

**Технологическая карта урока по физике в 10 классе по теме
«Закон Кулона»**

*Анисимова В.В.,
учитель физики
МБОУ «СОШ №3 с УИОП» г. Котовска*

Тема	«Закон Кулона».
Тип урока:	Урок изучения и первичного закрепления знаний.
Цель	Расширить представления обучающихся об электростатическом поле и взаимодействии заряженных тел.
Задачи	<p>Образовательные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работая с материалом учебника, опорным конспектом и текстом, выяснить особенности проведения эксперимента, проведенного Шарлем Кулоном. 2. Используя демонстрационный эксперимент, понять, как ведут себя заряженные тела, и от чего зависит сила их взаимодействия. 3. Организовать совместную деятельность по определению основных способов решения задач по теме «Закон Кулона». <p>Развивающие:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжить развитие познавательного интереса обучающихся к предмету. 2. Высказывая свое мнение и решая задачи, развивать у обучающихся умение говорить, анализировать, делать выводы. <p>Воспитательные:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В ходе урока содействовать воспитанию у обучающихся уверенности в познаваемости окружающего мира. 2. Работая в группах при обсуждении проблемы и решении задач, воспитывать коммуникативную культуру школьников.
Планируемые результаты. Метапредметные результаты 1. Сформированность познавательных интересов,	<p>УУД</p> <p>Личностные. Формируются ответственное отношение к учению и коммуникативная компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности.</p> <p>Познавательные. Выделяют и формулируют познавательную цель. Строят логические цепи рассуждений. Производят анализ</p>

направленных на развитие представлений об электростатическом поле; 2. Умение работать с источниками информации, включая эксперимент; 3. Умение преобразовывать информацию из одной формы в другую. Предметные результаты 1. Правильное понимание того, как взаимодействуют заряженные тела, и от чего зависит сила их взаимодействия. 2. Применение новых знаний в новой ситуации.	и преобразование информации. Регулятивные. Учатся определять цель своей деятельности, на основе соотнесения того, что уже усвоено, и того, что еще неизвестно, оценивать и корректировать полученный результат. Коммуникативные. Формируются речевые умения: учатся высказывать суждения с использованием физических терминов и понятий, формулировать вопросы и ответы в ходе выполнения задания, обмениваться знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.			
Основные понятия темы	заряд, электростатика, взаимодействие, крутильные весы, закон Кулона.			
Организация пространства				
Основные виды учебной деятельности обучающихся	Основные технологии	Основные методы	Формы работы	Ресурсы. Оборудование
1. Слушание и анализ выступлений своих товарищей и учителя. 2. Самостоятельная	Технология: проблемного обучения.	1. словесные; 2. наглядные; 3. практическое.	Индивидуальная, общеклассная, в парах постоянного состава.	Физическое оборудование: электрометр, эбонитовая палочка, войлок, гильза из фольги, полоски бумаги

<p>работа с учебником, текстом и опорным конспектом.</p> <p>3. Наблюдение, проведение и объяснение эксперимента.</p> <p>4. Решение задач.</p>				<p>и целлофана (для каждого).</p> <p>Ресурсы:</p> <p>опорные конспекты, текст самостоятельной работы, презентация, мультимедийный проектор.</p>
---	--	--	--	--

Структура и ход урока

№	Этап урока	Задачи этапа	Деятельность учителя	Деятельность ученика	УУД	Время
Мотивационно – ориентировочный компонент						
1.	Организационный этап	Психологическая подготовка к общению	Обеспечивает благоприятный настрой.	Настраиваются на работу.	Личностные	1 мин
2.	Проверка знаний учащихся по теме «Электризация тел»	Контроль знаний учащихся по теме, с последующей корректировкой.	Предлагает выполнить самостоятельную работу.	Выполняют.		7 мин
3.	Этап мотивации и актуализации (определение темы урока и совместной цели деятельности)	Обеспечить деятельность по актуализации знаний и определению целей урока.	Предлагает обсудить демонстрационный эксперимент и назвать тему урока, определить цель.	Пытаются ответить, решить проблему. Определяют тему урока и цель.	Личностные, познавательные, регулятивные	8 мин
Операционно – исполнительный компонент						
4.	Изучение нового материала	Способствовать деятельности обучающихся по самостоятельному изучению материала.	Предлагает организовать деятельность согласно предложенным заданиям. 1. работа с текстом;	Изучение нового материала на основе текста и опорного конспекта.	Личностные, познавательные, регулятивные	15 мин

