УМК «Физика. Инженеры будущего»

Поурочные методические рекомендации. Базовый уровень

8 класс

Глава 4. Электрический заряд. Электрическое поле

ЦЕЛИ

- Познакомить с явлением электризации; понятиями электрического заряда и электрического поля, строением атома, видами электрических зарядов и их взаимодействием, законом сохранения заряда, законом Кулона.
- Научить объяснять явление электризации трением и через влияние с помощью понятия электрического заряда, на основе строения атома и взаимодействия зарядов, закона сохранения заряда.
- Познакомить с фундаментальными опытами по определению величины заряда электрона (опыты Милликена и Иоффе).
- Изучить устройство и принципы действия электроскопа и электрометра.
- Изучить деление веществ на проводники и диэлектрики и объяснять его на основе строения атома.
- Познакомить с понятием напряжённости электрического поля и принципом суперпозиции полей.
- Научить изображать силовые линии электрического поля точечного заряда и пары зарядов, объяснять взаимодействие зарядов действием электрического поля.
- Изучить основные электрические явления в природе, быту и технике, научить объяснять их с опорой на изученный теоретический материал.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Фронтальная форма работы учителя со всем классом, выполнение учениками индивидуальных заданий с использованием учебно-методического комплекса и сайта поддержки, работа в малых группах, исследовательские работы.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Даёт определения электрического заряда и электрического поля, формулирует закон сохранения электрического заряда, закон Кулона.
- Объясняет явление электризации трением и через влияние на основе взаимодействия зарядов и понятия электрического поля, строения атома.
- Умеет определять наличие электрического заряда на теле, сравнивать и определять вид заряда.
- Приводит примеры электрических явлений в природе и технике, объясняет их на основе изученного материала.
- Объясняет деление веществ на проводники и диэлектрики на основе различий в строении атомов.
- Даёт определение напряжённости электрического поля, формулирует принцип суперпозиции полей.
- Умеет изображать силовые линии электрического поля, объясняет с их помощью взаимодействия зарядов.

ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

Химия: электрон, строение атома, ионы.
Математика: окружность и радиус окружности, сфера, сферическая симметрия.
Техника: генератор Ван-де-Граафа, устройство и принцип действия громоотвода.

Урок 29. Электризация тел. Электрический заряд

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с явлением электризации трением и понятием электрического заряда.
- Изучить взаимодействие заряженных тел.
- Убедить в существовании положительных и отрицательных электрических зарядов.
- Познакомить с процессом передачи заряда от одного тела к другому.
- Изучить принцип действия электроскопа и электрометра.
- Познакомить с понятиями «проводник» и «диэлектрик».

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет определять наличие электрического заряда на некотором теле.
- Объясняет характер взаимодействия заряженных тел, опираясь на понятие «электрический заряд».
- Умеет определять род заряда по результату взаимодействия с телом, заряд которого известен.
- Знает принцип действия электроскопа и электрометра.
- Объясняет наблюдаемые явления, используя понятия «проводник» и «диэлектрик».

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях; стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний.

Предметные: различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, поверхностное натяжение, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), тепловые потери; электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин; при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели.

Метапредметные: выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 38, 39).
- Тетрадь-тренажёр (с. 42, № 1–5, с. 45, № 1, с. 46, № 1–3).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Мотивационное видео к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле	В видеоролике рассказывается о новой для школьников теме, которую им предстоит изучить – электрических явлениях, приводятся примеры электрических явлений в окружающей жизни, а также интересные вопросы, которые будут рассматриваться в четвёртой главе
2.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Наблюдение электризации трением	В видеоролике демонстрируется явление электризации трением, при котором и эбонитовая палочка, и мех при трении получают электрический заряд и начинают притягивать к себе лёгкие кусочки бумаги
3.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Передача заряда при соприкосновении тел	В видеоролике демонстрируется взаимодействие заряженной эбонитовой палочки и незаряженной гильзы, изготовленной из металлической фольги, а также взаимодействие одноимённо и разноимённо заряженных тел
4.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Принцип работы электрометра	В видеоролике демонстрируется работа электрометра
5.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Принцип работы электроскопа	В видеоролике демонстрируется работа электроскопа
6.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Проводники и диэлектрики	В видеоролике с помощью двух электрометров демонстрируется явление передачи заряда проводниками, а также тот факт, что диэлектрики не передают электрический заряд
7.	Интерактивный тест к § 38	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
8.	Интерактивный тест к § 39	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: эбонитовая палочка, шерстяная тряпочка, воздушный шарик, кусочки полиэтилена, обрывки бумаги (электризация тел трением); штатив, эбонитовая и стеклянная палочки, шёлковая и шерстяная тряпочки, воздушный шарик (два рода электрических зарядов).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 38, 39, ответить на вопросы в конце параграфов, выполнить интерактивные тесты к § 38, 39.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Начать урок можно с беседы о статическом электричестве, опираясь на жизненный опыт учеников и демонстрацию взаимодействия заряженного воздушного шарика с пластиковой доской или волосами ученика. В процессе обсуждения ученики указывают ситуации, в которых они сталкивались с подобными явлениями, и известные способы борьбы с ними (увлажнение, антистатики, заземление). Завершаем беседу просмотром мотивационного видео к главе 4, с последующим обсуждением истории изучения электрических свойств материалов до 19 века.

