

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
г. МУРМАНСКА
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №57»

Утверждаю
Директор МОУ СОШ № 57

«__» _____ 2013 г.

Согласовано
Зам. директора по УВР

«__» _____ 2013 г.

Рассмотрено
на заседании МО
протокол №__ от _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
факультативного курса
по физике
«Методы решения физических задач»

Мурманск
2017

Программа факультативного курса «Методы решения физических задач»

10 – 11 класс

68 ч (34+34=68 ч, 1 ч в неделю)

Авторы В.А. Орлов, Ю.А. Сауров

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе программы факультативного курса «Методы решения физических задач». Курс рассчитан на учащихся 10—11 классов и предполагает совершенствование подготовки школьников по освоению основных разделов физики.

Основные цели курса:

развитие интереса к физике и решению физических задач;
совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
формирование представлений о постановке, классификации и приемах и методах решения школьных физических задач.

Программа курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса физики. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. Первый раздел знакомит школьников с минимальными сведениями о понятии «задача», дает представление о значении задач в жизни, науке, технике, знакомит с различными сторонами работы с задачами. В частности, они должны знать основные приемы составления задач, уметь классифицировать задачу по трем-четырем основаниям. В первом разделе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. Если в начале раздела для иллюстрации используются задачи из механики, молекулярной физики, электродинамики, то в дальнейшем решаются задачи из разделов курса физики 11 класса. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену. Особое внимание следует уделить задачам, связанным с профессиональными интересами школьников, а также задачам межпредметного содержания. При работе с задачами следует обращать внимание на мировоззренческие и методологические обобщения: потребности общества и постановка задач, задачи из истории физики, значение математики для решения задач, ознакомление с системным анализом физических явлений при решении задач и др.

При изучении первого раздела возможны различные формы занятий: рассказ и беседа учителя, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, коллективная постановка экспериментальных задач, индивидуальная и коллективная работа по составлению задач, конкурс на составление лучшей задачи, знакомство с различными задачами и т. д. В результате школьники должны уметь классифицировать предложенную задачу, составлять простейшие задачи, последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач средней сложности.

При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. Развивается самая общая точка зрения на решение задачи как на описание того или иного физического явления физическими законами. Содержание тем подобрано так, чтобы формировать при решении задач основные методы данной физической теории.

Содержание программных тем обычно состоит из трех компонентов. Во-первых, в ней определены задачи по содержательному признаку; во-вторых, выделены характерные задачи или задачи на отдельные приемы; в-третьих, даны указания по организации определенной деятельности с задачами. Задачи учитель подбирает исходя из конкретных возможностей учащихся. Рекомендуется, прежде всего, использовать задачки из предлагаемого списка литературы, а в необходимых случаях школьные задачки. При этом следует подбирать задачи технического и краеведческого содержания, занимательные и экспериментальные. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиаде, подбор и составление задач на тему и т. д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге школьники могут выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи, самоконтроль и самооценка, моделирование физических явлений и т. д.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

В результате изучения факультатива ученик должен знать/понимать:

- **смысл понятий:** физическая задача, состав задачи, правила и приемы решения физических задач, координатный метод решения задач по механике, динамика, кинематика, закон сохранения, молекулярно-кинетическая теория строения вещества, газовые законы, термодинамика, электрическое поле, магнитное поле, сила Ампера, сила Лоренца, магнитный поток, электрические цепи, индуктивность, трансформатор, переменный электрический ток, оптические схемы, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.
- **смысл физических понятий:** силы трения, силы тяготения, упругости, сопротивления, инерциальные системы отсчета, импульс, реактивное движение, поверхностное натяжение, капиллярные явления, влажность воздуха, давление, электрический заряд, напряженность, разность потенциалов, электрический ток, ЭДС, проводники и полупроводники, электромагнитная индукция, индукция, электромагнитные волны, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.
- **смысл физических законов:** Ньютона, принцип относительности, сохранения импульса, сохранения и превращения механической энергии, законы идеального газа, газовые законы, законы термодинамики, Ома, Джоуля-Ленца, закон электромагнитной индукции,

уметь:

- анализировать физическое явление, полученный ответ, классифицировать предложенную задачу, составлять простейшие задачи, последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач средней сложности,
- описывать то или иное физическое явление физическими законами,
- выйти на теоретический уровень решения задач: решение по определенному плану, владение основными приемами решения, осознание деятельности по решению задачи, самоконтроль и самооценка, моделирование физических явлений.

явлений и т. д.

Содержание курса

10(11) класс

Физическая задача. Классификация 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.

Правила и приемы 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). 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 8 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.

