

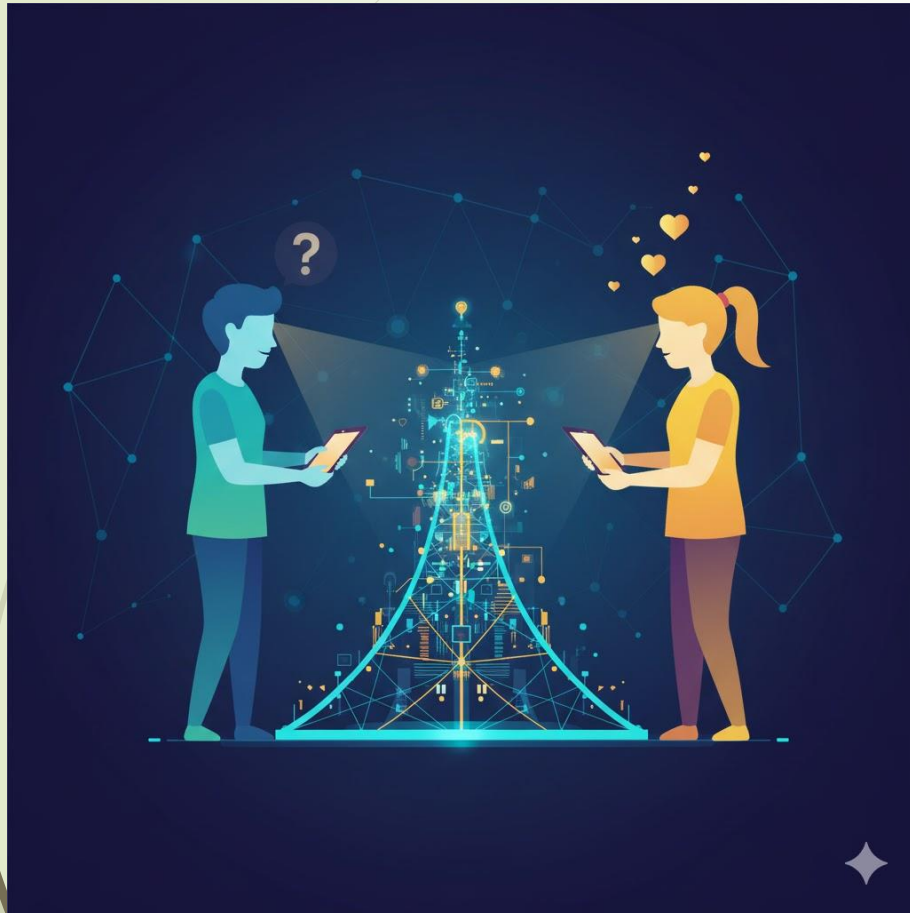
Державний навчальний заклад
«Куп'янський регіональний центр професійної освіти»

Використання цифрових технологій у навчанні фізики: інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії як інструменти пізнання



Тетяна ЗЕЛЕНКОВА,
викладачка фізики

2025



«Технології не змінять освіту самі по собі. Але вони дають шанс змінитися тим, хто навчає й навчається»

Сеймур Пейперт



Цифрові технології на уроках фізики застосовують для:

- візуалізації,
- моделювання фізичних явищ,
- проведення віртуальних експериментів,
- створення інтерактивних презентацій,
- використання мобільних пристроїв для дослідження та аналізу даних,
- для віртуальних екскурсій

Симуляції на уроках фізики

- <http://www.falstad.com/>
- <https://javalab.org/en/>
- <https://simpop.org/>
- <http://www.virtulab.net/>
- <https://www.vascak.cz/>
- <https://phet.colorado.edu/uk/>

Фізика в школі - HTML5 (Фізична анімація/симуляції)

Механіка Гравітаційне поле Механічні коливання та хвилі
Молекулярна фізика та термодинаміка Електростатика
Електричний струм Напівпровідники Електричний струм у рідинах
Струмопровідність у газах та вакуумі Магнітне поле Змінний струм
Оптика Спеціальна теорія відносності Атомна фізика
Ядерна фізика Математика

Механіка

 Похила площина	 Система відліку
 Система відліку	 Паралелограм сили
 Штангенциркуль	 Мікрометр
 Рух	 Рух

SIMPOP Search... Categories

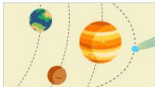
Science Simulations and Games

Developed by students, for students!

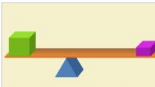
What do you want to simulate?

Be like a proton. Always stay positive!

SimPop Simulations and Games


Solar System
Grades: 6 - 12
Animan Naskar


Buoyancy
Grades: 8 - 12
Ankush Naskar


Balance and Torque
Grades: 8 - 12
Animan Naskar

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS University of Colorado Boulder

СИМУЛЯЦІЇ STUDIO ВИКЛАДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНІЦІАТИВИ

Симуляції

Переглядати Фільтр Customize

ПРЕДМЕТ (1) + 53 Результати

Фізика

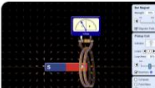
- ☒ Рух
- ☒ Звук і хвилі
- ☒ Робота, енергія, сила
- ☒ Теплота
- ☒ Квантові явища
- ☒ Світло, випромінювання
- ☒ Електрика, магнетизм, електричне коло