			2. обсуждение вопросов к тексту; 3. сообщение; 4. фронтальная беседа	Отвечают.		
Рефлексивно – оценочный компонент						
5.	Закрепление изученного материала	Выявить качество усвоения материала.	Предлагает решить задачи.	Решают.	Личностные, познавательные, регулятивные	10 мин
6.	Подведение итогов, рефлексия	Формируется адекватная самооценка личности, своих возможностей и способностей, достоинств и ограничений.	Предлагает ответить на вопросы.	Отвечают.	Личностные, познавательные, регулятивные	3 мин
7.	Домашнее задание	Закрепление изученного материала.	Запись на доске.	Записывают в дневник.	Личностные	1 мин

Приложение

1. Повторение изученного материала

- 1) Какие два типа зарядов существуют в природе, как их называют и обозначают?
- 2) Как взаимодействуют между собой тела, имеющие одноименные заряды? Приведите примеры.
- 3) Как взаимодействуют между собой тела, имеющие разноименные заряды? Приведите примеры.
- 4) Как взаимодействуют между собой две стеклянные палочки, натертые шелком?
- 5) Как взаимодействуют между собой две эбонитовые палочки, натертые мехом?
- 6) Как взаимодействуют между собой эбонитовая палочка, натертая мехом, и стеклянная палочка, натертая шелком?

2. Мотивационный этап

- 1) Выполнение учащимися фронтального экспериментального задания.

1. Положите две полоски бумаги на стол и проведите по ним рукой. Поднимите. Что происходит с листочками бумаги. Они отталкиваются. Почему?

Ответ. Листочки бумаги отталкиваются, потому что в результате электризации получили одинаковый заряд.

2. Натрите листы бумаги сильнее. Получили более сильное отталкивание. Почему?

Ответ. Увеличили величину заряда.

3. Измените расстояние между листами бумаги. Почему изменилась сила взаимодействия?

Ответ. Увеличилось расстояние между заряженными телами.

4. Прodelайте тоже с листочками целлофана. С листом бумаги и целлофана.

5. После проведения эксперимента, к какому выводу вы пришли?

Обсуждение.

Вывод. Сила взаимодействия заряженных тел зависит от величины заряда и от расстояния между телами.

2) Обсуждение отрывка из газетной статьи (ссылка на урок в Российской электронной школе <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/start/160282/>).

Газета «Известия» 22 марта 1969 года поместила следующий репортаж своих корреспондентов: «...В Швеции сейчас наблюдается любопытное явление. Здравоваясь за руку, и вдруг тебя бьет током, взялся за какой-то металлический предмет – опять удар. В чем дело? Все объясняется просто. Воздух в Скандинавии сейчас настолько сух, что статическое электричество не уходит из организма, а накапливается в нем в больших количествах. От сверхмерной наэлектризованности люди становятся более раздражительными и повышено возбудимыми». Насколько, с точки зрения физики, обоснованы выводы авторов?

О чем сегодня мы будем с вами говорить? Что необходимо узнать? Какие задачи нам предстоит решить на уроке?

3. Изучение нового материала

Можно использовать материалы видеоурока <https://resh.edu.ru/subject/lesson/6293/main/160286/>

Текст «Закон Кулона»

Первые количественные результаты по измерению силы взаимодействия двух точечных зарядов были получены в 1785 году французским ученым Шарлем Огюстеном Кулоном.

Для измерения этой силы Кулон использовал крутильные весы. Маленькая тонкая незаряженная золотая сфера на одном конце коромысла уравновешивалась бумажным диском на другом конце. Коромысло было подвешено за середину на серебряной упругой нити. Поворотом коромысла сфера приводилась в контакт с такой же неподвижной заряженной сферой, в результате чего ее заряд делился поровну между сферами.