Желательно обратить внимание класса на то, что изучаемые материалы были не металлическими, а электрические свойства появлялись в результате трения.

2. Демонстрацию электризации тел трением выполняем с помощью эбонитовой и стеклянной палочек (притяжение кусочков бумаги), можно предложить отдельным

ученикам принять участие в демонстрации, используя потёртую о волосы расчёску или воздушный шарик. Перед началом опыта следует показать, что первоначально палочки бумагу не притягивают, а после продемонстрировать, что шёлк (или мех) тоже получили заряд.

Опираясь на выполненные демонстрации, вводим понятие электрического заряда как характеристики, описывающей способности тела участвовать в электромагнитном взаимодействии (по аналогии с массой и гравитационным взаимодействием).

3. Обращаем внимание класса на то, что в предыдущих опытах к заряженным в результате электризации трением телам притягивались незаряженные кусочки бумаги, и предлагаем рассмотреть взаимодействие заряженных палочек. На основе выполненных наблюдений с помощью учеников делаем вывод о двух видах зарядов и качественном характере их взаимодействия.

4. Перед демонстрацией взаимодействия гильзы из фольги с заряженной эбонитовой палочкой просим учеников внимательно следить за движением гильзы. По её (демонстрации) окончании просим учеников ответить на вопрос: «Почему гильза после соприкосновения оттолкнулась от палочки?». Вместе с учениками приходим к выводу, что отталкивание связано с тем, что часть заряда (отрицательного) перешла на гильзу.

Далее можно повторить опыт с притяжением кусочков бумаги, которые не отталкиваются от палочки, что говорит о том, что на бумагу заряд не переходит.

5. Изучение электрометра (электроскопа) можно начать с рассмотрения его конструкции и демонстрации его работы (отклонение стрелки при зарядке). Изучая конструкцию электрометра, объясняем причину отклонения стрелки при зарядке. Объяснение можно заменить просмотром видеофрагмента из раздела «Физика в опытах» – «Принцип работы электрометра» с последующим обсуждением увиденного.

6. С помощью двух электрометров (заряженного и разряженного) демонстрируем переход части заряда, о чём свидетельствует отклонение стрелки незаряженного электрометра. Повторение опыта с соединением электрометров пластиковой указкой или стержнем демонстрирует отсутствие перехода заряда, исходя из чего делаем вывод о том, что металлы легко передают заряд, и являются проводниками; пластик не передаёт заряд, и является диэлектриком.

7. Для закрепления изученных на уроке фактов предлагаем сначала выполнить задание № 2 со с. 46 тетради-тренажёра, а затем – № 1 со с. 45. При выполнении последнего из заданий следует не только выписать номера нужных явлений, но и дать пояснения, обсудив ответ с классом. Завершает данный этап урока решение задания № 3 со с. 46 тетради-тренажёра.

8. При подведении итогов урока выполняем с классом задания № 1–5 со с. 42 тетради-тренажёра, ещё раз повторяем характер взаимодействия заряженных тел с незаряженными и между собой. При наличии времени следует обсудить условия, при которых опыты по электризации сложно выполнить (влажность и др.).

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	**Содержание этапа**	**Деятельность**	
		учителя	**ученика**
Актуализация опорных знаний	Беседа о статическом электричестве	Ведёт беседу и помогает ученикам обобщить известные явления, связать их с трением	Вспоминает известные явления, связанные со статическим электричеством

Изучение нового материала	Демонстрационный эксперимент и его обсуждение	Выполняет демонстрации, обращает внимание на разницу в результатах взаимодействия зарядов с незаряженными телами и между собой	Наблюдает за демонстрациями, обобщает результаты наблюдений, пытается объяснить наблюдаемые явления
Применение изученного материала	Выполнение качественных задач	Даёт задание, оценивает правильность выводов и пояснений, корректирует ответы	Выполняет задания из тетради-тренажёра, принимает участие в оценке правильности ответов
Подведение итогов урока	Выполнение тестовых заданий, беседа	Ведёт беседу, задаёт вопросы по изученному на уроке материалу, оценивает работу учеников на уроке	Выполняет тестовые задания, отвечает на вопросы учителя, контролирует правильность ответов одноклассников, корректирует их с разрешения учителя

Урок 30. Делимость электрического заряда. Электрон

ЗАДАЧИ УРОКА

- Убедить в возможности деления электрического заряда.
- Познакомить с элементарным зарядом, а также с электроном как его носителем.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает суть опытов Милликена и Иоффе по определению элементарного заряда.
- Знает единицы заряда и значение элементарного заряда.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики.