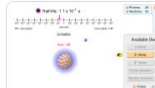
☐ Математика

- ☐ Математичні концепції
- ☐ Математичні додатки

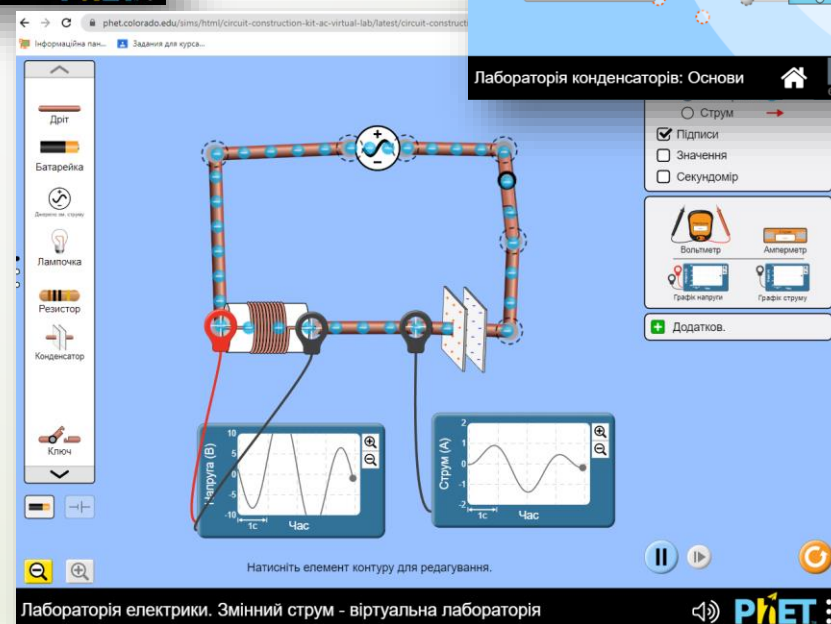
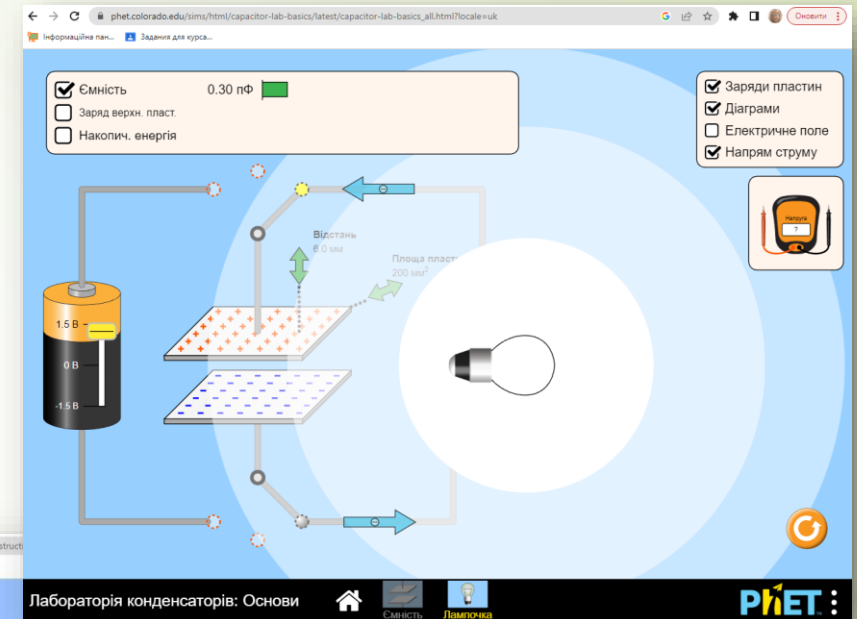
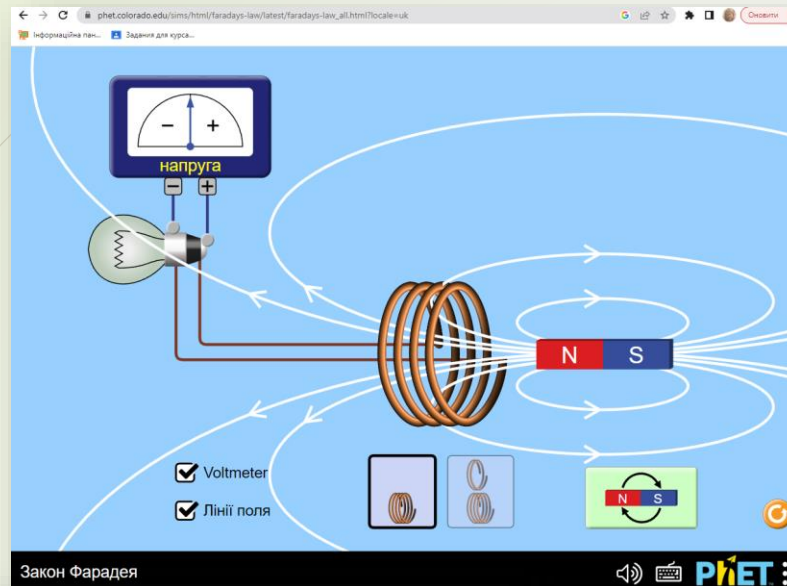
Сортувати за: Найновіші


Виштовхувальна сила

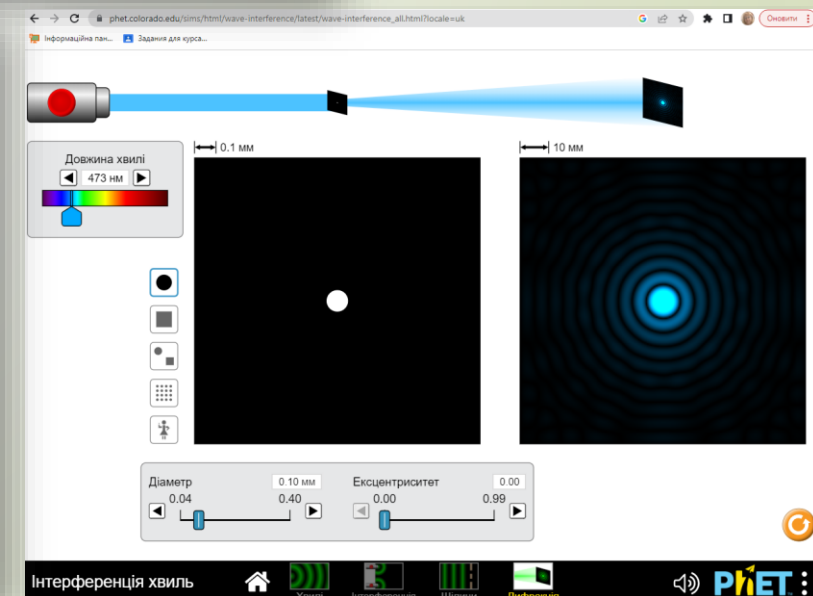
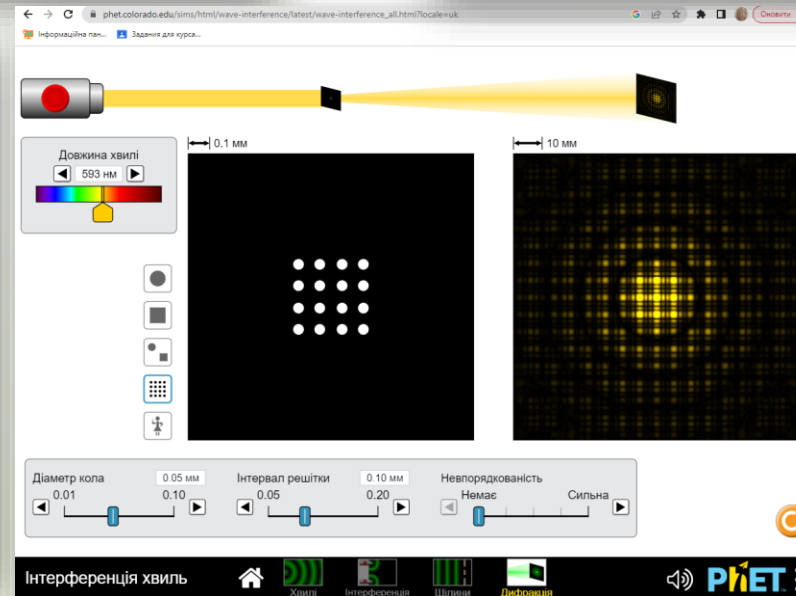
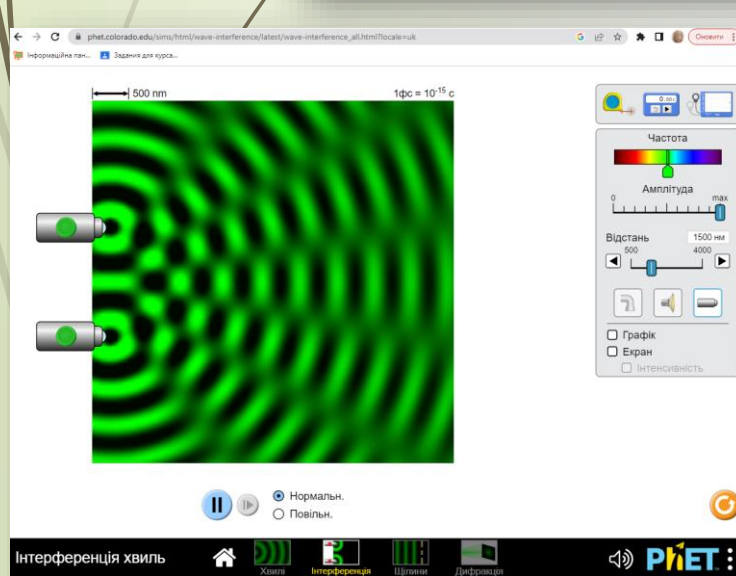
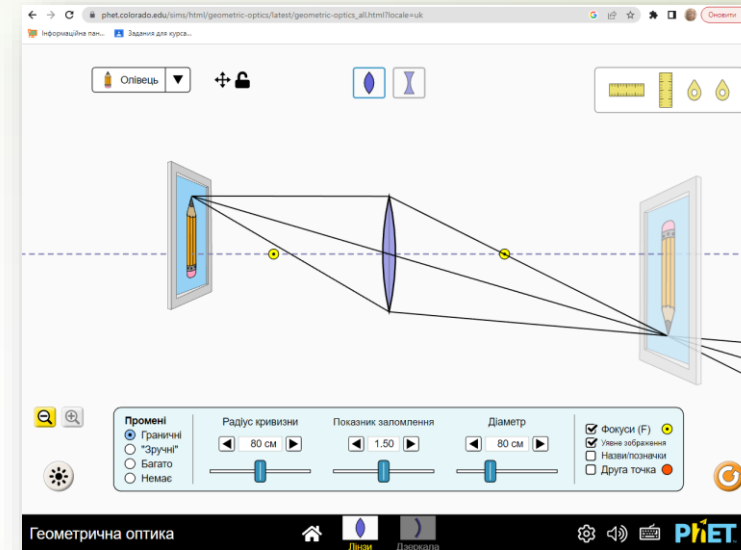
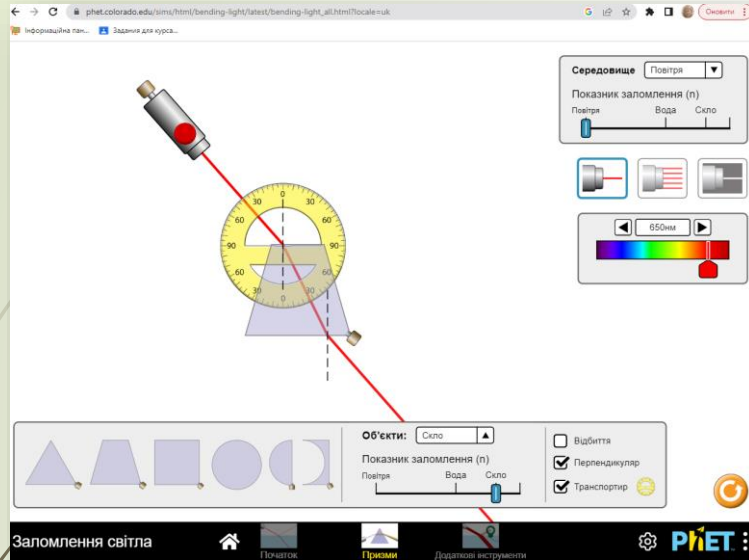

