УМК «Физика. Инженеры будущего»

Поурочные методические рекомендации. Базовый уровень

9 класс

Глава 5. Законы сохранения в механике

ЦЕЛИ

- Познакомить с понятиями импульс тела и импульс силы.
- Познакомить с законом сохранения импульса и условиями его выполнения.
- Познакомить с упругим и неупругим взаимодействием тел, научить рассчитывать скорости тел после взаимодействия на основе закона сохранения импульса.
- Познакомить с понятием реактивного движения, устройством реактивного двигателя и многоступенчатой ракеты.
- Познакомить с успехами нашей страны, отечественных учёных, инженеров и космонавтов в освоении космоса.
- Научить объяснять физические явления и решать задачи на основе закона сохранения импульса.
- Повторить понятия механической работы, мощности и энергии.
- Научить вычислять потенциальную энергию тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальную энергию упруго деформированной пружины, кинетическую энергию тела.
- Познакомить с теоремой об изменении кинетической энергии.
- Познакомить с законом сохранения механической энергии и условиями его выполнения.
- Научить объяснять физические явления и решать задачи на основе закона сохранения механической энергии.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Фронтальная форма работы учителя со всем классом в процессе обсуждения результатов наблюдений и демонстрационных экспериментов, объяснения нового материала, обобщения результатов самостоятельной работы, подведения итогов урока, закрепления и контроля знаний с использованием учебно-методического комплекса и электронного приложения; групповая работа при подготовке сообщений, выполнении практических работ-исследований с использованием учебно-методического комплекса, электронного приложения и ресурсов сети Интернет; выполнение учениками индивидуальных заданий в процессе изучения и закрепления нового материала, подготовки домашнего задания с использованием учебно-методического комплекса и электронного приложения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения понятий импульс силы и импульс тела, умеет вычислять импульс силы и импульс тела при решении задач, записывать импульс системы тел в векторной форме и проекциях на выбранную ось.
- Знает формулировку закона сохранения импульса и границы его применимости.

- Знает определения и основные отличия упругого и неупругого взаимодействия тел, умеет рассчитывать скорости тел после взаимодействия на основе закона сохранения импульса.
- Объясняет реактивное движение тела на основе закона сохранения импульса, знает устройство современной ракеты, умеет рассчитывать скорость тела при реактивном движении.
- Знает основные этапы освоения космоса, имена и достижения отечественных учёных, инженеров и космонавтов в освоении космоса.
- Умеет объяснять физические явления и решать задачи на основе закона сохранения импульса.
- Знает определения механической работы, мощности и энергии, умеет вычислять механическую работу и мощность.
- Умеет вычислять потенциальную энергию тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальную энергию упруго деформированной пружины, кинетическую энергию тела.
- Знает теорему об изменении кинетической энергии и умеет применять её для решения задач.
- Знает формулировку закона сохранения механической энергии и условия его применимость.
- Умеет объяснять наблюдаемые механические явления и принцип действия устройств на основе закона сохранения энергии.
- Умеет решать задачи с помощью закона сохранения энергии.

ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

Математика: вектор, проекция вектора, сложение векторов, решение уравнений, преобразования формул и вычисления при решении расчётных задач, построение графиков.

Техника: значение ремней и подушек безопасности в автомобиле, применение закона сохранения импульса в ускорителях частиц – коллайдерах, устройство и принцип действия реактивного двигателя и ракеты, тормозной путь автомобиля.

Биология: живые организмы, использующие для перемещения принцип реактивного движения.

История: основные этапы и успехи нашей страны в освоении космического пространства.

Урок 31. Импульс силы. Импульс тела. Закон сохранения импульса

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятиями импульса силы и импульса тела.
- Познакомить с формулировкой второго закона Ньютона через изменение импульса тела, научить определять импульс тела и изменение импульса тела.
- Познакомить с новой физической моделью – замкнутая система тел и законом сохранения импульса.
- Научить объяснять наблюдаемые физические явления на основе закона сохранения импульса.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения импульса силы и импульса тела.
- Знает формулировку второго закона Ньютона через изменение импульса тела, умеет рассчитывать импульс тела и изменение импульса тела.
- Знает определение замкнутой системы тел, приводит примеры систем тел, которые в условиях данной задачи можно считать замкнутыми.
- Знает формулировку закона сохранения импульса, умеет объяснять наблюдаемые физические явления с опорой на закон сохранения импульса.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы.

Предметные: умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (импульс тела, импульс силы); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин; умение характеризовать физические явления и процессы, используя закон сохранения импульса; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение; строить физические модели реальных объектов, процессов и явлений, выделять при этом существенные и второстепенные свойства объектов, процессов, явлений; применять физические модели для объяснения физических процессов и решения учебных задач.

Метапредметные: умение выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 39, 40).
- Тетрадь-тренажёр (№ 1–8 на с. 58, № 1–3 на с. 65, № 1–3 на с. 67, 68).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Мотивационное видео к главе 5. Законы сохранения энергии и импульса в механике	В видеоролике рассказывается о применении в окружающей нас жизни фундаментальных законов природы – закона сохранения импульса и закона сохранения энергии
2.	Работаем с формулами. Импульс тела	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
3.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы импульса тела	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение импульса тела
4.	Работаем с формулами. Вывод формулы «Импульс тела»	В видеоролике представлен поэтапный вывод формулы
5.	Работаем с формулами. Вывод закона сохранения импульса	В видеоролике представлен поэтапный вывод формулы
6.	Интерактивный тест к § 39	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
7.	Интерактивный тест к § 40	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
8.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Расталкивание тележек взрывом	В видеоролике демонстрируется выполнение закона сохранения импульса при взаимодействии двух тележек
9.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Расталкивание пружиной шаров одинаковой и разной массы	В видеоролике демонстрируется выполнение закона сохранения импульса при взаимодействии двух шаров, имеющих одинаковые и разные массы
10.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Отдача при выстреле	В видеоролике демонстрируется возникновение отдачи при выстреле с пушки, установленной на тележке. Проводятся два опыта, когда снаряд свободен, и когда снаряд привязан к тележке
11.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Выстрел с движущейся тележки	В видеоролике демонстрируется изменение скорости тележки при выстреле из пушки, установленной на ней. Проводятся три опыта, когда выстрел осуществляется в направлении движения тележки, против движения тележки и в бок

- Демонстрационное оборудование: шарик для настольного тенниса, тележки с грузами, динамометр, два шарика на одном подвесе, прибор для демонстрации закона сохранения импульса.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 39, 40, ответить на вопросы в конце параграфов устно. Электронное приложение: интерактивный тест к § 39, 40.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с повторения основных понятий, необходимых для изучения новой темы: законы Ньютона, сила, равнодействующая сила, масса, скорость и ускорение, а также формул для их нахождения. Все формулы необходимо записать на доске и оставить для использования на этапе изучения нового материала. Также рекомендуем посмотреть и обсудить с учениками мотивационное видео к главе 5 «Законы сохранения энергии и импульса в механике».

