Урок.

Електроємність.

Конденсатори та їх використання.

Мета: використання мотивації навчальної діяльності при вивченні теми шляхом створення проблемних ситуацій.

навчальна: сформувати поняття електроємності, конденсатора, енергії електричного поля;

розвиваюча: розвиток логічного мислення, світогляду, встановлення причиново – наслідкових зв`язків у фізичних явищах;

виховна: виховувати інтерес до фізики до законів та правил.

Тип уроку: комбінований.

Основні поняття: електроємність, електроємність відокремленого провідника, конденсатор, електроємність конденсатора, плоский конденсатор, сферичний конденсатор, циліндричний конденсатор.

Демонстрації:

- вправа learningapps: *https://learningapps.org/display?v=pwqteumet23*
- презентація: *електроємність*;
- 3D - демонстрація: конденсатори: *https://ua.mozaweb.com/uk/MyLearn/favorites*
- Phet симуляція: *https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/capacitor-lab/latest/capacitor-lab.html?simulation=capacitor-lab&locale=uk*ь;
- враження від уроку на дошці Jamboard: *https://jamboard.google.com/d/1sWLPkE8q91Xs457OqHkFqw8WDcnaHw3Zqsk0dNpvgT8/edit?usp=sharing*

Хід уроку.

І. Організаційний етап.

Привітання. Відмітити відсутніх учнів у класному журналі.

ІІ. Мотивація навчальної діяльності.

Згадати поняття електричного поля та характерні ознаки взаємодії тіл за допомогою електричного поля.

Заряджене тіло створює у просторі навколо себе електричне поле. Основна властивість електричного поля, завдяки якій воно виявляє своє існування — це здатність діяти на електричні заряди з певною силою.

Якщо в електричне поле, створене одним зарядом, внести інший заряд, то на цей заряд поле діятиме з певною силою. В той самий час поле цього заряду з такою самою за значенням силою, але протилежно спрямованою, діятиме на перший заряд. Іншими словами, на кожний із зарядів діє не другий заряд, який знаходиться десь в іншому місці, а електричне поле. Поле, створюване кожним зарядом у певній точці простору, не залежить від того, чи існує в цій точці інший заряд чи ні. Тіла, заряджені однаковими по знаку зарядами відштовхуються, а тіла, заряджені протилежними по знаку зарядами притягуються.

Електричне поле має енергію. Справді, діючи з певною силою на заряджене тіло, поле може виконати роботу з переміщення цього тіла, і воно здійснюється за рахунок енергії поля.

Перед учнями ставиться проблема: А чи можна накопичувати енергію у вигляді електричного поля?

В результаті обговоренні проблеми з`являється висновок: енергію у вигляді електричного поля накопичувати можна і це ми спостерігаємо часто в побуті, коли торкаємося руками до металевих тіл при низькій вологості повітря (при цьому відчуваємо пощипування, а, інколи, бачимо іскру – таким чином тіло втрачає енергію, яку воно мало завдяки накопиченню електричного поля на ньому).

Отже, перед тим як записати тему уроку давайте з вами пригадаємо вивчене на попередніх уроках та розгадаємо кросворд.

Слайд 1.

Виконання вправи learningapps:

https://learningapps.org/display?v=pwqteumet23

Слайд 2

Тема уроку. Електроємність. Конденсатори та їх використання

III. Вивчення нового матеріалу.

Слайд 3

1. Вводиться поняття електроємності.

Електроємність характеризує здатність двох провідників накопичувати електричний заряд.

Електроємністю провідника називають величину, яка вимірюється відношенням заряду провідника до його потенціалу:

$$C = \frac{q}{\varphi}$$

де q – заряд провідника,

φ – потенціал провідника,

[q] = Кл,

[φ] = В.

Слайд 4

За одиницю електроємності в системі СІ прийнято 1 Фараду − [1Ф]=[1 Кл/1 В]. 1 Ф досить велика ємність. Так, електроємність Землі (як кулі) складає всього $7{,}11 \times 10^{-8}$ Ф.

Тому на практиці зручно користуватись частками ємності:

1 мкФ = 10^{-6} Ф,

1 нФ = 10^{-9} Ф,

1 пФ = 10^{-12} Ф.

Слайд 5

Електроємність залежить від геометричних розмірів провідника, його форми, від розташування навколо нього інших провідників та діелектричних властивостей середовища.

Електроємність не залежить від матеріалу провідника, його агрегатного стану, величини заряду.

https://ua.mozaweb.com/uk/MyLearn/favorites

Слайд 6

Електроємність відокремленого провідника досить мала, а для збільшення електроємності збільшувати розміри провідника незручно і не завжди можливо. В електро- та радіотехніці, де доводиться користуватись значними електроємностями, використовують систему провідників − конденсатори.