Лабораторія електромагнетизму


Побудуй ядро

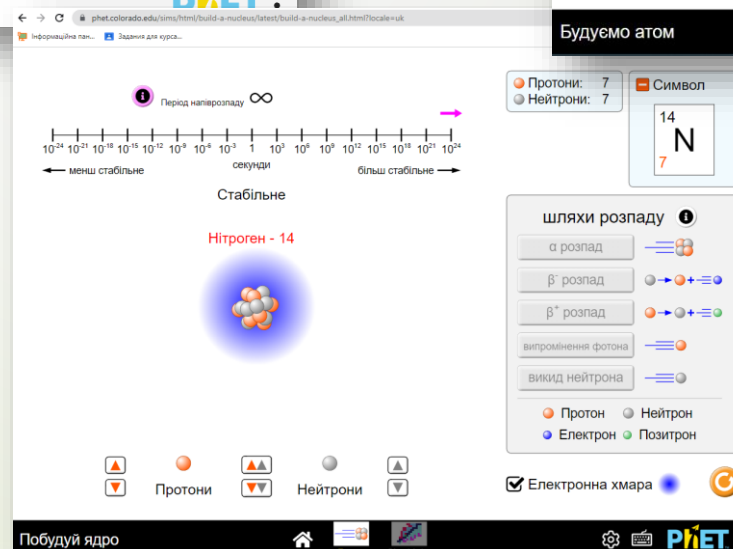
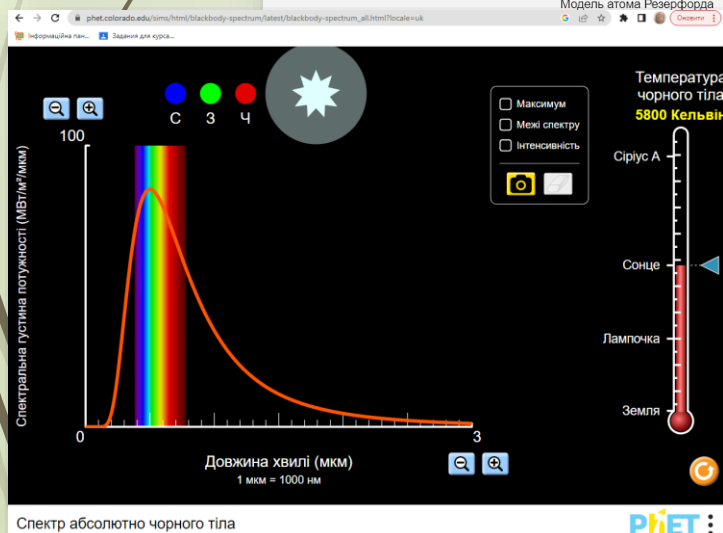
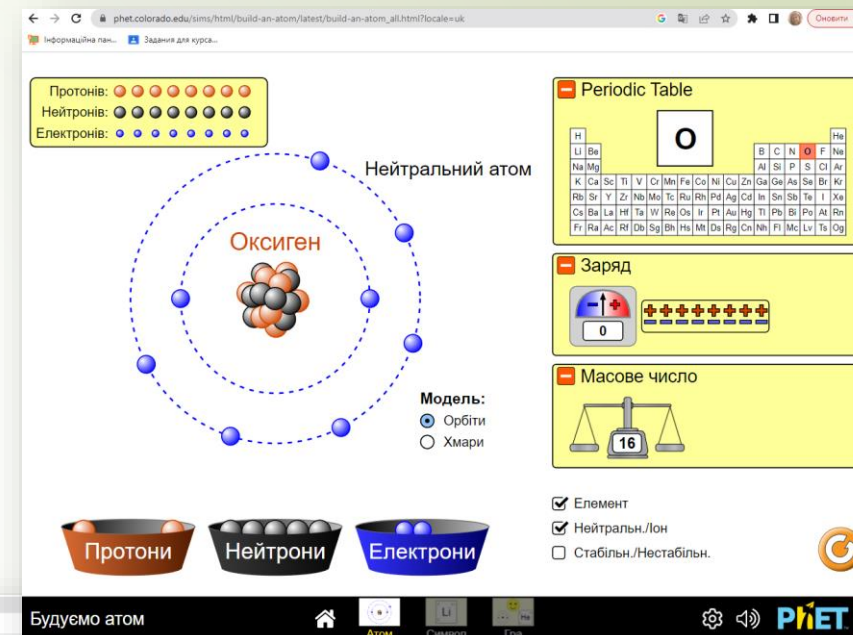
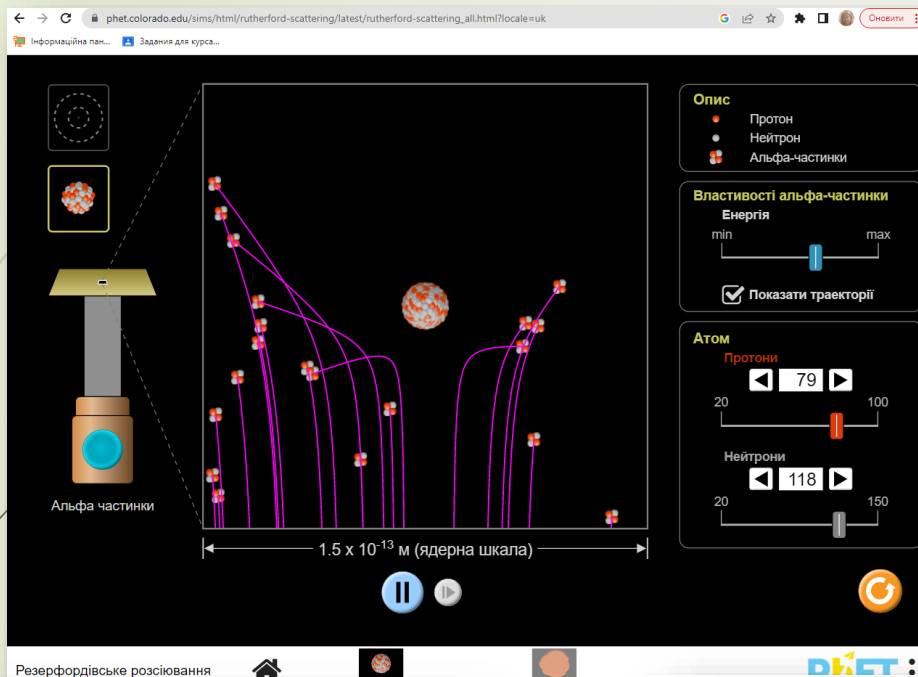
Інтерактивні симуляції



