**Тези**

**Досліди-фокуси «Таємнича пробірка»**

**Автор:** Солорєва Валерія Вікторівна, учениця 9-Б класу КЗ СОР Глухівського ліцею-інтернату з посиленою військово-фізичною підготовкою.

**Науковий керівник:** Мінченко О. В., учитель фізики КЗ СОР Глухівського ліцею-інтернату з посиленою військово-фізичною підготовкою.

Світ, що нас оточує, багатий на різні таємниці. Особливо деякі зі світлових явищ здаються нам справжнім дивом та надихають на проведення різноманітних досліджень й експериментів. Надзвичайно цікавими є явища заломлення та повного внутрішнього відбивання. Розуміння цих явища допомагає в розробці нових матеріалів та технологій.

**Мета дослідження** – розробити та продемонструвати досліди-фокуси, що ґрунтуються на явищах заломлення та повного внутрішнього відбивання світла.

Мета роботи передбачає виконання таких **завдань**: розробити досліди-фокуси та підібрати необхідне обладнання; експериментально продемонструвати поводження світла на межі поділу середовищ з різними оптичними густинами; пояснити кожен дослід за допомогою явищ заломлення та повного внутрішнього відбивання світла

**Об'єкт дослідження:** явища, що виникають під час переходу світлових променів через речовини з різними оптичними густинами.

**Предмет дослідження:** заломлення та повне внутрішнє відбивання світла.

**Обладнання:** саморіз, скляна пробірка, плоскопаралельна кювета, білий екран, ліхтарик (смартфонний), посудина з водою, посудина з олією, серветки.

**Дослід 1.** Якщо в пробірку покласти саморіз і наповнити її водою, поставити вертикально в плоскопаралельну кювету та спроєктувати на екран, то на екрані пробірка буде непрозорою. Якщо ж налити воду й до кювети, то пробірка стане прозорою й буде видно саморіз, що знаходиться в ній.

**Дослід 2.** Даний дослід-фокус провели, замінивши в пробірці воду на олію, і спроєктували на екран, результат – непрозора пробірка. Налили олію в кювету - і були приємно здивовані, адже отримали значно чіткіше зображення прозорої пробірки на екрані.

**Дослід 3.** У наступному досліді ми в пробірку із саморізом налили воду – і, звісно, на екрані побачили непрозору пробірку. Кювету заповнили олією, але зображення не отримали.

**Дослід 4.** І на останок у пробірку із саморізом налили олію – на екрані з’явилася непрозора пробірка. А коли в кювету налили воду, то пробірка стала прозорою – і на екрані було видно зображення саморіза в пробірці.

**Пояснення:** коли світло проходить через прозорий матеріал, такий як скло, олія або вода, відбувається заломлення променів світла внаслідок зміни швидкості світла під час переходу з одного середовища в інше. У випадку з водою (олією), що має більший показник заломлення, ніж повітря, промені світла змінюють свій кут заломлення, коли вони входять у воду (олію), а це змінює траєкторію променів, що проходять через пробірку з водою (олією). На виході з пробірки, тобто на межі скло-повітря, світло зазнає повного внутрішнього відбивання від межі поділу із середовищем меншої оптичної густини, тому до екрана ці промені не досягають. Коли в кювету налити воду (олію), то збільшиться граничний кут повного внутрішнього відбивання й промені світла, заломлюючись на гранях середовищ, потрапляють на екран. Олія (n=1,48) має більший показник заломлення, ніж вода (n=1,33). Це означає, що промені світла змінюють свій кут заломлення менше при виході з олії, ніж з води. Таким чином, менше розсіювання світла відбувається на межі скло (олії) та повітря, що призводить до чіткішого зображення на екрані.

Чому тоді не з’явилося зображення, коли в пробірці була вода, а в кювету налили олію? Це можна пояснити так: абсолютний показник заломлення води менший за значення абсолютного показника олії. Таким чином, ми не можемо збільшити граничний кут повного внутрішнього відбивання.

Коли в пробірку із саморізом налили олію, а у кювету – воду, то пробірка стала прозорою й на екрані видно зображення саморіза в пробірці. Оскільки світло переходить із середовища з більшою оптичною густиною (олія) до меншої оптичної густини (вода), відбувається заломлення світла, а не повне внутрішнє відбивання, що дозволяє світлу проникнути у воду й потрапити на екран, формуючи зображення.

**Висновки.** Розробили досліди-фокуси «Таємнича пробірка»; експериментально продемонстрували випадки, коли пробірка може бути непрозорою та прозорою при переході світла з одного середовища в інше, що мають різні оптичні густини; пояснили кожен дослід-фокус за допомогою явищ заломлення та повного внутрішнього відбивання світла.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Генчева В.І., Владова Є.Ю. Фізико-хімічні показники якості рослинної олії. URL : [https://sites.znu.edu.ua/bio-eco-chemsci/issues/files/2018/11/47/6797\_ 1542637868\_10\_gencheva\_vladova.pdf](https://sites.znu.edu.ua/bio-eco-chemsci/issues/files/2018/11/47/6797_%201542637868_10_gencheva_vladova.pdf)

2. Дідович М. М. Фізика: довідник для абітурієнтів та учнів загальноосвітніх навчальних закладів. К. : Літера ЛТД, 2012. 448 с.

3. Старощук В. Цікаві демонстрації з фізики. Частина ІІ. Тернопіль : Навчальна книга. Богдан, 2006. 88 с.

4. Фізика: підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Вид-во «Ранок», 2017. 272 с. : іл., фот.

5. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтєва В.М.): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти/ [В. Г. Бар’яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна]; за ред. В. Г. Бар’яхтара, С. О. Довгого. — Харків : Вид-во «Ранок», 2019. — 272 с.: іл.