

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа № 4 им. И.С. Черных г. Томска

Согласовано
на заседании
Педагогического совета

«29» августа 2024
Протокол № 1

Утверждаю
Директор
МАОУ СОШ №4 им. И.С. Черных

_____ 2024

Рабочая программа
курса внеурочной деятельности
«Методы решения нестандартных задач по физике»
для полного (среднего) уровня образования
(10-11 класс)
база
количество часов в неделю- 2
всего в год - 68

Одно из труднейших звеньев учебного процесса – научить учащихся решать задачи. Физическая задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике и на развитие мышления. Хотя способы решения традиционных задач хорошо известны (логический (математический), экспериментальный), но организация деятельности учащихся по решению задач является одним из условий обеспечения глубоких и прочных знаний у учащихся. Прослеживается тенденция явного роста качества подготовки сильной группы учащихся и все большее отставание от них групп выпускников с удовлетворительным и неудовлетворительным уровнями подготовки. Причем ранее это отставание определялось в основном как качественный показатель, т.е. слабые учащиеся делали больше вычислительных ошибок, не могли довести до конца решение. Постепенно картина меняется в сторону количественных показателей, выделяются целые темы и элементы содержания, которые «выпадают» из поля зрения всей этой группы выпускников, они начинают отставать не только по качеству подготовки, но и по объему знаний.

Поэтому курсы внеурочной деятельности по решению физических задач в первую очередь призваны развивать содержание базового курса физики, и в непрофильных классах у учащихся появляется реальная возможность при наличии данного курса получить подготовку, соответствующую профильному уровню изучения предмета,

Цели курса:

1. развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
2. совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
3. формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
4. применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

Задачи курса:

1. углубление и систематизация знаний учащихся;
2. усвоение учащимися общих алгоритмов решения задач;
3. овладение основными методами решения задач.

Характеристика программы

Программа курса внеурочной деятельности составлена с учетом государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса физики базовой и профильной школы. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. В программе выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения

которых с учащимися повторяются основные законы и формулы данного раздела. При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи.

В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

В 10 классе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. В начале раздела для иллюстрации используются задачи из механики, молекулярной физики, электродинамики. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. В конце изучения основных тем («Кинематика и динамика», «Молекулярная физика», «Электродинамика») проводятся итоговые занятия в форме проверочных работ, задания которых составлены на основе открытых баз ЕГЭ по физике части «В» и части «С». Работы рассчитаны на один час, содержат от 5 до 10 задач, два варианта.

Курс «Методы решения нестандартных задач по физике» рассчитан на учащихся 10-11 классов общеобразовательных учреждений, где физика преподается по базовому уровню. Программа составлена на основе программ:

1. В. Л. Орлов, Ю. А. Сауров, «Методы решения физических задач», М., Дрофа, 2015 год.
2. Н. И. Зорин. Элективный курс «Методы решения физических задач: 10-11 классы», М., ВАКО, 2017 год (мастерская учителя).

Настоящий элективный курс рассчитан на преподавание в объеме 34 часа на каждом уровне обучения (1 час в неделю на один год обучения).

Его основная направленность – расширение знаний и умений по физике с опорой на знания и умения учащихся, приобретенные при изучении физики в 7-9 классах, а также углублению знаний по темам при изучении курса физики в 10-11 классах.

Планируемые результаты курса.

Метапредметные результаты

1. Умение работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию
2. Умение заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты, строить графики
3. Обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности, разовьют способность к поиску нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

Познавательные УУД

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

3. Смысловое чтение

4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Коммуникативные УУД

1. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками.

2. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ).

