

ДВНЗ “ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ
ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА”

Фізико-технічний факультет
Кафедра фізики та методики викладання

Лабораторні роботи з курсу
ВІРТУАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ
для студентів спеціальності
014.08 Середня освіта (фізика)

*к.п.н. Войтків Г. В.,
доцент кафедри фізики
і методики викладання*

Івано-Франківськ
2020

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

РУХ. ШВИДКІСТЬ. ПРИСКОРЕННЯ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/moving-man>



Питання для вивчення

- Положення в просторі
- Швидкість
- Прискорення

Завдання для роботи

1. Дізнайтеся більше про графіки переміщення, швидкості і прискорення.
2. Перемістіть маленького чоловічка туди і назад за допомогою миші і поспостерігайте за графіком його руху.
3. Встановіть свої значення переміщення, швидкості або прискорення, і нехай моделювання покаже для вас відповідне переміщення чоловічка.

Питання для написання звіту до роботи

1. Інтерпретуйте, передбачте і намалюйте графіки (переміщення, швидкості і прискорення) для різних ситуацій.
2. Опишіть, які міркування можна надати для пояснення графіків.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

ПЕРІОДИЧНИЙ РУХ. МАЯТНИК.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/pendulum-lab>

Питання для вивчення

- Періодичний рух
- Збереження енергії
- Період
- Маятник



Завдання для роботи

1. Пограйте з одним або двома маятниками і відкрийте, як період простого маятника залежить від довжини струни, маси качана маятника, сили тяжіння та амплітуди гойдалки.
2. Виміряйте період за допомогою секундоміра або таймера періоду.
4. За допомогою маятника знайдіть значення g на планеті X. Зверніть увагу на ангармонічну поведінку при великій амплітуді.

Питання для написання звіту до роботи

1. Сконструуйте експерименти, щоб визначити, які змінні впливають на період маятника. Кількісно опишіть, як період маятника залежить від цих змінних.
2. Поясніть наближення малого кута та визначте, що таке „малий” кут.
3. Визначте гравітаційне прискорення Планети X.
4. Поясніть збереження механічної енергії, використовуючи кінетичну енергію та гравітаційну потенційну енергію.
5. Опишіть енергетичний графік з положення та швидкості руху маятника.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

КАРУСЕЛЬ. РУХ ПО КОЛУ.



<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/rotation>

Питання для вивчення

- Обертання
- Рух
- Обертання по колу

Завдання для роботи

1. Приєднайтеся до комахи сонечко в дослідженні обертального руху.
2. Поверніть карусель, щоб змінити кут, або виберіть постійною кутову швидкість і кутове прискорення.
3. Дізнайтеся, як рух по колу відноситься до X , Y , переміщення, швидкості і прискорення за допомогою векторів і графіків.

Питання для написання звіту до роботи

1. Поясніть деякі змінні для обертального руху, Завдання для роботиуючи рух комахи на поворотній платформі.
2. Опишіть, як положення комахи на поворотній платформі впливає на ці змінні.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

**ВАЖІЛЬ. РІВНОВАГА
ВАЖЕЛЯ.**

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/legacy/balancing-act>



Питання для вивчення

- Рівновага тіла, що обертається
 - Довжина важеля
 - Момент сили
-
- Плече сили
 - Пропорційна залежність

Завдання для роботи

1. Переміщайте об'єкти на гойдалках, щоб дізнатися про рівновагу.
2. Перевірте, що ви дізналися у грі "Зміна рівноваги".

Питання для написання звіту до роботи

1. Передбачте, як об'єкти різної маси можуть бути використані на дошці рівноваги.
2. Передбачте, як зміна розташування мас на дошці буде впливати на рух дошки.
3. Напишіть формули, за якими можна передбачити, яким чином дошка буде нахилитися, коли на ній знаходяться об'єкти.
4. Використовуйте ваші формули, щоб розв'язувати задачки про рівновагу.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

ПОХИЛА ПЛОЩИНА.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/ramp-forces-and-motion>



Питання для вивчення

- Сила
- Положення
- Швидкість
- Прискорення

Завдання для роботи

1. Дізнайтеся більше про сили і рух, коли ви штовхаєте побутові предмети вгору і вниз по похилій площині.
2. Опустіть і підніміть площину, щоб побачити, як кут нахилу впливає на напрямок сил.
3. Графіки показують сили, енергію і роботу.