Предметные: использовать понятия: масса и размеры молекул, тепловое движение атомов и молекул, агрегатные состояния вещества, кристаллические и аморфные тела, насыщенный и ненасыщенный пар, влажность воздуха; температура, внутренняя энергия, способы изменения внутренней энергии, тепловой двигатель, элементарный электрический заряд, электрическое и магнитное поля, проводники, полупроводники, диэлектрики, постоянный электрический ток, источники постоянного тока, оптическая система; объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин; при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели.

Метапредметные: выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям; проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления; выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 40).
- Тетрадь-тренажёр (с. 42, № 13, с. 48, № 4).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 38	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 39	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Интерактивный тест к § 40	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: два электрометра, эбонитовая палочка, шерстяная тряпочка, проводник на изолирующей ручке (делимость электрического заряда).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 40, ответить на вопросы в конце параграфа устно, тетрадь-тренажёр: с. 42, № 13, с. 48, № 4.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок начинаем с проверки домашнего задания, используя материалы интерактивных тестов к § 38, 39, а также контрольные вопросы 2–6 к параграфу § 39.

По желанию ученики могут в качестве практического задания повторить опыты с предыдущего урока, используя демонстрационное оборудование.

2. К демонстрации делимости электрического заряда привлекаем учеников, предлагая им выполнять необходимые операции под руководством учителя. Обращаем внимание учеников на уменьшение заряда электроскопа примерно в два раза при соединении проводником с незаряженным электроскопом.

3. С опытом по определению заряда электрона знакомимся по тексту учебника. Ученики сначала изучают схему опыта самостоятельно, а затем обсуждают с учителем. Важно, чтобы ученики понимали, что электрический заряд не существует отдельно от частицы, это одна из её фундаментальных характеристик.

Учитывая, что элементарный заряд оказался отрицательным, вместе с учениками можно сделать вывод о том, что на положительно заряженных телах наблюдается недостаток электронов; на отрицательно заряженных – их избыток.

Заряд электрона записываем на доске, с указанием обозначения и знака.

4. Завершает урок совместное выполнение заданий интерактивного теста к § 40, при наличии времени следует обсудить с классом вопрос 3 к § 40.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	**Содержание этапа**	**Деятельность**	
		учителя	**ученика**
Проверка домашнего задания	Выполнение заданий интерактивного теста и ответы на контрольные вопросы	Выводит на экран задания теста, задаёт вопросы, контролирует правильность ответов и объяснений	Выполняет задания теста, отвечает на вопросы, делает пояснения, корректирует ответы одноклассников
Изучение нового материала	Демонстрация, работа текстом учебника	Руководит проведением демонстрации, организует обсуждение схемы опыта	Выполняет демонстрацию, наблюдает за экспериментом, изучает схему опыта, принимает участие в обсуждении
Применение изученного материала	Выполнение заданий интерактивного теста	Выводит на экран задания теста, организует обсуждение решений	Выполняет задания интерактивного теста, обосновывает выбор ответа с опорой на изученный материал
Подведение итогов урока	Обсуждение вопросов к параграфу	Организует обсуждение, оценивает работу учеников на уроке	Принимает участие в обсуждении, предлагает варианты правильного ответа

Урок 31. Природа электризации тел. Закон сохранения заряда

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомиться с явлением электризации через влияние.
- Обосновать и сформулировать закон сохранения электрического заряда.
- Убедить в сложном строении атома и атомного ядра.
- Изучить строение атома и атомного ядра.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет наблюдаемые явления, опираясь на знания о строении атома.
- Применяет закон сохранения заряда для объяснения явления электризации трением и через влияние.
- Умеет схематично изображать строение атома и иона.
- Объясняет наблюдаемые явления, опираясь на знания о строении атома.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности; сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права у другого человека; потребность в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы о физических объектах и явлениях.

Предметные: различать явления (тепловое расширение/сжатие, теплопередача, тепловое равновесие, смачивание, капиллярные явления, поверхностное натяжение, испарение, конденсация, плавление, кристаллизация (отвердевание), кипение, способы теплопередачи (теплопроводность, конвекция, излучение), тепловые потери; электризация тел, взаимодействие зарядов, действия электрического тока, короткое замыкание, взаимодействие магнитов, действие магнитного поля на проводник с током, электромагнитная индукция) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление.

