

УМК «Физика. Инженеры будущего»

Поурочные методические рекомендации. Базовый уровень

9 класс

Глава 3. Основы статики

ЦЕЛИ

- Познакомить с предметом изучения статики и её основными понятиями: равновесие материальной точки и тела, абсолютно твёрдое тело, момент силы, центр тяжести.
- Изучить условия равновесия невращающихся тел и тел с закреплённой осью вращения.
- Научить решать задачи с применением условий равновесия.

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 понятия абсолютно твёрдого тела, равновесия материальной точки и тела, момента силы и центра тяжести.
- Знает формулировки условий равновесия невращающихся тел и тел с закреплённой осью вращения.
- Умеет применять условия равновесия тел для решения задач.

ИНТЕГРАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО

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

Техника: принцип действия простого механизма, применение простых механизмов в быту и технике.

Урок 26. Равновесие твёрдого тела

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с предметом изучения статики.
- Познакомить с понятием абсолютно твёрдого тела и равновесием материальной точки.
- Изучить условия равновесия невращающихся тел и тел с закреплённой осью вращения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает понятия абсолютно твёрдого тела и равновесия материальной точки.
- Умеет графически изображать силы, действующие на тело, покоящееся на опоре.
- Знает формулировки условий равновесия невращающихся тел и тел с закреплённой осью вращения.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: восприятие эстетических качеств физической науки: её гармоничного построения, строгости, точности, лаконичности; активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) технологической и социальной направленности, требующих в том числе и физических знаний; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики.

Предметные: использовать понятия: абсолютно твёрдое тело, равновесие; и символический язык физики при решении учебных и практических задач; различать явления (равномерное и неравномерное прямолинейное движение, равновесие материальной точки) по описанию их характерных свойств и на основе опытов, демонстрирующих данное физическое явление; описывать изученные свойства тел и физические явления, используя физические величины (момент 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.

Метапредметные: выявлять причинно-следственные связи при изучении физических явлений и процессов; делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений, выдвигать гипотезы о взаимосвязях физических величин; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 29).
- Тетрадь-тренажёр (с. 46, № 1, 5, 6, с. 47, № 2).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Мотивационное видео к главе 3. Основы статики	В видеоролике рассматриваются примеры применения законов статики и условий равновесия в окружающей нас жизни. Также приводятся интересные вопросы, на которые школьники смогут ответить после изучения третьей главы

2.	Опорный конспект. Глава 9. Простые механизмы. «Золотое правило» механики	Обобщающий плакат-схема к девятой главе 7 класса для повторения изученного материала
3.	Физика в опытах. Изучение условий равновесия рычага	В видеоролике на нескольких примерах рассматриваются условия равновесия рычага, демонстрируется принцип взвешивания тела с его помощью
4.	Работаем с формулами. Момент силы	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 «Момент силы»	Интерактивная схема для запоминания формулы нахождение момента силы
6.	Интерактивный тест к § 29	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: штатив, рычаг-линейка, набор грузов, динамометр, брусок.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 29, ответить на вопросы в конце параграфа, выполнить интерактивный тест к § 29.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок начинаем с просмотра мотивационного видео к главе 3 «Основы статики», обратив внимание учеников на связь статики с динамикой, а также на области применения знаний из раздела, который они начинают изучать.

Часть рассматриваемого в главе материала уже изучена в 7 классе, поэтому можно опираться на имеющиеся у учеников знания, повторив с ними понятия равновесия тела, момента силы и плеча силы. Для повышения эффективности повторения рекомендуем вывести на экран опорный конспект к главе 9 Простые механизмы. «Золотое правило» механики учебника 7 класса.

2. Изучение нового материала начинаем с рассмотрения равновесия бруска, который равномерно перемещаем с помощью динамометра по поверхности стола, записав для него векторную сумму сил, а также сумму проекций сил на горизонтальную и вертикальную оси; затем подробно рассматриваем условия равновесия невращающихся тел. Недостаточность одного условия равновесия недостаточно для описания равновесия тел с закреплённой осью вращения демонстрируем с помощью рычага-линейки, одновременно переходя от условия равновесия рычага к записи второго условия равновесия с учётом правила знаков для моментов сил.