Питання для написання звіту до роботи

1. Передбачте якісно, як зовнішня сила буде впливати на швидкість і напрямок руху тіла.
2. Поясніть ефекти за допомогою графіків.
3. Використайте діаграми для зображення координати, швидкості, прискорення і сили.
4. Поясніть, яким чином графіки пов'язані один з одним.
5. Спробуйте зобразити всі чотири графіки одночасно.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

СИЛА. СИЛА ТЯЖІННЯ.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/gravity-force-lab>

Питання для вивчення

- Сила
- Сила тяжіння

Завдання для роботи

1. Візуалізуйте силу тяжіння, яку два об'єкти чинять один на одного.
2. Налаштуйте властивості об'єктів, щоб побачити, як зміна властивостей впливає на гравітаційне тяжіння.

Зразки навчальних цілей

1. Зв'яжіть силу тяжіння з масами предметів та відстанню між об'єктами.
2. Поясніть третій закон Ньютона для гравітаційних сил.
3. Проектуйте експерименти, що дозволяють отримати рівняння, яке пов'язує масу, відстань і силу тяжіння.
4. За допомогою вимірювань визначте універсальну гравітаційну константу.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

РУХ ТІЛА, КИНУТОГО ПІД КУТОМ ДО ГОРИЗОНТУ.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/projectile-motion>

Питання для вивчення

- Кінематика
- Опір повітря
- Рух снаряда

Завдання для роботи

1. Вибухніть машину з гармати і спробуйте потрапити в ціль!
2. Дізнайтеся про рух снаряда, вистрілюючи різні предмети.
3. Встановіть такі параметри, як кут, початкова швидкість та маса.

Зразки навчальних цілей

1. Визначте, як кожен параметр (початкова висота, початковий кут, початкова швидкість, маса, діаметр і висота) впливає на траєкторію руху об'єкта як із опором повітря, так і без нього.
2. Прогнозуйте, як зміна початкових умов вплине на шлях снаряда, та надайте пояснення передбачення.
3. Оцініть, де об'єкт приземлиться, враховуючи його початкові умови.
4. Визначте, що рух x та y снаряда незалежний.
5. Дослідіть змінні, що впливають на силу опору.
6. Опишіть вплив сили опору на швидкість та прискорення.
7. Обговоріть рух снаряда, використовуючи загальноживаний словник (наприклад: кут запуску, початкова швидкість, початкова висота, дальність, час).

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

СИЛА. РУХ. ЗАКОНИ НЬЮТОНА



<https://phet.colorado.edu/en/simulation/gravity-force-lab-basics>

Питання для вивчення

1. Гравітаційна сила
2. Пари сил
3. Третій закон Ньютона

Завдання для роботи

1. Візуалізуйте силу тяжіння, яку два об'єкти чинять один на одного.
2. Розкрийте фактори, що впливають на гравітаційне тяжіння, та визначте, як коригування цих факторів змінить силу тяжіння.

Зразки навчальних цілей

1. Зв'яжіть силу тяжіння з масами предметів та відстанню між об'єктами.
2. Поясніть третій закон Ньютона для гравітаційних сил.
3. За допомогою вимірювань визначте універсальну гравітаційну константу.

СИЛИ ТА РУХ



<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/forces-and-motion-basics>

Питання для вивчення

- Сила
- Рух
- Тертя
- Швидкість
- Перший закон Ньютона

Завдання для роботи

1. Дослідіть сили, діючі при

перетягуванні каната або при натисканні на холодильник, пакувальну коробку, або людину.

2. Прикладіть силу і подивіться, як це впливає на рух тіл. Змініть тертя і подивіться, як це впливає на рух тіл.

Питання для написання звіту до роботи

1. Визначте, коли сили врівноважуються, а коли - ні.
2. Визначте суму сил (результуючу силу) на тіло, коли на нього діють більш ніж одна сила.
3. Передбачити рух тіла з нульовою результуючою силою.
4. Передбачити напрямок руху при заданій комбінації сил.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9

КІНЕТИЧНА ТА ПОТЕНЦІАЛЬНА ЕНЕРГІЯ. ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ.