Экскурсии с целью отбора данных для составления задач.

Законы сохранения

8 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 республиканских и международных 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.

Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел

6 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 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.

Резервное время

3 ч

Основы термодинамики

6 ч

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

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

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.

Электрическое и магнитное поля

5 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.

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.

Постоянный электрический ток в различных средах

9 ч

Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей. Задачи 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 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».

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.

Экскурсия с целью сбора данных для составления задач.

Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.

Обобщающее занятие 2ч

Календарно- тематическое планирование

10 класс

34 ч, 1 ч в неделю

Физическая задача. Классификация задач

3 ч

1/1	Физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.	
2/2	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.	
3/3	Составление физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.	

Правила и приемы решения физических задач

6ч

4/1	Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физической задачи. Работа с текстом задачи.	
5/2	Анализ физического явления; формулировка идеи решения (план решения). Выполнение плана решения задачи. Числовой расчет.	

6/3	Использование вычислительной техники для расчетов. Анализ решения и его значение. Оформление решения.	
7/4	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи. Изучение примеров решения задач.	
8/5	Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, геометрические приемы. Метод размерностей, графические решения и т. д. Изучение примеров решения задач.	
9/6	Метод размерностей, графические решения. Изучение примеров решения задач.	

Динамика и статика

8 ч

10/1	Координатный метод решения задач по механике.	
11/2	Решение задач на основные законы динамики: законы Ньютона.	
12/3	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, законы для сил тяготения, упругости.	
13/4	Решение задач на основные законы динамики: Ньютона, трения, сопротивления.	
14/5	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.	
15/6	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил по наклонной плоскости.	
16/7	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.	
17/8	Задачи на принцип относительности: кинематические и динамические характеристики движения тела в разных инерциальных системах отсчета.	

Законы сохранения

8 ч

18/1	Решение задач средствами кинематики с помощью законов сохранения.	
19/2	Решение задач средствами динамики с помощью законов сохранения	
20/3	Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение.	
21/4	Задачи на определение работы и мощности.	
22/5	Задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.	
23/6	Решение задач несколькими способами.	
24/7	Взаимопроверка решаемых задач. Знакомство с примерами решения задач по механике школьных и городских олимпиад.	
25/8	Составление задач на заданные объекты или явления.	

Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел

6 ч

26/1	Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Задачи на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул.	
27/2	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева — Клапейрона, характеристика критического состояния.	
28/3	Задачи на описание явлений поверхностного слоя; работа сил поверхностного натяжения, капиллярные явления, избыточное давление в мыльных пузырях. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	
29/4	Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	
30/5	Задачи на определение характеристик твердого тела: абсолютное и	

		относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости	
	31/6	Качественные и количественные задачи. Графические и экспериментальные задачи.	

Резервное время

3 ч

Календарно – тематическое планирование

11 класс

34 часа -1 час в неделю.

Основы термодинамики

6ч

1/1	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики.	
2/2	Задачи на тепловые двигатели.	
3/3	Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра.	
4/4	Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель предохранительного клапана на определенное давление.	
5/5	Задачи на проекты: модель тепловой машины.	
6/6	Проекты практического применения определения радиуса тонких капилляров.	

Электрическое и магнитное поля

5ч

7/1	Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения.	
8/2	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией.	
9/3	Решение задач на описание систем конденсаторов.	
10/4	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца	

Постоянный электрический ток в различных средах

9ч

11/1	Задачи на различные приемы расчета сопротивлений сложных электрических цепей.	
12/2	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля - Ленца, законов последовательного и параллельного соединений.	
13/3	Задачи разных видов на описание электрических цепей постоянного электрического тока с помощью закона Ома для замкнутой цепи, закона Джоуля - Ленца, законов	

	последовательного и параллельного соединений.	
14/4	Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач.	
15/5	Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов при измерении сопротивления тех или иных участков цепи.	
16/6	Решение задач на расчет участка цепи, имеющего ЭДС.	
17/7	Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др.	
18/8	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи.	
19/9	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.	

Электромагнитные колебания и волны 12ч

20/1	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции.	
21/2	Задаче на правило Ленца, индуктивность.	
22/3	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока, электрические машины, трансформатор.	
23/4	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	
24/5	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция, дифракция, поляризация.	
25/6	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы.	
26/7	Классификация задач по СТО и примеры их решения.	
27/8	Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения задач.	
28/9	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.	
29/10	Групповое и коллективное решение экспериментальных	

	задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора, комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.	
30/11	Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии.	
31/12	Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости, генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии.	

Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач 2ч

Литература для учащихся

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