

УДК 37.02

## **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАДАЧІ ДО ВИВЧЕННЯ СВІТЛОВИХ ЯВИЩ В 9 КЛАСІ**

**Решетник Віталій**

**Науковий керівник: док. пед. наук, професор Вовкотруб В.П.**

*Центральноукраїнський державний педагогічний університет  
імені Володимира Винниченка*

*Актуалізується проблема організації самостійної експериментальної діяльності учнів 9 класу в процесі вивчення світлових явищ через розв'язування експериментальних задач. Наведені варіанти експериментальних завдань, характерних охопленням ширшого кола теоретичних основ до вивчення розділу.*

*Ключові слова: експериментальні задачі, саморобне обладнання, вміння, навички, оцінка результатів*

**Experimental problems for the study of light phenomena in 9th class**

**V. Reshetnyk**

**Scientific supervisor: Doctor of Pedagogical Sciences, Professor Vovkotrub V.P.**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University, Kropyvnytskyi,  
Ukraine*

*The problem of organizing independent experimental activity of 9th grade students in the process of studying light phenomena by solving experimental problems is updated. The variants of experimental problems, characterized by the coverage of a wider range of theoretical bases prior to the study of the section, are presented.*

*Keywords: experimental tasks, improvised equipment, skills, skills, attainment, evaluation of results*

**Постановка проблеми.** Як відомо, шкільний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту.

Перелічені в програмі демонстраційні досліди й лабораторні роботи є необхідними й достатніми щодо вимог Державного стандарту базової і

повної загальної середньої освіти. Проте залежно від умов і наявної матеріальної бази фізичного кабінету вчитель може замінювати окремі роботи або демонстраційні досліди рівноцінними, використовувати різні їхні можливі варіанти. Учитель може доповнювати цей перелік додатковими дослідами, короткочасними експериментальними завданнями, об'єднувати кілька робіт в одну залежно від обраного плану уроку [4].

Самостійне експериментування учнів, особливо в основній школі, необхідно розширювати, використовуючи найпростіше устаткування, інколи навіть саморобні або побутові прилади, дотримуючись правил безпеки життєдіяльності.

Оцінювання рівня оволодіння учнем узагальненими експериментальними вміннями та навичками здійснюється не лише за результатами виконання фронтальних лабораторних робіт, а й за іншими видами експериментальної діяльності зокрема і за результатами розв'язання експериментальних задач, що дають змогу їх виявити за проявом учнем сформованих експериментальних умінь і навичок [4].

Головним завданням основного курсу фізики в 7-9 класах є сформованість цілісних уявлень про фізичні явища і пропедевтика фізики як науки.

**Мета статті.** Сформованість діяльнісного компонента тісно поєднана з виконанням практичної частини навчальної програми і в результатах навчання відображена в вміннях розв'язувати фізичні задачі, виконувати експериментальні дослідження тощо. При цьому враховано за доцільне, щоб даний варіант експерименту характеризувався визначеністю і певним виокремленням специфічних завдань, методів і мети [2]. Традиційно до вивчення світлових явищ пропонуються варіанти двох фронтальних лабораторних робіт [3] щодо визначення показника заломлення скла, та визначення фокусної відстані та оптичної сили лінз. Разом варті уваги експериментальні завдання зміст і метод виконання яких передбачає використання простого, зокрема і саморобного обладнання та потребує

комплексне використання ширшого кола теоретичних основ шкільного курсу фізики. Відповідно нами запропонований варіант виконання експериментального завдання, за якими вчитель зможе організувати постановку фронтальної лабораторної роботи чи розв'язування експериментальних задач до даного теоретичного матеріалу.

**Виклад основного матеріалу.** Як відомо, шкільний фізичний експеримент як органічна складова методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності, завдяки яким вони стають спроможними у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання. Останніми варто охопити розв'язання експериментальних задач, зокрема до вивчення світлових явищ в основній школі. В даній статті наведено варіанти експериментальних завдань до вивчення світлових явищ у 9 класі [1], відібраних і модернізованих нами відповідно до визначеної мети

**Завдання:** Визначити фокусну відстань симетричної двоопуклої лінзи з максимальною похибкою  $\pm 1\%$ .

У звіті наведіть:

- план проведення експерименту;
- теоретичні розрахунки та обґрунтування вибору методики вимірювань;
- отримане значення коефіцієнта тертя;
- аналіз і оцінку отриманих результатів, висновки.

