

## ФІЗИКА 11 клас (401 гр)

### 2-Й ТИЖДЕНЬ НАВЧАННЯ

#### УРОК 5

Тема уроку. Діелектрики в електричному полі. Поляризація діелектриків. Діелектрична проникність речовини. Вплив електричного поля на живі організми.

#### **I. Актуалізація опорних знань та умінь**

ДАЙТЕ, АБО ЗНАЙДІТЬ У ЛІТЕРАТУРІ (ІНТЕРНЕТІ) ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ:

•— Чому наелектризований буритин притягує шматочки паперу?

#### **II. Вивчення нового матеріалу**

•— ПРОЧИТАЙТЕ ПІДРУЧНИК, КОРИСТУЮЧИСЬ НАВЕДЕНИМ ПЛАНОМ

►► План вивчення нової теми

•— Визначення діелектриків.

•— Діелектрики в електричному полі.

•— Диполі.

•— Поляризація діелектриків.

•— Діелектрична проникність речовини.

•— Вплив електричного поля на живі організми (позитивний та негативний).

•— Лікування деяких хвороб за допомогою електричного поля та електричного струму.

ЗРОБІТЬ У ЗОШИТІ ВЛАСНІ НОТАТКИ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ

►► Опорний конспект

**Діелектрики** — це речовини, в яких немає вільних зарядів

*Приклади:* дистильована вода, скло, пластмаса, гума, ебоніт, порцеляна,

Поділяються на полярні та неполярні.

**Неполярні діелектрики** — це діелектрики, у яких центри розподілу позитивного та негативного заряду в молекулі збігаються ( $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ , поліетилен тощо).

**Полярні діелектрики** — це діелектрики, у яких центри розподілу негативного та позитивного зарядів не збігаються ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaCl}$ , спирт тощо)

**Поляризація діелектриків** — це зміщення зв'язаних позитивних та негативних зарядів діелектриків у протилежні сторони

Електричне поле, створене зв'язаними зарядами на поверхні діелектрика, **зменшує напруженість** електричного поля всередині діелектрика

**Діелектричною проникністю** називають величину, яка показує, у скільки разів зменшується напруженість електричного поля всередині даного однорідного діелектрика

**ПІД ЧАС ВНЕСЕННЯ В ЕЛЕКТРИЧНЕ ПОЛЕ:**

**Провідники -**

- Електрони переміщуються по всьому провіднику.
- Електроні переміщуються проти напрямку силових ліній
- Відбувається явище електромагнітної індукції.
- Молекули не стають диполями

**Діелектрики -**

- Зміщуються зв'язані електричні заряди.
- Зв'язані електрони зміщуються проти напрямку силових ліній.
- Відбувається явище поляризації.
- Молекули поводяться як диполі

**ПОЯВА ЗАРЯДІВ, ЇХ ПЕРЕРОЗПОДІЛЕННЯ:**

**Провідники -**

- У результаті індукції на поверхні провідника з'являється електричний заряд.
- Величина індукованих зарядів на різних кінцях провідника однакова.
- Заряди вільні.
- Можна розділити заряди

**Діелектрики -**

- В результаті поляризації на поверхні діелектрика з'являється зв'язаний заряд.
- Величина поляризаційних зарядів на різних кінцях однакова.

- Заряди зв'язані.
- Заряди не можна розділити

#### **ЗАРЯДЖЕННЯ ТІЛ:**

##### **Провідники -**

- Можна зарядити тіло передаючи (відбираючи) заряд.
- Можна зарядити тіло через вплив поля.

##### **Діелектрики –**

- Можна зарядити ділянку тіла.
- Неможливо зарядити тіло через вплив

### **III. Закріплення нових знань та умінь**

#### **ДАЙТЕ (ЗНАЙДІТЬ) ВІДПОВІДЬ НА ЗАПИТАННЯ**

- Що відбувається, якщо діелектрики внести в електричне поле?
- Чому діелектрична проникність різних речовин різна?
- У чому відмінність поведінки провідників та діелектриків в електричному полі?
- Чому ступінь ураження людини електричним струмом залежить від сухості та чистоти шкіри, від вологості та температури повітря, від самопочуття людини?

#### **►► Розв'язування задач**

1.—У скільки разів треба змінити відстань між двома зарядами, щоб під час занурення їх у воду сила взаємодії між ними залишалася такою самою, як і в повітрі? Діелектрична проникність води дорівнює 81.

2.—Знайдіть значення кожного з двох однакових зарядів, якщо в олії на відстані 6 см один від одного вони взаємодіють з силою 0,4 Н. Діелектрична проникність олії дорівнює 2,5.

### **IV. Домашнє завдання**

- Вивчити Б. § 6.
- Розв'язати Б. № 1-4 (впр. 6)
- **Додаткове завдання**
- Поглибте свої знання про лікування різних хвороб за допомогою електричного струму та електричного поля.

