

**УМК «Физика. Инженеры будущего»**  
**Поурочные методические рекомендации**  
**9 класс**

## **Глава 5. Законы сохранения в механике**

### **ЦЕЛИ**

- Изучить закон сохранения импульса и условия его выполнения.
- Научить применять закон сохранения импульса для объяснения взаимодействия тел.
- Изучить понятие реактивного движения, познакомить с устройством реактивного двигателя и многоступенчатой ракеты.
- Научить решать задачи с применением закона сохранения импульса.
- Повторить понятия работы, мощности и энергии.
- Научить вычислять потенциальную энергию тела, поднятого над поверхностью земли, потенциальную энергию упруго деформированной пружины, кинетическую энергию.
- Изучить теорему о кинетической энергии.
- Изучить закон сохранения и условия его выполнения.

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Фронтальная работа учителя со всем классом, выполнение учениками индивидуальных заданий с использованием учебно-методического комплекса и электронного приложения к учебнику, работа в малых группах, лабораторная работа.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ**

- Знает формулировки закона сохранения импульса и границы его применимости.
- Записывает импульс системы тел в векторной форме и проекциях на выбранную ось.
- Определяет возможность применения закона сохранения импульса к системе тел.
- Решает задачи на закон сохранения импульса.
- Объясняет реактивное движение тела на основе закона сохранения импульса, знает устройство современной ракеты.
- Умеет рассчитывать скорость тела при реактивном движении.
- Умеет объяснять наблюдаемые механические явления и принцип действия устройств на основе закона сохранения энергии.
- Умеет рассчитывать работу, мощность и энергию по определению и 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:* объяснение движения тел, устройство и принцип действия реактивного двигателя, ракеты.

## Урок 47. Импульс силы. Импульс тела

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Изучить понятия импульса силы и импульса тела.
- Установить связь между импульсом силы и импульсом тела.
- Изучить формулировку второго закона ньютона через изменение импульса.
- Определять изменение импульса тела.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения импульса силы и импульса тела.
- Рассчитывает импульс и изменение импульса тела.
- Решает простые задачи по изученной теме.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование познавательных интересов, интеллектуальных способностей учащихся; формирование самостоятельности в приобретении знаний, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы; приобретение опыта наблюдения физических явлений; развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики.

*Метапредметные:* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные из них; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами; формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной и символической формах; развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и выслушивать собеседника, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 39)
- Тетрадь-тренажёр (с. 58, № 12–15; с. 65, № 1–2; с. 67, № 1–2)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Мотивационное видео к главе 5. Законы сохранения энергии и импульса в механике</a>	В видеоролике рассказывается о применении в окружающей нас жизни фундаментальных законов природы — закона сохранения импульса и закона сохранения энергии
2.	<a href="#">Работаем с формулами. Импульс тела</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
3.	<a href="#">Интерактивный тест к § 39</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование  
– Изменение импульса под действием силы: шарик для настольного тенниса, кусок пластилина, тележки с грузами, динамометр

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 39. Выполнение заданий по тетради-тренажёру.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В ходе беседы в начале урока учитель с учениками вспоминают формулировки законов Ньютона, основные формулы и связанные с ними понятия, формулу для расчёта ускорения движения тела. Все формулы необходимо записать на доске и оставить для использования на этапе изучения нового материала. Можно заранее подготовить презентацию с поэтапным выводом рассматриваемых формул.

2. Изучение нового материала начинают с рассмотрения движения и взаимодействия тел: 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.

3. Формулу связи импульса силы и изменения импульса тела выводит один из учеников под руководством учителя, затем вводим понятия импульса силы и импульса тела, рассматриваем расчётные формулы, единицы измерения, обращаем внимание на то, что эти величины векторные и для работы с ними необходимо находить их проекции. Обсуждаем математическую запись второго закона Ньютона через импульс.

4. Применение изученного материала начинаем с изучения примеров решения задач.

*Примеры заданий и задач к уроку*

- 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?

5. В заключение повторяем изученные понятия, единицы измерений и формулы. Обращаем внимание на условия, при которых справедливы рассмотренные законы и формулы, особенности расчёта изменения импульса, и ещё раз повторяем их.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация знаний</b>	Беседа с элементами опроса	Ведёт беседу, повторяет с учениками законы Ньютона, формулу для расчёта ускорения	Принимает участие в беседе, отвечает на вопросы учителя, дополняет ответы одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Наблюдение движения тел, вывод связи импульса силы и импульса тела, обсуждение формулировки второго закона Ньютона	Демонстрирует движение тел, изменение скорости при взаимодействиях, обсуждает причины наблюдаемых явлений, руководит выводом формулы	Наблюдает демонстрации, принимает участие в обсуждении, выводит формулы, выражает искомые величины
<b>Применение полученных знаний</b>	Выполнение предложенной учителем последовательности заданий	Обсуждает примеры решения задач, контролирует выполнение и обсуждение решений	Изучает примеры решения задач, решает задачи и готовится отвечать у доски
<b>Подведение итогов урока</b>	Обсуждение результатов урока, повторение основных понятий и методов решения задач	С помощью учеников повторяет определения и единицы измерения, ещё раз обращает внимание на расчёт изменения импульса, необходимость	Повторяет определения и формулы, особенности расчёта изменения импульса

