

И.А. Завершинская

Общеобразовательная
общеразвивающая дополнительная
программа научно-технической
направленности
«Решение задач повышенной
сложности по физике»

10-11 класс



Самара 2023

Автор-составитель И.А. Завершинская

Общеобразовательная общеразвивающая
дополнительная программа научно-
технической направленности
«Решение задач по физике повышенной
сложности»

Самара 2023

УДК 373
ББК 74.20
3-13

Завершинская И.А. Общеобразовательная общеразвивающая дополнительная программа научно-технической направленности «Решение задач повышенной сложности по физике»

Автор-составитель – Завершинская Ирина Андреевна, кандидат педагогических наук, заведующий кафедры физики СГОАН, почётный работник общего образования РФ.

Рецензенты:

Башкиров Евгений Константинович, д.ф.-м.н., профессор, ФГАОУ ВО Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

Гусева Светлана Ивановна, к.п.н., доцент, ФГАОУ ВО Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»

Пособие содержит общеобразовательную общеразвивающую дополнительную программу научно-технической направленности «Решение задач по физике повышенной сложности» для изучения физики на профильном уровне. Программа курса предназначена для 10-11 классов.

В программе раскрывается содержание курса, цели, задачи, формы занятий и виды деятельности. Дополнительная образовательная программа направлена на углубление предмета.

Рекомендовано к печати кафедрой физики ГБОУ ВО СО СГОАН.

Общеобразовательная общеразвивающая дополнительная программа научно-технической направленности «Решение задач по физике повышенной сложности»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Решение задач при обучении физике является обязательным элементом образовательной деятельности, позволяющим надежно усвоить и закрепить изучаемый материал, а также расширить естественнонаучный кругозор обучающихся посредством широкого использования знаний из области математики, физики, химии, биологии и др. Через решение качественных и количественных задач осуществляется связь теории с практикой, развивается самостоятельность и целеустремленность, а также рациональные приемы мышления. В данном курсе поставлена цель познакомить обучающихся с со специфическими приемами и методами решения задач повышенной сложности, которые формируют физическое мышление, практические умения и навыки. В основе курса положено изучение фундаментальных физических принципов.

Научить учащихся решать физические задачи – одна из сложнейших педагогических проблем. Решение и анализ задачи позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения. Задачи развивают навык в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое

и познавательное значение. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины понимания научного знания.

В последние десятилетия наблюдается большая перегрузка школьной программы, связанная, в частности, с введением новых дисциплин, что приводит к сокращению числа часов, отводимое на изучение таких естественнонаучных дисциплин, как химия, физика, биология. Связь теоретического материала с повседневной жизнью, в таких условиях, не удастся осуществить в полной мере. Кроме того, остается без внимания вопрос комплексного изучения явлений и процессов на метапредметной основе. Для ликвидации вышеуказанного несоответствия необходимо организовать дополнительное образование по физике, задачей которого является предоставление обучающимся, проявляющим интерес к физико-математическим, естественно - научным и техническим наукам, возможности получения углубленного образования высшего качества.

Программа дополнительного образования «Решение задач повышенной сложности» рассчитана на учащихся 11 классов. Курс согласован с базовым и углубленными курсами физики и предполагает изучение предмета в несколько большем объеме по количеству задач и их типов по всем разделам физики. Программа курса согласована с требованиями Федерального компонента Государственного образовательного стандарта в соответствие с требованиями итоговой аттестации выпускников и выходит за его рамки.

Курс предполагает обобщение и углубление знаний, полученных на уроке, развития умений решать физическую задачу и через это более глубокое понимание физики.

Особое внимание уделяется тем видам задач, решению которых на уроках отводится мало времени, но которые всегда присутствуют в ЕГЭ и на олимпиадах.