Інтерактивні симуляції



Інтерактивні симуляції



Симуляції на уроках фізики

"Фізика в школі - HTML5"
(<https://www.vascak.cz/>)

Задания для курса...

vascak.vladimir@gmail.com
www.vascak.cz

$c = 299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$v = 100\,000\,000\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0.943$

$\frac{\Delta t_0}{\Delta t} = \frac{129}{137} = 0.942$

$\Delta = 0.001121583753$

137

130

Задания для курса...

$c = 299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$v = 100\,000\,000\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0.943$

$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2$

$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

$l_0 = 1000\text{ m}$

$l = 942.73\text{ m}$

$c \Delta t = 1414.58\text{ m}$

$v \Delta t = 471.85\text{ m}$

2

Задания для курса...

$c = 299\,792\,458\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

$v = 150\,000\,000\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

1

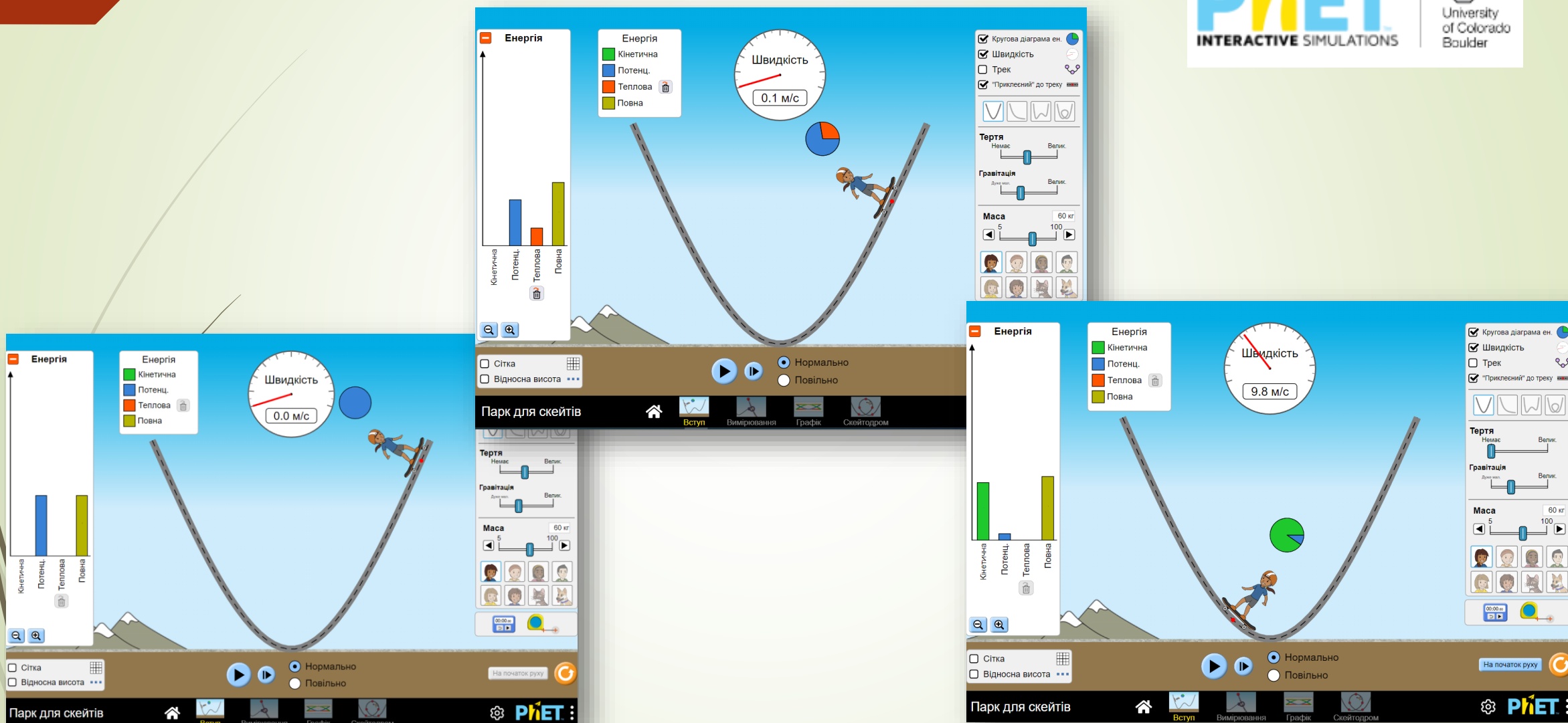
1

0100 0100

2

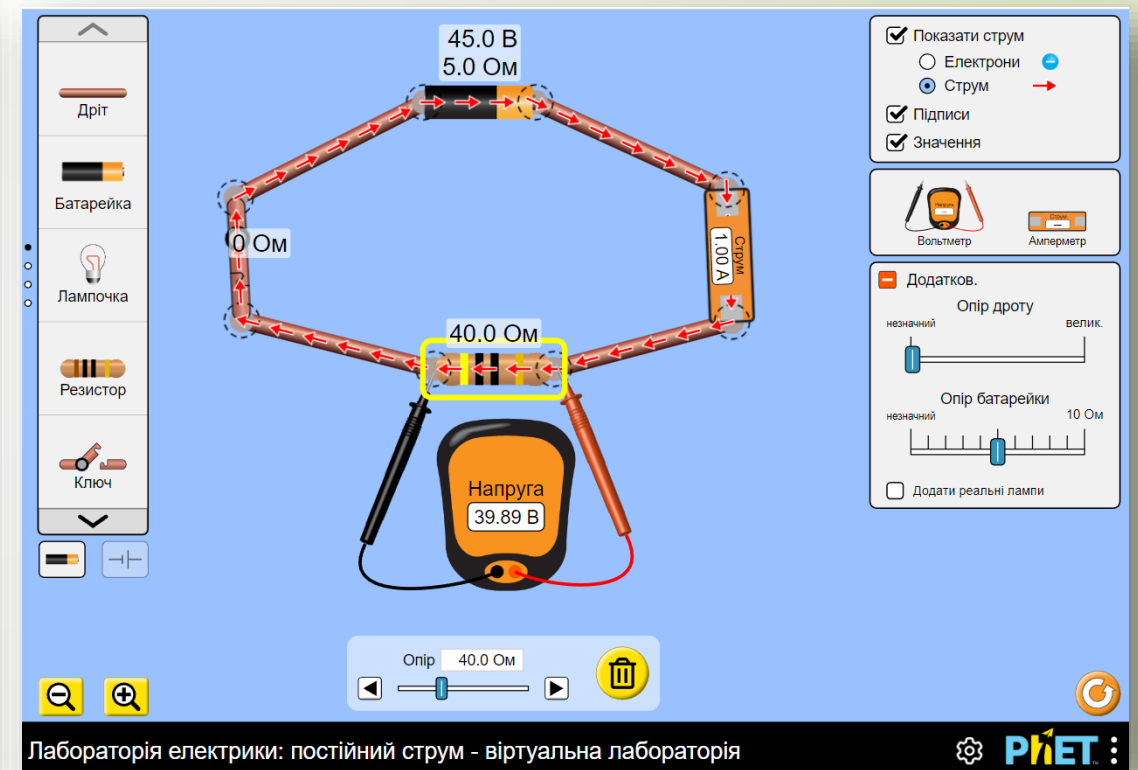