Предметные результаты

Выпускник научится:

- распознавать механические явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: равномерное и равноускоренное прямолинейное движение, свободное падение тел, невесомость, равномерное движение по окружности, инерция, взаимодействие тел, передача давления твёрдыми телами, жидкостями и газами, атмосферное давление, плавание тел, равновесие твёрдых тел, колебательное движение, резонанс, волновое движение;
- описывать изученные свойства тел и механические явления, используя физические величины: путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения; при описании правильно трактовать

физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;

- анализировать свойства тел, механические явления и процессы, используя физические законы и принципы: закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, равнодействующая сила, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, инерциальная система отсчёта;
- решать задачи, используя физические законы (закон сохранения энергии, закон всемирного тяготения, принцип суперпозиции сил, I, II и III законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон Гука, закон Паскаля, закон Архимеда) и формулы, связывающие физические величины (путь, скорость, ускорение, масса тела, плотность вещества, сила, давление, импульс тела, кинетическая энергия, потенциальная энергия, механическая работа, механическая мощность, КПД простого механизма, сила трения скольжения, амплитуда, период и частота колебаний, длина волны и скорость её распространения): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать знания о механических явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;*
- *приводить примеры практического использования физических знаний о механических явлениях и физических законах; использования возобновляемых источников энергии; экологических последствий исследования космического пространства;*
- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения механической энергии, закон сохранения импульса, закон всемирного тяготения) и ограниченность использования частных законов (закон Гука, закон Архимеда и др.);*
- *приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний по механике с использованием математического аппарата, оценивать реальность полученного значения физической величины.*

Тепловые явления

Выпускник научится:

- распознавать тепловые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: диффузия, изменение объёма тел при нагревании (охлаждении), большая сжимаемость газов, малая сжимаемость жидкостей и твёрдых тел; тепловое равновесие, испарение,

конденсация, плавление, кристаллизация, кипение, влажность воздуха, различные способы теплопередачи;

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения, находить формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать свойства тел, тепловые явления и процессы, используя закон сохранения энергии; различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- различать основные признаки моделей строения газов, жидкостей и твёрдых тел;
- решать задачи, используя закон сохранения энергии в тепловых процессах, формулы, связывающие физические величины (количество теплоты, внутренняя энергия, температура, удельная теплоёмкость вещества, удельная теплота плавления и парообразования, удельная теплота сгорания топлива, коэффициент полезного действия теплового двигателя): на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

Выпускник получит возможность научиться:

• использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде; приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания (ДВС), тепловых и гидроэлектростанций;

- приводить примеры практического использования физических знаний о тепловых явлениях;*
- различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных физических законов (закон сохранения энергии в тепловых процессах) и ограниченность использования частных законов;*
- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- находить адекватную предложенной задаче физическую модель, решать проблему на основе имеющихся знаний о тепловых явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.*

Электрические и магнитные явления

Выпускник научится:

- распознавать электромагнитные явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: электризация тел, взаимодействие зарядов, нагревание проводника с током, взаимодействие магнитов, электромагнитная индукция, действие магнитного поля на проводник

с током, прямолинейное распространение света, отражение и преломление света, дисперсия света;

- описывать изученные свойства тел и электромагнитные явления, используя физические величины: электрический заряд, сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами;
- анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда, закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света; при этом различать словесную формулировку закона и его математическое выражение;
- решать задачи, используя физические законы (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца, закон прямолинейного распространения света, закон отражения света, закон преломления света) и формулы, связывающие физические величины (сила тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, удельное сопротивление вещества, работа тока, мощность тока, фокусное расстояние и оптическая сила линзы, формулы расчёта электрического сопротивления при последовательном и параллельном соединении проводников); на основе анализа условия задачи выделять физические величины и формулы, необходимые для её решения, и проводить расчёты.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать знания об электромагнитных явлениях в повседневной жизни для обеспечения безопасности при обращении с приборами и техническими устройствами, для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;*
- *приводить примеры практического использования физических знаний о электромагнитных явлениях;*
- *различать границы применимости физических законов, понимать всеобщий характер фундаментальных законов (закон сохранения электрического заряда) и ограниченность использования частных законов (закон Ома для участка цепи, закон Джоуля — Ленца и др.);*
- *приёмам построения физических моделей, поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов;*
- *находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний об электромагнитных явлениях с использованием математического аппарата и оценивать реальность полученного значения физической величины.*

