

**УРОК ФИЗИКИ**  
**Електроемкость. Энергия электрического поля**  
 (10 класс, базовый уровень)

Составитель:

*Л.Д. Урванцева,*  
*учитель физики*  
*МБОУ «СОШ № 45», г. Кемерово*

Цели урока:

*1. Деятельностные:*

- формирование универсальных учебных действий на примере рассмотрения электроемкости и энергии электрического поля.

*2. Предметно-дидактические:*

- расширение и углубления понятия электроемкости конденсатора на основе ранее изученного материала в основной школе;
- выведение формулы энергии электрического поля основе эксперимента и виртуальной симуляции;
- установление свойств и характеристик конденсатора при включении и отключении его от источника тока.

Планируемые результаты:

*1. Личностные:*

- Проявление интереса к изучению законов природы на основе изучаемого материала;
- Осознание учащимися связи физики и техники в контексте познания современного мира.

*2. Метапредметные:*

- Участие в выявлении, постановке и решении учебной проблемы, выдвижении и доказательстве гипотезы;
- Анализ и систематизация информации из разных источников;
- Использование информационно-коммуникационных технологий для решения экспериментальных и информационных заданий;
- Работа с информацией в виде текста и иллюстраций учебника.

*3. Предметные:*

- Сформировать понятия: электрическая емкость проводника, энергия электрического поля;

- Рассмотреть и освоить определения, обозначения, формулы, единицы измерения физической величины «Электрическая ёмкость» и «Энергия электрического поля»;
- Понимать смысл назначения, устройства и принципа действия конденсатора.

Тип урока:

- по ведущей дидактической цели: изучение нового материала;
- по способу организации: комбинированный;
- по ведущему методу обучения: проблемный.

Методы обучения:

- основной: проблемный;
- дополнительные: беседа, объяснение, работа в парах и др.

Основные вопросы:

1. Простейший конденсатор. Электроемкость.
2. Основные характеристики конденсатора.
3. Экспериментальное и иллюстративное обоснование электроемкости.
4. Энергия электрического поля.
5. Применение понятий электроемкость и энергия электрического поля при решении физических задач.

Средства обучения:

- Физика. 10 класс. Базовый уровень / Л.Э Генденштейн, А.А. Булатова и др.. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017
- Средства ИКТ: мультимедиа проектор, интерактивная доска.

ХОД УРОКА

Этапы урока	Методы обучения	Деятельность учителя	Деятельность учеников
1. Организационный		Создаёт условия для включения ученика в учебную деятельность Обозначает тему и цели урока	Демонстрируют готовность начать учебную деятельность
2. Актуализация знаний	Метод соответствия	Постановка задачи: на экране представлена таблица из двух столбцов. Левый столбик - физические величины, изученные ранее. Правый – формулы физических величин. Каждой позиции левого столбца подберите соответствующую позицию правого столбца (Приложение 1)	Устанавливают позиции правого столбца в соответствии с позициями левого. Проверяют правильность выполнения задания в соответствии с ключом (самопроверка)
3. Формирование новых знаний, умений и навыков.	Виртуальная симуляция конденсатора	Выведение на экран определения и базовой формулы емкости	Работа в парах: ответы на вопросы со стр. 174-175 (1-3) (Приложение 2)
	Постановка эксперимента с электрометром	Постановка задачи: на основе поставленного опыта и материала учебника, выяснить от каких величин и как зависит емкость конденсатора?	Заполнение аналитической таблицы на основе материалов учебника (Приложение 3)

Этапы урока	Методы обучения	Деятельность учителя	Деятельность учеников
	<p>Определение новых элементов содержания</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Электроёмкость (определение, обозначение, формула);</li> <li>2) Единица электроёмкости (название, определение, обозначение)</li> <li>3) Экспериментальная формула электроёмкости</li> </ol>	<p>На основе материалов учебника стр. 174-176 составляют краткий конспект</p>
	<p>Постановка эксперимента с заряженным конденсатором</p>	<p>Постановка задачи: на основе поставленного опыта и материала учебника, выяснить как меняется энергия конденсатора при изменении расстояния между обкладками?</p>	<p>Заполнение аналитической таблицы на основе материалов учебника (Приложение 4)</p>
	<p>Определение новых элементов содержания</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4) Энергия заряженного конденсатора (определение, обозначение, формула);</li> <li>5) Единица энергии заряженного конденсатора (название, определение, обозначение)</li> </ol>	<p>На основе материалов учебника стр. 176-177 составляют краткий конспект</p>

Этапы урока	Методы обучения	Деятельность учителя	Деятельность учеников
4. Первичное закрепление новых знаний	Узнавание и воспроизведение новых знаний. Самопроверка	Предлагает выполнить задание № 6, стр. 176 и № 14, стр 178 (Приложение 5)	Используя краткий конспект, выполняют задания теста, проверяют правильность выполнения задания по предложенному ключу.
5. Рефлексия	Фронтальный опрос	Выясняет, какие новые знания и умения ученики получили на уроке	Проговаривают, какие новые знания и умения приобретены на уроке
6. Домашнее задание		Проводит инструктаж по выполнению домашнего задания	Записывают домашнее задание

