

Учитель хімії. Дякуємо, сідайте, поставте собі додаткові бали в ментальну карту.

IV. Узагальнення та систематизація знань

Учитель математики. Отже, діти, зробіть висновок, чи досягли ми на занятті мети, яку було поставлено на початку.

Учитель біології. Підіб'ємо підсумок.

V. Домашнє завдання

Учитель хімії. Зверніть увагу на незвичайне домашнє завдання, зазначене у ваших картах (рис.5).



Рис. 5. Домашнє завдання учням

Висновок. Вважаємо, що такі заняття є потужним стимулятором розумової діяльності учнів. Вони починають аналізувати, зіставляти, порівнювати, шукати зв'язки між предметами та явищами, розвиваючи таким чином свою особистість.

Список літератури

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.

Застосування віртуальних лабораторних робіт в умовах дистанційного навчання

Кривонос Любов,

*учитель фізики Андріївського ліцею № 1 Донецької
селищної ради Ізюмського району Харківської області
krivonoslubov13@gmail.com*

Викладаючи фізику в школі, **потрібно особливу увагу приділяти фізичному експерименту.** Як стверджують психологи, краще засвоюється те, що ми не лише почули, а й побачили, а ще краще – спробували на практиці самі. Демонстрація дослідів, виконання лабораторних, експериментальних робіт становлять основу експериментального методу навчання фізики в школі.

В умовах дистанційного навчання або ж за відсутності приладів немає можливості проводити експерименти. А виконання всіх лабораторних робіт, які зазначені в програмі, є обов'язковими. Ураховуючи ситуацію, лабораторні роботи можна виконувати віртуально. Я зі своїми учнями працюю із сайтом інтерактивних симуляцій PhET <https://phet.colorado.edu/uk/>, згідно з ліцензією CC-BY 4.0.

Віртуальні лабораторні роботи, які містить цей ресурс, у багатьох випадках відповідають вимогам чинних програм, містять добре підібрані ілюстрації, мають науково обґрунтований навчальний теоретичний матеріал. Дані лабораторії дозволяють моделювати об'єкти та процеси навколишнього світу.

Найчастіше для виконання лабораторних робіт учням надають інструкції до роботи. Такі інструкції є в підручниках фізики, у лабораторних зошитах на друкованій основі. Якщо порівняти зміст лабораторних робіт, які наведено в підручнику, з можливостями інтерактивних симуляцій PhET, то можна побачити, що за допомогою даних симуляцій можна виконати більшість лабораторних робіт за інструкцією в підручнику. Але інтерактивні симуляції PhET мають деякі відмінності, особливості, додаткові функції порівняно із завданнями до лабораторних робіт, які описано в підручниках. Крім того, учні, які тільки починають працювати з цими симуляціями, мають труднощі в роботі з ними. Тому, на мою думку, виникає потреба у створенні інструкцій до віртуальних лабораторних робіт. За допомогою таких інструкцій учні готуються до робіт, виконують їх оформлення в зошиті.

Пропоную дві інструкції до віртуальних лабораторних робіт для учнів дев'ятих класів.

ПІБ учня _____

Клас _____

Віртуальна лабораторна робота

Спостереження явища електромагнітної індукції

(У цій віртуальній лабораторній роботі використовується комп'ютерна модель Сайту інтерактивних симуляцій PhET Університету Колорадо Боулдер, згідно з ліцензією CC-BY 4.0.)

Мета:

- дослідити умови виникнення індукційного струму в замкненій котушці;
- з'ясувати чинники, від яких залежить сила та напрямок індукційного струму.

Віртуальне обладнання: вольтметр, штабовий магніт, дротяні котушки-мотки на чотири витки та на два витки, електрична лампа, дроти.

Посилання на лабораторну роботу:

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/faradays-law>

Хід роботи

I. Повторення теоретичного матеріалу:

1. Правило правої руки (для котушки): Якщо чотири зігнуті пальці правої руки спрямувати за напрямком струму в котушці, то відігнутий на 90° великий палець укаже напрямок на північний полюс котушки [1] (рис. 1) [3].