Метапредметные: выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента; в ходе обсуждения учебного материала, результатов лабораторных работ и проектов задавать вопросы по существу обсуждаемой темы и высказывать идеи, нацеленные на решение задачи и поддержание благожелательности общения.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 41, 42).
- Тетрадь-тренажёр (с. 43, 44, № 7–11, № 14, 15, с. 45, № 2, с. 47, № 6, с. 49, № 5, с. 51, № 3).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 40	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Микромир	Интерактивная справочная система с информацией об объектах микромира

3.	Справочные таблицы. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева
4.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Электростатическая индукция	В видеоролике демонстрируется явление электризации через влияние, осуществляемое без непосредственного контакта с заряженной эбонитовой палочкой. В конце опыта оба электрометра оказываются заряженными, с равными по модулю и разноимёнными зарядами
5.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле	Задача 1 об изменении массы пластинки при электризации
6.	Интерактивный тест к § 41	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
7.	Интерактивный тест к § 42	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: электрометр, эбонитовая и стеклянная палочки, шёлковая и шерстяная тряпочки (электризация тел влиянием); два электрометра, эбонитовая палочка, электрофор, проводник на изолирующей ручке (закон сохранения заряда).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 41, 42, ответить на вопросы в конце параграфов устно, выполнить интерактивные тесты к § 41, 42, тетрадь-тренажёр: с. 47, № 1, с. 51, № 4.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания, для чего к доске приглашаем двух учеников для выполнения заданий по тетради-тренажёру: с. 42, № 13, с. 48, № 4. Во время подготовки к ответу опрашиваем класс по материалу § 40, акцентируя внимание на опыте Милликена и Иоффе (по изображению в учебнике): знак заряда капель или пылинок, причина нарушения равновесия, основные выводы. По окончании опроса слушаем ответы выступающих у доски и переходим к теме урока, обратив внимание учеников на разницу между проводниками и диэлектриками, связанную с возможностями перемещения электронов. Это позволит быстрее пояснить процесс образования ионов и роль электрона в нём.

2. На этапе изучения нового материала следует обратить внимание учащихся на то, что в обычном состоянии тела не обладают электрическим зарядом, однако, как мы знаем, в конце XIX века было установлено, что при нагревании или облучении вещества регистрируются вылетающие с поверхности электроны, что свидетельствует о сложной структуре атома.

Продолжить данный этап урока можно просмотром кинофрагмента «Опыт Резерфорда» с последующим его обсуждением: ожидаемые результаты опыта; причина большого угла отклонения, свойства альфа-частиц, явление радиоактивности.

Далее, опираясь на интерактивную справочную систему «Микромир», изучаем строение атома и атомного ядра (отметки 10^{-10} м и $4 \cdot 10^{-15}$ м.) и опираясь на текст учебника схематично изображаем атомы водорода и гелия, записываем число электронов, протонов и нейтронов.

3. Для объяснения явления электризации тел вспоминаем опыты по притяжению обрывков бумаги к заряженной палочке и притягивание с последующим отталкиванием алюминиевой гильзы; обращаем внимание на то, что бумага является диэлектриком, а

алюминий проводником. Отталкивание алюминия свидетельствует об одноимённости зарядов, которое и объясняем переходом электронов. Обязательно изображаем перераспределение зарядов на рисунке.

4. Обращаем внимание учеников на то, что после зарядки электрометра от эбонитовой палочки при поднесении к нему палочки (без прикосновения) показания растут; при поднесении заряженной стеклянной – убывают, из чего делам вывод о влиянии заряда палочки на распределение заряда по электрометру.

После демонстрации заряда электрометра через влияние обращаем внимание на разные знаки заряда палочки и электрометра, и снова изображаем распределение зарядов на доске.

Завершаем данный этап урока просмотром видеофрагмента из раздела «Физика в опытах» – «Электростатическая индукция» с последующим обсуждением.

5. Для демонстрации сохранения заряда заряжаем соединённые проводником электрометры через влияние, и убираем проводник. При последующем соединении электрометров наблюдаем их полный разряд, что и демонстрирует сохранение заряда.

6. Для закрепления изученного материала сначала предлагаем выполнить задание № 3 со с. 51 тетради-тренажёра, а затем – тестовые задания № 14, 15 со с. 43, 44. Завершает данные этап (при наличии времени) разбор решения задачи № 1 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле».

7. В конце урока можно задания из тетради-тренажёра: с. 45, № 2, с. 49, № 5, а затем перейти к заданию со с. 47, № 6. Перед выполнением последнего задания вместе с одним из учеников, опираясь на периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева, изображаем атом углерода, и, при выполнении задания, даём определение иона (положительного и отрицательного).

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	**Содержание этапа**	**Деятельность**	
		учителя	**ученика**
Проверка домашнего задания	Комбинированный опрос	Руководит опросом, с помощью класса оценивает ответы, проверяет выполнение заданий интерактивного теста	Выступает у доски, отвечает на вопросы учителя, дополняет ответы одноклассников, выполняет решение заданий теста
Изучение нового материала	Демонстрационный эксперимент и его обсуждение	Выполняет эксперимент, организует обсуждение, делает записи на доске, демонстрирует видеофрагмент	Наблюдает за демонстрациями, принимает участие в обсуждении, делает записи в тетради
Применение изученного материала	Выполнение заданий из тетради-тренажёра	Контролирует работу учеников, выбирает отвечающих у доски или с места, помогает отстающим ученикам	Выполняет задания из тетради-тренажёра, объясняет причины выбора того или иного ответа
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала	Обсуждает принцип действия электрофора, демонстрирует его работу, даёт домашнее задание, оценивает работу учеников	Даёт объяснение принципа действия, изображает распределение зарядов, описывает преимущества

Урок 32. Закон Кулона

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомиться с опытом Кулона.
- Изучить зависимость силы взаимодействия заряженных тел от значений их зарядов и расстояния между ними.
- Сформулировать закон Кулона.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Описывает опыт Кулона.
- Знает зависимость силы взаимодействия заряженных тел от значений их зарядов и расстояния между ними.
- Применяет закон Кулона для решения задач.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики; стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний.