2. Изучение нового материала начинают с опытов, демонстрирующих движение и взаимодействие тел, например: замедленное движение тележки с грузом, равноускоренное движение тележки, удар шарика о поверхность стола и др. В результате обсуждения приходят к выводу, что изменение скорости связано не только с действием силы, но и со временем этого действия.

Сначала рекомендуем вывести формулу, связывающую изменение импульса тела и импульс силы, а затем ввести новые понятия – импульс силы и импульс тела, дать им определения, записать формулы для их вычисления, определить единицы измерения. Необходимо обратить внимание учеников, что новые величины – импульс тела и импульс силы являются величинами векторными, поэтому при работе с ними важно указывать не только модуль, но и направление.

Затем обсуждаем математическую запись второго закона Ньютона через импульс. Обращаем внимание учеников, что импульс тела может быть изменён на одну и ту же величину кратковременным воздействием большой силы и длительным воздействием малой силы.

Изучение закона сохранения импульса начинаем с введения понятия замкнутой системы тел. Для этого разделяем все силы на внутренние и внешние, предлагаем ученикам привести примеры таких сил для нескольких систем взаимодействующих тел, таких как «книга и стол», «пушка и снаряд», «автомобиль и асфальт дороги» и пр. Важно сформировать у учеников правильное представление о замкнутой системе как физической модели. Для этого предлагаем ученикам привести примеры систем, которые в условиях данной задачи можно считать замкнутыми, и указать, какими силами мы при этом пренебрегаем.

При выводе закона сохранения импульса можно опираться на пример взаимодействия двух тележек (см. рис. на с. 168 учебника), при этом сначала выводим закон сохранения импульса математически, а затем проверяем его справедливость на соответствующем опыте.

Необходимо продемонстрировать ученикам несколько экспериментов, доказывающих закон сохранения импульса. Для этого можно провести опыты с реальным оборудованием (например, взаимодействие двух шариков на одном подвесе), а также воспользоваться видеоматериалами из электронного приложения.

3. Для закрепления изученного материала ученики выполняют тестовые задания электронного приложения «Работаем с формулами. Импульс тела» на запоминание формулы и задания из тетради-тренажёра (№ 1–8 на с. 58, № 1–3 на с. 65, № 1–3 на с. 67, 68). Если остаётся время, можно предложить ученикам для решения дополнительные задачи:

- Детский мячик массой 100 г свободно падает с крыши высотного дома. Найдите его импульс через 1,5 с после начала падения.
- Два тела одинакового объёма, алюминиевое и свинцовое, движутся с одинаковыми скоростями. Импульс какого тела и во сколько раз больше?

4. В заключение урока повторяем изученные понятия, единицы измерений и формулы.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	**ученика**
Актуализация знаний	Беседа с элементами опроса, просмотр мотивационного видео	Ведёт беседу, задаёт вопросы, повторяет с учениками законы Ньютона, понятия силы, равнодействующей силы, массы, скорости и ускорения, формулу для расчёта ускорения, демонстрирует мотивационное видео	Принимает участие в беседе, отвечает на вопросы учителя, дополняет ответы одноклассников, смотрит мотивационное видео
Изучение нового материала	Наблюдение движения и взаимодействия тел, вывод формулы, связывающей импульс силы и импульс тела, введение понятий – импульс тела и импульс силы, обсуждение формулировки второго закона Ньютона через импульс, введение новой физической модели – замкнутая система тел, изучение закона сохранения импульса	Демонстрирует движение тел и изменение их скорости при взаимодействиях, обсуждает причины наблюдаемых явлений, объясняет новые понятия, выводит новые формулы	Наблюдает за ходом демонстрационных экспериментов, принимает участие в обсуждении и выводе формул, слушает учителя, делает записи в тетради
Закрепление нового материала	Выполнение заданий из электронного приложения и тетради-тренажёра, решение задач	Даёт задание ученикам, контролирует правильность выполнения заданий, при необходимости оказывает помощь ученикам и даёт пояснения	Выполняет задания и решает задачи в электронном приложении, тетради-тренажёре, в тетради и у доски
Подведение итогов урока	Обсуждение результатов урока, повторение основных понятий и методов решения задач	Организует повторение определений и формул, подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Повторяет определения и формулы, слушает учителя и отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 32. Виды взаимодействия тел

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятиями абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов, центрального и нецентрального ударов.
- Научить применять закон сохранения импульса для объяснения характера движения тел после абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара.
- Научить определять скорость тел после абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает понятия абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов, центрального и нецентрального ударов.
- Умеет применять закон сохранения импульса для объяснения характера движения тел после абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара.
- Умеет определять скорости тел после абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы.

Предметные: умение характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения импульса; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение; объяснять физические явления, процессы и свойства тел, в том числе 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 из 2–3 шагов с опорой на изученные свойства физических явлений, физические законы, закономерности и модели.