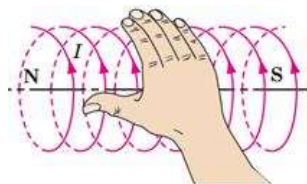


Рис. 1. Правило правої руки

2. Правило Ленца: Індукційний струм у замкненому провіднику завжди має такий напрям, що створюваний цим струмом власний магнітний потік протидіє тим змінам зовнішнього магнітного потоку, які збуджують індукційний струм (рис. 2) [1].

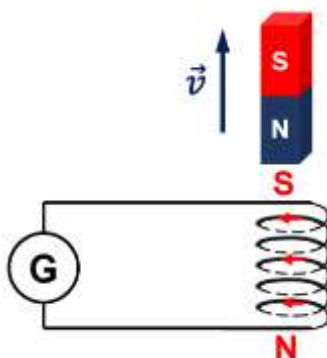


Рис. 2. Правило Ленца

II. Підготовка до експерименту

Перед виконанням роботи згадайте:

1. Як вмикається вольтметр у коло?

Вольтметр вмикається в електричне коло

2. Як залежить сила індукційного струму від швидкості зміни магнітного поля?

Чим швидше змінюється магнітне поле, тим

3. Який напрямок має індукційний струм?

Індукційний струм у замкненому провіднику має такий напрям, що

4. Як залежить сила індукційного струму від кількості витків у котушці?

Чим більше витків має котушка, тим

III. Проведення експерименту

Експеримент 1:

1. Накреслити схему електричного кола, зібраного в даній віртуальній роботі.

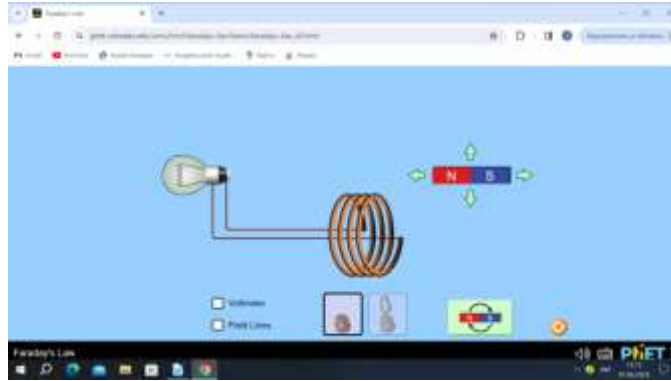


Рис. 3. Комп'ютерна модель

2. Намалювати штабовий магніт, натиснути “Field Lines”, спостерігати й побудувати в зошиті лінії магнітного поля штабового магніту. У трьох різних точках на лініях магнітного поля побудувати вектор магнітної індукції.

(Щоб починати експериментувати з новим середовищем, можна повернути симуляцію до початкового стану кнопкою із заокругленою стрілкою, що розташована в правому нижньому куті екрана.)

3. Піднести до котушки магніт північним полюсом. Визначити напрямок магнітного поля, яке індукується в котушці, напрямок індукційного струму в котушці.

4. Віддаляти магніт від котушки північним полюсом. Визначити напрямок магнітного поля, яке індукується в котушці, напрямок індукційного струму в котушці.

5. Повторити дії, які описано в пунктах 3 і 4, наближаючи та віддаляючи штабовий магніт до і від котушки південним полюсом.

6. Спостерігати, чи виникає струм у котушці, якщо котушка й магніт не рухаються.

7. Побудувати рисунок 4 [2], зобразити лінії магнітного поля штабового магніту та магнітного поля, яке індукується в котушці. Показати напрямок індукційного струму в котушці.