Предметные: решать расчётные задачи с опорой на 2–3 уравнения по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины; записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи.

Метапредметные: выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям; самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев).

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 43).
- Тетрадь-тренажёр (с. 44, № 17, 18, § 46, № 4, 7).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 42	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Модель весов Кулона	В видеоролике демонстрируется модель весов Кулона, предназначенная для демонстрации слабых сил взаимодействия между заряженными шариками
3.	Работаем с формулами. Закон Кулона	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом

4.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле	Задача 3 об изменении силы взаимодействия одноимённых зарядов после их соприкосновения
5.	Интерактивный тест к § 43	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 43, ответить на вопросы в конце параграфа устно, выполнить интерактивный тест к § 43, разобрать решение задачи № 3 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле», тетрадь-тренажёр: с. 44, № 17, 18.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Для проверки домашней работы к доске приглашаем двух учеников, которые должны объяснить взаимодействие гильзы из фольги и обрывков бумаги с заряженной эбонитовой палочкой, подготовив предварительно рисунки с распределениями зарядов. Во время их подготовки к ответу с остальными учениками проводим устный опрос, опираясь на вопросы к § 41, 42 и расчётные задания интерактивных тестов к тем же параграфам.

2. Перед объяснением нового материала следует вспомнить характер взаимодействия одноимённых и разноимённых зарядов, а также напомнить о том, что действие силы определяется не только направлением и точкой приложения, но и величиной, которую мы пока не научились рассчитывать.

Для знакомства с опытом Кулона организуем просмотр видеофрагмента «Модель весов Кулона», после чего предлагаем ученикам самостоятельно прочитать соответствующий пункт параграфа, а затем обсудить сложности в проведении этого опыта во времена Кулона.

Обязательно ещё раз обращаем внимание на то, что суммарный заряд поровну распределяется между проводящими шарами или сферами одинакового размера.

3. Для закрепления изученного материала сначала предлагаем ученикам выполнить тестовые задания из тренажёра на отработку формулы закона Кулона, а затем выполнить несколько простых заданий на расчёт изменения силы взаимодействия, например:

Во сколько раз изменится модуль силы взаимодействия точечных зарядов, если:

- один из зарядов увеличить в 3 раза, другой – уменьшить в 6 раз, не меняя расстояние между ними;
- один из зарядов увеличить в 9 раз, а расстояние между ними увеличить в 3 раза;
- один из зарядов увеличить в 3 раза, другой – уменьшить в 6 раз, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?

Обращаем внимание учеников на применимость закона Кулона только к точечным зарядам.

Продолжает данный этап урока решение задач № 4 и № 7 из § 46, к задаче № 4 даём дополнительные задания:

- Во сколько раз изменится модуль силы взаимодействия рассматриваемых сфер?
- Как изменилось направление сил взаимодействия сфер после соприкосновения?

4. Окончание урока можно посвятить обсуждению ответа на вопрос 4 к изученному параграфу.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Опрос	Проводит опрос, оценивает правильность и полноту ответов	Отвечает на вопросы учителя, комментирует ответы одноклассников, отвечает у доски
Изучение нового материала	Работа с учебником и сетевыми ресурсами	Организует просмотр видеофрагмента и работу с учебником, обсуждает изученный материал	Смотрит видеофрагмент, работает с учебником, делает записи в тетради, формулирует выводы
Закрепление нового материала	Выполнение тестовых заданий, решение расчётных задач	Организует решение задач	Выполняет тестовые задания и задачи, записывает решения на доске
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала	Организует обсуждение, совместно с учениками подводит итоги урока, даёт домашнее задание	Даёт обоснованный ответ на вопрос, иллюстрирует его рисунком, формулирует выводы, записывает домашнее задание

Урок 33. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля

ЗАДАЧИ УРОКА

- Ввести понятия «электрическое поле», «напряжённость электрического поля» и «силовая линия».
- Изучить способ исследования поля с помощью пробного заряда.
- Научить изображать электростатическое поле с помощью силовых линий.
- Сформулировать принцип суперпозиции полей.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет взаимодействие заряженных тел с помощью понятия «электрическое поле».
- Изображает электрическое поле точечного заряда с помощью силовых линий.
- Знает основные свойства электрического поля и его силовых линий.
- Определяет направление вектора напряжённости электрического поля.
- Определяет направление силы, действующей на пробный заряд, с помощью силовых линий.
- Формулирует принцип суперпозиции полей.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики; стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний.