**Приложение 1**

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Сила тяжести	1) $A = Fh$
Б) Работа силы	2) $F = Eq$
В) Сила Кулона	3) $F = mg$
Г) Закон всемирного тяготения	4) $E = -G \frac{mM_{\oplus}}{r}$
Д) Закон Кулона	5) $F = G \frac{mM_{\oplus}}{r^2}$
Е) Потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли	6) $F = k \frac{Qq}{r^2}$

Ключ к заданию

Сила тяжести:  $F = mg$

Работа силы:  $A = Fh$

Сила Кулона:  $F = Eq$

Закон всемирного тяготения:  $F = G \frac{mM_{\oplus}}{r^2}$

Закон Кулона:  $F = k \frac{Qq}{r^2}$

Потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли:  $E = -G \frac{mM_{\oplus}}{r}$

**Приложение 2**

ВОПРОСЫ	КЛЮЧИ
1) Доказать, что $1\text{Ф} = 1\text{Кл}/1\text{В}$	1) Исходя из того, что $C = q/U$ , следует, что $1\text{Ф} = 1\text{Кл}/1\text{В}$
2) Чему равна емкость конденсатора, если при напряжении между обкладками равному 200В, заряд конденсатора равен 1 мКл	2) По формуле $C = q/U$ вытекает, что  $C = 0,001/200 = 0,5 \cdot 10^{-5} \text{ Ф}$
3) Изменится ли емкость конденсатора, и если да, то как, если: а) увеличить заряд конденсатора в 3 раза; б) уменьшить напряжение между обкладками в 10 раз?	3) а) $\frac{C_2}{C_1} = \frac{q_2 U}{q_1 U} = \frac{3q_1}{q_1} = 3 \Rightarrow C_2 = 3C_1$ б) $\frac{C_2}{C_1} = \frac{U_2 q}{U_1 q} = \frac{U_1}{10U_1} = \frac{1}{10} \Rightarrow C_2 = \frac{C_1}{10}$

**Приложение 3**

ЗАДАНИЕ	КЛЮЧИ
Если зарядить конденсатор и затем начать сближать его обкладки, то, как будут меняться: - показания электромметра - напряжение - емкость	- показания электромметра будут уменьшаться - напряжение будет уменьшаться - емкость будет увеличиваться
Если между обкладками поместить диэлектрик, то, как будут меняться: - показания электромметра - напряжение - емкость	- показания электромметра будут уменьшаться - напряжение будет уменьшаться - емкость будет увеличиваться

**Приложение 4**

ЗАДАНИЕ	КЛЮЧИ
---------	-------

<p>Изолированные обкладки заряженного конденсатора удаляют друг от друга. Как при этом изменяется энергия конденсатора?</p>	<p>Если конденсатор подключен к источнику тока, то напряжение остается постоянным, а электроемкость уменьшается и, следовательно, энергия конденсатора будет уменьшаться <math>W = \frac{CU^2}{2}</math>;</p> <p>Если конденсатор отключен от источника тока, то заряд остается постоянным, а электроемкость уменьшается и, следовательно, энергия будет увеличиваться <math>W = \frac{q^2}{2C}</math></p>
---	--

**Приложение 5**

ЗАДАНИЕ	КЛЮЧИ				
<p>№ 6 стр 176</p>	<p>а) <math>s_2 = 4s_1 \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{4s_1 \varepsilon \varepsilon_0}{d} \frac{d}{s_1 \varepsilon \varepsilon_0} = 4</math></p> <p>б) <math>d_2 = 2d_1 \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{S \varepsilon \varepsilon_0}{2d_1} \frac{d_1}{S \varepsilon \varepsilon_0} = \frac{1}{2}</math></p> <p>в) <math>\varepsilon = 3 \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{S \varepsilon \varepsilon_0}{d} \frac{d}{S \varepsilon_0} = 3</math></p>				
<p>№ 14 стр 178</p>	<table border="0"> <tr> <td data-bbox="850 1279 1125 1512"> <p>Дано:</p> <p><math>U = 50V</math></p> <p><math>W = 0,5 \text{ мкДж}</math></p> <p><math>C = ?</math></p> </td> <td data-bbox="1125 1279 1469 1512"> <p>Решение:</p> <p><math>W = \frac{CU^2}{2}</math></p> <p><math>C = \frac{2W}{U^2}</math></p> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="850 1512 1469 1720"> <p><math>C = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{2} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}</math></p> <p>Ответ: <math>0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}</math></p> </td> </tr> </table>	<p>Дано:</p> <p><math>U = 50V</math></p> <p><math>W = 0,5 \text{ мкДж}</math></p> <p><math>C = ?</math></p>	<p>Решение:</p> <p><math>W = \frac{CU^2}{2}</math></p> <p><math>C = \frac{2W}{U^2}</math></p>	<p><math>C = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{2} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}</math></p> <p>Ответ: <math>0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}</math></p>	
<p>Дано:</p> <p><math>U = 50V</math></p> <p><math>W = 0,5 \text{ мкДж}</math></p> <p><math>C = ?</math></p>	<p>Решение:</p> <p><math>W = \frac{CU^2}{2}</math></p> <p><math>C = \frac{2W}{U^2}</math></p>				
<p><math>C = \frac{2 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{2} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}</math></p> <p>Ответ: <math>0,5 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}</math></p>					