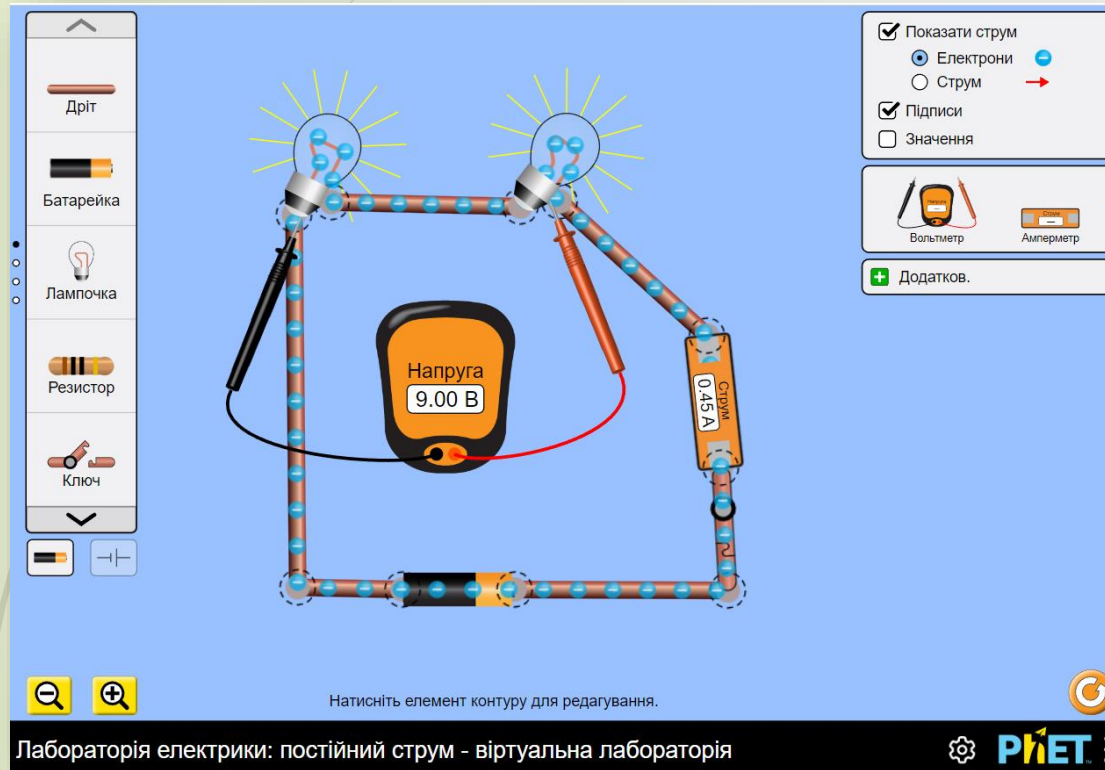
0067 0200

Симуляція «Парк для скейтів»



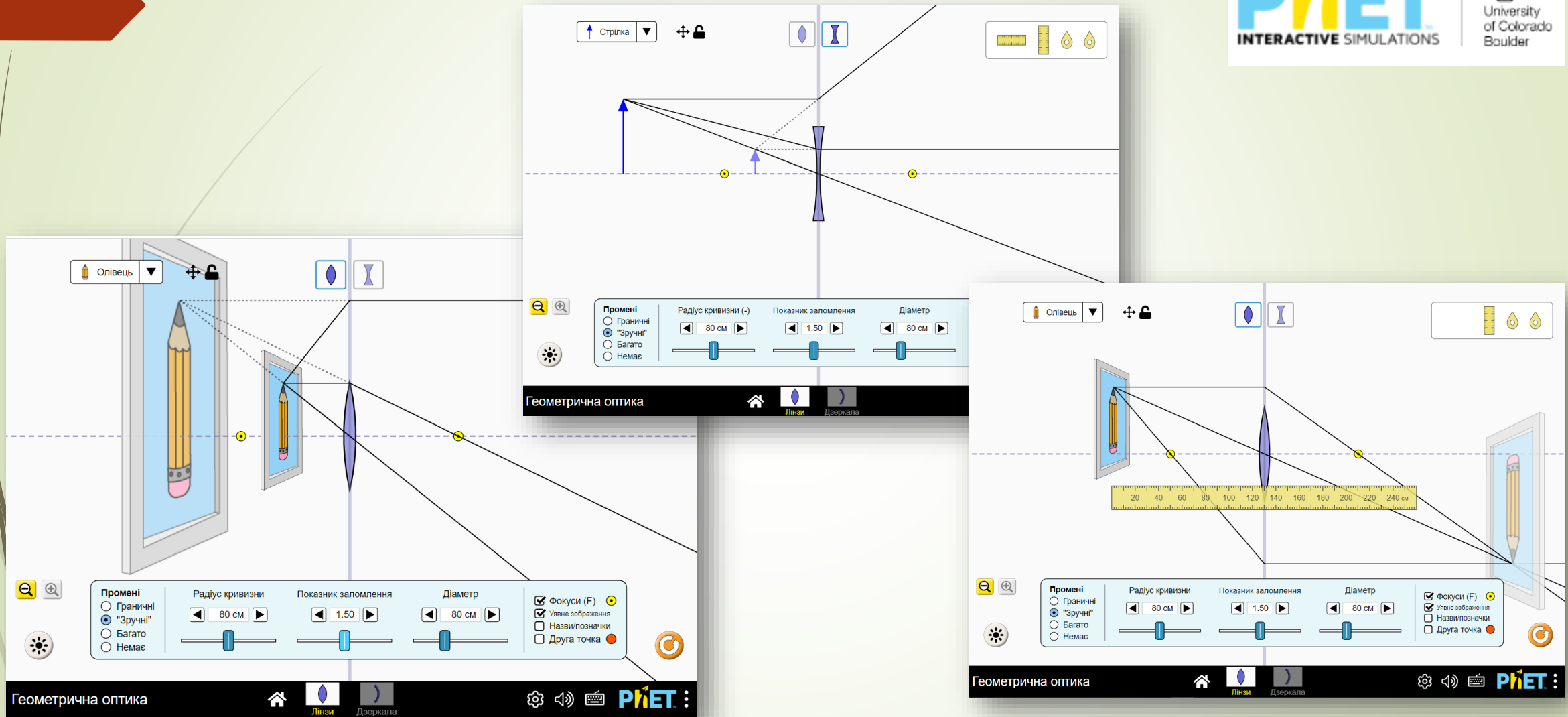
<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/energy-skate-park>

Симуляція «Лабораторія електрики: постійний струм – віртуальна лабораторія»



<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab>

Симуляція «Геометрична оптика»



<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/geometric-optics>

Віртуальні лабораторні роботи з фізики

- <https://www.golabz.eu/>
- <https://www.mozaweb.com/uk/>
- <https://phet.colorado.edu/uk/>
- <https://www.mypphysicslab.com/>

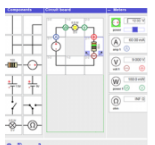
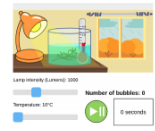
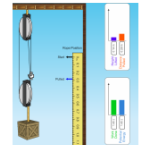
GO-LAB Лабораторії Програми Простори Підтримка Про нас Блог

Екосистема спільного використання та створення контенту

Знайдіть найбільшу колекцію онлайн-лабораторій, випробуйте інтерактивні дослідницькі програми, об'єднайте лабораторії та програми в навчальні простори для дослідників та поділіться ними зі своїми студентами та колегами.