<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/energy-skate-park-basics>

Питання для вивчення

- Закон збереження енергії
- Кінетична енергія
- Потенціальна енергія

- Тертя

Завдання для роботи

1. Дізнайтеся про збереження енергії з фігуристом!
2. Досліджуйте різні сліди та переглядайте кінетичну енергію, потенційну енергію та тертя під час її руху.
3. Створіть власні доріжки, пандуси та стрибки для фігуриста.

Зразки навчальних цілей

1. Поясніть концепцію збереження механічної енергії, використовуючи кінетичну енергію та потенціальну енергію.
2. Поясніть, як зміна маси фігуриста впливає на енергію.
3. Поясніть, як зміна тертя колії впливає на енергію.
4. Прогнозуйте положення або оцінюйте швидкість за енергетичними та круговими діаграмами.
5. Обчисліть швидкість або висоту в одному положенні на основі інформації про інше положення.
6. Обчисліть КЕ та ПЕ в одному положенні на основі інформації про інше положення.

ЗАКОН ГУКА.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/hoodes-law>



Питання для вивчення

- Пружина
- Сила
- Потенційна енергія
- Закон Гука
- Коефіцієнт жорсткості

пружини

Завдання для роботи

1. Розтягніть і стисніть пружину, щоб дослідити взаємозв'язок між силою, коефіцієнтом пружності пружини, зміщенням і потенційною енергією!
2. Вивчіть, що трапляється, коли дві пружини з'єднані послідовно та паралельно.

Питання для написання звіту до роботи

1. Поясніть зв'язок між прикладеною силою, силою пружності, коефіцієнтом пружності пружини, переміщенням та потенційною енергією.
2. Опишіть, як сполучення двох пружин послідовно чи паралельно впливає на коефіцієнт пружності пружини та силу пружини.
3. Прогнозуйте, як потенціальна енергія зберігається при зміні пружини і при зміщенні.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №11

ЗВУК. ХВИЛІ.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/sound>



Питання для вивчення

- Звук
- Хвилі

Завдання для роботи

1. Це моделювання дозволяє побачити звукові хвилі.
 1. Налаштуйте частоту або гучність, і ви зможете побачити і почути, як змінюється хвиля.
 2. Поводіть слухача навколо і почуйте те, що чує слухач.

Зразки навчальних цілей

1. Поясніть, як моделюються, Завдання для роботиуються та виробляються різні звуки.
2. Спроектуйте способи визначення швидкості, частоти, періоду та довжини хвилі моделі звукової хвилі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №12 ВИШТОВХУВАЛЬНА СИЛА.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/buoyancy>



Питання для вивчення

- Плавучість
- Густина

Завдання для роботи

1. Коли об'єкти будуть плавати і коли вони будуть тонути?
2. Дізнайтеся, яка плавучість блоків. Стрілки показують прикладені сили, і ви можете змінювати властивості блоків і рідини.

Питання для написання звіту до роботи

1. Передбачте, чи буде тіло тонути або плавати, коли його помістити в рідину, враховуючи густину тіла і рідини
2. Застосуйте визначення густини рідин і твердих тіл
3. Поясніть зв'язок між виштовхувальною силою на об'єкт з вагою, яку витісняє рідина
4. Опишіть, як виштовхувальна сила пов'язана з відносною густиною тіла в рідині
5. Передбачте вагу повністю або частково зануреного тіла, якщо відомі маса й об'єм
6. Опишіть сили, які діють на повністю або частково занурене тіло
7. Поясніть, як тіло, яке має більшу густину, ніж вода може втриматися на плаву, розмістивши його на тілі, який має меншу густину, ніж вода.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №13

ТИСК РІДИН І ГАЗІВ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow>



Питання для вивчення

- Тиск
 - Вода
 - Рідини
 - Динаміка рідин
-
- Густина

Завдання для роботи

1. Дослідіть тиск в атмосфері і під водою.
2. Змініть форму труби, щоб подивитися, як вона змінює швидкість потоку рідини.
3. Експериментуйте з водонапірною баштою, щоб побачити, як висота і рівень води визначають траєкторію води.