Квантовые явления

Выпускник научится:

- распознавать квантовые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства или условия протекания этих явлений: естественная и искусственная радиоактивность, возникновение линейчатого спектра излучения;
- описывать изученные квантовые явления, используя физические величины: скорость электромагнитных волн, длина волны и частота света, период полураспада; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения; указывать формулы, связывающие данную физическую величину с другими величинами, вычислять значение физической величины;
- анализировать квантовые явления, используя физические законы и постулаты: закон сохранения энергии, закон сохранения электрического заряда, закон сохранения массового числа, закономерности излучения и поглощения света атомом;
- различать основные признаки планетарной модели атома, нуклонной модели атомного ядра;
- приводить примеры проявления в природе и практического использования радиоактивности, ядерных и термоядерных реакций, линейчатых спектров.

Выпускник получит возможность научиться:

- *использовать полученные знания в повседневной жизни при обращении с приборами (счётчик ионизирующих частиц, дозиметр), для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;*
- *соотносить энергию связи атомных ядер с дефектом массы;*
- *приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы; понимать принцип действия дозиметра;*
- *понимать экологические проблемы, возникающие при использовании атомных электростанций, и пути решения этих проблем, перспективы использования управляемого термоядерного синтеза.*

Элементы астрономии

Выпускник научится:

- различать основные признаки суточного вращения звёздного неба, движения Луны, Солнца и планет относительно звёзд;
- понимать различия между гелиоцентрической и геоцентрической системами мира.

Выпускник получит возможность научиться:

- *указывать общие свойства и отличия планет земной группы и планет-гигантов; малых тел Солнечной системы и больших планет; пользоваться картой звёздного неба при наблюдениях звёздного неба;*
- *различать основные характеристики звёзд (размер, цвет, температура), соотносить цвет звезды с её температурой;*
- *различать гипотезы о происхождении Солнечной системы.*

I. Содержание программы

МЕХАНИКА. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. Электродинамика – 62 часа

10 класс

Физическая задача. Классификация задач (4 часа)

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.

Правила и приемы решения физических задач (6 часов)

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.

Динамика и статика (12 часов)

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.

Законы сохранения (12 часов)

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 республиканских и международных олимпиад.

11 класс

Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел (14 часов)

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 изопроцессах.

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 (12 часов)

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

Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач (8 часов)

II. Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов	Формы и методы работы
10 класс			
1	ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ	4	Физическая теория и решение задач. Беседа- значение задач. Составление физических задач.
2	ПРАВИЛА И ПРИЕМЫ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	6	Работа с текстом задачи. Выполнение плана решения задачи. 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.

3	КИНЕМАТИКА, ДИНАМИКА И СТАТИКА	12	Работа в малых группах: Решение аналитических задач на определение кинематических характеристик системы точек. Решение графических задач по кинематике. Лекция координатный и векторный методы при решении задач по кинематике. Решение задач на основные законы динамики для материальной точки. Решение задач на определение характеристик равновесия физических систем, не имеющих оси вращения. Решение задач на примеры механических колебательных систем (тело на пружине)
4	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ	12	Рассказ- беседа: классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения. Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение. Решение задач на определение работы и мощности. Решение задач на закон сохранения и превращения механической энергии. Работа в группах: решение задач несколькими способами. Творческая работа: составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с приемами решения олимпиадных задач. Знакомство с примерами решения задач по механике городских и межвузовских региональных олимпиад

11 класс

5	СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ГАЗОВ, ЖИДКОСТЕЙ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ	14	Решение качественных задач на основные положения и основное уравнение МКТ. Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ и определение скоростей молекул. Решение задач определение характеристик газа в изопроцессах (аналитические и графические методы) Решение задач на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона, характеристика критического состояния. Решение задач на определение характеристик влажности воздуха. Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости. Устный диалог при решении качественных задач. Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.
6	ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	12	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики (аналитический метод) Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики (графический метод) Решение задач на тепловые двигатели. Решение задач на КПД теплового двигателя. Решение задач на КПД теплового двигателя.
7	Обобщающие	8	Работа в группах