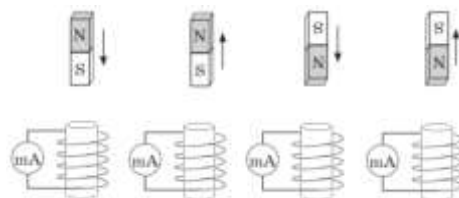


Рис. 4. Експеримент 1

8. Заповнити таблицю:

Таблиця 1

Експеримент 1

Номер досліду	Дії з магнітом і котушкою	Як поводить ся стрілка вольтметра (відхиляється ліворуч, праворуч, не відхиляється)
1	У котушку вводимо магніт північним полюсом	_____
2	Залишаємо магніт нерухомим	_____
3	Із котушки виводимо магніт північним полюсом	_____
4	Уводимо південним полюсом магніт у котушку	_____
5	Залишаємо магніт нерухомим	_____
6	Виводимо магніт із котушки південним полюсом	_____

Експеримент 2:

1. Дослідити: як змінюється напруга на лампі залежно від швидкості руху магніту. Записати, як змінюються покази вольтметра при повільному та швидкому наближенні магніту північним полюсом до котушки.

2. Дослідити: як змінюється напруга на лампі залежно від кількості витків у котушці, наближаючи магніт до котушок північним полюсом з однаковою швидкістю.

3. Заповнити таблицю 2.

Таблиця 2

Експеримент 2

Номер досліду	Дії з магнітом і котушкою	Напруга на вольтметрі (записати приблизно в частинах шкали вольтметра)
1	Швидко вводимо магніт у котушку з двома витками	_____
2	Повільно вводимо магніт у котушку з двома витками	_____
3	Швидко вводимо магніт у котушку з чотирма витками	_____
4	Повільно вводимо магніт у котушку з чотирма витками	_____

IV. Аналіз результатів експериментів

Аналіз результатів експерименту 1

Проаналізуйте таблицю 1 і сформулюйте висновок, у якому зазначте:

1) за яких умов у замкненій котушці виникає індукційний струм;

2) як змінюється напрямок індукційного струму в разі зміни напрямку руху магніту;

3) як змінюється напрямок індукційного струму в разі зміни полюса магніту, який наближають або віддаляють від котушки.

Аналіз результатів експерименту 2

Проаналізуйте таблицю 2 та сформулюйте висновок, у якому зазначте:

1) як залежить сила індукційного струму від швидкості відносного руху магніту та котушки;

2) як залежить сила індукційного струму від кількості витків котушки при зміні зовнішнього магнітного поля, зміна якого спричиняє появу струму в котушці.

Творче завдання

Продумайте та запишіть план проведення експериментів із дослідження умов виникнення індукційного струму в замкненій котушці для випадків, коли дві котушки надіто на спільне осердя (див. рис. 5-7). Для зазначених випадків укажіть полюси кожної котушки та напрямки струму в них [4].

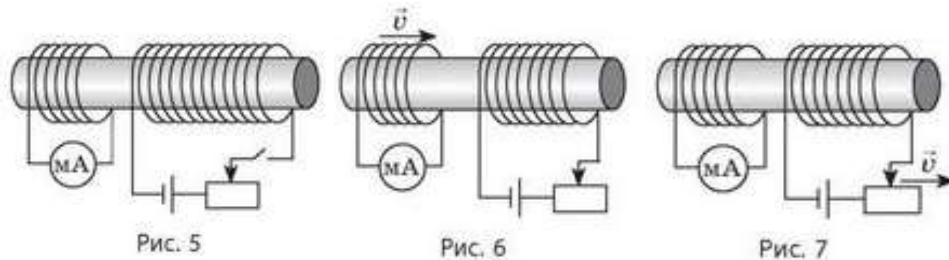


Рис. 4. Творче завдання

ОЦІНКА _____

ПІБ учня _____

Клас _____

Віртуальна лабораторна робота

Дослідження відбивання світла на межі двох середовищ
(У цій віртуальній лабораторній роботі використовується комп'ютерна модель Сайту інтерактивних симуляцій PhET Університету Колорадо Боулдер, згідно з ліцензією CC-BY 4.0.)

Мета:

- експериментально перевірити закони відбивання світла.

Віртуальне обладнання: джерело світла, два різні прозорі середовища (повітря, вода, скло), транспортер, прилад для вимірювання інтенсивності світла.