Дополнительная образовательная программа разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Приказ Минобразования России от 05.03.2004 N 1089(ред. от 31.01.2012)"Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования"

2. Программы элективного курса «Методы решения физических задач» Е.В. Каменщиковой и Т.М. Степановой для учащихся 10-11 классов. ЭНМС,2011г. Рабочая программа отражает содержание курса «Физика 10» и «Физика 11» . Тихомировой С.В. для профильных классов общеобразовательных учреждений. Она учитывает цели обучения физике учащихся средней школы в профильном классе опирается на содержание федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования и выходит за его пределы. Материал излагается на теоретической основе, включающей вопросы механики Ньютона, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электродинамики, оптики и квантовой физики.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Цели программы:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
- более глубокое изучение основ физики через решение задач технического содержания в соответствии с возрастающими требованиями современного уровня технологизации процессов во всех областях жизнедеятельности человека;
- применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания использования современных информационных технологий;
- подготовка выпускников общеобразовательной школы как к поступлению в высшие технические учебные заведения, так и к получению профессии технического профиля.

Задачи программы:

- формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач;
- совершенствование умений решения задач с использованием различных приемов и методов;
- обучение решению нестандартных задач;
- углубление и систематизация знаний учащихся;
- усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
- развитие логических умений: способностей к абстрагированию, индукции и дедукции;
- воспитание самостоятельности, развитие воли, внимания.

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Дополнительная образовательная программа «Решение задач по физике повышенной сложности» является основой для обобщения и расширения, ранее приобретенных знаний обучающимися по физике.

Предмет для учащихся математического профиля, мотивированных на сдачу вступительного экзамена в ВУЗы в формате ЕГЭ. Физика является одним из выбираемых предметов, которые сдают учащиеся по выбору и востребован большим количеством выпускников, так как предмет «физика» утвержден в качестве вступительного испытания в большинство ВУЗов по различным

техническим специальностям и для учащихся, принимающих участие в олимпиадном движении по физике.

Программа курса основана на знаниях и умениях, полученных обучающимися при изучении физики в основной и средней профильной школе.

Дополнительная образовательная программа «Решение задач по физике повышенной сложности» призвана развивать самую общую точку зрения на решение задачи как на описание того или иного физического явления физическими законами.

Дополнительная образовательная программа «Решение задач по физике повышенной сложности» является основой для обобщения и расширения, ранее приобретенных знаний учащимися по физике.

Программа «Решение задач по физике повышенной сложности» для 10 (А) класса рассчитана на 2 часа в неделю, итого 68 часов в год.

Курс обучения по данной программе состоит из теоретических и практических занятий. На теоретических занятиях учащиеся получают теоретические знания, развивают самостоятельное мышление. На практических занятиях учащиеся применяют полученные теоретические знания сначала для решения простых, а затем всё более сложных физических задач, приобретая ценные собственные практические навыки и умения обосновывать свои решения. Педагог выполняет функцию консультанта.

Формы работы

- беседы, консультации;
- индивидуальная работа с учащимися;
- самостоятельное изучение материала;
- тестированный контроль полученных знаний.

Ожидаемые результаты

В ходе занятий учащиеся должны научиться:

- работать с текстом задачи, находить скрытую информацию, трансформировать полученную информацию из одного вида в другой;
- составлять обобщающие таблицы теоретического материала к задачам по разным темам;
- представлять наглядно ситуацию, рассматриваемую в конкретной задаче в виде схемы, рисунка, чертежа;
- использовать физические и математические модели, понимая их роль в физических задачах;
- составлять планы решения конкретных задач и алгоритмы рассуждений для различных типов задач;
- находить общее в подходах к решению задач в различных видах, по различным темам;
- использовать качественные методы и оценочные суждения при решении задач;
- использовать уже решенные задачи для уточнения и углубления своих знаний;
- проверять физический смысл решений.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы

- После изучения каждого крупного раздела - промежуточная тестовая работа,
- участие в научно-практических конференциях,
- подготовка и проведение физических вечеров,
- участие в олимпиадах и др.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В лекции учителя по каждой из рассматриваемых тем дается теоретический минимум, позволяющий вспомнить основные понятия и законы, формулы, которые используются при решении задач, рассматриваются и обсуждаются общие подходы к поиску решения физических задач, углубляются и обобщаются знания по различным разделам физики.