	занятия по методам и приемам решения физических задач		
8	Итого	68 часов	

III. Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Дата проведения	Тема занятия
Тема 1 ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАДАЧ (4 часа)		
1	1 нед	Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач.
2	1 нед	Классификация физических задач.
3	2 нед	Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач.
4	2 нед	Примеры задач всех видов.
Тема 2 ПРАВИЛА И ПРИЕМЫ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ (6 часов)		
5	3 нед	Общие требования при решении физических задач.
6	3 нед	Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи. Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения).
7	4 нед	Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет. Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.
8	4 нед	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач.
9	5 нед	Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы.
10	5 нед	Различные приемы и способы решения: метод размерностей, графические решения и т. д.
Тема 3 КИНЕМАТИКА, ДИНАМИКА И СТАТИКА (12 часов)		
11	6 нед	Координатный метод при решении задач по кинематике
12	6 нед	Векторный метод при решении задач по кинематике
13	7 нед	Решение аналитических задач на определение кинематических характеристик системы точек.
14	7 нед	Решение графических задач по кинематике.
15	8 нед	Принцип относительности в задачах по кинематике: кинематические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.
16	8 нед	Решение задач на основные законы динамики для материальной точки.
17	9 нед	Решение задач на определение динамических характеристик системы точек.

18	9 нед	Решение задач на определение динамических характеристик тела в разных инерциальных системах отсчета.
19	10 нед	Решение задач на определение характеристик равновесия физических систем, не имеющих оси вращения.
20	10 нед	Решение задач на определение характеристик равновесия физических систем, имеющих ось вращения.
21	11 нед	Решение задач на решение основного уравнения механического колебательного движения.
22	11 нед	Решение графических задач по теме “Механические колебания”
Тема 4 ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ (12 часов)		
23	12 нед	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.
24	12 нед	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение.
25	13 нед	Решение задач на определение работы и мощности.
26	13 нед	Решение задач на закон сохранения и превращения механической энергии.
27	14 нед	Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.
28	14 нед	Составление задач на заданные объекты или явления. Взаимопроверка решаемых задач.
29	15 нед	Решение задач несколькими способами
30	15 нед	Решение задач несколькими способами.
31	16 нед	Знакомство с приемами решения олимпиадных задач
32	16 нед	Знакомство с приемами решения олимпиадных задач
33	17 нед	Знакомство с примерами решения задач по механике городских и межвузовских региональных олимпиад
34	17 нед	Знакомство с примерами решения задач по механике городских и межвузовских региональных олимпиад
11 класс		
Тема 5 СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА ГАЗОВ, ЖИДКОСТЕЙ И ТВЕРДЫХ ТЕЛ (14 часов)		
1	1 нед	Решение качественных задач на основные положения и основное уравнение МКТ.
2	2 нед	Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ и определение скоростей молекул.
3	3 нед	Решение задач определение характеристик газа в изопроцессах (аналитические и графические методы)
4	4 нед	Решение задач определение характеристик газа в изопроцессах (аналитические и графические методы)
5	5 нед	Решение задач определение характеристик газа в изопроцессах (аналитические и графические методы)
6	6 нед	Решение задач на свойства паров: использование уравнения Менделеева—Клапейрона, характеристика критического