		учёта направлений	
--	--	-------------------	--

## Урок 48. Закон сохранения импульса

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Изучить понятие замкнутой системы тел.
- Вывести закон сохранения импульса и проиллюстрировать его выполнение.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Определяет замкнутость системы тел.
- Знает формулировку закона сохранения импульса.
- Объясняет наблюдаемые явления с опорой на закон сохранения импульса.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование познавательных интересов, интеллектуальных способностей учащихся; формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, коммуникативной компетентности в общении.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы; приобретение опыта наблюдения физических явлений; развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний, организации учебной деятельности; умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные из них; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы; развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и выслушивать собеседника.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 40)
- Тетрадь-тренажёр (с. 58–59, № 5–7; с. 65, № 3; с. 107, № 7)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 39</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Расталкивание тележек взрывом	В видеоролике демонстрируется выполнение закона сохранения импульса при взаимодействии двух тележек
3.	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
4.	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
5.	Видеоматериалы. Физика в опытах.	В видеоролике демонстрируется изменение скорости тележки при выстреле из пушки, установленной на ней. Проводятся три опыта,

	Выстрел с движущейся тележки	когда выстрел осуществляется в направлении движения тележки, против движения тележки и в бок
6.	<a href="#">Интерактивный тест к § 40</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование
  - Два шарика на одном подвесе, маятник Ньютона, прибор для демонстрации закона сохранения импульса

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 40. Выполнение заданий по тетради-тренажёру

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Актуализацию опорных знаний проводят максимально быстро, расчётные формулы записывают в правом углу доски и оставляют для этапа изучения нового материала.

2. Начинают изучение закона сохранения импульса с обсуждения условий движения системы тел, рассматривают внутренние и внешние силы, приводят примеры систем, сил и др. Учитель вводит понятие замкнутой системы тел, совместно с учениками рассматривает несколько таких систем, в основном из задач, которые будут решать на следующих уроках.

3. Вывод закона сохранения импульса ученики выполняют, аргументируя и обсуждая этапы вывода с учителем. По окончании вывода учитель выполняет демонстрацию, ученики объясняют результаты наблюдений. По результатам наблюдений записывают закон сохранения импульса в векторной форме и проекциях на выбранную ось.

4. На этапе решения задач учитель с помощью учеников выполняет решение задачи о неупругом ударе движущихся навстречу тел, обращает внимание на оформление, нахождение проекций и др. Ещё одну задачу выполняет успевающий на отлично ученик.

5. В конце урока необходимо ещё раз повторить формулировку закона сохранения импульса, этапы решения задачи на закон сохранения импульса и объяснение природных явлений на основе закона сохранения импульса.

## Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация знаний</b>	Повторение расчётных формул для импульса силы и импульса тела, формулу их связи	Опрашивает учеников, с помощью класса дополняет и уточняет ответы	Отвечает на вопросы учителя, выслушивает ответы одноклассников, оценивает их правильность
<b>Изучение нового материала</b>	Вывод закона сохранения импульса, демонстрация его выполнения	Обсуждает с учениками условия, в которых находится система тел, помогает ученикам осуществить вывод формулы, выполняет демонстрации	Принимает участие в обсуждении, выводит закон сохранения импульса, наблюдает и объясняет демонстрации
<b>Применение изученного материала</b>	Изучение примера решения задачи	Вместе с учениками выполняет решение задачи, обсуждает его этапы	Выполняет решение задачи, объясняет этапы решения
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, повторение закона сохранения импульса и его применения	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

## Урок 49. Виды взаимодействия тел

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Изучить применение закона сохранения импульса для абсолютно упругого и абсолютно неупругого удара.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Применяет закон сохранения импульса для расчёта результатов взаимодействия тел при абсолютно упругом и абсолютно неупругом ударе.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование познавательных интересов, интеллектуальных способностей учащихся; формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, коммуникативной компетентности в общении.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы; приобретение опыта наблюдения физических явлений; развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний, организации учебной деятельности; умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные из них; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы; развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и выслушивать собеседника.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 41)
- Тетрадь-тренажёр (с. 58, № 6–8; с. 41, № 1)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 40</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	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
3.	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
4.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Неупругое столкновение шаров	В видеоролике демонстрируется выполнение закона сохранения импульса при центральном абсолютно неупругом ударе двух шаров
5.	<a href="#">Интерактивный тест к § 41</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 41, ответить на вопросы в конце параграфа устно.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На этапе проверки домашнего задания опрос можно заменить выполнением теста из электронного приложения (интерактивный тест к § 40).