Метапредметные: умение выявлять и характеризовать существенные признаки объектов (явлений); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 41).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 39	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 40	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Интерактивный тест к § 41	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

4.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Обмен скоростями – удар тележек	В видеоролике демонстрируется выполнение закона сохранения импульса при центральном абсолютно упругом ударе двух тележек одинаковой массы и разной массы
5.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Упругое столкновение шаров	В видеоролике демонстрируется выполнение закона сохранения импульса при центральном абсолютно упругом ударе двух, трёх и четырёх одинаковых шаров
6.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Неупругое столкновение шаров	В видеоролике демонстрируется выполнение закона сохранения импульса при центральном абсолютно неупругом ударе двух шаров

- Демонстрационное оборудование: маятник Ньютона.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 41, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Электронное приложение: интерактивный тест к § 41.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверку домашнего задания организуем в формате опроса по материалу домашнего параграфа. Отдельным ученикам предлагаем выполнить тест из электронного приложения к § 39, 40 на оценку. Также можно предложить ученикам решить у доски простые задачи на нахождение импульса силы и изменения импульса тела. Карточки с задачами необходимо подготовить заранее.

2. При изучении нового материала нужно продемонстрировать ученикам поведение шаров после упругого и неупругого столкновения на эксперименте или воспользоваться видеозаписями опытов из электронного приложения. Особое внимание обращаем на правильную запись закона сохранения импульса как в векторной форме, так и в проекции на выбранную ось.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем ученикам для решения задачи на упругое и неупругое соударение тел. При решении задач особое внимание обращаем на правильность выполнения рисунка и изображение скоростей тел до и после взаимодействия.

Примеры задач к уроку:

- Два неупругих тела, массы которых 1 кг и 3 кг, движутся навстречу друг другу со скоростью 2 м/с каждое. С какой скоростью и в каком направлении будут двигаться эти тела после удара?
- Два одинаковых шара массами 1 кг движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями 2 м/с. После абсолютно упругого удара шары разлетаются в противоположных направлениях. Чему равны скорости шаров после удара?
- Шар массой 1 кг, движущийся со скоростью 2 м/с, налетает на покоящийся шар массой 4 кг. С какой скоростью и в каком направлении будут двигаться шары после абсолютно неупругого удара.

4. При подведении итогов урока необходимо ещё раз повторить основные отличия абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара, а также запись закона сохранения импульса для данных видов ударов.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	**ученика**
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос, организует тестирование и решение задач у доски, оценивает работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, выполняет тест, решает задачу у доски, слушает и дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала: абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар, демонстрация данных видов ударов при помощи эксперимента/видеофрагментов	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационный эксперимент, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, следит за ходом демонстрационного эксперимента, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Решение задач	Задаёт задачи и руководит их решением, при необходимости оказывает помощь ученикам	Решает задачу на доске и в тетради, слушает и дополняет одноклассников
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся, домашнее задание	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 33. Лабораторная работа «Опытная проверка закона сохранения импульса»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Закрепить знания об импульсе тела, законе сохранения импульса, абсолютно упругом ударе.
- Познакомить с методами экспериментальной проверки выполнения закона сохранения импульса при центральном соударении тел.
- Продолжить формирование умений планировать физический эксперимент, выполнять прямые и косвенные измерения, оформлять результаты измерений в табличной форме, делать выводы по результатам эксперимента.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определение импульса тела, закон сохранения импульса, умеет записывать закон сохранения импульса для центрального соударения тел.
- Знает и умеет описывать ход эксперимента, доказывающего выполнение закона сохранения импульса при центральном соударении тел.
- Умеет планировать физический эксперимент, выполнять прямые и косвенные измерения, оформлять результаты измерений в табличной форме, делать выводы по результатам эксперимента.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: развитие научной любознательности, интереса к исследовательской деятельности; потребность во взаимодействии при выполнении исследований и проектов физической направленности, открытость опыту и знаниям других; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность.

Предметные: умение проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел (изучение закона сохранения импульса): формулировать проверяемое предположение (гипотезу) о возможных результатах наблюдений, самостоятельно собирать установку из избыточного набора оборудования; описывать ход опыта и его результаты, формулировать выводы; проводить при необходимости серию прямых измерений, определяя среднее значение измеряемой величины и определяя погрешность результатов прямых измерений; обосновывать выбор способа измерения/измерительного прибора; соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Метапредметные: умение проводить по самостоятельно составленному плану опыт, несложный физический эксперимент, небольшое исследование физического явления; оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; прогнозировать возможное дальнейшее развитие физических процессов, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 49).
- Оборудование для выполнения лабораторной работы: 2 лабораторных штатива; 2 стальных шарика, массы которых заметно различаются; 2 нити; электронные весы; 2 линейки.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 39–41 повторить.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверку домашнего задания организуем в формате опроса по материалу домашнего параграфа. Отдельным ученикам предлагаем выполнить тест из электронного приложения к § 41 на оценку. Также можно предложить ученикам решить у доски простые задачи на нахождение скорости тел после упругого и неупругого. Карточки с задачами необходимо подготовить заранее.

2. Перед выполнением лабораторной работы необходимо повторить с учениками правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Выполнение лабораторной работы можно организовать следующим образом. Сначала учитель вместе с учениками изучают и обсуждают ход лабораторной работы, оформляют в тетрадях отчёт (название работы, цель работы, оборудование и материалы, ход работы), обсуждают и оформляют в тетради шаблон таблицы, в которую ученики будут заносить результаты измерений. Ученики самостоятельно выполняют эксперимент и проводят измерения, при этом учитель контролирует правильность действий и, при необходимости, их корректирует. В силу специфики измерений данная лабораторная работа выполняется двумя учениками.

После выполнения измерений можно организовать совместное обсуждение результатов, сформулировать и записать в тетради выводы по результатам исследования.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос, организует тестирование и решение задач у доски, оценивает работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, выполняет тест, решает задачу у доски, слушает и дополняет ответы одноклассников
Инструктаж по технике безопасности	Знакомство учеников с правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы	Рассказывает ученикам о правилах техники безопасности, необходимых при выполнении лабораторной работы	Внимательно слушает учителя
Подготовка к лабораторной работе	Обсуждение целей и хода лабораторной работы	Рассказывает ученикам о цели, ходе лабораторной работы, задаёт вопросы	Слушает и отвечает на вопросы учителя, делает в тетради заготовку отчёта по лабораторной работе
Выполнение лабораторной работы	Выполнение лабораторной работы, оформление результатов измерений	Организует выполнение лабораторной работы, оказывает помощь при возникновении затруднений	Проводит измерения и оформляет результаты в тетради, задаёт вопросы учителю
Подведение итогов урока	Подведение итогов лабораторной работы	Подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Принимает участие в обсуждении результатов, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 34. Реактивное движение. Успехи в освоении космоса