3. Для закрепления изученного материала предлагаем сначала обсудить и выполнить тестовые задания из тренажёра «Момент силы», а затем перейти к работе с заданиями тетради-тренажёра: с. 46, № 1, 5, 6, с. 47, № 2.

Завершить данную часть урока мы предлагаем просмотром видеоролика «Изучение условий равновесия рычага», используя каждый их рассмотренных в нём примеров для записи условий равновесия, не забывая про силу реакции оси рычага-линейки. Отдельно следует обсудить условия, которые позволяют нам не учитывать массу самого рычага при взвешивании.

4. Закончить урок предлагаем обсуждением задачи с лестницей, прислонённой к стене. Вместе с учениками определяем действующие на неё силы, записываем условия

равновесия, ещё раз повторяем правила определения плеча силы относительно выбранной оси.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация знаний	Просмотр мотивационного видео, беседа	Организует просмотр видеоролика, задаёт вопросы ученикам, контролирует правильность ответов	Просматривает видеоролик, отвечает на вопросы учителя с использованием опорного конспекта, слушает и дополняет одноклассников
Изучение нового материала	Демонстрационный эксперимент, беседа	Выполняет демонстрации, объясняет новый материал, делает записи на доске, помогает ученикам делать выводы	Наблюдает демонстрации, слушает учителя, делает записи в тетради и на доске, при помощи учителя формулирует выводы
Применение полученных знаний	Выполнение тестовых заданий и решение задач	Организует работу с тренажёрами, просмотр и выполнение задач по просмотренному видеоролику	Выполняет тестовые задания, решает задачи по условиям видеоролика
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, решение задач, оценка работы учащихся	Подводит итоги урока с участием учащихся, организует обсуждение задачи, оценивает работу учеников, задаёт домашнее задание	Слушает учителя и одноклассников, принимает участие в обсуждении решения задачи, отвечает на вопросы учителя, записывает домашнее задание

Урок 27. Центр тяжести. Виды равновесия

ЗАДАЧИ УРОКА

- Познакомить с понятием центра тяжести.
- Познакомить с видами равновесия.
- Научить решать задачи с применением условий равновесия.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает понятие центра тяжести.
- Знает виды равновесия тел.
- Умеет применять условия равновесия тел для решения задач.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики; стремление анализировать и выявлять взаимосвязи природы, общества и экономики, в том числе с использованием физических знаний.

Предметные: 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; 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: устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 30).
- Тетрадь-тренажёр (с. 46, 47, № 2–4, 7–9, с. 48, № 3, с. 50, № 2).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Интерактивный тест к § 29	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий
2.	Интерактивная модель. Типы мостов	Интерактивная модель позволяющая изучить назначение основных элементов мостов различных конструкций
3.	Интерактивная модель. Бионика в архитектуре	Интерактивная модель с примерами сооружений мировой архитектуры, в основе конструкции которых лежат принципы бионики
4.	Российская инженерная школа. 1967 г. Останкинская телебашня	Основная информация об останкинской телебашне
5.	Интерактивный тест к § 30	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по теме. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

- Демонстрационное оборудование: штатив, рычаг-линейка, набор грузов, пластина неправильной формы, отвес.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 30, ответить на вопросы в конце параграфа, тетрадь-тренажёр: с. 50, 51, № 1, 3. Изучить описание практической работы-исследования «Оценка коэффициента трения скольжения грифеля карандаша о бумагу» и подготовиться к её выполнению.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с проверки домашней работы по заданиям интерактивного теста к § 29. Задания теста выводим на экран, ученики по очереди дают ответы и поясняют их, для сложных заданий – делают записи на доске. Дополнительно следует опросить учеников по основным понятиям, определению плеча силы на рисунке и др.

2. Основную часть урока рекомендуем посвятить изучению понятия центра масс, рассматривая экспериментальный метод определения его положения.