2. Изучение нового материала на примере разбора конкретных задач.

*Примеры заданий и задач к уроку*

- Цирковая собака массой 4 кг во время выступления вскочила на покоящийся скейтборд массой 3,5 кг. Какую скорость приобрёл скейтборд с собакой, если начальная скорость собаки составляла 3 м/с?
- Два неупругих тела, массы которых 1 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?

3. При подведении итогов урока можно ответить на вопросы интерактивного теста к § 41 из электронного приложения.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Применение полученных знаний</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет одноклассников
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание



## Урок 50. Лабораторная работа «Опытная проверка закона сохранения импульса»

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Проверить выполнение закона сохранения импульса при прямом центральном соударении тел.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет опытным путём проверять выполнение закона сохранения импульса.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений.

*Предметные:* формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов.

*Метапредметные:* формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

### 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

Повторить: § 39–41. Оформить результаты лабораторной работы.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с повторения материала, необходимого для выполнения лабораторной работы.

2. Подготовка учеников к выполнению лабораторной работы, повторение хода работы.

3. Лабораторную работу ученики выполняют самостоятельно, при необходимости обращаясь к ресурсам учебника, помощи учителя.

4. В конце урока учитель с учениками обсуждают выводы по результатам выполнения лабораторной работы.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний учащихся	Повторение ранее изученного материала	Задаёт вопросы	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя
Инструктаж по технике безопасности	Знакомство учеников с правилами техники безопасности при выполнении лабораторной работы	Рассказывает ученикам о правилах техники безопасности, необходимых при выполнении лабораторной	Внимательно слушает учителя

		работы	
<b>Подготовка к лабораторной работе</b>	Обсуждение целей и хода лабораторной работы	Рассказывает ученикам о цели, о ходе лабораторной работы, задаёт вопросы	Слушает и отвечает на вопросы учителя
<b>Выполнение лабораторной работы</b>	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
<b>Подведение итогов урока</b>	Подведение итогов лабораторной работы	Подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Принимает участие в обсуждении результатов, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

## Урок 51. Реактивное движение. Успехи в освоении космоса

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Изучить реактивное движение.
- Изучить устройство и принцип работы современных ракет.
- Познакомится с успехами в освоении космоса.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Объясняет реактивное движение тел с помощью закона сохранения импульса.
- Знает устройство и принцип работы современных ракет.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование познавательных интересов, интеллектуальных способностей учащихся; формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, коммуникативной компетентности в общении.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы; приобретение опыта наблюдения физических явлений; развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний, организации учебной деятельности; умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные из них; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нём ответы на поставленные вопросы; развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и выслушивать собеседника.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 42–43)
- Тетрадь-тренажёр (с. 59, № 9–11; с. 37, № 5)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 42</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Видеоматериалы. История изобретений и открытий. Реактивная авиация и космические полёты	В видеоролике рассказывается о истории развития ракетной космической техники и первых полётах в космос
3.	<a href="#">Интерактивный тест к § 43</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование
  - Реактивное движение: модель для демонстрации реактивного движения

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 42–43, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания в тетради-тренажёре.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Актуализацию опорных знаний проводят максимально быстро, расчётные формулы записывают в правом углу доски и оставляют для этапа изучения нового материала.

2. Реактивное движение и основные достижения в освоении космоса ученики изучают самостоятельно по плану, согласованному с учителем. Необходимо заранее указать учащимся пункты, в соответствии с которыми они могут изучать материал. В ходе обсуждения ответов учитель выполняет демонстрацию реактивного движения, например, с помощью вращающегося сосуда.