**УРОК 6**      Тема уроку. **Робота під час переміщення заряду в однорідному електростатичному полі. Потенціал електричного поля. Різниця потенціалів. Зв'язок напруженості електричного поля з різницею потенціалів**

### **I. Актуалізація опорних знань та умінь**

ДАЙТЕ, АБО ЗНАЙДІТЬ У ЛІТЕРАТУРІ (ІНТЕРНЕТІ) ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ:

- Що називають електричним полем?
- Що називають електростатичним полем?
- Що називають однорідним електричним полем?

### **II. Вивчення нового матеріалу**

•—ПРОЧИТАЙТЕ ПІДРУЧНИК, КОРИСТУЮЧИСЬ НАВЕДЕНИМ ПЛАНОМ

#### **►► План вивчення нової теми**

- Потенціал електростатичного поля (означення, формула, одиниця вимірювання).
- Різниця потенціалів.
- Зв'язок між різницею потенціалів та напруженістю.
- Еквіпотенціальні поверхні.
- Обчислення роботи під час переміщення заряду в електростатичному полі.
- Техніка безпеки: способи захисту від блискавки.

ЗРОБІТЬ У ЗОШИТІ ВЛАСНІ НОТАТКИ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ

#### **►► Опорний конспект**

Порівняння напруженості та потенціалу

Визначення фізичної величини:

**Напруженістю** електричного поля в даній точці називають векторну фізичну величину, яка дорівнює відношенню сили, що діє з боку електричного поля на точковий пробний заряд, поміщений у дану точку поля, до значення цього заряду.

**Потенціалом** електричного поля в даній точці називають скалярну фізичну величину, що дорівнює відношенню потенціальної енергії заряду, поміщеного в дану точку поля, до величини цього заряду

*Формула (за визначенням) :*

напруженості...

потенціала ...

*Одиниця вимірювання:*

напруженості...

потенціала ...

*Величина скалярна чи векторна?*

Напруженість - векторна величина

Потенціал - скалярна величина

*Силова чи енергетична характеристика поля?*

Напруженість - силова характеристика поля

Потенціал - енергетична характеристика поля

*Формула для точкового заряду:*

напруженості...

потенціала ...

*Як зображується графічно?*

Напруженість - за допомогою силових ліній

Потенціал - за допомогою екіпотенціальних поверхонь

*Як обчислити роботу з переміщення заряду в однорідному полі?*

Через напруженість...  $A = qEd$

Через потенціал ...  $A = q(\phi_1 - \phi_2)$

*Який взаємозв'язок напруженості, напруги, різниці потенціалів?*

$E = U/d$       $U = (\phi_1 - \phi_2) = U = Ed$

### **III. Закріплення нових знань та умінь**

**ДАЙТЕ (ЗНАЙДІТЬ) ВІДПОВІДЬ НА ЗАПИТАННЯ**

•— У чому схожість та відмінність двох характеристик електричного поля — напруженості та потенціалу?

•— Як напрямлена напруженість: в сторону зростання чи зменшення потенціалу?

•— Наведіть приклади екіпотенціальних поверхонь.

#### **►► Розв'язування задач**

1.— Під час лікування статичним душем до електродів електричної машини прикладена різниця потенціалів 100 кВ. Який заряд проходить між електродами за одну процедуру лікування, якщо відомо, що електричне поле виконує роботу 1800 Дж?

2.— Довжина розряду блискавки становить 150 м. Чому дорівнює різниця потенціалів між грозовою хмарою та землею, якщо пробій вологого повітря відбувається при напруженості електричного поля 10 Мв/м? Поле вважати однорідним.

3.— Яку роботу виконує електричне поле при переміщенні заряду 20 нКл із точки з потенціалом 500 В в точку з потенціалом 200 В?

4.— Яку різницю потенціалів має пройти протон, щоб його швидкість збільшилася від 5 до 10 Мм/с?

### **IV. Домашнє завдання**

•— Вивчити Б. §4

•— Розв'язати Б. № 1-3 (впр. 4)

#### **►► Додаткове завдання**

•— Порівняйте кінетичні енергії та отримані значення швидкостей протона та альфа-частинки, що пройшли однаково прискорюючу різницю потенціалів.

УРОК 7      Тема уроку. **Електроємність. Електроємність плоского конденсатора**

**I. Актуалізація опорних знань та умінь**

ДАЙТЕ, АБО ЗНАЙДІТЬ У ЛІТЕРАТУРІ (ІНТЕРНЕТІ) ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ:

• Що ви чули про «лейденську банку» ?

**II. Вивчення нового матеріалу**

—ПРОЧИТАЙТЕ ПІДРУЧНИК, КОРИСТУЮЧИСЬ НАВЕДЕНИМ ПЛАНОМ

►► План вивчення нової теми

—Електроємність провідника.

—Одиниця електроємності.

—Конденсатор.

—Заряд конденсатора.

—Електроємність конденсатора.

—Електроємність плоского конденсатора.