Ініціатива Go-Lab офіційно завершилася у червні 2023 року. Платформа для обміну та підтримки Go-Lab ([Golabz.eu](https://www.golabz.eu/)) тепер підтримується як платформа для демонстрації Go-Lab, демонструючи діяльність та досягнення Go-Lab за останні десять років. Це означає, що вміст цього веб-сайту може використовуватися лише для вашої інформації. Більше не можна створювати та публікувати навчальні простори для досліджень (ILS) на цьому веб-сайті. Однак, як і раніше, можна знайти онлайн-лабораторії та дослідницькі додатки та отримати до них доступ на веб-сайтах постачальників.

Якщо ви зацікавлені у створенні та використанні міжплатформних навчальних систем (ILS) у вашому класі, зверніться до нової платформи для створення текстів Graasp ([Graasp.org](https://www.graasp.org/)).

ЛАБОРАТОРІЯ	ЛАБОРАТОРІЯ	ЛАБОРАТОРІЯ	ЛАБОРАТОРІЯ
			
Лабораторія електричних схем	Лабораторія швидкості фотосинтезу (Html5)	Моделювання шківів	Лабораторії сили гравітації
У лабораторії електричних кіл учні можуть створювати власні електричні кола...	Ця лабораторна робота є скороченою версією HTML5 на основі Flash.	Це моделювання дозволяє студентам візуалізувати деякі характеристики робочого...	Є дві схожі лабораторії, які ви можете побачити, якщо створите спа-салон

PHET INTERACTIVE SIMULATIONS University of Colorado Boulder

СИМУЛЯЦІЇ STUDIO ВИКЛАДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНІЦІАТИВИ

Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики

ДОСЛІДИ НАШІ СИМУЛЯЦІЇ

Завантажено понад **1.8 мільярдів** симуляцій

MOZAIK education

Мій акаунт Медіатека 3D-сцени Цифрові уроки Інструменти Відео Продукти Крамниця **СПРОБУЙ**

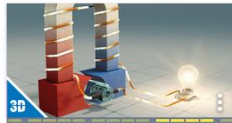
3D-сцени

Всього: 51 / 1370

Всі класи

Знайти

Механіка Електрика Термодинаміка Сучасна фізика mozaik3D

			
Чотиритактний двигун Отто	Лампа Едісона	Дизельний двигун	Динамо-машина (середній рівень)
Анімація демонструє роботу чотиритактного двигуна внутрішнього згоряння. Саме такі...	Американський інженер-електрик Едісон винайшов лампу розжарювання в 1879 році, яка...	Принцип дії цього двигуна внутрішнього згоряння у 1893-му році був запатентований німецьким...	Динамо-машина перетворює механічну енергію в постійний струм.

ФІЗИКА НОВА

-

- | № | Ширина стовпчика газу
l , нм | Тиск газу
p , кПа | Результат експерименту
$p l$, кПа·нм |
|---|-----------------------------------|------------------------|--|
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |

- [illegible]

5. Проаналізуйте експеримент і його результати. **Сформулюйте висновок**, у якому зазначте: 1) який закон ви експериментально перевіряли; 2) які величини для цього вимірювали; 3) яким є результат перевірки.



ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА № 1

Тема. Перевірка законів послідовного і паралельного з'єднань провідників.

Мета: експериментально перевірити співвідношення, які справджуються у випадку послідовного та у випадку паралельного з'єднань провідників.

Обладнання: інтерактивна симуляція PhET (джерело струму; дві лампочки; вольтметр; амперметр; з'єднувальні дроти).

Хід роботи Експеримент

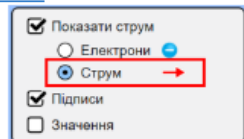
Результати вимірювань і обчислень відразу заносьте до таблиць

Дослід 1. Дослідження послідовного з'єднання провідників

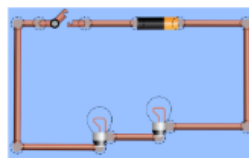
1. Перейдіть за посиланням або QR-кодом та налаштуйте параметри як показано на рисунку:

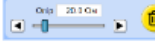


https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_uk.html



2. Складіть електричне коло (рис. 1), з'єднавши послідовно між собою, такі елементи кола: **джерело струму** Батареяка; **дріт** Дріт (всі елементи з'єднуємо дротом); **послідовно дві лампочки** Лампочка; **ключ** Ключ.



3. Задайте довільні значення опору для першої та другої лампочок. Для цього в електричному колі натисніть на кожну лампочку , і змініть налаштування за допомогою умовного повзунка, , що з'явився знизу, який ви можете пересувати вправо-вліво.

3. Накресліть схему зібраного кола.

4. Перевірте, чи працює ваше електричне коло, замкнувши ключ.

Увага! В подальшому проведенні експериментів потрібно після кожного завдання розмикаати коло (саме так слід робити із реальними приладами за правилами техніки безпеки).

5. Виміряйте напругу на першій лампочці U_1 (рис. 2), на другій лампочці U_2 (рис. 3), на обох лампочках разом U (рис. 4).



Рисунок 2

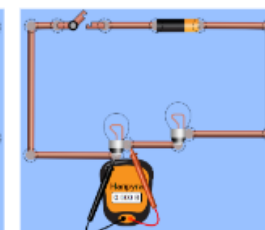


Рисунок 3



Рисунок 4

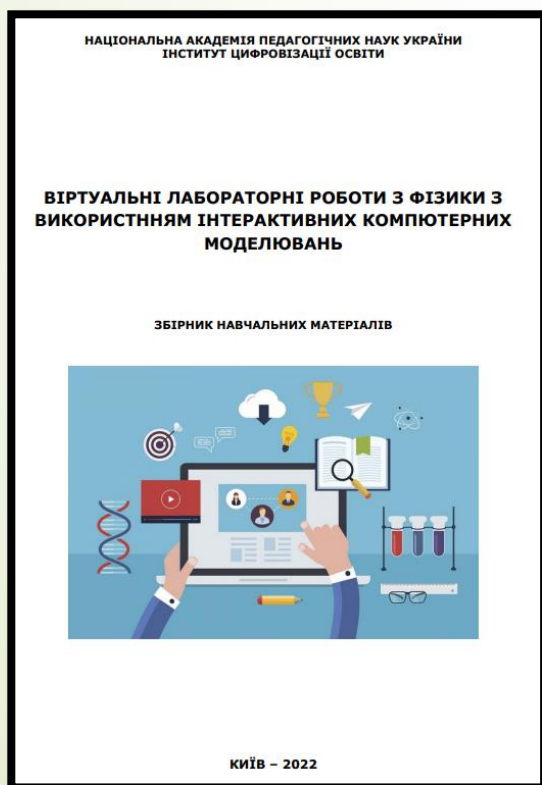
6. Накресліть схеми відповідних електричних кіл. На схемах вкажіть напрямок струму та полярність на джерелі та вольтметрі.



7. Виміряйте силу струму, увімкнувши амперметр спочатку між джерелом струму і першою лампочкою I_1 (рис. 5), потім між ключем і другою лампочкою I_2 (рис. 6), а потім між ключем і джерелом струму I (рис. 7).

Віртуальні лабораторні роботи з фізики

Дементієвська Н.П., Соколюк О.М. Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань: збірник навчальних матеріалів. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 157 с.