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с реактивным движением и его объяснением на основе закона сохранения импульса.
- Научить приводить примеры реактивного движения в природе и в технике.
- Познакомить с историей изобретения реактивного двигателя и первых ракет, устройством современных ракет.
- Изучить устройство и принцип работы современных ракет.
- Познакомить с историей и успехами в освоении космоса.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определение реактивного движения, умеет объяснять реактивное движение тел с помощью закона сохранения импульса.
- Умеет приводить примеры использования реактивного движения в природе и технике.
- Знает основные этапы и имена в истории ракетостроения, знает и умеет объяснять устройство современных ракет на основе закона сохранения импульса.
- Знает историю освоения космоса, основные успехи нашей страны в освоении космоса.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: проявление интереса к истории и современному состоянию российской физической науки; ценностное отношение к достижениям российских учёных-физиков; готовность к активному участию в обсуждении общественно-значимых и этических проблем, связанных с практическим применением достижений физики.

Предметные: умение различать явления (реактивное движение) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире (в том числе физические явления в природе: реактивное движение живых организмов), при этом переводить практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений; осуществлять поиск информации физического содержания в сети Интернет, самостоятельно формулируя поисковый запрос, находить пути определения достоверности полученной информации на основе имеющихся знаний и дополнительных источников.

Метапредметные: умение применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи; анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах; публично представлять результаты выполненного физического опыта (эксперимента, исследования, проекта).

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 42, 43).
- Тетрадь-тренажёр (№ 9–11 на с. 59, № 5 на с. 37).
- 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.	Интерактивный тест к § 43	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Реактивная авиация и космические полёты	В видеоролике рассказывается о истории развития ракетной космической техники и первых полётах в космос
4.	Реактивное движение в природе	Текстовый материал с иллюстрациями, рассказывающий о движении животных по принципу реактивного движения
5.	Российская инженерная школа. 1957 г. Межконтинентальная баллистическая ракета Р-7	Основная информация о двухступенчатой межконтинентальной баллистической ракете Р-7

- Демонстрационное оборудование: модель для демонстрации реактивного движения, сегнерово колесо.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 42, 43, ответить на вопросы в конце параграфов устно. Электронное приложение: интерактивный тест к § 42, 43.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока рекомендуем провести актуализацию опорных знаний в формате блиц-опроса. При этом основные расчётные формулы записывают в правом углу доски и оставляют для этапа изучения нового материала.

2. При изучении реактивного движения рекомендуем следующую последовательность: сначала учитель объясняет принцип реактивного движения на основе закона сохранения импульса, затем демонстрирует реактивное движение при помощи эксперимента, например: сегнерова колеса, также полезным будет рассмотреть примеры реактивного движения в живой природе (осьминог, каракатица и пр.).

3. Материал, связанный с историей ракетостроения, устройством современных ракет и успехами в освоении космоса рекомендуем организовать в малых группах по технологии обучения в сотрудничестве. Класс разбивается на малые группы (по 3–5 человек), каждая группа получает индивидуальное задание, например, изучить устройство ракеты с реактивным двигателем. Для выполнения задания ученики могут пользоваться материалами учебника, электронного приложения и ресурсами сети Интернет. На изучение нового материала группам отводится время 10–15 минут. Затем каждая группа делает краткий доклад по изученному материалу для всего класса.

4. На этапе подведения итогов урока рекомендуем выполнить тестовые задания № 9–11 на с. 59, а также задание № 5 на с. 37 тетради-тренажёра.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	**ученика**
Актуализация опорных знаний	Блиц-опрос по изученному материалу, повторение основных расчётных формул	Опрашивает учеников, при необходимости корректирует и дополняет ответы	Отвечает на вопросы учителя, слушает ответы одноклассников, при необходимости дополняет их
Изучение нового материала	Изучение нового материала: реактивное движение, устройство ракет. Самостоятельное изучение в малых группах истории ракетостроения и освоения космоса	Объясняет новый материал, проводит демонстрационный эксперимент, организует самостоятельную работу в малых группах, помогает ученикам в случае возникновения затруднений	Слушает учителя, наблюдает за ходом демонстрационного эксперимента, работает в малой группе над новым материалом, делает записи в тетради, готовит краткое сообщение
Закрепление нового материала	Обсуждение сообщений, подготовленных малыми группами	Организует и слушает выступления учеников, задаёт вопросы	Выступает с сообщением, слушает сообщения одноклассников, задаёт вопросы, отвечает на вопросы учителя
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся, домашнее задание	Организует выполнение заданий из тетради-тренажёра, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Выполняет задания из тетради-тренажёра, слушает учителя, записывает домашнее задание

Урок 35. Практикум решения задач

ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить основные понятия темы: импульс силы и импульс тела, формулы для их вычисления.
- Повторить закон сохранения импульса.
- Продолжить формирование умений решать задачи на нахождение импульса силы и импульса тела, закон сохранения импульса и реактивное движение.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения импульса силы и импульса тела, формулы для их вычисления.
- Знает формулировку закона сохранения импульса.
- Умеет рассчитывать импульс системы тел.
- Умеет применять закон сохранения импульса для описания упругого и неупругого удара, реактивного движения.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы.

Предметные: уверенно решать расчётные задачи 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: умение самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; делать выбор и брать ответственность за решение; признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 48).
- 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.	Интерактивный тест к § 43	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

3.	Тренажёр по решению задач. Глава 5. Задача 5.1. Определение массы тела по графику зависимости скорости от времени	Интерактивный тренажёр по решению задачи на определение массы автомобиля, используя график зависимости скорости от времени
4.	Тренажёр по решению задач. Глава 5. Задача 5.2. Изменение импульса шарика	Интерактивный тренажёр по решению задачи на определение изменения импульса мяча за время его падения из состояния покоя
5.	Тренажёр по решению задач. Глава 5. Задача 5.3. Скорость ракеты	Интерактивный тренажёр по решению задачи на определение скорости ракеты после того, как от неё отделилась вторая ступень
6.	Тренажёр по решению задач. Глава 5. Задача 5.4. Ускорение вагонов после сцепки	Интерактивный тренажёр по решению задачи на определение ускорения вагонов после цепки

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 39–42, повторить. Электронное приложение: решить задачи из тренажёра по решению задач.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверку домашнего задания организуем в формате опроса по материалу домашнего параграфа. Отдельным ученикам предлагаем выполнить тест из электронного приложения к § 42, 43 на оценку.