3. На этапе решения задач учитель с помощью учеников выполняет решение задачи о неупругом ударе движущихся навстречу тел, обращает внимание на оформление, нахождение проекций и др. Ещё одну задачу выполняет успевающий на отлично ученик.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация опорных знаний</b>	Повторение расчётных формул для импульса силы и импульса тела, формулу их связи	Опрашивает учеников, с помощью класса дополняет и уточняет ответы	Отвечает на вопросы учителя, выслушивает ответы одноклассников, оценивает их правильность
<b>Самостоятельное изучение нового материала</b>	Самостоятельное изучение реактивного движения и основных достижений в освоении космоса	Обсуждает с учениками цели и план изучения материала, планируемые результаты. Выслушивает сообщения учеников, выполняет демонстрации	Принимает участие в обсуждении плана работы, изучает материал и готовит краткое сообщение, наблюдает и объясняет демонстрации
<b>Применение изученного материала</b>	Изучение примера решения задачи	Вместе с учениками выполняет решение задачи, обсуждает его этапы	Выполняет решение задачи, объясняет этапы решения
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, повторение закона сохранения импульса и его применения	Выслушивает сообщения учеников о проявлениях закона сохранения импульса в природе и технике	Приводит примеры явлений, объясняемых на основе закона сохранения импульса

## Урок 52. Практикум решения задач

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить закон сохранения импульса и связанные с ним понятия.
- Продолжить формирование умений решать задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения импульса силы и импульса тела.
- Знает формулировку закона сохранения импульса.
- Рассчитывает импульс системы тел.
- Применяет закон сохранения импульса для описания упругого и неупругого удара, реактивного движения.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и умений, ответственного отношения к учению, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, первоначальных представлений о физической сущности механических явлений; понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире; развитие умения планировать свои действия с применением полученных знаний законов механики.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний и умений; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; умение строить логическое рассуждение, устанавливать причинно-следственные связи; развитие монологической и диалогической речи; умения формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 48)

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 39–42. Выполнение заданий по тетради-тренажёру

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока учитель вызывает к доске двух учеников для развёрнутого решения домашних задач, в это же время остальные ученики класса принимают участие в опросе. По окончании опроса класс выслушивает объяснения выступающих у доски и обсуждает предложенные решения. В ходе обсуждения ученики ещё раз повторяют алгоритм решения задачи на закон сохранения импульса.

2. Этап решения задач начинают с совместного (учитель и класс) выполнения задачи на реактивное движение. В ходе выполнения задачи ученики ещё раз повторяют понятие реактивного движения и принципиальное устройство ракеты.

3. После разбора решения задачи на реактивное движение ученики самостоятельно выполняют решение нескольких типовых задач, предложенных учителем (неупругий

удар, бросание тел или отдача, комбинированные задачи на закон сохранения импульса и кинематику, реактивное движение).

*Примеры заданий и задач к уроку:*

- Два шарика массами 2 г и 3 г движутся 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?

4. Тексты задач можно вывести на экран с проектора или разослать по рабочим станциям. Ученики выполняют решение задач самостоятельно с последующим обсуждением. Успевающие ученики кратко излагают решения учителю индивидуально и продолжают работу по собственному графику, выполняя задания в произвольном порядке.

5. В конце урока необходимо ещё раз повторить алгоритм решения задачи на закон сохранения импульса, обсудить причины использования тех или иных приёмов, повторить формулировки и законы.

#### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Обсуждение решений задач из домашней работы, опрос	Слушает выступления двух учеников у доски, ведёт опрос, обсуждает этапы решения	Выполняет решение задачи у доски, отвечает на вопросы учителя, корректирует и дополняет ответы одноклассников
<b>Решение задач</b>	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение	Вместе с учениками выполняет решение задачи на реактивное движение, предлагает ученикам список задач для самостоятельного решения	Обсуждает решение задачи, повторяет алгоритм решения задачи на закон сохранения импульса, выполняет решение задач и готовится к ответу у доски
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение методов решения задач на закон сохранения импульса	Вместе с учениками обсуждает общую схему решения, выделяет её этапы в каждой из разобранных на уроке задач	Анализирует ход решения задачи, выделяет общие моменты, сообщает о своих наблюдениях классу

## Урок 53. Механическая работа. Мощность

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Изучить понятие механической работы.
- Установить связь механической работы с силой и перемещением.
- Научить учащихся рассчитывать работу силы тяжести, силы упругости и силы трения.
- Изучить понятие мощности.
- Получить выражение для 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 понятия «механическая работа».
- Умеет рассчитывать работу и время по формуле мощности.
- Умеет решать комбинированные задачи на расчёт работы и мощности.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование познавательных интересов и интеллектуальных способностей учащихся; самостоятельности в приобретении знаний.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира; первоначальных представлений о физической сущности механических явлений; умение сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний; умение определять способы действий в рамках предложенных условий; формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной и символической формах.

### РЕСУРСЫ УРОКА

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

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Работаем с формулами. Механическая работа</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
2.	<a href="#">Работаем с формулами. Мощность</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
3.	<a href="#">Интерактивный тест к § 44</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: набор брусков, динамометр, несколько гирь

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 44, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания в тетради-тренажёре.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. При объяснении нового материала необходимо опираться на понятия, изученные ранее в 7 классе, поэтому в начале урока беседуем с учениками, вспоминаем понятия механической работы и мощности.