		состояния.
7	7 нед	Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.
8	8 нед	Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.
9	9 нед	Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях.
10	10 нед	Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.
11	11 нед	Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач.
12	12 нед	Качественные и количественные задачи. Устный диалог при решении качественных задач.
13	13 нед	Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.
14	14 нед	Графические и экспериментальные задачи, задачи бытового содержания.
Тема 6 ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ (12 часов)		
15	15 нед	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики (аналитический метод)
16	16 нед	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики (аналитический метод)
17	17 нед	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики (графический метод)
18	18 нед	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики (графический метод)
19	19 нед	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики (графический метод)
20	20 нед	Решение задач на тепловые двигатели.
21	21 нед	Решение задач на тепловые двигатели.
22	22 нед	Решение задач на тепловые двигатели.
23	23 нед	Решение задач на КПД теплового двигателя.
24	24 нед	Решение задач на КПД теплового двигателя.
25	25 нед	Решение задач на КПД теплового двигателя.
26	26 нед	Решение задач на КПД теплового двигателя.
27-34	27-34 нед	Обобщающие занятия по методам и приемам решения физических задач 8ч

IV. Литература для учащихся

1. *Баканина Л. П. и др.* Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10—11 кл. М.: Просвещение, 1995.
2. *Балаш В. А.* Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1983.
3. *Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С.* Раз задача, два задача... М.: Наука, 1990.
4. Всероссийские олимпиады по физике. 1992—2001/
Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вербум-М, 2002.
5. *Гольдфарб И. И.* Сборник вопросов и задач по физике. М.: Высшая школа, 1973.
6. *Кабардин О. Ф., Орлов В. А.* Международные физические олимпиады. М.: Наука, 1985.
7. *Кабардин О. Ф., Орлов В. А., Зильберман А. Р.* Задачи по физике. М.: Дрофа, 2002.
8. *Козел С. М., Коровин В. А., Орлов В. А. и др.* Физика. 10—11 кл.: Сборник задач с ответами и решениями. М.: Мнемозина, 2004.
9. *Ланге В. Н.* Экспериментальные физические задачи на смекалку. М.: Наука, 1985.
10. *Малинин А. Н.* Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы. М.: Просвещение, 2002.
11. *Меледин Г. В.* Физика в задачах: Экзаменационные задачи с решениями. М.: Наука, 1985.
12. *Перельман Я. И.* Знаете ли вы физику? М.: Наука, 1992.
13. *Слободецкий И. Ш., Асламазов Л. Г.* Задачи по физике. М.: Наука, 1980.
14. *Слободецкий И. Ш., Орлов В. А.* Всесоюзные олимпиады по физике. М.: Просвещение, 1982.
15. *Черноуцан А. И.* Физика. Задачи с ответами и решениями. М.: Высшая школа, 2003.

Литература для учителя

1. *Аганов А. В. и др.* Физика вокруг нас: Качественные задачи по физике. М.: Дом педагогики, 1998.
2. *Бутырский Г. А., Сауров Ю. А.* Экспериментальные задачи по физике. 10—11 кл. М.: Просвещение, 1998.
3. *Каменецкий С. Е., Орехов В. П.* Методика решения задач по физике в средней школе. М.: Просвещение, 1987.
4. *Малинин А. Н.* Теория относительности в задачах и упражнениях. М.: Просвещение, 1983.
5. *Новодворская Е. М., Дмитриев Э. М.* Методика преподавания упражнений по физике во втузе. М.: Высшая школа, 1981.
6. *Орлов В. А., Никифоров Г. Г.* Единый государственный экзамен.

Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2004.

7. Орлов В. А., Никифоров Г. Г. Единый государственный экзамен: Методические рекомендации. Физика. М.: Просвещение, 2004.

8. Орлов В. А., Ханнанов Н. К., Никифоров Г. Г. Учебно-тренировочные материалы для подготовки к единому государственному экзамену. Физика. М.: Интеллект-Центр, 2004.

9. Тульчинский М. Е. Качественные задачи по физике. М.: Просвещение, 1972.

10. Тульчинский М. Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971.

Электронные учебные пособия

1. <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка
2. <http://fcior.edu.ru> <http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМС)
3. <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
4. <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

Приложение

1. Справочный материал

Задачи по физике и их классификация.

Что такое физическая задача, какие цели обучения она решает, каковы конкретные способы использования задач в учебном процессе и, наконец, что представляет собой процесс решения задачи?