ЗРОБІТЬ У ЗОШИТІ ВЛАСНІ НОТАТКИ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ

►► Опорний конспект

**Конденсатором** називають два провідники (обкладки), між якими і знаходиться діелектрик, завтовшки значно менший, ніж розміри провідника

**Зарядом конденсатора** вважають модуль заряду однієї з пластин

**Електроємністю**  $C$  конденсатора називають фізичну величину, що дорівнює відношенню модуля заряду  $q$  однієї з пластин до різниці потенціалів (напруги)  $U$  між обкладками:

**Електроємність плоского конденсатора**  $C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$ , де  $S$  — площа однієї з пластин,  $d$  — відстань між пластинами,  $\epsilon$  — діелектрична проникність речовини між пластинами,  $\epsilon_0$  — електрична стала  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Кл}^2/\text{Нм}^2$

**Енергія зарядженого конденсатора:**  $W = qU/2$ ;  $W = CU^2/2$ ;  $W = q^2/2C$

**III. Закріплення нових знань та умінь**

ДАЙТЕ (ЗНАЙДІТЬ) ВІДПОВІДЬ НА ЗАПИТАННЯ

—Що називають електроємністю?

—Від чого залежить електроємність плоского конденсатора?

—Що приймають за одиницю електроємності?

—Як зміниться електроємність плоского конденсатора, якщо збільшити відстань між обкладками в 2 рази?

►► Розв'язування задач

1. На якій відстані одна від одної знаходяться пластини плоского повітряного конденсатора, якщо площа кожної пластини  $520 \text{ см}^2$  а електроємність дорівнює  $46 \text{ пФ}$ ?

2. Як зміниться електроємність плоского конденсатора, якщо робоча площа пластин зменшиться в 2 рази, а відстань між ними зменшиться в 3 рази?

3. З якою силою взаємодіють пластини плоского конденсатора площею  $0,010 \text{ м}^2$  кожна, якщо різниця потенціалів між ними становить  $500 \text{ В}$ , а відстань  $3 \text{ мм}$ ?

4. Заряд конденсатора  $3 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ , електроємність  $10 \text{ пФ}$ . Яку швидкість буде мати електрон, який пройде в конденсаторі відстань від однієї пластини до іншої? Початкова швидкість електрона дорівнює нулю.

**IV. Домашнє завдання**

—Вивчити Б. §7(п. 1-3)

—Розв'язати Б. № 1 (впр. 7)

►► Додаткове завдання

—Плоский повітряний конденсатор зарядили до різниці потенціалів  $200 \text{ В}$  та відімкнули від джерела струму. Якою стане різниця потенціалів між пластинами, якщо відстань між ними збільшити з  $0,2$  до  $0,7 \text{ мм}$  та заповнити її речовиною з діелектричною проникністю  $7$ ?

УРОК 8      Тема уроку. **Види конденсаторів. З'єднання конденсаторів. Енергія електричного поля. Використання конденсаторів у техніці**

**I. Актуалізація опорних знань та умінь**

ДАЙТЕ, АБО ЗНАЙДІТЬ У ЛІТЕРАТУРІ (ІНТЕРНЕТІ) ВІДПОВІДЬ НА ПИТАННЯ:

- Що називають конденсатором?
- Як обчислити електроємність плоского конденсатора?

• **Вивчення нового матеріалу**

•—ПРОЧИТАЙТЕ ПІДРУЧНИК, КОРИСТУЮЧИСЬ НАВЕДЕНИМ ПЛАНОМ

►► План вивчення нової теми

- Енергія зарядженого конденсатора.
- З'єднання конденсаторів.
- Будова різних видів конденсаторів.
- Застосування конденсаторів.

ЗРОБІТЬ У ЗОШИТІ ВЛАСНІ НОТАТКИ, ВИКОРИСТОВУЮЧИ ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ

►► Опорний конспект

З'єднання конденсаторів

Послідовне:  $1/C = 1/C_1 + 1/C_2 + 1/C_3$

Паралельне:  $C = C_1 + C_2 + C_3$

**III. Закріплення нових знань та умінь**

ДАЙТЕ (ЗНАЙДІТЬ) ВІДПОВІДЬ НА ЗАПИТАННЯ

Наведіть приклади застосування конденсаторів постійної та змінної ємності.

►► Розв'язування задач

1. Обчисліть енергію конденсатора з електроємністю 20 мкФ, який має заряд 4 мкКл.
2. Який заряд треба надати двом паралельно з'єднаним конденсаторам з ємностями 2 та 1 мкФ, щоб зарядити їх до різниці потенціалів 20 кВ?
3. Між обкладками плоского конденсатора розміщена парафінова пластинка. Електроємність конденсатора 4 мкФ, а заряд 0,2 мКл. Яку роботу треба здійснити, щоб вийняти пластину з конденсатора?

**IV. Домашнє завдання**

- Вивчити Б. §7(п. 4-7), §8
- Розв'язати Б. № 2-4(впр. 7); №1-2(впр. 8)

►► Додаткове завдання

Обчисліть електроємність Землі

**УЧНЕВІ ТРЕБА ВИКОНАТИ ПОТОЧНИЙ ТЕСТОВИЙ КОНТРОЛЬ**