Практикум по решению задач предполагает общую схему поиска решения: ознакомление с условием; словесное описание рассматриваемого физического явления, устройства и т.д.; построение модели явления: выбор переменных, выбор физических законов, построение системы уравнений, формулировка дополнительных условий; качественный анализ полученной модели (разрешимость и единственность решения, поиск недостающих параметров и уравнений, качественное предсказание поведения системы в зависимости от ее параметров); математическое решение; анализ полученных результатов (проверка размерности, анализ предельных и частных случаев, правдоподобие полученных численных значений, анализ сделанных приближений и допущений); возможности совершенствования условия задачи, расширение общности, поиск аналогий с другими задачами из других разделов курса физики.

Самостоятельная работа учащихся предполагает дифференцированный подход к выбору задач и форм их решения (раздаточный разноуровневый дидактический материал). Учитывая неоднородность группы и индивидуальные особенности учащихся, последние могут самостоятельно выбирать уровень решаемых задач и постепенно переходить от одного уровня сложности к другому. Консультации и контроль со стороны учителя позволят сделать этот выбор в соответствии со знаниями учащихся, создадут ощущение успешности и комфорта. Каждая самостоятельная работа учащихся предполагает контроль и коррекцию знаний учащихся

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Решение задач по физике повышенной сложности»

10 класс (34 часа, 1 час в неделю)

Модуль «Кинематика» предполагает рассмотрение ряда понятий: тангенциальное, нормальное и полное ускорения, угловая скорость и угловое ускорение, для закрепления которых предусматривается решение задач.

Модуль «Динамика» на основе теории полученной на уроке дает возможность подробнее рассмотреть традиционно сложные для учащихся задачи на движение систем связанных тел по горизонтали и наклонной плоскости. Кроме того, здесь подробно рассматривается динамика тел, движущихся по криволинейным траекториям.

Модуль «Законы сохранения» предусматривает изучение физических принципов реактивного движения и

вывода уравнения Мещерского. В этой же части предлагается решение комбинированных задач, охватывающих материал всего раздела «Механика», что соответствует уровню «С» на ЕГЭ.

Модуль «Основы МКТ вещества» позволяет изложить ряд вопросов, традиционно рассматриваемых в факультативном курсе: реальный газ, уравнение Ван-дер-Ваальса, сжижение газов, облака, осадки; кристаллы, процессы их роста, дефекты и дислокации. Задачи, решаемые в этой части спецкурса, соответствуют уровням «В» и «С» по материалам ЕГЭ.

Модуль «Электростатические явления» рассматривается плотность электрического заряда, решаются задачи на расчет соединения конденсаторов. В этой же части программы могут быть рассмотрены вопросы электризации тел и поведение диэлектриков в электрическом поле.

11 класс (68 часа, 2 часа в неделю)

Модуль «Законы постоянного электрического тока» позволяет восполнить недостаток времени для решения задач по заявленным в нем темам.

Модуль «Магнитное поле. Электромагнитная индукция» также предполагается уделить особое внимание решению комбинированных задач, при анализе которых используются знания, умения и навыки по разделам «Механика» и «Электродинамика».

Модуль «Механические и электромагнитные колебания и волны» не предполагает использования

дополнительного теоретического материала, но на основе теории полученной на уроках дает возможность подробнее рассмотреть традиционно сложные для учащихся задачи на расчет электрических цепей переменного тока, выполнение векторных диаграмм, расчет параметров волны и расчет параметров трансформаторов. Кроме того, здесь будет подробнее рассмотрено явление резонанса в электрических цепях.

