

Программа рассмотрена на заседании
МО учителей физики

Рекомендовано к утверждению

Протокол № 1 от «28» августа 2020г

Руководитель МО

Сиямкина В.С.



ПРОГРАММА
платной образовательной услуги
«Методы решения конкурсных
физических задач»

Возраст обучающихся – 16,17 лет(10,11 кл.)
Срок реализации - 2 года.

Составитель:
Сиямкина В.С.
учитель физики
ГБОУ СО «Лицей 57
(Базовая школа РАН)»

г.о. Тольятти

Программа «Методы решения конкурсных физических задач» для учащихся 10-11 классов направлена на решение проблемы индивидуального обучения школьников на уровне среднего общего образования.

Актуальность и важность программы «Методы решения конкурсных физических задач» не вызывает сомнений, т.к. она содействует созданию условий для реализации, учащимися своих интересов, способствует выполнению дальнейших планов после школы.

Программа дополнительного образования «Методы решения конкурсных физических задач» представляет собой ориентир для решения проблем старших классов, удовлетворяя запросы учащихся, нуждающихся в изучении физики на повышенном уровне, дополняя базовую программу.

Особый интерес и практическую значимость в данной программе представляет выполнение практических, технических, экспериментальных задач.

I. Планируемые результаты деятельности учащихся 10-11 классов:

Десятиклассник научится:

- **понимать смысл основных физических понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, гипотеза, теория, инерциальная система отсчёта, материальная точка, вещество, взаимодействие, идеальный газ;
- **понимать смысл физических величин:** перемещение, скорость, ускорение, масса, сила, давление, импульс, работа, мощность, механическая энергия, момент силы, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, внутренняя энергия, средняя кинетическая энергия частиц вещества, абсолютная температура, количество теплоты, удельная теплоёмкость, удельная теплота плавления, удельная теплота парообразования, удельная теплота сгорания, элементарный электрический заряд, напряженность электрического поля, разность потенциалов, электроёмкость, энергия электрического поля, сила электрического тока, электрическое напряжение, электрическое сопротивление, электродвижущая сила;
- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** независимость ускорения свободного падения от массы падающего тела; нагревание газа при его быстром сжатии и охлаждение при быстром расширении; повышение давления газа при его нагревании в закрытом сосуде; броуновское движение; электризация тел при их контакте; взаимодействие проводников с током; зависимость сопротивления полупроводников от температуры и освещения;
- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**
- **применять полученные знания для решения физических задач;**

Десятиклассник получит возможность научиться:

- **определять:** характер физического процесса по графику, таблице, формуле;
- **измерять:** скорость, ускорение свободного падения, массу тела, плотность вещества, силу, работу, мощность, энергию, коэффициент трения скольжения, влажность воздуха, удельную

теплоёмкость вещества, удельную теплоту плавления льда, электрическое сопротивление, ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока; представлять результаты измерений с учётом их погрешностей;

- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике;
- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях;
- **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);
- **использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; анализа и оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.

Выпускник научится:

- **понимать смысл основных физических понятий:** физическое явление, физическая величина, модель, постулат, теория, пространство, резонанс, электромагнитные колебания, электромагнитное поле, электромагнитная волна, квант, фотон, атомное ядро, дефект массы, энергия связи, радиоактивность, ионизирующее излучение, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- **понимать смысл физических величин:** циклическая частота, период, частота, амплитуда колебаний, длина волны, магнитный поток, индукция магнитного поля, индуктивность, энергия магнитного поля, показатель преломления, оптическая сила линзы;
- **понимать смысл физических законов, принципов и постулатов** закон электромагнитной индукции, законы отражения и преломления света, постулаты специальной теории относительности, закон связи массы и энергии, законы фотоэффекта, постулаты Бора, закон радиоактивного распада;
- **описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов:** явление электромагнитной индукции, распространение электромагнитных волн; дисперсия, интерференция и дифракция света; излучение и поглощение света атомами, линейчатые спектры; фотоэффект; радиоактивность; основные положения изучаемых физических теорий и их роль в формировании научного мировоззрения;
- **приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:** наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов; физическая теория даёт возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать ещё неизвестные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели; один и тот же природный объект или явление

можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определённые границы применимости;

- **описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;**
- **применять полученные знания для решения физических задач;**

Выпускник получит возможность научиться:

- **приводить примеры практического применения физических знаний:** законов электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- **определять:** продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда массового числа;
- **измерять:** показатель преломления вещества, оптическую силу линзы, длину световой волны; представлять результаты измерений с учётом их погрешностей;
- **воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать** информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях;
- **использовать** новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях (сети Интернет);

II. Содержание деятельности:

10 класс (34 ч.)

1. Физическая задача. Классификация задач (4 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 решения. Примеры задач всех видов.

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

2. Правила и примеры решения физических задач (6 ч.)

