

Лабораторна робота "Визначення електроємності, заряду та енергії зарядженого конденсатора."

Мета уроку: експериментально визначити електроємність, заряд та енергію зарядженого конденсатора, дослідивши його будову та процес його заряджання і розряджання за допомогою віртуальних дослідів у інтерактивній лабораторії РНЕТ.

Тип уроку: удосконалення знань, формування практичних навичок та вмінь.

Наочність і обладнання: платформа для онлайн навчання (вказати – яку використовуєте), комп'ютер (ноутбук), мобільні пристрої з доступом до мережі Інтернет; підручник, електронна презентація, віртуальні досліди, Інтерактивна лабораторія РНЕТ.

I. Актуалізація опорних знань.

Повторіть тему " Електроємність. Конденсатори."

(вказати параграф та сторінки підручника, який використовуєте; лінк на відео, якщо підручник онлайн, то вказати посилання на нього).

Наприклад: (параграф 5, стр. 24-30) з підручника:

<https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/pidruchnyky-11-klas-2019/18-fizyka-ta-astronomiya-11-klas/phys-11-holovko-i-co.pdf>

II. Дайте відповіді на кілька запитань:

(організувати онлайн опитування, наприклад: з використанням гугл форми)

1. Як класифікують конденсатори за формою обкладок?
 - Рухомі та нерухомі
 - Плоскі, сферичні, циліндричні...
 - Паперові, слюдяні, повітряні...
 - Незмінної та змінної ємності
2. Як класифікують конденсатори за типом діелектрика?
 - Рухомі та нерухомі
 - Плоскі, сферичні, циліндричні...
 - Паперові, слюдяні, повітряні...
 - Незмінної та змінної ємності
3. Як називають систему з двох провідних обкладок, розділених шаром діелектрика?
 - Конденсатор
 - Резистор
 - Діод
 - Транзистор
4. Конденсатор, ємність якого становить 4 мкФ, зарядили до різниці потенціалів 10 В. Яку енергію має конденсатор?
 - 0,2 мДж.
 - 4 мДж.
 - 0,4 мДж.
 - 2 мДж.

5. Енергія конденсатора виражається формулою:

1. $W = \frac{qU}{2}$ 2. $W = \frac{CU^2}{2}$ 3. $E = \frac{k|Q|}{\epsilon r^2}$ 4. $W = \frac{q^2}{2C}$

- 1
- 2
- 3
- 4

6. При напрузі 24 В на пластинах конденсатора накопився заряд $6 \cdot 10^{-4}$ Кл. Знайдіть ємність конденсатора.

- 25 мкФ
- 25 Ф.
- 25000 нФ.
- 250 пФ
- правильної відповіді немає.

7. Плоский конденсатор має площу пластин 36 см^2 , між ними знаходиться слюдяна пластинка ($\epsilon = 7$), товщиною 0,14 см. Чому дорівнює ємність конденсатора?

- приблизно 160 пФ
- приблизно 150 пФ
- приблизно 170 пФ
- приблизно 180 пФ

8. Процес нейтралізації зарядів при з'єднанні обкладок конденсатора провідником називається:

- Зарядження конденсатора
- Розрядження конденсатора
- Спустошення конденсатора
- Накопичення конденсатора

III. Опис процесу та методу вимірювання

Електроємність C плоского (площинного) конденсатора можна визначити за

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

формулою: де ϵ - діелектрична проникність діелектрика між пластинами, $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$ Ф/м, S - площа пластин, d - відстань між пластинами.

Заряд q можна знайти за виразом: $q = CU$, де U - напруга на пластинах конденсатора.

Енергію зарядженого до напруги U конденсатора, який має заряд q та електроємність C ,

$$W_p = \frac{qU}{2}, \quad W_p = \frac{q^2}{2C} \quad \text{або} \quad W_p = \frac{CU^2}{2}$$

можна обчислити за формулами:

У цій роботі пропонується експериментально визначити електроємність, заряд та енергію зарядженого конденсатора за допомогою комп'ютерної симуляції PHET, яка значно полегшує спостереження та дослідження процесу.

https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_uk.html Лабораторія конденсаторів. Основи: $\Rightarrow \Rightarrow$ Ємність.

IV. Ознайомлення з симуляцією процесу. Експеримент.

1. Запишіть у зошиті дату виконання роботи, Ваше Прізвище та Ім'я, назву та тему роботи. Наприклад:

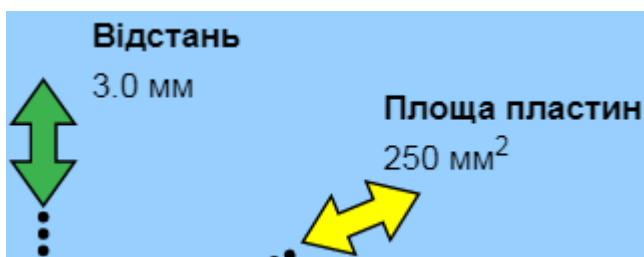
10 грудня 2020 року Шевченко Тарас клас: 10а
Лабораторна робота №__ " Визначення електроємності, заряду та енергії зарядженого конденсатора."

2. Відкрийте в новому вікні браузера комп'ютерну симуляцію процесу PHET:

https://phet.colorado.edu/sims/html/capacitor-lab-basics/latest/capacitor-lab-basics_uk.html

3. Виберіть у симуляції "Лабораторія конденсаторів. Основи:" тип "Ємність."

4. Спробуйте змінити відстань між пластинами і їх площу і оцініть, як змінюється електроємність конденсатора



Кількість частинок - довільна.

5. Зафіксуйте відстань між пластинами і площу пластин і запишіть їх значення в зошит та електроємність конденсатора

Наприклад: Ємність 0.74 пФ

6. Перевірте в зошиті правильність визначення електроємності конденсатора в симуляції

за формулою $C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$, де $\epsilon = 1$ (для повітря).

7. Порівняйте в зошиті значення з програми і отримане з формули.

8. Перевірте в зошиті правильність визначення заряду конденсатора в симуляції за формулою $q=CU$, де U - напруга на пластинах конденсатора (визначається за джерелом живлення, або вольтметром).

Наприклад: Заряд верхн. пласт. 1.11 пК

9. Порівняйте в зошиті значення з програми і отримане з формули.

10. Перевірте в зошиті правильність визначення енергії конденсатора в симуляції

(Наприклад: Накопич. енергія 0.83 пДж)

за формулами:
$$W_p = \frac{qU}{2}, \quad W_p = \frac{q^2}{2C}, \quad \text{або} \quad W_p = \frac{CU^2}{2}$$

11. Порівняйте в зошиті значення з програми і отримане з формули.

V. Аналіз результатів дослідження

Проаналізуйте експеримент і його результати. Сформулюйте висновок, у якому зазначте: які величини ви вимірювали та визначали, якими є результати вимірювань та обрахунків; у чому причина похибки вимірювання.

Висновок _____

VI. Творче завдання:

Опишіть інші способи визначення ємності чи енергії зарядженого конденсатора.

VIII. Задача роботи для оцінювання.

Завантажте файл або світлини з результатами через обраний ресурс онлайн обміну інформацією.

У результатах мають бути: дата виконання роботи, назва роботи, прізвище та ім'я, клас, виконані необхідні записи та розрахунки, висновок до роботи та виконане творче завдання (за бажанням).