2. При решении задач необходимо отработать с учениками следующие основные умения:

- умение находить импульс тела и изменение импульса тела: задача № 1 на с. 195 учебника, задачи №1, 2 для самостоятельного решения на с. 198 учебника;
- умение находить скорости отдельных тел системы на основе закона сохранения импульса: задача № 2 на с. 195 учебника; задача № 6 для самостоятельного решения на с. 198 учебника;
- умение находить скорости тел после абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов: задача № 3 на с. 195, 196 учебника; задачи № 3–5 для самостоятельного решения на с. 198 учебника;
- умение находить скорость тела при реактивном движении: задача № 7 для самостоятельного решения на с. 198 учебника.

Полный список задач можно заранее написать на доске. Решение задач ученики выполняют самостоятельно по образцу, при возникновении затруднений – с помощью учителя. Успевающие ученики кратко излагают решения учителю индивидуально и продолжают работу по собственному графику. Решение одной задачи для каждого из пунктов необходимо подробно разобрать у доски.

Примеры дополнительных задач к уроку:

- Два шарика массами 2 г и 3 г двигаются в горизонтальной плоскости со скоростями 6 м/с и 4 м/с перпендикулярно друг другу. Чему равен суммарный импульс этих шариков?
- Человек, стоя на коньках, бросил горизонтально тело массой 5 кг, откатившись при этом на 2 м. Масса человека 50 кг, коэффициент трения коньков о лёд 0,04. Определите скорость, с которой было брошено тело.
- Два тела с массами 2 кг и 4 кг движутся навстречу со скоростями 3 м/с и 2 м/с. Определите скорости тел после неупругого удара (тела после удара движутся вместе).
- Какую скорость получит ракета, если масса выброшенных газов составит 20 % от массы неподвижной ракеты, а их скорость составит 1 км/с?

3. В конце урока необходимо повторить алгоритм решения задачи на закон сохранения импульса, формулировки основных понятий, формулы для их нахождения, второй закон Ньютона и закон сохранения импульса.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	**ученика**
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос, организует тестирование, оценивает работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, выполняет тест, слушает и дополняет ответы одноклассников
Решение задач	Решение задач на закон сохранения импульса	Организует решение задач у доски, предлагает ученикам список задач для самостоятельного решения, контролирует правильность решения задач, при необходимости оказывает помощь ученикам	Решает задачи у доски и в тетради самостоятельно, следит за ходом решения задачи у доски, при необходимости обращается за помощью к учителю
Подведение итогов урока	Обобщение методов решения задач на закон сохранения импульса, оценка работы учащихся, домашнее задание	Вместе с учениками обсуждает общую схему решения, оценивает работу учеников на уроке, задаёт домашнее задание	Анализирует ход решения задач, выделяет общие моменты, слушает учителя, записывает домашнее задание

Урок 36. Механическая работа. Мощность

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятием механической работы, общей формулой для нахождения работы сил.
- Научить рассчитывать работу силы тяжести, силы упругости и силы трения.
- Познакомить с понятием мощности, формулой для нахождения мощности при равномерном движении.
- Научить рассчитывать мощность.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определение механической работы и формулу её расчёта.
- Знает определение мощности и формулу её расчёта.
- Умеет рассчитывать работу силы тяжести, силы упругости и силы трения.
- Умеет объяснять наблюдаемые явления с помощью понятий «механическая работа» и «мощность».
- Умеет решать комбинированные задачи на расчёт работы и мощности.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы.

Предметные: умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (механическая работа и мощность); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин.

Метапредметные: умение выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных с учётом предложенной учебной физической задачи.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 44).
- Тетрадь-тренажёр (№ 12–17 на с. 59, 60, № 2 на с. 61, № 1, 2 на с. 62, № 4–6 на с. 66, № 4, 5 на с. 68, 69).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Работаем с формулами. Механическая работа	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
2.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы «Механическая работа»	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение механической работы

3.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы «Работа силы тяжести»	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение работы силы тяжести
4.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы «Работа силы упругости»	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение работы силы упругости
5.	Работаем с формулами. Мощность	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 «Мощность»	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение мощности
7.	Интерактивный тест к § 44	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 44, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Электронное приложение: интерактивный тест к § 44.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В качестве проверки домашнего задания можно предложить ученикам решить у доски простые задачи на применение закона сохранения импульса. Карточки с задачами необходимо подготовить заранее.

2. При объяснении нового материала необходимо опираться на понятия, изученные ранее в 7 классе. Поэтому в начале урока проводим беседу с учениками и вспоминаем, что им известно о механической работе и мощности из курса физики 7 класса.

Изучение нового материала начинаем со знакомства с понятием «работа силы», при это обращаем внимание учеников, что работа может быть положительной и отрицательной величиной.

Работу силы тяжести, силы упругости и силы трения ученики изучают самостоятельно, составляя конспект по плану, предложенному учителем. Затем ученики проверяют конспекты друг друга на оценку, учитель может выборочно проверить отдельные конспекты.

Вывод формулы для мощности при равномерном движении учитель объясняет у доски, привлекая к обсуждению учеников.

3. Для закрепления изученного материала ученики выполняют задания и решают задачи из тетради-тренажёра (№ 12–17 на с. 59, 60, № 2 на с. 61, № 1, 2 на с. 62, № 4–6 на с. 66), а также выполняют тестовые задания из разделов «Работаем с формулами. Механическая работа» и «Работаем с формулами. Мощность» электронного приложения.