Питання для написання звіту до роботи

1. Дослідіть, як змінюється тиск в повітрі і воді.
2. Дізнайтеся, як ви можете змінити тиск.
3. Передбачте тиск в різних ситуаціях.
4. Визначте, як рух рідини впливає на тиск.
5. З'ясуйте, як перетворити тиск води на швидкість води.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 14

ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ.

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/energy-forms-and-changes>



Питання для вивчення

- Енергія
- Збереження енергії
- Енергетичні стани
- Зміни енергії

Завдання для роботи

1. Дослідіть, як нагрівання та охолодження заліза, цегли, води та оливкової олії додає або виводить енергію
2. Подивіться, як енергія передається між предметами.
3. Створіть свою власну систему із джерелами енергії, пристроями, що змінюють користувач, та користувачами.
4. Відстежуйте та уявляйте, як енергія протікає та змінюється через вашу систему.

Питання для написання звіту до роботи

1. Прогнозуйте, як буде текти енергія, коли предмети нагріваються або охолоджуються, або для об'єктів, що контактують, що мають різну температуру.
2. Опишіть різні типи енергії та наведіть приклади з повсякденного життя.
3. Опишіть, як енергія може переходити від однієї форми енергії до іншої.
4. Поясніть збереження енергії в реальних системах.
5. Створіть систему з джерелами енергії, мінливими пристроями та користувачами та опишіть, як енергія перетікає та змінює один вид енергії на інший.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №15

АГРЕГАТНІ СТАНИ РЕЧОВИНИ. АТОМИ. МОЛЕКУЛИ. ДИФУЗІЯ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/states-of-matter>



Питання для вивчення

- Стани речовини
- Атоми
- Молекули

Завдання для роботи

Нагрівайте, охолоджуйте та стискайте дану речовину та спостерігайте, як вони змінюються між твердою, рідкою та газовою фазами.

Питання для написання звіту до роботи

1. Опишіть характеристики трьох станів речовини: твердого, рідкого та газового.
2. Прогнозуйте, як зміна температури або тиску змінює поведінку частинок.
3. Порівняйте частинки в трьох різних фазах.
4. Поясніть заморожування та плавлення деталями на молекулярному рівні.
5. Визнайте, що різні речовини мають різні властивості, включаючи температури плавлення, заморожування та кипіння.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 16

ГЕОМЕТРИЧНА ОПТИКА.

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



Питання для вивчення

- Рефракція
- Лінзи
- Оптика

Завдання для роботи

1. Як лінзи формують зображення?
2. Подивіться, як промені світла заломлюються лінзою.
3. Спостерігайте, як змінюється зображення при зміні фокусної відстані об'єктива, переміщенні об'єкта, переміщуйте об'єктив, або переміщуйте екран.

Питання для написання звіту до роботи

1. Поясніть, як формуються зображення променями, що збирає лінза і як ідуть промені далі.
2. Якщо змінити лінзу (радіус, коефіцієнт і діаметр) то, де з'являється зображення і як воно виглядає (збільшення, яскравість і поворот).

**ІНТЕРФЕРЕНЦІЯ.
ДИФРАКЦІЯ.**

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/wave-interference>

Питання для вивчення

- Інтерференція
- Подвійна щілина
- Дифракція
- Хвилі



Завдання для роботи

1. Зробіть хвилі від крапель, що падають з крана, з аудіо динаміків, або від лазера!
2. Додайте друге джерело або пару щілин для створення інтерференційної картини.
3. Поставте бар'єр для дослідження дифракції з однією щілиною та інтерференції подвійної щілини.
4. Експериментуйте з дифракцією через еліптичні, прямокутні або неправильні отвори.

Питання для написання звіту до роботи

1. Ви можете спостерігати за рухом хвиль на воді, звуковими і світловими хвилями і бачити, чим вони схожі.
2. Створіть експеримент, щоб виміряти довжину хвилі.
3. Створіть приклад інтерференції з двома джерелами і спостерігайте за кожною хвилею.
4. Знайдіть максимуми і мінімуми інтерференції очима і за допомогою детектора.