Пример по определению положения центра масс системы двух шаров сначала предлагаем ученикам прочитать по тексту параграфа, а затем обсуждаем, выполнив записи на доске. Желательно получить формулу для расстояния от центра масс до каждого из тел и затем продемонстрировать её работоспособность на примере рычага-линейки.

3. Для закрепления изученного материала можно обсудить с классом и выполнить решение заданий № 7–9 со с. 46, 47 тетради-тренажёра, а затем – задачи № 2 со с. 50.

4. В конце урока вместе с классом обсуждаем виды равновесия и критерии, позволяющие отличить одно из них от другого, после чего можно выполнить следующие задания из тетради-тренажёра: с. 48, № 3 и с. 46, № 2–4.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Выполнение заданий интерактивного теста	Организует работу с интерактивным тестом, оценивает ответы учеников, задаёт дополнительные вопросы	Выполняет задания теста, даёт пояснения, слушает ответы одноклассников, дополняет их при необходимости
Изучение нового материала	Демонстрационный эксперимент, работа с учебником, беседа	Выполняет демонстрации, объясняет новый материал, делает записи на доске, организует работу с учебником, помогает ученикам делать выводы	Наблюдает демонстрации, слушает учителя, делает записи в тетради, работает с учебником, при помощи учителя формулирует выводы
Применение полученных знаний	Выполнение заданий тетради-тренажёра	Организует обсуждение и выполнение заданий, задаёт дополнительные вопросы, демонстрирует пример оформления задачи	Выполняет задания, обосновывает выбор ответов, слушает и дополняет ответы одноклассников
Подведение итогов урока	Обобщение изученного материала, решение задач, оценка работы учащихся	Обсуждает виды равновесия, делает записи на доске, организует выполнение заданий, подводит итоги урока задаёт домашнее задание	Принимает участие в обсуждении, слушает учителя и одноклассников, выполняет задания, делает записи в тетради, записывает домашнее задание

Урок 28. Исследовательская работа «Оценка коэффициента трения скольжения грифеля карандаша о бумагу»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Оценить коэффициент трения скольжения грифеля карандаша о бумагу.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Умеет оценивать коэффициент трения скольжения грифеля карандаша о бумагу.

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; планирование своего развития в приобретении новых физических знаний.

Предметные: проводить прямые и косвенные измерения физических величин (температуры, относительной влажности воздуха, силы тока, напряжения, удельной теплоёмкости вещества, сопротивления проводника, работы и мощности электрического тока) с использованием аналоговых и цифровых приборов; находить значение измеряемой величины с помощью усреднения результатов серии измерений и оценивать погрешность измерений; соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Метапредметные: оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования или эксперимента; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, опыта, исследования; вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 32).
- Оборудование для выполнения лабораторной работы: лист бумаги, 2 карандаша с твёрдым и мягким грифелем, учебник с твёрдой обложкой.

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 29, 30 повторить основные положения; § 31 разобрать примеры решения задач № 2, 3, выполнить решение задачи № 4.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Начать урок мы рекомендуем с изучения теоретической справки к практической работе-исследованию и вывода расчётной формулы для коэффициента трения. Ученики с помощью учителя выполняют рисунок, указывают силы, обосновывают выбор осей, записывают условия равновесия и др. Для нахождения проекций сил можно использовать дополнительные построения. Обращаем внимание учеников на то, что мы рассматриваем ситуацию, в которой карандаш практически начинает движение, и поэтому можем использовать формулу для силы трения скольжения.

2. Перед началом практической работы следует инструктаж по технике безопасности (ТБ), повторить ход работы, правила выполнения измерений. Эта часть

урока проходит в форме беседы, в результате которой учитель оценивает готовность учеников к выполнению работы-исследования.

3. Практическую работу-исследование ученики выполняют самостоятельно, при необходимости обращаясь к учителю или лаборанту. Так как описанное положение карандаша подобрать сложно, то количество измерений следует увеличить (но не более 9). По итогам выполненных расчётов часть данных можно будет отнести к промахам и не учитывать в итоговых результатах.