Модуль «Оптика» предусматривает рассмотрение основных законов геометрической и волновой оптики и вывода формулы тонкой линзы. В этой же части спецкурса предполагается решение комбинированных задач, учитывающих корпускулярно-волновой дуализм света, что соответствует уровню «С» на ЕГЭ.

В Модулях «Квантовая и атомная и ядерная физика» изложен ряд вопросов: излучение абсолютно черного тела, оптические квантовые генераторы, трудности теории Бора, а при использовании резервного времени могут быть рассмотрены также эффект Комптона и эффект Вавилова-Черенкова.

Содержание учебного курса

Теория решения задач (3 ч)

Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.

Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач. Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д.

Кинематика (6 ч)

Координатный метод решения задач по механике.

Чтение и построение графиков зависимости кинематических величин от времени при прямолинейном равномерном и равноускоренном движении.

Задачи на относительность движения: закон сложения скоростей, движение протяженных тел, графические задачи.

Движение тела под действием силы тяжести по вертикали.

Идеализация физической задачи. Решение задач на движение под действием силы тяжести с начальной скоростью, направленной горизонтально и под углом к горизонту.

Динамика (7 ч)

Координатный метод решения задач по механике. Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.

Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.

Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.

Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: занимательных, экспериментальных с бытовым содержанием, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

Статика (2 ч)

Задачи на применение условия равновесия не вращающегося тела. Разложение сил на составляющие.

Задачи на применение правила моментов

Законы сохранения (4 ч)

Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов, сохранения.

Задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение. Задачи на определение работы и мощности. Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.

Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике районных олимпиад.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

Основы МКТ (4 ч)

Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопрцессах.

Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева-Клапейрона, характеристика критического состояния. Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные

явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.

Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.

Основы термодинамики (3 ч)

Комбинированные задачи на первый закон термодинамики. Задачи на тепловые двигатели.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление; проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины; проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

Электростатика (3 ч)

Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.

Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Законы постоянного тока (14 ч)

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи разных видов «а описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля-Ленца, законов последовательного и параллельного соединений. Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач. Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д. Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.

Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др. Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.

Конструкторские задачи на проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле, проекты и модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов, модели «черного ящика».

**Магнитное поле. Электромагнитная индукция
(6ч)**

Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.

Решение качественных экспериментальных задач с использованием электромметра, магнитного зонда и другого оборудования.

Механические и электромагнитные колебания и волны (12 ч)

Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.

Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы. Классификация задач по СТО и примеры их решения.

Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы

различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.

Олимпиадные задачи (6 ч)

Не стандартные оригинальные задачи.

Задачи повышенной сложности на расчет электрических цепей.

Оптика. (10 ч)

Задачи на применение законов отражения и преломления света. Полное отражение света.

Построение изображений в тонких линзах.

Задачи на применение формулы тонкой линзы.

Человеческий глаз как оптическая система. Оптические приборы, увеличивающие угол зрения: лупа, микроскоп, телескоп.

Задачи на волновые свойства света (дисперсия, интерференция, дифракция). Дифракционная решетка.

Основы СТО 2 ч)

Задачи на применение следствий СТО: относительность расстояний и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей, закон взаимосвязи энергии и массы.

Световые кванты (6ч)

Задачи на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.

Определение постоянной Планка.

Определение импульса и массы фотона.

Атомная и ядерная физика (12 ч)

Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.
Задачи на связь частоты (длины волны) излучения с энергией переходов в атоме.

Задачи на составление уравнений ядерных реакций.
Альфа-распад и бета-распад. Правило смещения.

Задача на применение радиоактивного распада.

Расчет энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций.

Контрольная работа по темам «Оптика», «Световые кванты», «Атомная и ядерная физика».