5. Поставте бар'єр, щоб побачити, як хвилі проходять крізь одну чи дві щілини. Що створюють ці дві щілини? Як ви можете змінити інтерференційну картину?
6. Для світла передбачте розміщення "смуг" на екрані при $d \sin(\theta) = m\lambda$. Використовуйте лінійку, щоб перевірити передбачення.
7. Поясніть, як геометрія діафрагми впливає на дифракційну картину.
8. Прогнозуйте, як зміна довжини хвилі чи розміру діафрагми впливає на дифракційну картину.

КОЛІР. БІЛЕ СВІТЛО.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/color-vision>



Питання для вивчення

- Фотони
- Веселка
- Монохроматичне світло
- Біле світло

Завдання для роботи

1. Зробіть повну веселку шляхом змішування червоного, зеленого і синього світла.
2. Змінійте довжину хвилі монохроматичного пучка або фільтр.
3. Розглядайте світло у вигляді пучка, або як окремі фотони.

Питання для написання звіту до роботи

1. Визначте, який колір бачить людина для різних комбінацій червоного, зеленого і синього світла.
2. опишіть колір світла, який може проходити через різні кольорові фільтри.

ЛАЗЕРИ.



<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/lasers>

Питання для вивчення

- Лазер
- Фотонні пучки
- Квантова механіка

Завдання для роботи

1. Створіть лазер накачуванням камери фотонним пучком.
2. Управляйте енергетичними станами атомів лазера для контролю його роботи.

Питання для написання звіту до роботи

1. Опишіть, як працюють поглинання і спонтанне та вимушене випромінювання і поясніть, які мають бути умови для кожного випадку.
2. Опишіть, як працює лазер.
3. Поясніть вимоги до генерації з точки зору інтенсивності та довжини хвилі лампи, віддзеркалення дзеркал, часу збудженого стану атома.
4. Відремонтуйте зламаний лазер.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №20

ЗАРЯДИ І ПОЛЯ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/charges-and-fields>



Питання для вивчення

- Електричне поле
 - Електростатика
 - Еквіпотенціальний
 - Електростатичний потенціал
 - Електричний заряд
- Напруга

Завдання для роботи

1. Розташуйте позитивні і негативні заряди в просторі і розгляньте отримане електричне поле і електростатичний потенціал.
2. Сплануйте, які будуть еквіпотенційні лінії і з'ясуйте їх зв'язок з електричним полем.
3. Створіть моделі диполів, конденсаторів і багато іншого!

Питання для написання звіту до роботи

1. Визначте змінні, які впливають на взаємодію заряджених тіл.
2. Передбачте, як заряджені тіла будуть взаємодіяти.
3. Опишіть силу і напрям електричного поля навколо зарядженого тіла.
4. Використайте діаграми і вектори для того, щоб допомогти пояснити взаємодією.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №21

ПОСТІЙНИЙ СТРУМ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/legacy/signal-circuit>



Питання для вивчення

- Сигнальний ланцюг
- Схеми
- Перемикач

Завдання для роботи

1. Чому в кімнаті включається світло, як тільки ви клацаєте вимикачем?
2. Переключайте перемикач і спостерігайте за електронами.
3. Чи з'являється світло відразу ж? Поясніть, за допомогою спостереження моделі.

Питання для написання звіту до роботи

Поясніть, що відбувається, коли ви включите перемикач.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №22

ЗАКОН ОМА. ОПІР ПРОВІДНИКІВ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/ohms-law>



Питання для вивчення

- Ом'а закон
- Електричні схеми

Завдання для роботи

1. Подивіться, як формула закону Ома співвідноситься з простою схемою.
2. Регулюйте напругу і опір і подивіться на зміну струму відповідно до закону Ома.
3. Розміри символів у рівнянні змінюються, щоб відповідати схемі.

Питання для написання звіту до роботи

1. Передбачте, як змінюється струм, коли опір в колі незмінний, а напруга змінюється.
2. Передбачте, як буде змінюватися струм, коли напруга в колі незмінна, а опір змінюється.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 23

ЛАБОРАТОРІЯ ЕЛЕКТРИКИ. ПОСТІЙНИЙ СТРУМ.