2. В процессе изучения нового материала можно организовать деятельность по группам, поручив каждой из них изучение работы одной из сил (силы тяжести, силы упругости, силы трения). По окончании учащиеся выступают с сообщениями.

3. Совместно с учащимися выполняем вывод формулы для мощности при равномерном движении.

4. Для закрепления изученного материала предлагаем разобрать решение нескольких задач.

5. При подведении итогов урока можно ответить на вопросы интерактивного теста к § 44 из электронного приложения.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Актуализация опорных знаний учащихся</b>	Повторение материала, изученного в 7 классе	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Применение изученного материала</b>	Решение задач и выполнение тестовых заданий	Помогает ученикам обобщить изученный материал, демонстрирует пример решения задачи, контролирует самостоятельное решение задач	Самостоятельно выполняет задачи
<b>Подведение итогов урока</b>	Краткое обобщение изученного на уроке	Выслушивает и корректирует ответы учеников	Выступает с кратким перечислением знаний и умений, полученных на уроке



## Урок 54. Энергия. Потенциальная энергия

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Вспомнить понятие энергии.
- Научить рассчитывать потенциальную энергию тела, поднятого над поверхностью земли и потенциальную энергию деформированной пружины.
- Установить связь между изменением энергии и работой сил, действующих на тело.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определение механической энергии.
- Умеет рассчитывать потенциальную энергию тела, поднятого над поверхностью земли и потенциальную энергию деформированной пружины.
- Умеет рассчитывать работу силы по изменению энергии.
- Умеет объяснять наблюдаемые механические явления на основе понятия энергии.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование убеждённости в возможности познания природы; самостоятельности в получении знаний и умений; целостного мировоззрения.

*Предметные:* развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением законов механики; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний; формирование умений определять понятия; классифицировать и самостоятельно выбирать критерии классификации.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 45)
- Тетрадь-тренажёр (с. 60, № 18; с. 61, № 3; с. 69, № 6)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 44</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	<a href="#">Работаем с формулами. Потенциальная энергия тела, поднятого над поверхностью земли</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
3.	<a href="#">Работаем с формулами. Потенциальная энергия деформированной пружины</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
4.	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
5.	<a href="#">Интерактивный тест к § 45</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

## ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 45, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания в тетради-тренажёре.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На этапе проверки домашнего задания можно обсудить решение домашних задач из тетради-тренажёра. Опрос можно заменить выполнением теста из электронного приложения (интерактивный тест к § 44).

2. При объяснении нового материала необходимо опираться на понятия, изученные ранее в 7 классе, поэтому в начале урока беседуем с учениками, вспоминаем понятия энергии, потенциальной и кинетической энергии.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем разобрать решение 1–2 задач.

4. При подведении итогов урока можно ответить на вопросы интерактивного теста к § 45 из электронного приложения.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
<b>Актуализация опорных знаний</b>	Повторение материала, изученного в 7 классе	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Применение полученных знаний</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет одноклассников
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

## Урок 55. Кинетическая энергия

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Научить рассчитывать кинетическую энергию.
- Установить связь между изменением энергии и работой сил, действующих на тело.
- Изучить теорему о кинетической энергии.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет рассчитывать кинетическую энергию.
- Умеет рассчитывать работу силы по изменению энергии.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование убеждённости в возможности познания природы; самостоятельности в получении знаний и умений; целостного мировоззрения.

*Предметные:* развитие умения планировать в повседневной жизни свои действия с применением законов механики; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний; формирование умений определять понятия; классифицировать и самостоятельно выбирать критерии классификации.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 46)
- Тетрадь-тренажёр (с. 60, № 19–21; с. 60, № 1; с. 64, № 5)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 45</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	<a href="#">Работаем с формулами. Кинетическая энергия</a>	Тестовые задания на отработку навыков запоминания формул, размерностей, наименования единиц физических величин и их связи друг с другом
3.	Видеоматериалы. Физика в опытах. Шарик в мёртвой петле	В видеоролике демонстрируется выполнение трюка «мертвая петля» в зависимости от начальной высоты, с которой скатывается шарик
4.	<a href="#">Интерактивный тест к § 46</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 46, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания в тетради-тренажёре.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На этапе проверки домашнего задания опрос можно заменить выполнением теста из электронного приложения (интерактивный тест к § 45).

2. При объяснении нового материала необходимо опираться на понятия, изученные ранее в 7 классе, поэтому в начале урока беседуем с учениками, вспоминаем понятие кинетической энергии.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем разобрать решение 1–2 задач.