Зміст

ВСТУП.....	4
Поради щодо технічного супроводу віртуальних лабораторних робіт.....	6
7 клас. Лабораторна робота. Визначення густини речовини.....	9
7 клас. Лабораторна робота. Дослідження коливань нитяного маятника.....	13
7 клас. Лабораторна робота. Визначення коефіцієнта тертя ковзання.....	20
7 клас. Лабораторна робота. Вивчення умови рівноваги важеля.....	24
8 клас. Лабораторна робота. Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра.....	29
8 клас. Лабораторна робота. Дослідження електричного кола з послідовним з'єднанням провідників.....	35
8 клас. Лабораторна робота. Дослідження електричного кола з паралельним з'єднанням провідників.....	41
9 клас. Лабораторна робота. Спостереження явища електромагнітної індукції ...	47
9 клас. Лабораторна робота. Дослідження заломлення світла.....	52
9 клас. Лабораторна робота. Визначення фокусної відстані та оптичної сили тонкої лінзи.....	59
9/10/11 клас. Лабораторна робота. Дослідження закону збереження механічної енергії з допомогою стовпчикової діаграми.....	66
9 клас. Лабораторна робота. Дослідження закону збереження механічної енергії з допомогою діаграм (в умовах гравітації).....	72
10 клас. Лабораторна робота. Дослідження руху тіла по колу.....	80
10 клас. Лабораторна робота. Дослідження коливань нитяного маятника.....	87
10 клас. Лабораторна робота. Дослідження рівномірного і рівноприскореного руху. Вивчення графіків руху та швидкості.....	93
10 клас. Лабораторна робота. Дослідження ізопроектів у газі.....	102
10 клас. Лабораторна робота. Дослідження руху тіла, кинутого горизонтально і під кутом до горизонту.....	109
10 клас. Лабораторна робота. Дослідження механічного руху тіл з урахуванням закону збереження енергії.....	115
11 клас. Лабораторна робота. Дослідження плоского конденсатора змінної ємності.....	120
11 клас. Лабораторна робота. Перевірка законів послідовного та паралельного з'єднання провідників.....	126
11 клас. Лабораторна робота. Визначення довжини світлової хвилі.....	134
11 клас. Лабораторна робота. Дослідження закону збереження механічної енергії з допомогою діаграм (математичний маятник).....	138
11 клас. Лабораторна робота. Моделювання радіоактивного розпаду.....	145

Віртуальні лабораторні роботи з фізики

Дементієвська Н.П., Соколюк О.М. Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань: збірник навчальних матеріалів. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 157 с.

11 клас. Лабораторна робота. Моделювання радіоактивного розпаду

1. Завантажте на свій комп'ютер симуляцію [«Альфа випромінювання»](#). Для цього натисніть на клавіатурі клавішу Ctrl і одночасно клацніть на посиланні-назві симуляції.

Увага! Оскільки симуляція створена в Java, і для перегляду її в браузері потрібні певні перетворення, то завантаження сторінки з симуляцією може тривати декілька хвилин.

Почекайте!

2. Після завантаження сторінки в Інтернет-браузері ви побачите робоче поле симуляції, яке за замовчуванням відкриється на першій вкладці "Кілька атомів" (Рис.1)

3. Поекспериментуйте на вкладці «Кілька атомів» впродовж 3-5 хвилин і навчіться використовувати симуляцію:

- додавати по одному атому в робоче поле, перетягуючи їх з відерця внизу праворуч, або додавати відразу по 10 атомів, клацаючи на кнопці «Додати 10» під відром;



Рис. 1

Завдання 2. Дослідження радіоактивного розпаду ядер Полонію- 211

1. Перейдіть на вкладку «Кілька атомів» (вгорі ліворуч). Натисніть кнопку «Скинути все» внизу праворуч, щоб розпочати дослідження.

Виконайте п'ять досліджень, щоб визначити кількість ядер, що ще не розпалися, і «дочірніх» ядер за один період напіврозпаду.

2. Для кожного з п'яти дослідів спочатку натисніть кнопку **Стоп/Пауза**  внизу симуляції.

3. Додайте в робоче поле потрібну кількість (100, 80, 60, 40, чи 20 для кожного дослідів) атомів Полонію-211, натиснувши під відром з атомами кнопку «Додати 10» потрібну кількість разів.

4. Щоб розпочати роботу симуляції ще раз натисніть кнопку **Стоп/Пауза**  внизу симуляції. Дочекайтеся поки атоми, що рухаються над віссю часу, перетинають червону пунктирну лінію, що позначає період напіврозпаду (приклад на Рис 2), і натисніть кнопку **Стоп/Пауза** .