1. Что такое физическая задача.

С точки зрения психологии, задача – это проблема, которая заключается в несоответствии между требованиями задачи и знаниями субъекта, и для её решения субъект должен включить творческую мыслительную деятельность. Если при постановке проблемы сразу ясен путь её решения, то задачи не возникает; если такого пути не видно, то это – задача. Таким образом, задача предполагает необходимость сознательного поиска соответствующего средства для достижения ясно видимой, но непосредственно недоступной цели.

В методике под физической задачей понимают проблему, решаемую с помощью логических умозаключений, математических действий, эксперимента на основе законов и методов физики.

2. Роль задач в обучении физике. Их место в учебном процессе.

Решение задач относится к практическим методам обучения и как составная часть обучения физике выполняет те же функции, что и обучение физике: образовательную, воспитательную, развивающую, но, опираясь на активную мыслительную деятельность ученика.

Образовательная функция задачи заключается в сообщении учащимся определённых знаний, выработке у учащихся практических умений и навыков, ознакомление их со специфическими физическими и общенаучными методами и принципами научного познания. Решение задач выполняет ещё одну важную

образовательную функцию – формирование и обогащение понятия физической величины – одного из основных понятий физики.

Физические задачи играют также большую роль в реализации принципа политехнизма в процессе обучения. Многие из них показывают связь физики с жизнью, техникой, производством.

Воспитательная функция задач заключается в формировании научного мировоззрения учащихся. Они позволяют проиллюстрировать многообразие явлений и объектов природы и способность человека познавать их.

Решение задач воспитывает и общечеловеческие качества: трудолюбие, пытливость ума, смекалка, самостоятельность в суждениях, интерес к учению, воля и характер, упорство в достижении поставленной цели.

Развивающая функция задачи проявляется в том, что, решая задачу, ученик включает все мыслительные процессы: внимание, восприятие, память, воображение, мышление. При решении задач развивается логическое и творческое мышление.

Разнообразие и важность функций, выполняемых задачами, приводит к тому, что задача занимает в учебном процессе важное место.



3. Классификация задач.

К настоящему времени накоплено огромное количество задач. Все они различны по сложности, содержанию, способам решения. Возникает проблема их классификации. Такая классификация важна для учителя, т. к. она позволила бы ему избежать односторонности в выборе задач и осуществлять этот выбор на основе дидактических целей, которые необходимо достичь в соответствии с определённой учебной ситуацией.

Единой классификации физических задач не существует. Задачи классифицируются: 1) по содержанию, 2) по разделам, 3) по основному методу решения, 4) по степени сложности, 5) по способу выражения условия. Одна и та же задача попадает, таким образом, в несколько различных классов.

По содержанию все задачи делятся на абстрактные и конкретные. Абстрактные – это те задачи, в которых нет конкретных числовых значений, и которые решаются в общем виде. Абстрактная задача выявляет более глубоко физическую сущность явлений, не отвлекая учащихся на конкретные несущественные детали. Конкретные задачи легче для учащихся, потому что конкретные числа приближают задачу к уровню развития ребёнка, который не научился ещё абстрагировать.

По степени сложности задачи делятся на простые, сложные, задачи повышенной сложности (трудности) и творческие. Простые – с использованием одной формулы. Они носят тренировочный характер и решаются обычно сразу

же на закрепление нового материала. Сложные – с использованием нескольких формул. Эти формулы могут быть из разных тем. Повышенной сложности – связывающие в одну проблему несколько разделов. (Часто бывает, что для учеников сложность вызывает не физическая, а математическая составляющая решения задачи).

Творческие – алгоритм решения которых ученику не известен. Это могут быть задачи, по классификации Разумовского, исследовательские или конструкторские. Исследовательская задача отвечает на вопрос «почему?», а конструкторская – на вопрос «как сделать?»

По основному способу выражения условия задачи делятся на текстовые, экспериментальные, графические и задачи-рисунки.

По способу решения задачи делятся на качественные, вычислительные, графические, экспериментальные.

