про поширення світла в різних середовищах, на межі розділу середовищ з різною оптичною густиною; знайти в науково-популярній літературі та Інтернеті цікаві оптичні досліди та фокуси; вигадати та продемонструвати власні фокуси, пояснити їх з погляду геометричної оптики.

**Об'єкт дослідження:** фокуси-досліди на основі оптичних явищ зі склянкою, в якій знаходиться вода та олія.

**Предмет дослідження:** проходження, відбивання, заломлення світла на межі розділу середовищ олія/вода, цікаві досліди-фокуси з ними.

Світло, до якого всі ми так звикли має досить складну природу. З одного боку його можна розглядати як промінь — пряму, вздовж якої воно поширюється (геометрична оптика), з іншого — як електромагнітну хвилю (хвильова оптика), а ще з іншого боку, світло має квантову природу. Тобто випромінюється дискретно — певними порціями (квантами). Різні оптичні явища можна пояснити використовуючи або одну, або всі ці теорії світла.

Щоб пояснити наші досліди нам довелося вивчити види відбивання світла (дзеркальне та розсіяне), закони відбивання та заломлення світла.

**Дослід 1. Як змішати олію та воду за допомогою ліхтарика?**

Олія та вода не змішуються. Якщо їх налити в одну посудину, то шар олії буде плавати зверху, бо олія має меншу густину, ніж вода. І змішати їх без хімічних домішок неможливо. Але можна створити оптичну ілюзію їх змішування. Для цього ми склянку з водою та олією підсвітили ліхтариком зверху під деяким кутом до верхньої поверхні олії. І в результаті вода стала майже однакового кольору, що й олія. Тобто, ніби змішалась з нею. Пояснити це можна тим, що шар олії (ми взяли темну, нерафіновану) виступав як світлофільтр. Олія пропускає через себе тільки жовто-коричневе світло, яке і «підфарбувало» нам воду. Цього ж ефекту можна досягти, якщо підсвічувати ліхтариком знизу, знову ж під певним кутом до нижньої поверхні олії. І вода знову стане схожою на олія. Але вода буде “змішуватись” знизу. Вибравши потрібний кут і положення ліхтарика, відбитий від нижньої поверхні олії промінь «підфарбував» воду,створивши ілюзію змішування води та олії. Пояснити цей ефект можна тим, що від поверхні олії відбилась частина світла жовто-коричневого кольору, але потрапила в потужний промінь білого світла і вода залишилась прозорою. І тільки під білим променем вода “змішалася” з олією. Тобто, відбитий жовто-коричневий колір став видимим.

**Дослід 2. Золото! Ми створили золото!**

В склянку з олією та водою ми насипали пів чайної ложки кухонної солі. Поспостерігали досить красиве явище, схоже на лавову лампу. Потім підсвітили ліхтариком межу між водою та олією і побачили там «золото». Між олією та водою утворився прошарок, який під променем світла виблискував як золото. Змінюючи кут падіння світла ми спостерігали досить красиву картину золотих розсипів та гірок. Це явище можна пояснити тим, що падаючи до низу, крупинки солі захопили часточки олії та повітря, які потім підняли цю сіль до верху. Між олією та водою утворився шар солі та дрібних бульбашок повітря. Коли ми направили світло на цей шар через олію, то відбулося розсіяне відбивання світла на межах олія/вода, олія/сіль, сіль/вода. Тому і отримали дивовижну картину «золотого» шару.

**Висновки**

Працюючи над проектом ми вивчили теоретичний матеріал про світло та його поширення в різних середовищах, на межі розділу середовищ з різною оптичною густиною; вигадали, продемонстрували власні фокуси та пояснили їх з погляду геометричної оптики.