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (10 КЛАСС, «Решение задач по физике повышенной сложности»)

№	Наименование темы, раздела	Основные характеристики деятельности обучающихся
1	Физическая задача, её структура. Классификация задач по содержанию, по способу решения, методу решения, по характеру исследования, по сложности	составление общего алгоритма на кинематику, решение задач по общему алгоритму.
2	Этапы решения физической задачи	составление общего алгоритма на кинематику,

		решение задач по общему алгоритму.
3	Различные приемы и методы решения физических задач: алгоритмы, аналогии, алгебраический способ, геометрические приемы, графический способ, метод размерностей	составление общего алгоритма на кинематику, решение задач по общему алгоритму.
Кинематика (6ч)		
4	Координатный метод решения задач	Составление таблицы, отражающей связь между кинематическими величинами,
5	Чтение и построение графиков зависимости кинематических величин от времени при прямолинейно равномерном и равноускоренном движении	Построение графиков зависимости кинематических величин от времени для различных видов движения, решение задач с применением графиков
6	Задачи на относительность движения: закон сложения скоростей,	Применения алгоритма по кинематике к решению задачи на относительность движения

	движение протяженных тел, графические задачи	
7	Движение тела под действием силы тяжести	Применения алгоритма по кинематике к решению задач данного типа
8	Идеализация физической задачи. Решение задач на движение под действием силы тяжести с начальной скоростью, направленной горизонтально и под углом к горизонту	Применения алгоритма по кинематике к решению задач данного типа
9	Решение задач на равномерное движение по окружности	Применения алгоритма по кинематике к решению задач данного типа
	Динамика (7 ч)	
10	Решение задач на применение закона всемирного тяготения. Определение масс небесных тел. Движение искусственных спутников планет	Построение и анализ общего алгоритма на динамику. Решение задач на применение алгоритма
11	Расчет веса тела, движущегося с	Применения алгоритма по динамике к решению задач данного типа

	ускорением. Перегрузки невесомость	
12	Алгоритм решения задач на применение законов Ньютона. Движение материальной точки под действием нескольких сил в горизонтальном направлении	Построение и анализ алгоритма на применение законов Ньютона. Применения алгоритма по динамике к решению задач данного типа
13	Решение задач на движение по наклонной плоскости	Применения алгоритма по динамике к решению задач данного типа
14	Решение задач на движение тела по окружности под действием нескольких сил. Конический маятник	Применения алгоритма по динамике к решению задач данного типа
15	Решение задач на движение системы тел. Пример задачи с неизвестным исходом	Применения алгоритма по динамике к решению задач данного типа
16	Контрольная работа по темам «Кинематика», «Динамика»	
	Статика (2 ч)	

17	Решение задач на применение условия равновесия не вращающегося тела. Разложение сил на составляющие	Построение и анализ алгоритма на применение условий равновесия
18	Решение задач на применение правила моментов	Применение алгоритма на применение условий равновесия
	Законы сохранения (4ч)	
19	Алгоритм решения задач на закон сохранения импульса и реактивное движение	Построение и анализ алгоритма на применение законов сохранения импульса.
20	Решение задач на определение работы и мощности	Построение и анализ алгоритма на определение работы и мощности
21	Метод применения законов сохранения. Решение задач на закон сохранения механической энергии и на совместное применение законов сохранения энергии и импульса	Построение и анализ алгоритма на применение законов сохранения. Выяснение условий сохранения полной механической энергии и построение алгоритма на закон сохранения энергии в общем случае и в механике

22	КПД механизма. Исследование зависимости КПД наклонной плоскости от угла наклона	Построение и анализ алгоритма на задачи по определению КПД
	Основы молекулярно-кинетической теории (4 ч)	
23	Решение задач на расчет величин, характеризующих молекулы, на применение основного уравнения МКТ и его следствий	Построение алгоритма решений задач
24	Решение задач на применение уравнения Менделеева–Клапейрона, объединенного газового закона и частных газовых законов	Построение алгоритма решений задач
25	Графические задачи на применение газовых законов	Построение алгоритма решений задач
26	Решение задач на применение закона Гука. Определение модуля Юнга	Построение алгоритма решений задач
	Основы термодинамики (3 ч)	