Отличительная особенность качественных задач в том, что их условия акцентируют внимание учащихся на физической сущности рассматриваемых явлений. Решаются они, как правило, устно, путём логических умозаключений.

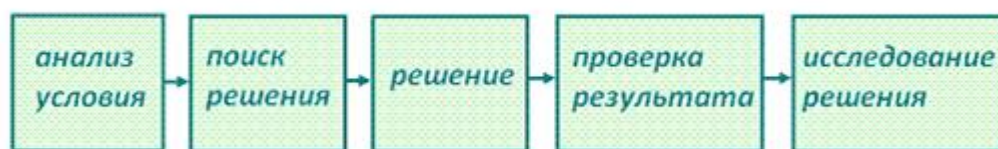
Вычислительные задачи – это задачи, которые могут быть решены только с помощью вычислений и математических действий.

Графические и экспериментальные задачи – это задачи, решаемые с помощью графика или с помощью эксперимента.

4. Как решается задача.

Для того, чтобы научить учеников решать задачи, необходимо представлять себе, какова структура мыслительной деятельности ученика по решению задачи.

Общая структура деятельности по решению задачи



Самый важный – первый момент – **анализ условия**. Ученик должен не только запомнить условие, но и осознать его. Иначе решение задачи превратится в «пойди туда, не знаю куда, и принеси то, не знаю что». Проверить понимание задачи учитель может, попросив ученика повторить формулировку задачи, выделить главные элементы задачи: неизвестные и данные. При решении задачи учеником у доски должно стать правилом самостоятельное произнесение учеником формулировки задачи без использования учебника или подсказок.

На этапе **поиска решения** ученик вспоминает физические законы, определения, описывающие ту область явлений, о которой говорится в задаче и составляет план решения. Этот этап самый сложный, на него приходится большая доля мысленных усилий.

Существуют различные методы поиска решения задачи. Учащихся желательно ознакомить с ними, показывая, в каких случаях удобнее использовать тот или иной из них.

Основные методы поиска решения задачи: анализ и синтез. Но обычно в чистом виде они не используются, и самым распространённым является аналитико-

синтетический способ.

При решении задач анализ может выступать в двух формах: а) когда в рассуждениях двигаются от искомым к данным задачи; б) когда целое расчлняют на части. Соответственно, синтез – это рассуждение: а) когда двигаются от данных задачи к искомым; б) когда элементы объединяют в целое.

Найденное известное решение задачи обычно излагают синтетическим методом, а чтобы найти способ решения, обычно пользуются анализом. Синтез позволяет изложить известное решение задачи быстро и чётко. Однако ученику при этом трудно понять, как было найдено решение, как бы он сам мог догадаться решить задачу. (Особенно это хорошо видно на примере доказательства некоторых особо сложных теорем математики. Проводятся некоторые преобразования, искусственные приёмы с введением замен, подстановками и, в конце концов, теорема оказывается доказанной. А сам процесс нахождения доказательства остался «за кадром»). Анализ требует большей, чем синтез, затраты учебного времени, но зато позволяет показать ученику, как найти решение, как можно самому догадаться её решить. Если анализ используется систематически, то у учащихся формируются навыки поиска решения задач.

Анализ в чистом виде вообще не применяется. Если ученик пользуется им при поиске решения задачи, то только до тех пор, пока в его сознании не возникнет идея решения. При решении задачи синтезом в сознании человека проводится и анализ, но часто настолько быстро, подсознательно, что ему кажется, будто он сразу увидел решение, не прибегая к анализу.

На этапе **решения** идут преобразования записанных формул, осуществляется намеченный план решения.

Проверка результата – проверка, прикидка достоверности, полученного результата.

Исследование решения предполагает, что задача будет немного изменена, и ученик исследует физическое явление. Этот очень важный этап часто опускается учителем, в то время, как его дидактические возможности огромны. Необходимо помнить, что никакую задачу нельзя исчерпать до конца, всегда остаётся что-то, над чем можно поразмышлять; изменив условие и решив полученную задачу, можно глубже проанализировать физическое явление; в ряде случаев можно найти другое решение этой же задачи.