**Прилади і матеріали:** 1. Симетрична двоопукла лінза. 2. Плоске дзеркало. 3. Лінійка

**Варіант розв'язку:** Для визначення фокусної відстані  $F$  лінзу кладуть на дзеркало. Поряд з дзеркалом розташовують і тримають вертикально обернену початком шкали донизу лінійку. Іншою рукою прикладають до лінійки горизонтально розташований олівець так, щоб його загострений кінець знаходився над центром лінзи. Олівець повільно переміщують вздовж лінійки і спостерігають за його загостреним кінцем і зображенням, дивлячись

перпендикулярно вниз (див. рис. 1) аж поки загострений кінець олівця і його зображення не спостерігатимуться поряд одне з одним. При цьому фіксують висоту розташування олівця над лінзою  $h$ .

Оскільки дзеркало відбиває світлові промені, вони проходять через лінзу два рази й одержуване зображення відповідає зображенню у випадку встановлення одна за одною двох лінз:

$$\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{2}{F}.$$

Для зображення зі збільшенням, рівним одиниці,  $d=f$ , отже,  $F=h$ , ( $h=d$ ).

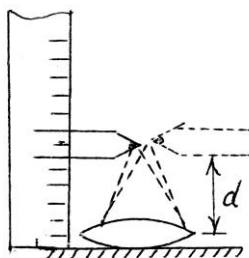


Рис. 1.

**Завдання:** Визначити показник заломлення води відносно повітря.

**Обладнання:** 1. Прозора посудина з водою.

2. Поплавок.

3. Булавка.

4. Лінійка.

У звіті наведіть:

- план проведення експерименту;
- теоретичні розрахунки та обґрунтування вибору методики вимірювань;
- отримане значення показника заломлення води;
- аналіз і оцінку отриманих результатів, висновки.

**Варіант розв'язку:**

У поплавок пропустити булавку донизу головкою. Опустити поплавок на поверхню води. Дивлячись вздовж поверхні води спостерігати за головкою булавки. Здійснюючи спостереження з моменту максимальної довжини

нижньої частини булавки, поступово зменшуйте довжину до моменту зникнення головки булавки.

Вийнявши поплавок з булавою, вимірюють довжину нижньої частини булавки  $h$ , на відстань від булавки до краю поплавка зі сторони спостереження  $R$ . Відповідно до умови повного відбивання промінь, відбитий від головки булавки, падаючи на межу вода-повітря біля краю поплавка зазнає повне відбивання і ковзає вздовж межі середовища воді-повітря. Як видно з рисунка синуса кута падіння променя (синуса граничного кута) запишемо:

$$\sin \alpha_0 = \frac{R}{\sqrt{R^2 + h^2}} = \frac{1}{n}.$$

Звідси для показника заломлення води маємо:

$$n = \frac{\sqrt{R^2 + h^2}}{R}.$$

**Висновки.** Розв'язання учнями експериментальних задач, змістом яких охоплено використання теоретичних основ не лише одного поняття, чи фізичної величини, є вагомими кроками до формування умінь застосування фізичних законів і теорій, що є вагомим підґрунтям для формування практичних вмінь в подальшій діяльності. Разом результати виконання таких експериментальних завдань за невиконання учнем лабораторних робіт даного напрямку є основою для оцінювання учня.

#### Список літератури

1. Гончаренко С. У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді. – Х.: Вид. група «Основа»: «Тріада+», 2008. – 400 с.
2. Розв'язання навчальних задач з фізики: питання теорії і методики // С. У. Гончаренко, Є. В. Коршак, А. І. Павленко, О. В. Сергєєв, В. І. Баштовий, Н. М. Коршак / За заг. ред. Є. В. Коршака. – К.: НПУ ім. Н. П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
3. Фізика: підруч. для 9 кл. загально освіт. навч. закл./[В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. В. Кірюхіна]; за ред.. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. – Х.: Вид-во «Ранок», 2017. – 272 с.
4. Фізика. 7 – 9 класи. Оновлена навчальна програма, затверджена наказом МОН України від 07.06.2017 р. №804.