4. При подведении итогов урока можно ответить на вопросы интерактивного теста к § 46 из электронного приложения.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Проверка выполнения учениками домашнего задания	Проводит опрос по материалу домашнего задания, оценивает домашнюю работу учеников	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет ответы одноклассников
<b>Актуализация опорных знаний</b>	Повторение материала, изученного в 7 классе	Задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Отвечает на вопросы учителя, слушает и дополняет одноклассников
<b>Изучение нового материала</b>	Изучение нового материала	Объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать правильные выводы	Слушает учителя, делает записи в тетради, при помощи учителя формулирует выводы
<b>Применение полученных знаний</b>	Решение задач	Руководит решением задач	Отвечает на вопрос задачи, слушает и дополняет одноклассников
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение изученного материала, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

## Урок 56. Закон сохранения механической энергии

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с превращениями механической энергии.
- Изучить закон сохранения механической энергии.
- Научить рассчитывать потенциальную и кинетическую энергии с помощью закона сохранения.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает формулировку закона сохранения механической энергии.
- Умеет рассчитывать потенциальную и кинетическую энергии с помощью закона сохранения.
- Знает условия, при которых выполняется закон сохранения механической энергии.
- Объясняет сохранение механической энергии в замкнутой системе.
- Анализирует превращения энергии в механических процессах.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование убеждённости в возможности познания природы; ценностного отношения к результатам обучения; коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов; осознание возможных причин техногенных катастроф.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний; формирование умений устанавливать причинно-следственные связи; представлять и отстаивать свои убеждения.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 47)
- Тетрадь-тренажёр (с. 61, № 3; с. 63–64, № 3–4)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Интерактивный тест к § 46</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	<a href="#">Интерактивный тест к § 47</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: наклонная плоскость, брусок, шарик, тележка с блоком, маятник Максвелла

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 47, ответить на вопросы в конце параграфа устно. Выполнить задания в тетради-тренажёре.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. На этапе проверки домашнего задания опрос можно заменить выполнением теста из электронного приложения (интерактивный тест к § 46).

2. Закон сохранения энергии вводим на основе наблюдения за движением маятника Максвелла.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем разобрать решение 1–2 задач.

4. При подведении итогов урока можно ответить на вопросы интерактивного теста к § 47 из электронного приложения.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Выполнение теста по кинетической и потенциальной энергиям	Контролирует работу учеников, помогает в случае возникновения затруднений	Выполняет тестовые задания
<b>Изучение нового материала</b>	Демонстрация колебаний маятника, передачи энергии при ударе	Выполняет эксперимент, помогает ученикам объяснять преобразования энергии, формулирует закон сохранения механической энергии	Объясняет результаты экспериментов, делает выводы о сохранении энергии, объясняет преобразования энергии на примерах
<b>Применение изученного материала</b>	Решение задач на закон сохранения механической энергии	Разбирает с учениками пример решения задачи, пример преобразования энергии в механизме	Самостоятельно или с помощью учителя выполняет решение задач, озвучивает решение для класса или выполняет его на доске
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение полученных теоретических знаний и практических умений	Контролирует и дополняет ответы учеников, задаёт задание на дом	Рассказывает о законе сохранения механической энергии и его применении в энергетике

## Урок 57. Практикум решения задач

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить формулы для расчёта работы и мощности.
- Повторить формулы для расчёта кинетической и потенциальной энергий.
- Повторить закон сохранения энергии.
- Продолжить формирование умений решать задачи на закон сохранения энергии.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения механической работы и мощности.
- Знает определения кинетической и потенциальной энергий.
- Знает формулировку закона сохранения энергии.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и умений, ответственного отношения к учению, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, первоначальных представлений о физической сущности механических явлений; понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире; развитие умения планировать свои действия с применением полученных знаний законов механики.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний и умений; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; умение строить логическое рассуждение, устанавливать причинно-следственные связи; развитие монологической и диалогической речи; умения формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 48)

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 44–47. Выполнение заданий по тетради-тренажёру

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока учитель вызывает к доске двух учеников для развёрнутого решения домашних задач, в это же время остальные ученики класса принимают участие в опросе. По окончании опроса класс выслушивает объяснения выступающих у доски и обсуждает предложенные решения. В ходе обсуждения ученики ещё раз повторяют алгоритм решения задачи на закон сохранения энергии.

2. Основная часть урока посвящена коллективному разбору решения сложных задач.

3. В процессе обсуждения решений необходимо опираться на знания учащихся, привлекать их к участию во всех этапах решения, повторять изученные понятия и уравнения.