Основные средства учителя, позволяющие научить решать задачи:

1) Образец решения задачи. Такой образец полезен на первом этапе, но его дидактическая ценность невелика.

2) Алгоритмическое предписание. По такому предписанию легко решаются задачи, например, в кинематике.

Но сложные творческие задачи не решаются по образцу или алгоритмическому предписанию. Для их решения учащиеся сами должны «изобрести» (составить) способ решения. А для этого:

- Они должны знать и владеть общими эвристическими методами их решения. Эти общие методы следует сообщать учащимся постепенно и регулярно, иллюстрируя достаточным числом примеров.

- Больше решать задач самостоятельно, т. к. любые умения и навыки

приобретаются только в практике. При этом решение задач учениками должно быть мотивированным, т. к. эффективность поиска решения прямо зависит от стремления его найти.

Поэтому добавим ещё два средства:

3) Обучение эвристическим методам решения задач на большом числе примеров.

4) Самостоятельное и заинтересованное решение учащимися задач, способ решения которых им не известен, но материал которых не выходит за рамки их знаний.

2. Примерные темы проектов

Магнитные поля, их измерения и воздействие на живые организмы.

Использование поляризационного метода для оценки напряжения, со стояния деталей и элементов конструкций.

Исследование зависимости изменения коэффициента поверхностного натяжения жидкости от различных факторов.

Исследование колебаний пружинного маятника. Цифровая регистрация и обработка данных.

Исследование лобового сопротивления, создаваемого воздухом при свободном падении тел.

Исследование полета тела, брошенного под углом к горизонту.

Исследование эффекта Доплера в изменении скорости.

Исследование явления возникновения световых полос в металлической трубе при внесении в неё источника света.

Методы астрофизических исследований. Радиотелескопы. Оптические телескопы. Угловое разрешение телескопа.

Механика деформируемых тел. Механические свойства твердых тел..

Объектное демонстрирование эффекта Доплера для звуковых волн.

Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.

Применение графиков при изучении тепловых явлений.

Равновесие твердых тел. Виды равновесия.

Силы в механике. Деформация и сила упругости.

Силы в механике. Сила всемирного тяготения. Сила тяжести

Создание солемера.

Электрическое поле. Проводники в электрическом поле.

Электродинамика.

3. Примерный материал для контроля знаний.

Контрольная работа для 10 класса по теме: «Свойства твердых тел, жидкостей и газов».

Вариант 1.

1. При какой температуре средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа равна $6,21 \cdot 10^{-21}$ Дж.

2. При температуре 27 градусов Цельсия давление газа в сосуде было 50 кПа. Каким будет давление газа при 97 градусах Цельсия?

3. Найдите давление молекулярного водорода массой 200 г в баллоне объемом 4 л при 300 К.
4. В сосуде содержится газ объемом 50 л. Найдите массу этого газа, если этот газ водород; кислород. Давление считать равным 10^5 Па. Температура 20°C . Ответ дайте в граммах.
5. Сколько молекул содержится в 5 мм^3 воздуха при нормальных условиях (10^5 Па, 0°C).

Вариант 2.

1. Найдите концентрацию газа в сосуде при температуре 100 К, если давление газа 1,38 МПа.
2. При температуре 37 градусов Цельсия давление газа в сосуде было 50 кПа. Каким будет давление газа при 87 градусах Цельсия?
3. Найдите давление молекулярного кислорода массой 300 г в баллоне объемом 5 л при 300 К.
4. Определить, какой объем займет углекислый газ массой 17 г, если он находится при нормальных атмосферных условиях (10^5 Па, 0°C). Ответ дайте в см^3 .
5. Определить давление аргона, который находится в баллоне при температуре 30°C , если концентрация молекул газа равна $2 \cdot 10^{25}\text{ м}^{-3}$.