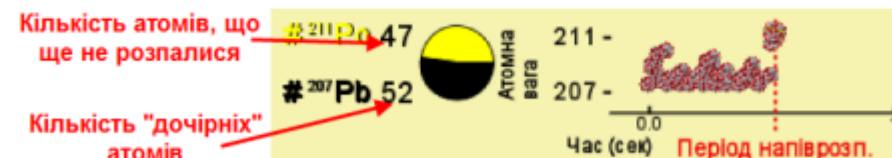


Рис. 2

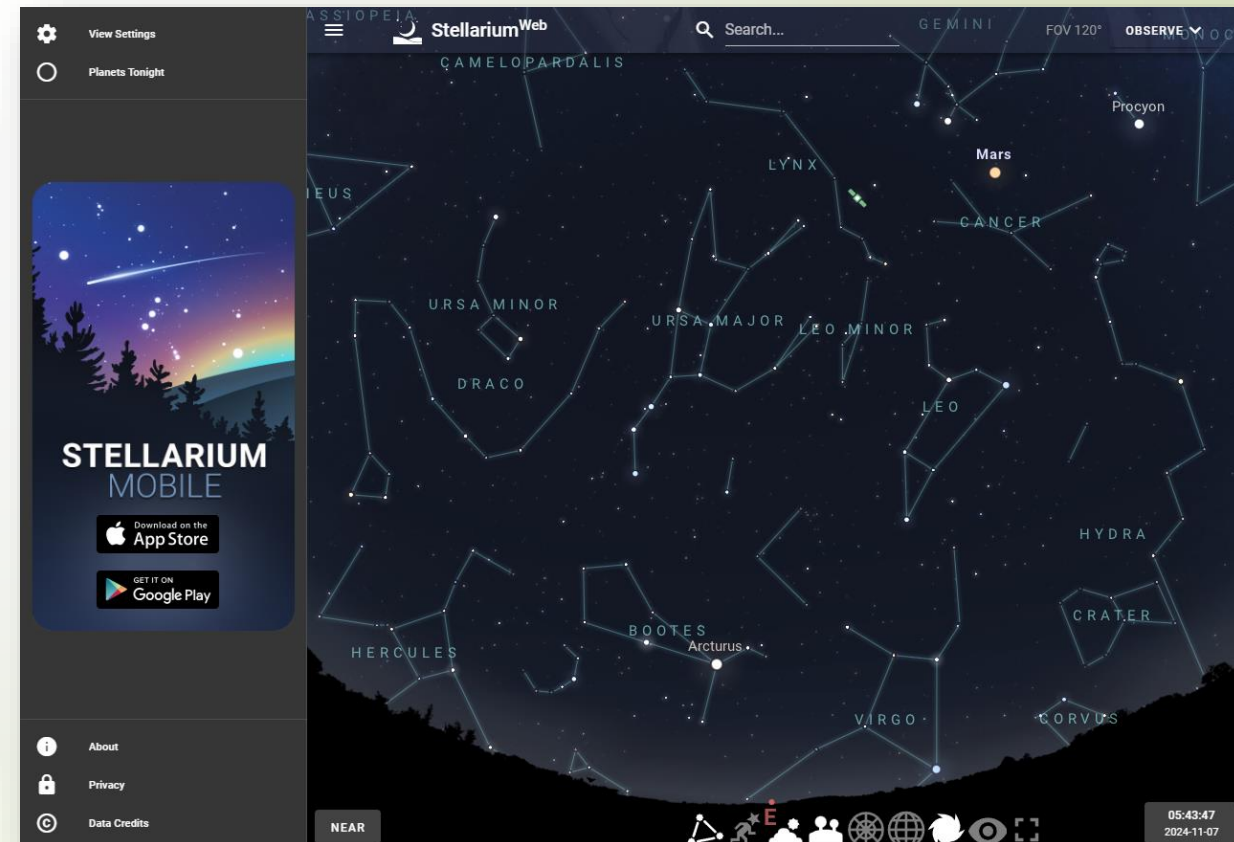
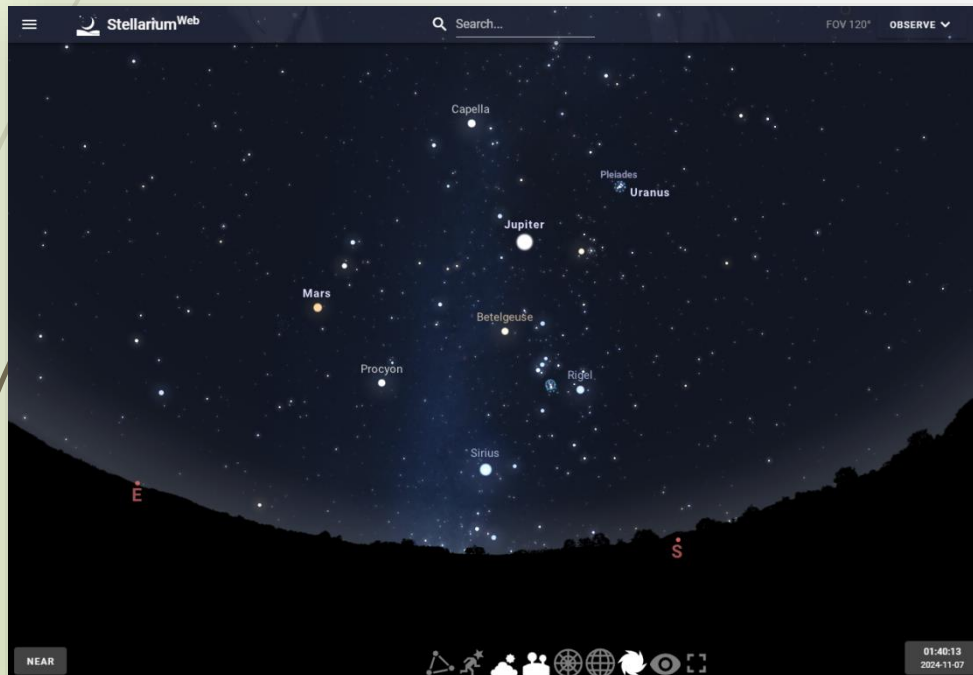
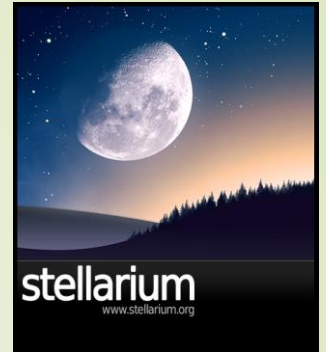
5. Запишіть до таблиці **Кількість ядер Po-211, що не розпалися і Кількість дочірніх ядер.**

6. Після кожного дослідів натисніть кнопку «Скинути все», щоб розмістити в робочому полі нову потрібну кількість атомів.

Stellarium

віртуальний астропомічник і планетарій

<https://stellarium.org/uk/>





Переваги використання інтерактивних симуляцій:

- **Доступність** (можливість проводити недоступні експерименти)
- **Інтерактивність** (можливість змінювати параметри й бачити результати в режимі реального часу)
- **Наочність** (симуляції наочно пояснюють складні фізичні явища)
- **Індивідуалізація навчання** (можливість вдома повторювати й розширювати експерименти у власному темпі)



Онлайн-дошка Lino

Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність

Завдання: Придумайте асоціації до слова "РОБОТА"

Фізична праця
Навчання у школі
Розумова праця

Робота

Дії, які виконує професіонал

Робота на комп'ютері

Скалярна величина

Механічна робота

Виконується за певних умов

Переміщення

Джоуль

Дія сили

Урок 29 Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність.pptx

11. Механічна робота. Кінетична енергія. Потужність.docx

Download (202KB)

- Виписати в зошит: означення роботи, формулу роботи, одиницю роботи; означення і формулу кінетичної енергії, теорему про кінетичну енергію; означення потужності, формулу потужності, одиницю потужності

10 клас. Фізика. Консервативні (потенціальні) сили. Застосування (12:10)

Виробництво, передача та використання енергії змінного струму. Трансформатор

Внесок видатних фізиків у винайдення та удосконалення трансформатора

Мейкл Фарадей зробив внесок у створення трансформатора завдяки відкриттю електромагнітної індукції в 1831 році. Це стало фундаментальним принципом, на якому обґрунтовується робота трансформатора. Фарадей продемонстрував, що зміна магнітного потоку в одному колі може викликати струм в іншому, що є основою дії принципу трансформатора.

Англіїц брати Д. і Е. Голкінсо́ни запропонували трансформатор із замкненою магнітною системою, у 1884 році в Англії створили однофазний трансформатор із замкненою осередком і перетворенням обмотки вищої та нижньої напруги.

М.О. Доливо-Добровольський зробив ключовий внесок у розвиток трансформатора, зокрема вищого трифазного трансформатор у 1889 році та розробив його сучасну конструкцію з паралельними стрижнями для сердечника, яка була запатентована в 1891 році. Він також розробив усі елементи трифазної системи, включаючи генератори, асинхронні двигуни та схеми з'єднання обмоток ("зіркою" і "трикутником"). Його роботи заклали основу для сучасної системи трифазного струму, яка домінує в енергетиці.

Павло Яблочков створив перший електричний трансформатор змінного струму (з незамкненим магнітопроводом): у 1876 році Яблочков використав індукційну котушку з двома обмотками як трансформатор для живлення своск електричних дугових ламп (так званих "Лампок Яблочковських"). Це був один із перших практичних пристроїв такого роду.

Сергій Усатий створив один із перших індукційних пристроїв (прототип трансформатора) ще у 1882 році. Він використовував свій пристрій для перетворення електричного струму для живлення освітлювальних приладів, демонструючи практичне застосування технології, яка дозволяла змінювати напругу змінного струму.

Нікола Тесла зробив значний внесок у винахід і вдосконалення трансформатора, створивши трансформатор Тесли (високочастотний резонансний трансформатор) у 1891 році. Цей пристрій дозволяє генерувати високочастотні коливання над високою напругою, що стало основою для розвитку радіотехніки, медицини та інших технологій. Він також розробив принцип роботи багатобазного трансформатора, який є ключовим для ефективної передачі електроенергії на більшій відстані за допомогою змінного струму.

<https://learningapps.org/watch?v=pf55qnnn18>

<https://learningapps.org/watch?%20v=px454pgqk18>

9. Трансформатор.docx

Завантажити / 256 KB

- Виписати в зошит: який такий трансформатор, який буде трансформатор, формула для визначення коефіцієнта трансформації, який трансформатор стає знижувальним, який трансформатор вважатися підвищувальним, формула для визначення ККД трансформатора.

Намалювати в зошиті електричну схему трансформатора

<https://learningapps.org/watch?v=ppt4ghc9518>

<https://learningapps.org/display?v=p5eqzstzc18>

11 клас. Фізика. Виробництво, передача та використання змінного (9:09)

Висновок:



Цифрові технології на уроках фізики — симуляції, віртуальні лабораторії та онлайн-дошки — роблять навчання наочним, цікавим і ефективним, сприяють дослідженню, експериментам і розвитку критичного мислення.

Дякую за увагу!