Посилання на лабораторну роботу:

https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_all.html

Хід роботи

I. Повторення теоретичного матеріалу

1. Закони відбивання світла:

- Промінь, що падає, промінь відбитий і перпендикуляр до поверхні відбивання, проведений із точки падіння променя, лежать в одній площині.
- 2. Кут відбивання дорівнює куту падіння (рис. 1) [1].

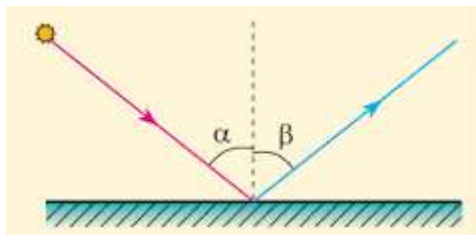


Рис. 1. Відбивання світла

2. Коефіцієнти відбиття світла

Коефіцієнт відбиття характеризує здатність тіл дзеркально відбивати випромінювання, що падає на них. Кількісно коефіцієнт відбиття дорівнює відношенню потоку випромінювання, відбитого тілом, до потоку, що впав на тіло [1]:

$$\rho = \frac{\Phi}{\Phi_0}. \quad (1)$$

При відбитті від межі поділу двох діелектричних середовищ з абсолютними показниками заломлення n_1 і n_2 в разі нормального падіння коефіцієнт відбиття виражається формулою:

$$\rho_r = \left(\frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2} \right)^2, \quad (2)$$

Причому його значення за нормального падіння не залежить від напрямку поширення випромінювання із середовища з більшим показником заломлення в середовище з меншим показником заломлення чи навпаки.

За косого падіння випромінювання на плоску поверхню поділу двох діелектричних середовищ коефіцієнт відбиття залежить від кута падіння, зокрема за повного внутрішнього відбиття стає рівним 1. Співвідношення потужностей відбитого і пропущеного потоків задаються формулами Френеля [5].

II. Підготовка до експерименту

Зібрати віртуальну експериментальну установку (рис. 2).

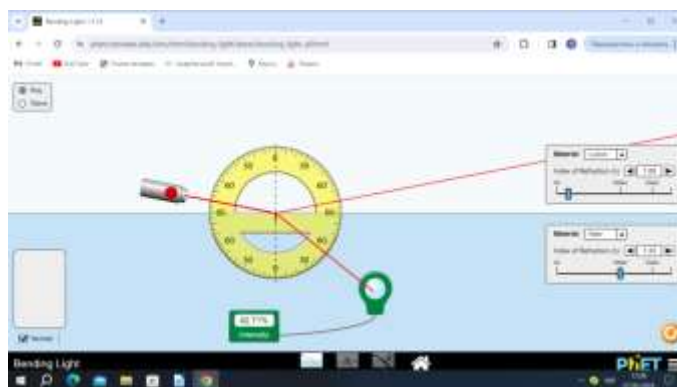


Рис. 2. Експериментальна установка.

Для цього: установіть транспортер на межі двох середовищ. Перпендикуляр до межі середовищ повинен пройти через нуль шкали транспортера. Натискаючи на “Ray”, отримаєте вузький промінь світла.

III. Проведення експерименту

Експеримент 1:

1. Установити джерело світла так, щоб кут падіння (α) дорівнював 30° . Використовуючи транспорир, виміряти кут відбивання (β). Повторити дослід для кутів падіння: 45° , 60° , 0°

$$\begin{array}{ll} \alpha_1 = & \beta_1 = \\ \alpha_2 = & \beta_2 = \\ \alpha_3 = & \beta_3 = \\ \alpha_4 = & \beta_4 = \end{array}$$

Опрацювання результатів експерименту

Результати вимірювань занесіть до таблиці 1.

Таблиця 1

Експеримент 1

№ досліду	Кут падіння α , °	Кут відбивання β , °
1.		
2.		
3.		
4.		