Слайд 7

Перший конденсатор винайшов у 1745р. голландський математик Пітер фон Мушенброк. В історію цей прилад ввійшов під назвою лейденської банки – від назви міста Лейдена.

Слайд 8

Конденсатор − це система двох провідників, розділених шаром діелектрика. Обкладки конденсатора мають заряди чисельно однакові, але протилежні за знаком.

Розглянемо, принцип роботи, будову та як заряджається конденсатор.

https://ua.mozaweb.com/uk/MyLearn/favorites

Слайд 9

За конструктивною будовою існують конденсатори: плоскі, сферичні та циліндричні.

1). **Плоский конденсатор** − це система двох металевих паралельних пластин, розділених діелектриком, однаково наелектризованих різнойменними зарядами.

2). **<u>Сферичний конденсатор</u>** складається із двох концентричних сферичних обкладок, простір між якими заповнено діелектриком. Отже, електричне поле в ньому − радіальне.

3) **<u>Циліндричний конденсатор</u>** − система двох порожнистих металевих коаксіальних циліндрів, простір між якими заповнено діелектриком

Слайд 10

Види конденсаторів за призначенням

Види конденсаторів	Застосування
Постійної ємності (паперові, слюдяні, керамічні)	Накопичення заряду
Змінної ємності (повітряні)	Налаштовування на певну частоту коливань
Електролітичні (дуже великої ємності)	Згладжування пульсацій, утворення розрядів
Варіконди (ємність залежить від напруги)	Робота електронних схем

https://ua.mozaweb.com/uk/MyLearn/favorites (типи)

2. Основна властивість конденсатора – це його електроємність

Слайд 11

<u>Електроємність конденсатора</u> − це відношення абсолютної величини заряду, нагромадженого конденсатором, до різниці потенціалів між його обкладками:

$$c = \frac{q}{\phi_1 - \phi_2} = \frac{q}{U}$$

З цієї рівності слідує, що під електроємністю слід розуміти фізичну величину, яка чисельно дорівнює зарядові частинок, які треба перенести з однієї обкладки конденсатора на іншу, щоб змінити напругу між ними на 1 В.

Слайд 12

Електроємність плоского конденсатора:

$$C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d}$$

де ε – діелектрична проникність речовини,

$\varepsilon_0 = 8{,}85 * 10^{-12}$ Ф/м – електрична стала,

S – площа обкладок конденсатора,

d – відстань між обкладками.

Слайд 12-19

Застосування конденсаторів

1. Конденсатори широко застосовуються в електротехнічних схемах. Звичайно конденсатор, який застосовується в техніці, складається з пластинок станіолю, розділених парафінованим папером або слюдою.
2. В радіотехніці широко застосовуються електролітичні конденсатори, які мають при невеликій робочій напрузі електроємність в декілька тисяч мікрофарад. Такі конденсатори мають циліндричну форму, одна з двох алюмінієвих обкладок вкрита тонким шаром окису алюмінію, служить діелектриком.
3. В радіотехніці широко застосовують конденсатори змінної ємності. Такий конденсатор складається із системи паралельних нерухомих та рухомих пластин. Повертаючи систему рухомих пластин навколо осі, можна

змінювати площу поверхонь, а значить, змінювати електроємність такого конденсатора.

4. Конденсатори використовують в енергетиці
5. При з'єднанні конденсатора з котушкою індуктивності утворюється коливальний контур, який використовується у пристроях прийому-передачі
6. За допомогою конденсаторів можна отримувати імпульси великої потужності, наприклад, у фотоспалахах
7. Оскільки конденсатор здатний довгий час зберігати заряд, то його можна використовувати як елемент пам'яті. Цей принцип використовує динамічна оперативна пам'ять у сучасних комп’ютерних системах

IV. Закріплення вивченого матеріалу.

Слайд 20

Виконати практичне завдання:

1. Збільшити ємність конденсатора за допомогою діелектрика.
2. Збільшити ємність змінивши відстань між пластинами.
3. Збільшити ємність змінивши площу пластин.
4. Отримати максимальну ємність.
5. Отримати мінімальну ємність.

https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/capacitor-lab/latest/capacitor-lab.html?simulation=capacitor-lab&locale=uk

На інтерактивній дошці залишити відгук про урок.

https://jamboard.google.com/d/1sWLPkE8q91Xs457OqHkFqw8WDcnaHw3Zqsk0dNpvgT8/edit?usp=sharing

VI. Домашнє завдання.

1. §5 (підручник);