4. Окончание урока можно отвести на обсуждение с учениками результатов работы-исследования, для чего часть полученных ими данных записываем на доске и сравниваем с результатами учителя. Желательно обсудить с классом пути повышения точности выполненных измерений.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Актуализация опорных знаний	Вывод расчётной формулы	Организует работу по выводу расчётной формулы, распределяет задания, помогает оформить записи на доске, задаёт дополнительные вопросы	Выполняет свою часть задания, записывает результат на доске, отвечает на вопросы учителя
Инструктаж по технике безопасности	Знакомство учеников с правилами техники безопасности при выполнении практической работы-исследования	Рассказывает ученикам о правилах техники безопасности, необходимых при выполнении практической работы-исследования	Внимательно слушает учителя
Подготовка к выполнению практической работы-исследования	Обсуждение целей и хода практической работы-исследования	Рассказывает ученикам о цели и ходе практической работы-исследования, задаёт вопросы	Слушает и отвечает на вопросы учителя
Выполнение практической работы-исследования	Выполнение практической работы-исследования и оформление её результатов в тетради	Организует деятельность учеников, при необходимости оказывает помощь	Выполняет практическую работу-исследование, оформляет её результаты в тетради
Подведение итогов урока	Подведение итогов практической работы-исследования	Подводит итоги урока с участием учащихся, задаёт домашнее задание	Слушает учителя, отвечает на вопросы, записывает домашнее задание

Урок 29. Практикум решения задач. Выполнение исследовательских работ. Кейсы

ЗАДАЧИ УРОКА

- Повторить основные понятия темы «Основы статики».
- Закрепить умения применять полученные знания для решения расчётных и графических задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩЕГОСЯ

- Знает определения основных понятий и формулировки условий равновесия, границы их применимости.
- Умеет применять условия равновесия тел для решения задач.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Предметные: 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: 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; вносить коррективы в деятельность (в том числе в ход выполнения физического исследования или проекта) на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей.

РЕСУРСЫ УРОКА

- Учебник (§ 31, 32; задачи № 3, 5).
- Ресурсы электронного приложения:

№	Название ресурса	Краткое описание
1.	Исследовательский практикум. Строим бумажные мосты	Цель – исследовать прочностные свойства бумаги в зависимости от числа рёбер жёсткости
2.	Итоговый плакат к главе 3. Основы статики	Обобщающий плакат-схема к третьей главе
3.	Итоговый тест к главе 3. Основы статики	Разноуровневые тестовые задания для самостоятельного контроля знаний учащихся по всей главе. При каждом прохождении теста учащимся предлагается новый набор заданий

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Учебник: § 29, 30 повторить основные положения, выполнить итоговый тест к главе 3 «Основы статики».

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. Урок можно начать с комбинированного опроса, предварительно пригласив к доске двух учеников для записи решения задач № 1, 3 со с. 50, 51 тетради-тренажёра, с последующим рассказом о ходе решения.

С оставшейся частью класса, с опорой на выведенный на экран итоговый плакат к главе 3, повторяем:

- понятие момента силы, плеча силы;
- условия равновесия невращающихся тел и тел с закреплённой осью вращения;
- понятие центра тяжести тел.

2. Основную часть урока начинаем с разбора примеров решений задач № 2 и № 3 из § 31, который выполняют ученики под контролем учителя. Параллельно с этой работой ещё один ученик выполняет запись решения задачи № 4 из § 31.

В процессе разбора решений следует обратить внимание на выбор осей, нахождение модулей проекций, плеч сил, знаков моментов. В задаче № 4 обязательно указываем ученикам на то, что доска в описанном случае может рассматриваться как рычаг.

Завершает данную часть урока решение задач № 5 и № 3 из § 31. Задачи учащиеся сначала выполняют самостоятельно, а затем – записывают решение у доски.

При выполнении задачи № 5 можно разбить класс на две группы, каждая из которых в качестве оси вращения будет рассматривать одну из опор. По окончании решения ответы должны быть одинаковыми. Не забываем напомнить ученикам про необходимость использования третьего закона Ньютона.