27	Решение задач на фазовые превращения и составление уравнения теплового баланса. Решение задачи с неизвестным исходом методом предположений с последующей проверкой	Построение алгоритма решений задач. Распространение закона сохранения энергии на тепловые процессы
28	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики. Графические задачи на процессы в газе с учетом теплообмена	Построение алгоритма решений задач
29	Решение задач на расчет КПД тепловых двигателей. Пути повышения КПД тепловых двигателей	Построение алгоритма решений задач
	Электростатика (5 ч)	
30	Решение задач на применение закона Кулона и закона сохранения электрического заряда.	Построение алгоритма решений задач

31	Решение задач на расчет напряженности электрического поля в данной точке. Принцип суперпозиции полей	Построение алгоритма решений задач
32	Решение задач на движение и равновесие заряженных частиц в однородном электрическом поле	Построение алгоритма решений задач
33	Задачи на расчет электроёмкости плоского конденсатора и энергии заряженного конденсатора. Соединение конденсаторов	Построение алгоритма решений задач
34	Обобщение	

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ (11 КЛАСС,
«Решение задач по физике повышенной сложности»)**

№	Наименование темы, раздела	Основные характеристики деятельности обучающихся
	Законы постоянного тока	
1	Решение задач на применение закона Ома для участка цепи, формулы для расчета	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму.

	сопротивления проводника.	
2	Решение задач на применение формулы для работы и мощности постоянного тока	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму.
3	Решение задач на тепловое действие тока..	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
4	Решение задач на тепловое действие тока. Тепловая отдача нагревателя.	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
5	Расчет участка электрической цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников. Эквивалентное сопротивление.	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
6	Расчет участка электрической цепи. Точки с равным потенциалом в электрических схемах	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
7	Измерение силы тока и напряжения. Расширение	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

	пределов измерения амперметра	
8	Измерение силы тока и напряжения. Расширение пределов измерения вольтметра	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
9	Решение задач на описание электрических цепей постоянного тока с помощью закона Ома для полной цепи. Соединение источников тока	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
10	Решение задач на соединение источников тока	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
11	Мощность во внешней цепи КПД источника	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
12	Мощность во внешней цепи КПД источника	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
13	Решение задач на применение законов электролиза	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
14	Решение задач на применение законов электролиза	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

	Магнитное поле. Электромагнитная индукция	
15	Задачи о силовом действии однородного магнитного поля на проводник с током и движущиеся заряженные частицы	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
16	Задачи о силовом действии однородного магнитного поля на проводник с током и движущиеся заряженные частицы	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
17	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
18	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Циклотрон. Масс-спектрограф	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
19	Решение задач на описание явления электромагнитной индукции	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
20	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

	Циклотрон. Масс-спектрограф	
	Механические и электромагнитные колебания и волны	
21	Решение задач на основе аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями.	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
22	Решение задач на основе аналогии между механическими и электромагнитными колебаниями. Определение величин, характеризующих гармонические колебания	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
23	Решения задач на применение формул периода колебаний пружинного и математического маятников	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
24	Решения задач на применение формул периода колебаний пружинного и математического	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

	маятников и на превращение энергии при колебательном движении	
25	Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
26	Активное, ёмкостное и индуктивное сопротивление в цепи переменного тока	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
27	Использование метода векторных диаграмм для описания переменных токов и напряжений.	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
28	Использование метода векторных диаграмм для описания переменных токов и напряжений. Закон Ома для электрической цепи переменного тока. Электрический резонанс	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
29	Решение задач на применение формулы связи длины волны со скоростью её	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

	распространения и периодом (частотой), формулы Томсона	
30	Решение задач на применение формулы связи длины волны со скоростью её распространения и периодом (частотой), формулы Томсона	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
31	Решение комбинированных задач	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
32	Контрольная работа по темам «Магнитное поле. Магнитная индукция. Электромагнитные колебания и волны»	
	Олимпиадные задачи	
33	Решение нестандартных и оригинальных задач	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
34	Решение нестандартных и оригинальных задач	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
35	Решение задач повышенной сложности на расчет электрических	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