4. Тексты задач можно вывести на экран с проектора или разослать по рабочим станциям. Ученики выполняют решение задач самостоятельно с последующим

обсуждением. Успевающие ученики кратко излагают решения учителю индивидуально и продолжают работу по собственному графику, выполняя задания в произвольном порядке.

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

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Проверка домашнего задания</b>	Обсуждение решений задач из домашней работы, опрос	Слушает выступления двух учеников у доски, ведёт опрос, обсуждает этапы решения	Выполняет решение задачи у доски, отвечает на вопросы учителя, корректирует и дополняет ответы одноклассников
<b>Решение задач</b>	Решение задач на закон сохранения энергии, работы и мощности	Вместе с учениками выполняет решение задач	Обсуждает решение задачи, повторяет алгоритм решения задачи на закон сохранения энергии, выполняет решение задач и готовится к ответу у доски
<b>Подведение итогов урока</b>	Обобщение методов решения задач на закон сохранения энергии	Вместе с учениками обсуждает общую схему решения, выделяет её этапы в каждой из разобранных на уроке задач	Анализирует ход решения задачи, выделяет общие моменты, сообщает о своих наблюдениях классу



## Урок 58. Исследовательская работа «Опытная проверка закона сохранения энергии»

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Проверить выполнение закона сохранения энергии тремя различными способами.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет опытным путём проверять выполнение закона сохранения энергии.
- Сравнивает изменение потенциальной и кинетической энергии тела при движении с наклонной плоскости.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и практических умений.

*Предметные:* формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторного оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов.

*Метапредметные:* формирование умения соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 49)
- Оборудование для выполнения лабораторной работы: штатив, жёлоб, пластмассовый шарик, наклонная плоскость, брусок, электронный таймер, снабжённый фотоэлектрическими датчиками, тележка на магнитной подвеске, магнитная дорожка и линейка

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Повторить: § 44–47. Оформить результаты лабораторной работы.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок рекомендуем начать с повторения материала, необходимого для выполнения лабораторной работы.

2. Подготовка учеников к выполнению лабораторной работы, повторение хода работы.

3. Лабораторную работу ученики выполняют самостоятельно, при необходимости обращаясь к ресурсам учебника, помощи учителя.

4. В конце урока учитель с учениками обсуждают выводы по результатам выполнения лабораторной работы.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний учащихся	Повторение ранее изученного материала	Задаёт вопросы	Слушает учителя и одноклассников, отвечает на вопросы учителя
Инструктаж по технике	Знакомство учеников с правилами техники	Рассказывает ученикам о правилах техники	Внимательно слушает учителя

<b>безопасности</b>	безопасности при выполнении лабораторной работы	безопасности, необходимых при выполнении лабораторной работы	
<b>Подготовка к лабораторной работе</b>	Обсуждение целей и хода лабораторной работы	Рассказывает ученикам о цели, о ходе лабораторной работы, задаёт вопросы	Слушает и отвечает на вопросы учителя
<b>Выполнение лабораторной работы</b>	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
<b>Подведение итогов урока</b>	Подведение итогов лабораторной работы	Подводит итоги урока, задаёт домашнее задание	Принимает участие в обсуждении результатов, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

## Урок 59. Практикум решения задач. Выполнение исследовательских работ. Кейсы

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить основные положения теоретического материала по изученной теме.
- Продолжить формирование умения решать задачи на законы сохранения импульса и энергии.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает формулировку закона сохранения импульса.
- Рассчитывает импульс системы тел.
- Применяет закон сохранения импульса для решения задач.
- Знает формулировку закона сохранения энергии.
- Рассчитывает работу и мощность.
- Рассчитывает кинетическую и потенциальную энергии.
- Применяет закон сохранения энергии для решения задач.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование самостоятельности в приобретении новых знаний и умений, ответственного отношения к учению, целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

*Предметные:* формирование целостной научной картины мира, первоначальных представлений о физической сущности механических явлений; понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире; развитие умения планировать свои действия с применением полученных знаний законов механики.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельного приобретения знаний и умений; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата; умение строить логическое рассуждение, устанавливать причинно-следственные связи; развитие монологической и диалогической речи; умения формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

### РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 48, 49)
- Ресурсы электронного приложения

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	<a href="#">Итоговый плакат к главе 5. Законы сохранения в механике</a>	Обобщающий плакат-схема к пятой главе
2.	<a href="#">Итоговый тест к главе 5. Законы сохранения в механике</a>	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по всей главе. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

### ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 39–47 повторить.

## РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Для самостоятельной работы можно использовать следующие задачи:
  - При формировании железнодорожного состава три сцепленных вагона, двигаясь со скоростью  $0,4 \text{ м/с}$ , сталкиваются с четвёртым вагоном, который до столкновения не двигался. После столкновения четыре вагона двигаются с одной и той же скоростью. Определите скорость движения вагонов, если их массы одинаковы.
  - Тело массой  $10 \text{ кг}$  перенесли по горизонтали на  $5 \text{ м}$ , а затем подняли на высоту  $6 \text{ м}$ . Определите работу силы тяжести на каждом из этапов движения.
  - Сколько времени должен работать насос мощностью  $50 \text{ кВт}$ , чтобы из шахты глубиной  $150 \text{ м}$  откачать  $200 \text{ м}^3$  воды?
  - Груз растягивает пружину динамометра на  $1 \text{ см}$ . Во сколько раз увеличится потенциальная энергия пружины, если массу груза увеличить в  $3$  раза?
2. Для обсуждения решения задач учитель может подготовить презентацию с поэтапным выполнением каждой задачи в соответствии с рассмотренными ранее алгоритмами. Использование презентации позволит ускорить процесс разбора решений и выделить время на повторение теоретических положений темы.
3. На основной части урока необходимо выполнить решение задач (или ещё раз разобрать решения ранее выполненных задач) по следующим темам:
  - Взаимодействие тел и изменение импульса при этом взаимодействии.
  - Применение закона сохранения импульса к неупругому удару.
  - Совместное применение уравнений кинематики и закона сохранения импульса.
  - Применение закона сохранения энергии.
4. Успевающие ученики выполняют решение задач самостоятельно в произвольном порядке и не отвлекаются на обсуждение этапов решения. С учениками, которые испытывают затруднения с самостоятельным решением задач, учитель подробно разбирает ход решения у доски.
5. В конце урока необходимо ещё раз повторить с учениками алгоритмы решения задач на законы сохранения импульса и энергии, а также проинструктировать учащихся по подготовке к контрольной работе.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Самостоятельная работа</b>	Самостоятельное решение задач на законы сохранения импульса и энергии	Сообщает ученикам задания самостоятельной работы, контролирует самостоятельность её выполнения	Выполняет решение задач, обсуждает этапы решения с учителем
<b>Решение задач</b>	Решение комбинированных задач	Сообщает ученикам список задач для решения, организует работу по их решению и обсуждению	Выполняет решение задач в произвольном порядке, выступает с решением у доски
<b>Подведение итогов урока</b>	Повторение алгоритмов решения задач	Предлагает ученикам обобщить методы решения задач, выслушивает мнения учеников, подводит итог	Излагает своё мнение об этапах решения, принимает участие в обсуждении

## Урок 60. Контрольная работа № 3

### ЗАДАЧИ УРОКА

- Проверить знание основных теоретических положений изученного материала, умение применять их на практике.
- Оценить сформированность умения решать физические задачи по пройденной теме.

### ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Оценка качества усвоения теоретического и практического материала по теме «Законы сохранения в механике».
- Выявление пробелов в знаниях и умениях учащихся и определение путей их устранения.

### ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

*Личностные:* формирование ценностного отношения к результатам обучения; ответственного отношения к учению.

*Предметные:* усвоение основных идей механики; понимание физических основ и принципов действия машин и механизмов.

*Метапредметные:* овладение навыками самостоятельной организации учебной деятельности; формирование умения выбирать эффективные способы решения задач; умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результатов.

### РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. О проведении контрольной работы учеников необходимо предупредить заранее, проинформировать о материале, который необходимо повторить.

2. В начале урока учитель объявляет критерии оценивания контрольной работы и выставления оценки. При этом количество заданий, которое необходимо выполнить на ту или иную оценку, может варьироваться в зависимости от уровня класса.

3. Непосредственно перед контрольной работой необходимо указать на её индивидуальность и напомнить о том, что задания выполняются учащимися в любой последовательности.

4. Также необходимо подготовить карточки с дополнительными заданиями. Ученик сам выбирает себе одну из дополнительных задач по следующим темам:

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

5. По итогам выполнения контрольной работы необходимо подготовить задания для ликвидации пробелов в знаниях учащихся.

### Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
<b>Подготовка к выполнению контрольной работы</b>	Повторение правил поведения при написании контрольной работы	Выполняет инструктаж, отвечает на вопросы учеников	Повторяет основные формулы, слушает пояснения учителя
<b>Выполнение контрольной</b>	Самостоятельное выполнение контрольной	Контролирует самостоятельность	Выполняет задания контрольной работы

<b>работы</b>	<b>работы</b>	<b>выполнения работы</b>	
<b>Анализ результатов контрольной работы</b>	Анализ основных ошибок учащихся, работа по устранению пробелов в знаниях	Выполняет анализ ошибок, готовит индивидуальные задания для учеников	Решает предложенные учителем задачи, поясняет решения, ссылаясь на физические законы