Диаметр сфер выбирался много меньше, чем расстояние между сферами, чтобы исключить влияние размеров и формы заряда на результаты измерения.

Сферы начинали отталкиваться, как одноименно заряженные тела, закручивая нить. Максимальный угол поворота коромысла фиксировался по наружной шкале. Он был пропорционален силе, действующей на сферу.

Кулон определил силу взаимодействия заряженных сфер по углу поворота коромысла.

Закон Кулона устанавливает связь между силой взаимодействия 2-х точечных неподвижных зарядов, находящихся в вакууме, величинами их зарядов и расстоянием между ними.

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

F – сила взаимодействия.

q_1, q_2 - величина зарядов

r – расстояние между зарядами

k – коэффициент пропорциональности. $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$

Границы применимости закона:

1. Заряженные тела должны быть точечными. Если же размеры и расстояния соизмеримы, то закон Кулона не применим.
2. Заряженные тела должны быть неподвижными, т.к. при движении заряженных тел проявляется действие магнитного поля, возникающего в результате этого движения.

2) Вопросы к тексту. Обсуждение.

1. Из каких элементов состоят крутильные весы?
2. Как Кулон определил силу взаимодействия заряженных сфер?
3. В результате многочисленных измерений силы взаимодействия двух неподвижных точечных зарядов в вакууме Кулон установил зависимость. Какую? Докажите эту зависимость экспериментально. Придумайте опыт.
4. При каких условиях справедлив закон Кулона?

Демонстрационный эксперимент. Электромметр или гильза из фольги, эбонитовая палочка и войлок.

3) Единица измерения заряда.

В СИ единица измерения заряда является не основной, а производной. Кулон определяется с помощью ампера (основной единицы силы тока в СИ).

Кулон – электрический заряд, проходящий через поперечное сечение проводника при силе тока 1 А за 1 секунду.

Два точечных заряда по 1 Кл, расположенных в вакууме на расстоянии 1 метр друг от друга взаимодействуют с силой $9 \cdot 10^9$ Н примерно равной весу египетских пирамид. ($k=9 \cdot 10^9$ (Н· м²) /Кл²) Из этой оценки ясно, что 1 Кулон – это большая единица заряда. На практике пользуются дольными единицами кулона. 1 Кл содержит $6 \cdot 10^{18}$ зарядов электронов.

Задание: составьте опорный конспект по новому материалу.

4) Два ученика работают с интернет - источниками по теме «Шарль Огюстен Кулон. Биографическая справка».

Выступают с кратким сообщением.

4. Закрепление изученного материала. Решение задач

1. Два шарика, расположенных на расстоянии $r = 20$ см друг от друга, имеют одинаковые по модулю заряды и взаимодействуют в воздухе с силой $F = 0,3$ мН. Найти число нескомпенсированных электронов N на каждом шарике. (Ответ: $2,3 \cdot 10^{11}$)

2. На изолирующей нити подвешен маленький шарик массой $m = 1$ г, имеющий заряд $q_1 = 1$ нКл. К нему снизу подносят на расстояние $r = 2$ см другой заряженный маленький шарик, и при этом сила натяжения нити уменьшается вдвое. Чему равен заряд q_2 другого шарика? (Ответ: $2,2 \cdot 10^{-7}$ Кл)

5. Рефлексия

Учитель организует беседу по вопросам:

Сегодня я узнал...Я почувствовал, что...

Мне представляется интересным то, что...

Я бы хотел (а) еще раз услышать...

Работа над заданием помогла мне...

Меня удивило...

Литература

- Касьянов В. А. Физика 10 класс. Профильный уровень. Уч. для 10 класса общеобраз. учреждений-М.: Дрофа, 2018 г.
- Касьянов В.А. «Физика». 10 класс. Тематическое и поурочное планирование. Профильный уровень.
- Марон А.Е., Марон Е.А. «Физика». 10 класс. Дидактические материалы- М.: Просвещение, 2016 г.
- Рымкевич А. П. Сборник задач по физике 10-11 классы.- М.: Просвещение, 2019 г.