4. При подведении итогов урока необходимо повторить определения работы силы и мощности, основные формулы для нахождения работы силы и мощности, а также единицы измерения.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Организует решение задач у доски, оценивает работу учеников	Решает задачу у доски, слушает и дополняет ответы одноклассников

Актуализация опорных знаний	Повторение материала, изученного в 7 классе	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала: работа силы, мощность	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы, организует самостоятельную работу, при необходимости оказывает помощь ученикам	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы, самостоятельно изучает материал учебника, составляет конспект по плану, проверяет конспекты одноклассников
Закрепление нового материала	Выполнение заданий и решение задач из тетради-тренажёра	Организует и контролирует правильность выполнения заданий, при необходимости оказывает помощь ученикам и даёт пояснения	Выполняет задания и решает задачи в тетради-тренажёре
Подведение итогов урока	Обобщение изученного на уроке, оценка работы учащихся	Организует повторение определений и формул, подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Повторяет определения и формулы, слушает учителя и отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 37. Энергия. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия

ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить понятие энергии, потенциальной и кинетической энергии.
- Познакомить с взаимосвязью понятий «механическая энергия» и «механическая работа».
- Научить рассчитывать потенциальную энергию тела, поднятого над поверхностью земли и потенциальную энергию деформированной пружины.
- Научить рассчитывать кинетическую энергию тела, познакомить с теоремой об изменении кинетической энергии.
- Научить объяснять физические явления и решать задачи на основе знаний о механической энергии тела, потенциальной и кинетической энергии тела.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определение механической энергии.
- Умеет определять механическую энергию, приобретённую телом, в результате совершения над ним работы внешними силами.
- Умеет рассчитывать потенциальную энергию тела, поднятого над поверхностью земли и потенциальную энергию деформированной пружины.
- Умеет рассчитывать кинетическую энергию тела, знает формулировку и математическую формулу теоремы об изменении кинетической энергии.
- Умеет объяснять наблюдаемые физические явления и решать задачи на основе знаний о механической энергии тела, потенциальной и кинетической энергии тела.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры.

Предметные: умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальная энергия сжатой пружины, кинетическая энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин.

Метапредметные: умение устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям; выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 45, 46).
- Тетрадь-тренажёр (№ 18, 19 на с. 60, № 1 на с. 60, № 3 на с. 61, № 5 на с. 64, № 6 на с. 69).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 44	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 45	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Интерактивный тест к § 46	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
4.	Работаем с формулами. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
5.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы «Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли»	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение потенциальной энергия тела, поднятого над поверхностью земли
6.	Работаем с формулами. Потенциальная энергия деформированной пружины	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
7.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы «Потенциальная энергия деформированной пружины»	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение потенциальной энергия деформированной пружины
8.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Движение шарика по дорожке сложного профиля	В видеоролике демонстрируется изменение потенциальной энергии шарика при движении его по жёлобу сложной формы, вводится понятие потенциальной ямы
9.	Работаем с формулами. Кинетическая энергия	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
10.	Работаем с формулами. Схема для запоминания формулы «Кинетическая энергия»	Интерактивная схема для запоминания формулы на нахождение кинетической энергии
11.	Работаем с формулами. Вывод формулы «Кинетическая энергия»	В видеоролике представлен поэтапный вывод формулы
12.	Работаем с формулами. Вывод теоремы об изменении кинетической энергии	В видеоролике представлен поэтапный вывод формулы
13.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Шарик в мёртвой петле	В видеоролике демонстрируется выполнение трюка «мёртвая петля» в зависимости от начальной высоты, с которой скатывается шарик

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 45, 46, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Электронное приложение: интерактивный тест к § 45, 46.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверку домашнего задания организуем в формате опроса по материалу домашнего параграфа. Отдельным ученикам предлагаем выполнить тест из электронного приложения к § 44 на оценку. Также можно предложить ученикам решить у доски простые задачи на нахождение работы силы и мощности. Карточки с задачами необходимо подготовить заранее.

2. При объяснении нового материала необходимо опираться на понятия, изученные ранее в 7 классе. Поэтому в начале урока проводим беседу с учениками и вспоминаем, что им известно о механической энергии, кинетической и потенциальной энергии из курса физики 7 класса.

Изучение нового материала начинаем с установлением взаимосвязи между понятиями «механическая энергия» и «механическая работа». Можно предложить ученикам привести примеры из жизни, иллюстрирующие взаимосвязь между данными понятиями (например, работа часов с пружинным механизмом, работа груза копра при забивании свай и пр.).

Формулы для потенциальной энергии тела, поднятого над поверхностью земли и потенциальной энергии деформированной пружины учитель выводит на доске, сопровождая подробными объяснениями и рисунками (рисунки можно подготовить заранее или вывести на экран при помощи проектора). Для иллюстрации зависимости потенциального энергии тела от высоты над поверхностью земли, можно воспользоваться видеофрагментом из электронного приложения «Движение шарика по дорожке сложного профиля».

При изучении кинетической энергии тела сначала учитель у доски выводит формулу для кинетической энергии и объясняет её физический смысл. Затем учитель у доски разбирает вывод теоремы об изменении кинетической энергии. Важно обратить внимание учеников на тот факт, что если сила совершает положительную работу, то кинетическая энергия тела увеличивается (например, при падении тела сила тяжести совершает положительную работу и кинетическая энергия падающего тела увеличивается), если же работа силы отрицательна, то кинетическая энергия тела уменьшается (например, сила трения при торможении автомобиля совершает отрицательную работу, в результате кинетическая энергия автомобиля уменьшается).

3. Для закрепления изученного материала предлагаем ученикам самостоятельно выполнить тестовые задания из раздела «Работаем с формулами» электронного приложения – «Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли», «Потенциальная энергия деформированной пружины», «Кинетическая энергия». Вместе с классом разбираем выполнение заданий из тетради-тренажёра: № 18, 19 на с. 60, № 1 на с. 60, № 3 на с. 61, № 5 на с. 64, задачу № 6 на с. 69 один из учеников решает у доски под руководством учителя.