	цепей. Ознакомление с правилами Кирхгофа	
36	Решение задач повышенной сложности на расчет электрических цепей. Ознакомление с правилами Кирхгофа	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
37	Решение задач межпредметного содержания	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
38	Решение задач межпредметного содержания	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
	Оптика	
39	Решение задач на применение законов отражения и преломления света. Полное отражение света	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
40	Решение задач на применение закона полного отражения света	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
41	Построение изображения в тонких линзах	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
42	Построение изображения в тонких линзах	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

43	Решение задач на применение формулы тонкой линзы	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
44	Решение задач на применение формулы тонкой линзы	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
45	Построение изображений и нахождение фокуса для системы линз	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
46	Построение изображений и нахождение фокуса для системы линз	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
47	Решение задач на волновые свойства света (дисперсия, интерференция, дифракция) Дифракционная решётка	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
48	Решение задач на волновые свойства света (дисперсия, интерференция, дифракция) Дифракционная решётка	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
	Основы СТО	

49	Решение задач на применение следствий СТО: относительность расстояний и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей, закон взаимосвязи энергии и массы	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
50	Решение задач на применение следствий СТО: относительность расстояний и промежутков времени, релятивистский закон сложения скоростей, закон взаимосвязи энергии и массы	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
	Световые кванты	
51	Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
52	Решение задач на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

53	Определение постоянной Планка	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
54	Определение постоянной Планка	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
55	Решение задач на определение энергии, импульса и массы фотонов	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
56	Решение задач на определение энергии, импульса и массы фотонов	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
Атомная и ядерная физика		
57	Ядерная модель атома. Квантовые постулаты Бора.	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
58	Связь частоты (длины волны) излучения с энергией перехода в атоме	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
59	Задачи на составление уравнений ядерных реакций. Альфа-распад и бета-распад. Правило смещения	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

60	Задачи на составление уравнений ядерных реакций. Правило смещения	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
61	Решение задач на применение закона радиоактивного распада	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
62	Решение задач на применение закона радиоактивного распада	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
63	Расчет энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
64	Расчет энергии связи ядер и энергетического выхода ядерных реакций	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
65	Контрольная работа по темам «Оптика. Световые кванты. Атомная и ядерная физика»	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
66	Решение нестандартных и оригинальных задач	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
67	Решение нестандартных и оригинальных задач	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму

68	Решение нестандартных и оригинальных задач	составление общего алгоритма, решение задач по общему алгоритму
----	--	---

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика в примерах и задачах. – 3-е изд., испр. и доп. – М. –С.Пб.: МЦНМО: Петроглиф, 2008. – 516 с:
2. Кирик Л.А. Физика. Тренажер. Универсальное издание для подготовки к ЕГЭ. – М.:ИЛЕКСА, 2009. -432 с.

CD-диски

1. Обучающий компакт-диск «1С: Физика», 1С, 2003.
2. Обучающий компакт-диск «Открытая физика 2.5», ФИЗИКОН, 2003.
3. Обучающий компакт-диск «Электронные уроки и тесты. Физика в школе.», Просвещение-МЕДИА, 2005.

Интернет-ресурсы

1. Сервер информац. поддержки ЕГЭ.
www.ege.ru.

Учебное пособие

Завершинская Ирина Андреевна

Общеобразовательная общеразвивающая
дополнительная программа научно-
технической направленности
«Решение задач повышенной сложности по
физике»
10-11 класс

2023

Подписано в печать 08.12.23
Формат 60 ×84/16. Бумага офисная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,7. Тираж 100 экз.

Отпечатано в ГБПОУ СО «Поволжский
государственный колледж», издательский отдел.
443068, Приволжский ФО, г. Самара,
ул.Луначарского, д.12