Експеримент 2:

1. Натиснути на “Wave”, спостерігати за відбиттям і заломленням електромагнітної хвилі;



Рис. 3. Явище відбиття і заломлення електромагнітної хвилі

2. Повернувшись до режиму “Ray”, розташувати прилад для вимірювання інтенсивності потоку світла на падаючий, потім на відбитий промінь, вимірявши інтенсивність потоку світла у відсотках;
3. Дослідити залежність інтенсивності потоку відбитого світла від кута падіння, узявши значення кутів падіння по чергово: 30° , 45° , 60° , 0° ;
4. Визначити для кожного досліду коефіцієнт відбиття світла за формулою (1).

При цьому взяти потік випромінювання та потік відбитого тілом світла у відсотках.

5. Результати вимірювань занесіть до таблиці 2.

Таблиця 2

Експеримент 2

№ досліду	Кут падіння α , °	Коефіцієнт відбиття світла
1.		
2.		
3.		
4.		

IV. Аналіз результатів експериментів

Аналіз результатів експерименту 1

Проаналізуйте експеримент і його результати.

Зробіть висновок, у якому зазначте:

- 1) яке співвідношення між кутом падіння світлового променя та кутом його відбивання ви встановили;

- 2) чи виявилися результати дослідів абсолютно точними, а якщо ні, то в чому причини похибки.

Аналіз результатів експерименту 2

Зазначити: як змінюється коефіцієнт відбиття світла при зміні кута падіння.

Творче завдання:

- 1) установити кут падіння 0° ;
- 2) виміряти інтенсивність відбитого променя, обчислити коефіцієнт відбиття за формулою (1), при цьому взяти потік випромінювання та потік відбитого тілом світла у відсотках;
- 3) обчислити коефіцієнт відбиття за формулою (2);
- 4) порівняти отримані значення коефіцієнта відбиття. Зробити висновок.

ОЦІНКА _____

Висновки:

- використання віртуальних лабораторних робіт дає можливість виконувати лабораторні роботи в дистанційному режимі навчання;
- на мою думку, перед тим як починати використовувати симуляції, потрібно демонструвати учням реальний дослід за допомогою приладів, а потім відтворити цей експеримент на симуляторі;
- на сучасному етапі розвиток інформаційно-комунікаційних умінь і навичок учнів неможливий без використання сучасних інформаційних технологій.

Список використаних джерел

1. Правило правої руки. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
2. Правило Ленца. URL: <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fschool.hometask.com%2Fpravilo-lenca%2F&psig=AOvVaw2I7jJ-CekpTTTdHUdgQBST&ust=1718096609366000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CAQQjB1qFwoTCLj01fjW0IYDFQAAAAAdAAAAABAU>
3. Персональний сайт вчителя фізики та інформатики Коби П.Г. URL: <https://fizika110.blogspot.com/p/9.html>
4. Всеосвіта <https://vseosvita.ua/library/laboratorni-roboti-9-klas-za-pidruchnikom-fizika-vg-barahtar-fa-bozinova-so-dovgij-2017-rik-168129.html>
5. Коефіцієнт відбиття. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B1%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%8F_\(%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82_%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B1%D0%B8%D1%82%D1%82%D1%8F_(%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0))

Інноваційні методи навчання на уроках інтегрованого курсу «Пізнаємо природу»

Пустоварова Юлія,
*учитель хімії та інтегрованого курсу «Пізнаємо природу»
Куп'янського ліцею №1 Куп'янської міської ради Харківської області
pustovarovayy@gmail.com*

Природничій освіті належить особливе місце серед шкільних дисциплін: вона акумулює об'єктивні знання про навколишній світ, дає можливість вибудовувати цілісну картину світу та розуміти взаємозв'язки між явищами й подіями. Крім того, природничі дисципліни виховують: працездатність, спостережливість, уяву, пам'ять, відповідальність, зосередженість, винахідливість, критичність та інші якості. Ураховуючи стрімкий розвиток технологій, без опанування природничої освіти неможливий подальший розвиток технологій, які вкрай необхідні у світі.