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

Типичные недостатки при решении и оформлении решения физических задач. Изучение примеров решения задач.

Различные приёмы и способы физических задач: алгоритмы, аналогии, геометрические приёмы, методы размерностей, графические решения и т. д.

Механика.

3. Динамика и статика (10 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, на бытовом содержании, с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.

4. Законы сохранения (8 ч.)

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 превращение 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.

Решение конструкторских задач и задач на проекты: модель акселератора, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.

Молекулярная физика

5. Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел (6 ч.)

Решение качественных задач на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

Решение задач на свойства паров: использование уравнения Менделеева - Клапейрона, характеристика критического состояния. Решение задач на описание явлений поверхностного слоя: работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Решение задач на определение характеристик, влажности воздуха.

Решение задач на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Решение качественных и количественных задач. Проговаривание решения качественных задач. Решение графических и экспериментальных задач, задач бытового содержания.

11 класс

1. Основы термодинамики (6 ч.)

Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики. Решение задач на тепловые двигатели.

Решение конструкторских задач и задач на проекты: модель газового термометра, модель предохранительного клапана на определённое давление, проекты использования газовых процессов для подачи сигналов, модель тепловой машины, проекты практического определения радиуса тонких капилляров.

Электродинамика.

2. Электрические и магнитные поля (5 ч.)

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

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

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 электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.

3. Законы постоянного электрического тока.

Электрический ток в различных средах (9 ч.)

Решение задач на различные приёмы расчёта сопротивления сложных электрических цепей. Решение задач разных видов на 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 изменения показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивления участков цепи и т. д. Решение задач на расчёт участка цепи, имеющей ЭДС.

Решение задач на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика конкретных явлений и др. Решение качественных, экспериментальных, занимательных задач, задач с техническим содержанием, комбинированных задач.

Решение конструкторских задач и задач 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 "чёрного ящика".

4. Электромагнитные колебания и волны (12 ч.)

Решение задач разных видов на описание явления электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.

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

Решение задач на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация. Решение задач по геометрической оптике: зеркала, оптические системы. Классификация задач по СТО и знакомство с приёмами их решения.

Задачи на определение электрической схемы, содержащейся в "чёрном ящике": конструирование, приёмы и примеры решения. Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Решение конструкторских задач и задач на проекты: плоский конденсатор заданной ёмкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещённости, модель передачи электроэнергии и колебаний, прибор для измерения освещённости, модель передачи электроэнергии и др.

5. Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач (2 ч.)

III. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

10 класс - 34 часа (1 час в неделю)

№ урока	Тема	Число часов
Физическая задача. Классификация задач. (4 ч)		
1/1	Что такое физическая задача. Состав физической задачи.	1
2/2	Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.	1
3/3	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу решения. Примеры задач всех видов.	1
4/4	Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.	1
Правила и примеры решения физических задач (6ч)		
5/1	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи.	1
6/2	Формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи.	1
7/3	Числовой расчёт. Использование вычислительной техники для расчётов.	1
8/4	Анализ решения и его значение. Оформление решения физических задач.	1
9/5	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физических задач. Изучение примеров решения задач.	1
10/6	Различные приёмы и способы решения физических задач: алгоритмы, аналогии, геометрические приёмы, методы размерностей, графические решения и т.д.	1
Механика.		
Динамика и статика (10ч)		
11/1	Координатный метод решения задач по механике.	1
12/2	Решение задач на законы Ньютона.	1
13/3	Решение задач для сил тяготения, упругости.	1

14/4	Решение задач для сил трения, сопротивления в различных средах.	1
15/5	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твёрдого тела под действием нескольких сил.	1
16/6	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.	1
17/7	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тел в различных инерциальных системах отсчёта.	1
18/8	Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: экспериментальных, занимательных.	1
19/9	Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач бытового содержания.	1
20/10	Подбор, составление и решение по интересам различных сюжетных задач: с техническим и краеведческим содержанием, военно-техническим содержанием.	1
Законы сохранения (8ч)		
21/1	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.	1
22/2	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение.	1
23/3	Решение задач на определение работы и мощности.	1
24/4	Решение задач на закон сохранения и превращения механической энергии.	1
25/5	Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления.	1
26/6	Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.	1
27/7	Решение конструкторских задач: модель акселератора, модель маятника Фуко, модель кронштейна, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости.	1
28/8	Решение конструкторских задач: модель акселератора, модель маятника Фуко, модель кронштейна, проекты самодвижущихся тележек, проекты устройств для наблюдения невесомости	1
Молекулярная физика (6ч)		
29/1	Решение качественных задач на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1
30/2	Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, характеристики состояния газа в изопроцессах.	1
31/3	Решение задач на описание явлений поверхностного слоя в жидкостях.	1
32/4	Решение задач на определение характеристик твёрдого тела.	1
33/5	Решение качественных и количественных задач. Проговаривание решения качественных задач.	1
34/6	Решение графических и экспериментальных задач, задач бытового содержания.	1