4. При подведении итогов урока необходимо повторить определения понятий «механическая энергия», «потенциальная энергия» и «кинетическая энергия», взаимосвязь механической энергии и механической работы, а также формулы для нахождения потенциальной энергии тела, поднятого над поверхностью земли и потенциальной энергии деформированной пружины, теорему об изменении кинетической энергии.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос, организует тестирование и решение задач у доски, оценивает работу учеников	Отвечает на вопросы, выполняет тест, решает задачу у доски, слушает и дополняет ответы одноклассников

Актуализация опорных знаний	Повторение материала, изученного в 7 классе	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала: энергия, потенциальная энергия, кинетическая энергия	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Выполнение заданий и решение задач из тетради-тренажёра	Организует и контролирует правильность выполнения заданий, оказывает помощь ученикам	Выполняет задания и решает задачи в тетради-тренажёре
Подведение итогов урока	Обобщение изученного на уроке, оценка работы учащихся	Организует повторение определений и формул, подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Повторяет определения и формулы, слушает учителя и отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 38. Закон сохранения механической энергии

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с превращениями механической энергии.
- Познакомить с законом сохранения механической энергии.
- Научить рассчитывать потенциальную и кинетическую энергию тела с помощью закона сохранения.
- Познакомить с влиянием сил трения на выполнение закона сохранения механической энергии.
- Научить объяснять физические явления и решать задачи на основе закона сохранения механической энергии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет объяснять, какие превращения энергии наблюдаются при движении тела, например, при падении тела на землю с некоторой высоты.
- Знает формулировку закона сохранения механической энергии.
- Умеет рассчитывать потенциальную и кинетическую энергию с помощью закона сохранения.
- Знает условия, при которых выполняется закон сохранения механической энергии, умеет объяснять влияние силы трения на механическую энергию системы.
- Умеет объяснять физические явления и решать задачи на основе закона сохранения механической энергии.

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.

Предметные: умение описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (полная механическая энергия); при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы физических величин, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, строить графики изученных зависимостей физических величин; характеризовать свойства тел, физические явления и процессы, используя закон сохранения энергии; при этом давать словесную формулировку закона и записывать его математическое выражение.

Метапредметные: умение устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых фактах, данных и наблюдениях, относящихся к физическим явлениям; выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 47).
- Тетрадь-тренажёр (№ 20, 21 на с. 61, № 3, 4 на с. 63, 64).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 45	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивный тест к § 46	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
3.	Интерактивный тест к § 47	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
4.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Маятник Максвелла	Демонстрация перехода кинетической энергии в потенциальную и наоборот, потенциальной энергии в кинетическую, при помощи маятника Максвелла

- Демонстрационное оборудование: маятник Максвелла; наклонная плоскость, брусок.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 47, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Электронное приложение: интерактивный тест к § 47.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверку домашнего задания организуем в формате опроса по материалу домашнего параграфа. Отдельным ученикам предлагаем выполнить тест из электронного приложения к § 45, 46 на оценку. Также можно предложить ученикам решить у доски простые задачи на нахождение потенциальной и кинетической энергии тела. Карточки с задачами необходимо подготовить заранее.

2. Изучение нового материала начинаем с превращения кинетической энергии в потенциальную и наоборот, потенциальной энергии в кинетическую, при движении тела. В качестве примера можно рассмотреть движение маятника Максвелла или воспользоваться видеозаписью опыта из электронного приложения к учебнику.

Затем учитель у доски объясняет движение шарика, соединённого с одним концом упругой пружины, другой конец которой прикреплён к стенке (см. рис. на с. 192 учебника) на основе закона сохранения механической энергии.

Важно обратить внимание учеников, что закон сохранения механической энергии выполняется в замкнутых системах при отсутствии в них сил трения. Нарушение закона сохранения механической энергии при действии в системе тел сил трения следует продемонстрировать на примере бруска, соскальзывающего по наклонной плоскости. При этом важно отметить, что в данном опыте механическая энергия не исчезает, а превращается во внутреннюю энергию, поэтому выполняется более общий закон – закон сохранения энергии.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем разобрать с учениками задачу на нахождение тормозного пути автомобиля (раздел «Физика в жизни» на с. 194 учебника). Вместе с классом разбираем выполнение заданий из тетради-тренажёра: № 20, 21 на с. 61, № 3, 4 на с. 63, 64.

4. При подведении итогов урока необходимо повторить закон сохранения механической энергии и условия, при которых выполняется данный закон.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос, организует тестирование и решение задач у доски, оценивает работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, выполняет тест, решает задачу у доски, слушает и дополняет ответы одноклассников
Изучение нового материала	Изучение нового материала: превращения механической энергии, закон сохранения механической энергии	Объясняет новый материал, делает записи на доске, проводит демонстрационный эксперимент, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, наблюдает за ходом демонстрационного эксперимента, при помощи учителя формулирует выводы
Закрепление нового материала	Изучение тормозного пути автомобиля, выполнение заданий из тетради-тренажёра	Организует изучение материала учебника, организует и контролирует правильность выполнения заданий, оказывает помощь ученикам	Изучает материал учебника, выполняет задания и решает задачи в тетради-тренажёре
Подведение итогов урока	Обобщение изученного на уроке, оценка работы учащихся	Организует повторение определений и формул, подводит итоги урока, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Повторяет определения и формулы, слушает учителя и отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 39. Практикум решения задач

ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить формулы для расчёта работы и мощности.
- Повторить формулы для расчёта кинетической и потенциальной энергий.
- Повторить закон сохранения энергии и условия, при которых выполняется данный закон.
- Продолжить формирование умений решать задачи на нахождение работы, мощности, кинетической и потенциальной энергии, а также применение закона сохранения энергии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения механической работы и мощности.
- Знает определения кинетической и потенциальной энергий, формулы для их расчёта.
- Знает формулировку закона сохранения энергии и условия, при которых выполняется данный закон.
- Умеет решать задачи на нахождение работы, мощности, кинетической и потенциальной энергии, а также применение закона сохранения энергии.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития природы.

Предметные: уверенно решать расчётные задачи 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: умение самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений; делать выбор и брать ответственность за решение; признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 48).

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 44–48, повторить. Задачи для самостоятельного решения на с. 198 учебника, которые не успели решить на уроке.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Проверку домашнего задания организуем в формате опроса по материалу домашнего параграфа. Отдельным ученикам предлагаем выполнить тест из электронного приложения к § 47 на оценку. Также можно предложить ученикам решить у доски простые задачи на закон сохранения энергии. Карточки с задачами необходимо подготовить заранее.

2. Основная часть урока посвящена коллективному разбору решения сложных задач, требующих знаний из разных разделов механики, например, задача № 5 на с. 197 учебника. Также следует разобрать пример решения задачи разными способами, например, задача № 4 на с. 196, 197 учебника.