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



Питання для вивчення

- Схеми
 - Лампочки
 - Батареї
 - Перемикач
-
- Амперметр
 - Вольтметр

Завдання для роботи

1. Експеримент із комплектом електроніки. Побудова схеми з батареями, резисторами, лампами та вимикачами.
2. Визначте, чи предмети з повсякденного життя є провідниками чи ізоляторами, і робіть вимірювання з реальними амперметром і вольтметром.
3. Перегляньте електричний ланцюг як схему або переключіться на вигляд, який він має в реальності.

Питання для написання звіту до роботи

1. Досліджуйте основні поняття електрики.
2. Надайте пояснення вимірюванням і співвідношенням в схемах.
3. Використовуйте амперметр і вольтметр, щоб зняти покази.
4. Наведіть аргументи, щоб пояснити вимірювання та співвідношення в схемах.
5. Побудуйте ланцюги, використовуючи схеми.
6. Визначте, чи різні об'єкти є провідниками чи ізоляторами.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 24

ЛАБОРАТОРІЯ ЕЛЕКТРИКИ. ЗМІННИЙ СТРУМ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab>



Питання для вивчення

- Схеми
 - Лампочки
 - Батареї
-
- Перемикач
 - Амперметр
 - Вольтметр
 - Конденсатор
 - Індуктор
 - Напруга змінного струму

Завдання для роботи

1. Досліджуйте конденсатори, котушки індуктивності та джерела змінної напруги!
2. Накреслити графік струму і напруги як функції часу.

Питання для написання звіту до роботи

1. Досліджуйте основні поняття електрики.
2. Надайте пояснення вимірюванням і співвідношенням в схемах.
3. Використовуйте амперметр і вольтметр, щоб зняти покази.
4. Наведіть аргументи, щоб пояснити вимірювання та співвідношення в схемах.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №25

ЛАБОРАТОРІЯ КОНДЕНСАТОРІВ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/capacitor-lab-basics>



Питання для вивчення

- Конденсатор
- Ємність
- Схеми

Завдання для роботи

1. Дізнайтеся, як працює конденсатор!
2. Змінійте розмір пластин і додавайте діелектрики, щоб побачити, як це впливає на ємність.
3. Змінійте напругу і подивіться на заряди на пластинах. Виміряйте напругу.

Питання для написання звіту до роботи

1. Визначте співвідношення між зарядом і напругою конденсатора.
2. Визначте енергію, запасену в конденсаторі або наборі конденсаторів в колі.
3. Вивчіть вплив простору і діелектричних матеріалів, які вставляються між провідниками конденсатора в колі.
4. Визначити еквівалентну ємність конденсаторів, які послідовно і паралельно з'єднані в колі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №26

ЗАКОНИ ФАРАДЕЯ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/faradays-law>



Питання для вивчення

- Фарадея'Закон
- Магнітні поля
- Магніти

Завдання для роботи

Дослідіть закон Фарадея.

Питання для написання звіту до роботи

1. Поясніть, що відбувається, коли магніт проходить через котушку з різною швидкістю і як це впливає на яскравість лампи, величину і знак напруги.
2. Поясніть різницю між переміщенням магніту через котушку з правого боку в порівнянні з таким же переміщенням з лівого боку.
3. Поясніть різницю між рухом магніту через велику котушку у порівнянні з таким же рухом через меншу котушку.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №27

НАПІВПРОВІДНИКИ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/legacy/semiconductor>



Питання для вивчення

- Напівпровідники
- Діоди
- Транзистори

Завдання для роботи

1. Розвідайте, як створити напівпровідниковий діод.
2. Спостерігайте за положенням електронів та енергією.

Питання для написання звіту до роботи

1. Опишіть, як n і p домішки змінюють структуру рівнів енергії.
2. Поясніть, як n - p перехід працює в діоді, що дозволяє струму проходити в одному напрямку, і не проходити в протилежному.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №28

МАГНІТ І КОМПАС.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/legacy/magnet-and-compass>



Питання для вивчення

- Магнітні поля
- Магніти
- Компас

Завдання для роботи

1. Ви ніколи не замислювалися, як би компас працював, щоб вказати вам на Арктику?
2. Дослідіть взаємодію між компасом і магнітом, а потім додайте землю і знайдіть несподівану відповідь!
3. Варіюйте силу магніту, і подивіться, як все змінюється, як всередині, так і зовні.
4. Використовуйте прилад для вимірювання поля, щоб оцінити, як змінюється магнітне поле.