11 класс - 34 часа (1 час в неделю)

№ урока	Тема	Число часов
Основы термодинамики (6 ч)		
1/1	Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики.	1
2/2	Решение задач на тепловые двигатели.	1
3/3	Решение конструкторских задач и задач на проекты: модель газового термометра, модель предохранительного клапана на определённое давление, модель тепловой машины, проекты практического определения радиуса тонких капилляров.	1
4/4	Решение конструкторских задач и задач на проекты: модель газового термометра, модель предохранительного клапана на определённое давление, модель тепловой машины, проекты практического определения радиуса тонких капилляров.	1
5/5	Решение задач на второй закон термодинамики.	1
6/6	Статистические закономерности в термодинамике.	1
Электродинамика.		
Электрические и магнитные поля (5ч).		
7/1	Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приёмы решения.	1
8/2	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами.	1
9/3	Решение задач на описание систем конденсаторов.	1
10/4	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.	1
11/5	Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.	1
Законы постоянного электрического тока.		
Электрический ток в различных средах (9ч).		
12/1	Решение задач на различные приёмы расчёта сопротивления сложных электрических цепей.	1
13/2	Решение задач разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля-Ленца, ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач.	1
14/3	Решение задач разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля-Ленца, ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач.	1
15/4	Решение фронтальных экспериментальных задач. Решение задач на расчёт участка цепи, имеющей ЭДС.	1
16/5	Решение задач на описание постоянного тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика конкретных явлений и др.	1
17/6	Решение задач на описание постоянного тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, вольтамперная характеристика конкретных явлений и др.	1
18/7	Решение качественных, экспериментальных, занимательных задач, задач с техническим содержанием, комбинированных задач.	1

19/8	Решение конструкторских задач и задач 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 «чёрного ящика».	1
20/9	Решение конструкторских задач и задач 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 «чёрного ящика».	1
Электромагнитные колебания и волны (14ч)		
21/1	Решение задач разных видов на описание явления электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	1
22/2	Решение задач на переменный электрический ток: его характеристики, электрические машины, трансформатор.	1
23/3	Решение задач на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость. отражение, дифракция, преломление, интерференция, поляризация.	1
24/4	Решение задач на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость. отражение, дифракция, преломление, интерференция, поляризация.	1
25/5	Решение задач по геометрической оптике: зеркала, построение изображений в зеркалах.	1
26/6	Решение задач по геометрической оптике: линзы, построение изображений в линзах, оптические системы.	1
27/7	Решение задач по геометрической оптике: линзы, построение изображений в линзах, оптические системы.	1
28/8	Классификация задач по СТО и знакомство с приёмами их решения.	1
29/9	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа.	1
30/10	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием звукового генератора.	1
31/11	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием трансформатора.	1
32/12	Решение конструкторских задач и задач на проекты: плоский конденсатор заданной ёмкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещённости, модель передачи электроэнергии и др.	1
Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач (2 ч.)		
33/1	Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач.	1
34/14	Обобщающее занятие по методам и приёмам решения физических задач.	1

Используемая литература.

Для учащихся:

1. Балаш В.А. Задачи по физике. М «Просвещение».
2. Бутиков Б.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика в задачах. М. «Дрофа»
3. Гольдфарб И.И. Сборник вопросов и задач по физике. М. «Дрофа».
4. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Международные физические олимпиады. М. «Наука».
5. Низамов И.М. Задачи с техническим содержанием. М. «Просвещение».
6. Меледин Г.В. Экзаменационные задачи с решениями. М. «Наука».
7. Горбунов А.К., Панаиотти Э.Д. Сборник задач по физике для Поступающих в ВУЗ.
8. Марон А.Е., Городецкий Д.Н., Марон В.Е., Марон Е.А. Законы, формулы, алгоритмы решения задач. М. «Дрофа»

Литература для учителей:

1. Кабардин О.Ф., Кабардина С.И., Шефер Н.И. Факультативный курс физики 10-11 класс. М. «Просвещение».
2. Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. Всесоюзные олимпиады по физике. М. «Просвещение».
3. Кабардин О.Ф., Орлов В.А., Зильберман А.Р. Задачи по физике 9-11 класс. М. «Дрофа».
4. Кирик Л.А. Физика методические материалы. М. «Илекса»
5. Сост. Шевцова В.А. Задачи для подготовки к олимпиадам по физике в 10-11 классах. Волгоград.
6. Тульчинский М.Е. Качественные задачи по физике. М. «Просвещение».
7. Яворский Б.М., Пинский А.А. Основы физики. М. «Наука».
8. Разумовский В.Г. Творческие задания по физике. М «Просвещение».
9. Разумовский В.Г. Развитие творческих способностей учащихся в процессе обучения физике. М «Просвещение».
10. Фридман Л.Я., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи. М. «Просвещение».