Примеры задач к уроку:

- Автомобиль поднимается вверх по склону со скоростью 75 км/ч. Если автомобиль будет спускаться вниз по склону, то его движение будет равномерным с такой же по модулю скоростью. Масса автомобиля 1,5 т, высота подъёма составляет 5 м на каждые 100 м пути. Какую мощность развивает двигатель автомобиля на подъёме?
- Пуля, летящая горизонтально, попадает в брусок, подвешенный на лёгком жёстком стержне длиной 1 м, и застревает в нём. Масса пули пренебрежимо мала по сравнению с массой бруска. После попадания пули в брусок стержень отклонился на 30°. Чему была равна скорость пули?
- Гиря, массой 1 кг, падает на плиту массой 5 кг, укреплённую на пружине жёсткостью 1000 Н/кг. В момент удара скорость гири равна 5 м/с. Если считать удар неупругим, то чему будет равно максимальное сжатие пружины?
- На вершине гладкой полусферы радиусом 50 см находится шайба, которая начинает соскальзывать. На какой высоте шайба сорвётся с поверхности полусферы и полетит вниз. Трением можно пренебречь.
- Тело соскальзывает с некоторой высоты по наклонному жёлобу и делает «мёртвую петлю» радиусом 100 см в вертикальной плоскости. С какой минимальной высоты должно соскользнуть тело, чтобы не сорваться в верхней точке «мёртвой петли». Трением пренебречь.

Полный список задач можно заранее написать на доске. Решение задач ученики выполняют самостоятельно по образцу, при возникновении затруднений – с помощью учителя. Успевающие ученики кратко излагают решения учителю индивидуально и продолжают работу по собственному графику. Решение одной задачи для каждого из пунктов необходимо подробно разобрать у доски.

3. В конце урока необходимо ещё раз повторить алгоритм решения задачи на закон сохранения энергии.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос, организует тестирование и решение задач у доски, оценивает работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, выполняет тест, решает задачу у доски, слушает и дополняет ответы одноклассников

Решение задач	Решение задач на закон сохранения механической энергии	Организует решение задач у доски, предлагает ученикам список задач для самостоятельного решения, контролирует правильность решения задач, при необходимости оказывает помощь ученикам	Решает задачи у доски и в тетради самостоятельно, следит за ходом решения задачи у доски, при необходимости обращается за помощью к учителю
Подведение итогов урока	Обобщение методов решения задач на закон сохранения энергии, оценка работы учащихся, домашнее задание	Вместе с учениками обсуждает общую схему решения, оценивает работу учеников на уроке, задаёт домашнее задание	Анализирует ход решения задач, выделяет общие моменты, слушает учителя, записывает домашнее задание

Урок 40. Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Проверить знание основных теоретических положений изученного материала, умение применять их на практике.
- Научить самостоятельно применять полученные знания для объяснения физических явлений и решения задач.
- Оценить сформированность умения решать физические задачи по пройденной теме.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает основные теоретические положения темы «Законы сохранения в механике» и умеет применять их на практике.
- Умеет самостоятельно применять полученные знания о законе сохранения импульса и законе сохранения энергии для объяснения физических явлений и решения расчётных задач.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры.

Предметные: умение уверенно решать расчётные задачи 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: умение самостоятельно выбирать способ решения учебной физической задачи (сравнение нескольких вариантов решения, выбор наиболее подходящего с учётом самостоятельно выделенных критериев); выявлять проблемы в жизненных и учебных ситуациях, требующих для решения физических знаний; самостоятельно составлять алгоритм решения физической задачи или плана исследования с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока учитель проводит инструктаж, обращает внимание учеников на самостоятельность выполнения работы и правила оформления решения задач в тетради, а также объявляет ученикам критерии оценивания контрольной работы. При этом количество заданий, которые необходимо выполнить на ту или иную оценку, может варьироваться в зависимости от уровня класса.

Пример варианта контрольной работы.

Задача № 1. Движение материальной точки массой 2 кг описывается уравнением $x = 15 - 4t + 2t^2$. Определите изменение импульса материальной точки за первые 5 с её движения.

Задача № 2. Снаряд массой 10 кг, летящий горизонтально со скоростью 400 м/с, попадает в покоящуюся платформу с песком массой 20 т и застревает в песке. Какую скорость при этом приобрела платформа?

Задача № 3. Подъёмный кран поднимает груз массой 4 т на высоту 20 м. За какое время поднимается груз, если мощность двигателя 20 кВт. Движение груза считать равномерным.

Задача № 4. Чему равна потенциальная и кинетическая энергия тела массой 5 кг, свободно падающего с высоты 25 м, на расстоянии 5 м от поверхности земли.

Задача № 5. На какой высоте кинетическая энергия свободно падающего тела равна его потенциальной энергии, если на высоте 10 м скорость тела равна 5 м/с?

2. Для успевающих учеников необходимо подготовить карточки с дополнительными заданиями повышенной сложности. Ученик сам выбирает себе одну из дополнительных задач по следующим темам:

- Реактивное движение.
- Закон сохранения импульса.
- Закон сохранения энергии.

3. Анализ основных ошибок, которые допустили ученики во время выполнения работы, необходимо провести на дополнительном занятии. К выяснению причин ошибок привлекаем самих учеников. По результатам проверки работы для каждого ученика необходимо составить список недочётов и запланировать работу по их устранению (в основном в процессе решения задач).

Технологическая карта урока

Этап урока	**Содержание этапа**	**Деятельность**	
		учителя	**ученика**
Подготовка к выполнению контрольной работы	Инструктаж учащихся по правилам поведения на контрольной работе, правилам оформления заданий, критериям оценивания	Проводит инструктаж, проверяет готовность учеников к работе	Проверяет наличие необходимых принадлежностей, знакомится с правилами и критериями оценивания работы
Выполнение контрольной работы	Выполнение контрольной работы	Следит за работой класса	Самостоятельно решает задачи
Анализ результатов контрольной работы	Разбор с классом результатов контрольной работы	Знакомит учеников с основными ошибками, допущенными в работе, с помощью учеников объясняет причины ошибок	Объясняет причины ошибок, выполняет решение аналогичных задач