Предметные: характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя принцип суперпозиции электрических полей, закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение; объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе и в контексте ситуаций практико-ориентированного характера, решать качественные задачи, в том числе требующие численного оценивания характерных значений физических величин; при этом выбирать адекватную физическую модель, выявлять причинно-следственные связи и выстраивать логическую цепочку рассуждений с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели.

Метапредметные: выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 44).
- Тетрадь-тренажёр (с. 44, № 16, с. 46, № 5).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 43	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Физика в опытах. Наблюдение силовых линий электрического поля	В опыте демонстрируются силовые линии полей точечного заряда, а также системы двух разноимённых точечных зарядов
3.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Колебания металлического шарика между полюсами электрофорной машины	В видеоролике демонстрируются колебания металлического шарика, подвешенного на нити между полюсами электрофорной машины
4.	Физика в опытах. Демонстрация силовых линий электрического поля на султанах	Видеоролик показывает выстраивание частичек манной крупы в касторовом масле вдоль силовых линий электрического поля. Демонстрируются силовые линии электрического поля точечного заряда и силовые линии электрического поля двух разноимённых зарядов
5.	Работаем с формулами. Напряжённость электрического поля	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
6.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы «Напряжённость электрического поля»	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение напряжённости электрического поля
7.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле	Задача № 9 о нахождении точки, в которой напряжённость электрического поля системы двух одинаковых зарядов обращается в 0
8.	Интерактивный тест к § 44	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: электрофорная машина, султанчики, соединительные провода (силовые лини электрического поля).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 44, ответить на вопросы в конце параграфа устно, выполнить интерактивный тест к § 44, разобрать решение задачи № 10 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле».

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашнего задания. Один из учеников (по желанию) у доски готовит записи для объяснения решения задачи № 3 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле», ещё два – выполняют задания № 17, 18 со с. 44 тетради-тренажёра с обязательным изображением схематичного распределения зарядов по гильзе. Во время подготовки обучающихся к ответам с классом повторяем закон Кулона, зависимость силы взаимодействия от расстояния и модуля зарядов, его границы применимости.

2. Для начала изучения нового материала предлагаем двум ученикам нарисовать силы, действующие на положительный заряд, расположенный в нескольких точках (удалённых на разное расстояние) вокруг исследуемого положительного (отрицательного) заряда, и обращаем внимание класса на то, что значение действующей силы зависит от расстояния и величины зарядов.

Затем предлагаем классу прочитать пункты параграфа об электрическом поле и напряжённости как его характеристике, после чего вместе с учениками записываем формулы, позволяющие определить напряжённость в общем случае и для точечного заряда, а также делаем рисунки, устанавливающие связь направления напряжённости в точке с направлением силы, действующей на заряд.

Важно несколько раз обратить внимание на тот факт, что на заряды действует электрическое поле.

Завершается этап демонстрацией силовых линий электрического поля точечного заряда и разноимённых зарядов с помощью султанчиков (или просмотром видеофрагмента из раздела «Физика в опытах» – «Наблюдение силовых линий электрического поля»). По итогам обсуждения опыта или видеофрагмента изображаем поля точечных зарядов и формулируем принцип суперпозиции полей.

3. На этапе практического применения знаний необходимо в первую очередь объяснить результаты выполненных ранее опытов по взаимодействию зарядов (а также притяжению с последующим отталкиванием алюминиевой гильзы) на основе понятия «электрическое поле». Учащиеся с помощью учителя объясняют опыты по электризации, поясняя перераспределение заряда действием поля и указывая направления сил. После этого вместе с классом выполняет задания тренажёра на запоминание формулы напряжённости, а затем – задания из тетради-тренажёра: с. 44, № 16, с. 46, № 5.

4. Завершает урок обсуждение и решение задачи № 9 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле». В процессе обсуждения доказываем от противного, что напряжённость может обратиться в 0 только на линии, проходящей через заряды; демонстрируем правильную векторную запись суммы напряжённостей с опорой на рисунок учебника и др.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	**Содержание этапа**	**Деятельность**	
		учителя	**ученика**
Проверка домашнего задания	Устный опрос, решение задач	Проводит опрос, организует решение задач, оценивает результат	Отвечает на вопросы учителя, решает задачи, дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Самостоятельная работа с учебником, коллективное обсуждение изученного материала, демонстрационный эксперимент	Организует обсуждение и работу с учебником, объясняет новый материал, выполняет демонстрации, организует просмотр видеофрагмента	Работает с учебником, принимает участие в обсуждении, наблюдает демонстрации, просматривает видеофрагмент, обсуждает результаты, делает записи в тетради
Применение изученного материала	Объяснение опытов, решение качественных и расчётных задач	Предлагает ученикам объяснить опыты по электризации на основе изученных понятий, организует работу с тренажёром и решение задач	Объясняет результаты экспериментов, изображая силовые линии электрического поля, выполняет решение задач, дополняет ответы одноклассников

Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала	С помощью учеников подводит итоги урока, разбирает решение задачи, даёт домашнее задание	Формулирует основные положения изученного материала, принимает участие в разборе решения задачи, делает записи в тетради, записывает домашнее задание

Урок 34. Практикум решения задач

ЗАДАЧИ УРОКА

- Закрепить умение объяснять наблюдаемые электростатические явления с использованием понятия «электрическое поле».
- Продолжить формирование умения решать качественные и расчётные задачи.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет электрические явления на основе понятий «электрический заряд» и «электрическое поле».
- Самостоятельно решает качественные и расчётные задачи по теме «Электрический заряд. Электрическое поле».

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики; стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний.

Предметные: решать расчётные задачи с опорой на 2–3 уравнения по изучаемым темам курса физики, выбирая адекватную физическую модель, с использованием законов и формул, связывающих физические величины; записывать краткое условие и развёрнутое решение задачи, выявлять недостающие или избыточные данные, обосновывать выбор метода решения задачи, использовать справочные данные, применять методы анализа размерностей, использовать графические методы решения задач, проводить математические преобразования и расчёты, оценивать реалистичность полученного значения физической величины и определять размерность физической величины, полученной при решении задачи.

Метапредметные: выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной физической проблемы.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 46, № 8, 9).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 43	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 44	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Работаем с формулами. Закон Кулона	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом

4.	Работаем с формулами. Напряжённость электрического поля	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
5.	Физика в опытах. Колебания металлического шарика между полюсами электрофорной машины	В опыте демонстрируются колебания металлического шарика между полюсами электрофорной машины (электростатический маятник) и даётся объяснение этого явления
6.	Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле	Задачи № 5 и № 6 о взаимодействии трёх точечных зарядов
7.	Тренажёр по решению задач. Задача 4.2. Взаимодействие зарядов	Задача о равновесии точечного отрицательного заряда в поле, созданном двумя точечными положительными зарядами

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 45, подготовка выступлений по групповым заданиям.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Первый этап урока отведён повторению изученного на двух предыдущих уроках материала. Один из учеников (по желанию) у доски готовится к выступлению с объяснением решения задачи № 10 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле», с остальными выполняем задания интерактивных тестов к § 43 и § 44. Обращаем внимание на объяснение взаимодействия заряженных тел с использованием понятия «электрическое поле», а также изображение его (электрического поля) силовых линий.

При оценке ответа ученика, выполнявшего решение задачи № 10, обращаем внимание на обоснование положения искомой точки, запись принципа суперпозиции, выполнение расчётов.

2. В роли качественной задачи можно использовать видеофрагмент «Колебания металлического шарика между полюсами электрофорной машины», продемонстрировав ученикам его первые 30 секунд и предложив объяснить наблюдаемое явление. В ходе обсуждения вместе с классом вспоминаем похожие опыты или их фрагменты, уточняем знаки зарядов на полюсах машины, указываем направление электрического поля между полюсами, начальное распределение зарядов на шарике до первого соприкосновения. После обсуждения и получения обоснованного ответа просматриваем видеофрагмент до конца и сравниваем объяснение автора с полученным учениками в результате обсуждения.

3. В качестве расчётных задач разбираем с учениками задачу 4.2 из тренажёра по решению задач к данной теме, а затем, опираясь на её решение, выполняем задачу № 5 из раздела «Учим физику, решая задачи. Задачи к главе 4. Электрический заряд. Электрическое поле». В процессе решения обращаем внимание на изображение сил, запись векторных выражений, знаки проекций.

4. В конце урока предлагаем ученикам самостоятельно выполнить решение задач № 8 и № 9 из § 46, оценив работу первых выполнивших. По окончании решения обязательно записываем решение задачи № 9 на доске.

5. В конце урока учитель с учениками разбивает класс на группы и распределяет темы выступлений между группами. В качестве тем выступлений предлагаем следующие:

- Электрические разряды в газах.
- Современная молниезащита.

- Электрические явления в быту и технике.
- Электростатическая защита.

Обращаем внимание учеников на необходимость дать объяснение рассматриваемых ими явлений и принципа действия устройств.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	**Содержание этапа**	**Деятельность**	
		учителя	**ученика**
Актуализация опорных знаний	Опрос и решение задач	Выводит на экран задания интерактивных тестов, оценивает ответы, оценивает решение задачи	Выполняет задания теста, выполняет решение задачи, дополняет ответы одноклассников
Применение изученного материала	Решение качественных и расчётных задач	Демонстрирует видеофрагмент, организует обсуждение решений, корректирует ответы учеников	Объясняет наблюдаемые явления, выполняет решение задач, выступает с решением у доски
Самостоятельная работа	Самостоятельное решение задач	Контролирует выполнение работы, помогает отстающим ученикам, организует разбор решения у доски	Решает задачи и демонстрирует решения учителю, дополняет выступления одноклассников
Подведение итогов урока	Обсуждение домашнего задания	Разбивает класс на группы, даёт групповые задания на дом, информирует о критериях оценивания	Слушает пояснения учителя, делает предложения о распределении на группы, составляет план работы, записывает домашнее задание