Питання для написання звіту до роботи

1. Спрогнозуйте напрямок магнітного поля для різних місць по всьому плоскому магніту
2. Визначте наявність магнітного поля кількісно і якісно
3. Опишіть, як магнітне поле Землі змінюється навколо стрижневого магніту

МАГНІТИ І
ЕЛЕКТРОМАГНІТИ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/legacy/magnets-and-electromagnets>



Питання для вивчення

- Магнітні поля
- Магніти
- Електромагніти

Завдання для роботи

1. Дослідіть взаємодію між компасом і плоским магнітом.
2. Дізнайтеся, як ви можете використовувати акумулятор і дроти, щоб зробити магніт!
3. Як можете ви зробити його більш сильним магнітом? Чи можете ви зробити зворотне магнітне поле?

Питання для написання звіту до роботи

1. Спрогнозуйте напрямок магнітного поля для різних місць по всьому плоскому магніту і біля електромагніту
2. Порівняйте і співставте плоскі магніти і електромагніти
3. Визначте характеристики електромагнітів, які є змінними, і які наслідки має кожна змінна на силу магнітного поля і його напрямок
4. Визначте магнітне поле кількісно і якісно

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №30

ЛАБОРАТОРІЯ ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМУ.

<https://phet.colorado.edu/uk/simulation/legacy/faraday>

Питання для вивчення

- Фарадея 'Закон
- Магнітні поля
- Магніти



Завдання для роботи

1. Пограйтеся з магнітом і котушкою, щоб дізнатися більше про закон Фарадея.
2. Переміщуйте магніт поблизу однієї або двох котушок, щоб світилася лампочка. Розгляньте силові лінії магнітного поля.
3. Показані напрямок і величина поля.
4. Розгляньте силові лінії магнітного поля або використовуйте прилад для вимірювання магнітного поля, щоб показати напрямок і величину поля.
5. Ви також можете поекспериментувати з електромагнітами, генераторами і трансформаторами!

Питання для написання звіту до роботи

1. Спрогнозуйте напрямок магнітного поля для різних місць вздовж всього магніту і електромагніту.
2. Порівняйте і співставте поля магнітів і електромагнітів.
3. Визначте характеристики електромагнітів, які з них є змінними, і які наслідки зміни кожної на вектор магнітної індукції поля і його напрямок.
4. Встановіть силу магнітного поля кількісно і якісно.
5. Визначте обладнання і умови, за яких виникає індукція.

6. Порівняйте і співставте, як обидві лампочки і вольтметр можуть бути використані для того, щоб показати характеристики наведеного струму.
- Передбачте, як зміниться струм, коли змінювати умови.

ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ РОБОТИ:

1. Фізика. 7–9 класи. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. URL: <https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56124/>
2. Фізика : підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [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», 2018. — 278с. : іл., фот.
3. Фізика : підруч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [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. — 278с. : іл., фот.
4. Фізика : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова та ін.] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Х. : Вид-во «Ранок», 2015. — 256 с. : іл., фот.
5. Фізика : підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [В. Г. Бар'яхтар, Ф. Я. Божинова, С. О. Довгий, О. О. Кірюхіна] ; за ред. В. Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. — Х. : Вид-во «Ранок», 2016. — 240 с. : іл., фот.
6. Фізика : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. / [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», 2017. — 272 с. : іл., фот.
7. Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики : методичний посібник / Л. В. Непорожня. — К. : ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. — 204с.
8. Програми з фізики. 10-11 класи. .Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/fizika-10-11-avtorskij-kolektiv-pid-kerivnicztvom-lokteva-vm.pdf>.
9. Методика викладання фізики: Навчальні експерименти / Уклад. Н. В. Пастернак, О. І. Конопельник, О. В. Радковська. — Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. — 106 с.
10. Інтернет -ресурси:
<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=motion&sort=alpha&view=grid>