В процессе обсуждения решения задачи № 3 рекомендуем продемонстрировать классу использование замкнутого силового треугольника для упрощения решения.

3. В конце урока можно вернуться к решениям задач № 4 и № 5 из § 31 и показать, что при выборе любой точки в качестве оси вращения сумма моментов сил для тела, находящегося в равновесии, оказывается равной нулю (предлагаем рассматривать ось, проходящую через центр масс тела).

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Проверка домашнего задания	Решение задач, опрос	Проводит опрос, организует решение домашних задач, задаёт дополнительные вопросы	Отвечает на вопросы учителя, записывает решение задачи на доске, дополняет ответы одноклассников
Решение задач	Разбор примеров решения задач, самостоятельное решение задач с обсуждением решения	Даёт задания, следит за ходом работы, руководит обсуждением	Решает задачи, отвечает на вопросы и задаёт их, делает записи в тетради
Обобщение и закрепление теоретического материала	Обсуждение произвольности выбора оси вращения	Руководит обсуждением, задаёт наводящие вопросы, дополняет ответы, оценивает их	Принимает участие в обсуждении, ищет или даёт ответы, выслушивает объяснения одноклассников

Урок 30. Контрольная работа по теме «Основы динамики и статики»

ЗАДАЧИ УРОКА

- Проверить знание основных теоретических положений изученного материала и 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 темам «Основы динамики», «Основы статики».
- Выявление пробелов в знаниях и умениях учащихся и определение путей их устранения.

ДОСТИГАЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные: осознание ценности физической науки как мощного инструмента познания мира, основы развития технологий, важнейшей составляющей культуры; осознание дефицитов собственных знаний и компетентностей в области физики.

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: объяснять причины достижения/недостижения результатов деятельности, давать оценку приобретённому опыту; признавать своё право на ошибку при решении физических задач или в утверждениях на научные темы и такое же право другого.

РЕКОМЕНДАЦИИ МЕТОДИСТА

1. В начале урока учитель объявляет ученикам критерии оценивания контрольной работы, количество заданий, которые необходимо выполнить для получения той или иной оценки, может варьироваться в зависимости от уровня класса.

Не претендующие на высокие оценки ученики могут использовать при выполнении контрольной работы итоговые плакаты к главе 2, главе 3 и тренажёры на знание формул.

2. В качестве заданий на контрольную работу можно предложить следующие задачи:

- Под действием горизонтальной силы 11 Н брусок массой 2 кг движется по горизонтальной плоскости с ускорением 3 м/с^2 . Какой минимальной по величине горизонтальной силой следует подействовать на брусок, чтобы сдвинуть его с места?
- На какой высоте над поверхностью Земли ускорение свободного падения в 9 раз меньше, чем на её поверхности?
- К потолку в лифте на пружине длиной 20 см и жёсткостью 100 Н/м подвешено тело массой 4 кг . Определите длину пружины, если лифт движется с ускорением 2 м/с^2 вверх.

- К концам лёгкой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный блок, прикреплены грузы, массы которых 0,2 кг и 0,3 кг. Определите ускорения грузов и силу натяжения нити. Трением по блоку пренебречь.
- На балке, лежащей на двух опорах, необходимо подвесить груз массой 1,2 кг. Длина балки 45 см. Где следует подвесить груз, чтобы на левую опору он давил с силой 4 Н? Массой балки пренебречь. Опоры расположены по краям балки.

3. После сдачи работ всеми учениками класса можно предложить им рассказать о возникших в процессе выполнения работы затруднениях, и совместно обсудить причины их возникновения.

Технологическая карта урока

Этап урока	Содержание этапа	Деятельность	
		учителя	ученика
Организационный момент	Объявление критериев оценки	Объявляет ученикам критерии оценивания контрольной работы	Внимательно слушает учителя
Контрольная работа	Выполнение учеником контрольной работы	Организует и контролирует работу ученика	Выполняет задания контрольной работы
Подведение итогов урока	Сдача выполненных работ, беседа	Собирает тетради у учеников, спрашивает о затруднениях в процессе решения	Сдаёт тетради учителю, сообщает о возникших проблемах