Урок 35. Электрические явления в природе и технике

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с некоторыми природными электрическими явлениями.
- Изучить возможности применения электрических явлений в быту и технике.
- Объяснить и проиллюстрировать правила безопасного поведения во время грозы, способы снижения влияния статического электричества.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет наблюдаемые природные и бытовые электрические явления на основе изученного материала.
- Знает правила безопасного поведения во время грозы, возможные негативные последствия действий статического электричества.
- Знает возможности применения электростатических явлений в быту и технике.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; осознание ценности безопасного образа жизни в современном технологическом мире, важности правил безопасного поведения на транспорте, на дорогах, с электрическим и тепловым оборудованием в домашних условиях; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики.

Предметные: создавать собственные письменные и краткие устные сообщения, обобщая информацию из нескольких источников физического содержания, в том числе публично представлять результаты проектной или исследовательской деятельности; при этом грамотно использовать изученный понятийный аппарат курса физики, сопровождать выступление презентацией; при выполнении учебных проектов и исследований физических процессов распределять обязанности в группе в соответствии с поставленными задачами, следить за выполнением плана действий и корректировать его, адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы; выстраивать коммуникативное взаимодействие, проявляя готовность разрешать конфликты.

Метапредметные: анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями; выполнять свою часть работы, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 45).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Физика в опытах. Клетка Фарадея	В видеоролике показывается, что электрическое поле отсутствует внутри проводников на примере устройства, называемого клеткой Фарадея
2.	Физика в опытах. Сетка Кольбе	В видеоролике показывается, что электрическое поле отсутствует внутри проводников на примере устройства, называемого сеткой Кольбе

3.	Изобретение громоотвода	Текстовый материал с иллюстрациями рассказывает об изобретении громоотвода
4.	Электрические рыбы	Текстовый материал с иллюстрациями рассказывает об электрических рыбах
5.	Шаровая молния	Текстовый материал с иллюстрациями рассказывает о таком природном явлении как шаровая молния
6.	Интерактивный тест к § 45	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: электрометр, электрофорная машина, модель громоотвода, эбонитовая и стеклянная палочки, шёлковая и шерстяная тряпочки, пластиковые лёгкие шарики на штативах, конфетти.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 45, ответить на вопросы в конце параграфа устно, выполнить интерактивный тест к § 45, выполнить интерактивный тест к главе 4.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Подготовку к данному уроку желательно начать с первого урока изучения темы. Группы учеников получают темы выступлений (с. 187 учебника или урок 48 поурочного планирования) и постепенно готовят их под контролем учителя. Сначала ученики самостоятельно отбирают материал, после обсуждения и выбора наиболее важного готовят презентационные материалы и демонстрации. В процессе подготовки желательно предусмотреть дублирование выступающих на случай болезни. За пару дней до урока необходимо просмотреть выступления и внести последние корректировки.
2. После объявления плана урока учитель поясняет учащимся, что они будут принимать участие в оценивании, поэтому должны фиксировать моменты, которые остались непонятными во время объяснения, и давать оценку докладам.
3. Краткое обсуждение выступления лучше провести сразу после его окончания, причём на дополнительные опросы можно предложить ответить кому-либо из учащихся. Число вопросов лучше ограничить.
4. Для подведения итогов необходимо собрать листки учеников и с помощью лаборанта и старшеклассников быстро их обработать. Имеет смысл предусмотреть номинации «Самая красочная презентация», «Самое качественное объяснение», «Лучший демонстратор» и др.

На урок можно пригласить коллег, представителей администрации и учеников других классов.

5. При наличии времени в конце урока можно организовать просмотр видеофрагментов «Клетка Фарадея» и «Сетка Кольбе» с последующим обсуждением наблюдаемых явлений.

Технологическая карта урока

Этап урока (ресурсы)	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Организационная часть	Выступление учителя с планом проведения урока	Сообщает ученикам последовательность выступлений, ставит задачи учащимся	Готовится к выступлению, проверяет оборудование и презентационные материалы

Выступления учеников	Доклады групп учеников	Выслушивает доклады, помогает ученикам с демонстрациями	Выступает с докладом, работает с оборудованием, отвечает на дополнительные вопросы учителя и одноклассников
Обсуждение выступлений	Обсуждение докладов учащимися и учителем	Контролирует ход обсуждения, задаёт дополнительные вопросы	Дополняет выступления, задаёт дополнительные вопросы
Подведение итогов урока	Оценка выступлений и просмотр видеофрагментов	С помощью учеников оценивает выступления, организуем просмотр видеофрагментов	Даёт краткую письменную оценку докладов для учителя, принимает участие в обсуждении видеофрагментов