

Комитет по образованию администрации городского округа «Город Калининград»  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 56

Рассмотрено на заседании МО учителей <u>естеств. наук</u> MAOY COШ № 56 Протокол № <u>1</u> от « <u>30</u> » <u>08</u> 2019 Руководитель МО <u>Мартыненко Л.Б.</u>	Утверждена на заседании МС MAOY COШ № 56 Протокол № <u>1</u> от « <u>30</u> » <u>08</u> 2019 Руководитель МС <u>Л.Б.</u>	Разрешена к применению приказом директора MAOY COШ № 56 Приказ № <u>02-94/6</u> от « <u>02</u> » <u>09</u> 2019
---	--	--

Директор MAOY  
COШ № 56  
Коломиец А.В.  
Подпись



**Рабочая программа  
элективного курса  
«Методы решения физических задач»**

**10-11 класс**

Составитель:  
Крмаджян А.К., учитель физики  
MAOY COШ № 56,  
первая квалификационная категория

Калининград  
2019

## Пояснительная записка

Данный курс является дополнением к базисному учебному плану. Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. Программа курса базируется на программе элективного курса, составленной В.А.Орловым, Ю.А.Сауровым.

Курс рассчитан на учащихся 10—11 классов и предполагает совершенствование подготовки школьников по освоению основных разделов физики.

Элективный курс составлен на 138ч., 2 года обучения. Количество часов на год по программе: 10 класс-70ч (2ч в неделю) и 11 класс-68ч (2ч в неделю)

Цель курса: формирование представлений о постановке, классификации, приемах и методах решения физических задач.

Основные задачи курса:

- развитие интереса к физике, к решению и составлению задач по физике;
- совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
- развитие логического мышления учащихся;
- формирование представлений о постановке, классификации и приемах и методах решения физических задач.

Программа курса согласована с требованиями государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса физики. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование 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 метапредметного 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 элективного курса возможны различные формы занятий: рассказ и беседа учителя, выступление учеников, подробное объяснение примеров решения задач, коллективная и групповая постановка экспериментальных задач, индивидуальная и коллективная работа по составлению задач, конкурс на составление лучшей задачи, знакомство с различными задачками и т. д. В результате учащиеся должны уметь классифицировать предложенную задачу, составлять задачи, последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач различной степени 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 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 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 для элективного курса подбираются исходя

из конкретных возможностей учащихся. Используются задачки из предлагаемого списка литературы, а в необходимых случаях школьные задачки и другие научные источники.

Подбираются задачи технического и краеведческого содержания, комбинированные, занимательные и экспериментальные. На занятиях применяются коллективные, групповые и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиадам, подбор и составление задач на тему и т. д. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. В итоге учащиеся 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.

## **Содержание курса**

### **10 класс**

#### **Физическая задача. Классификация задач 6 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 12 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 18 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.

#### **Законы сохранения 18 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.

## **Строение и свойства газов, жидкостей и твердых тел**

**16 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.

## **11 класс (продолжение)**

### **Основы термодинамики**

**12 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**

**10 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**

**20 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

20 ч

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

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

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

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

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

**Разбор избранных вопросов и заданий - 4 ч**

**Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач 2 ч**

## Программа элективного курса «Методы решения физических задач»

11 класс (продолжение)

70 ч, 2 ч в неделю

Авторы В.А. Орлов, Ю.А. Сауров

### Основы термодинамики

12 ч

1-1/ 2-2	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики
3/3 4/4	Задачи на тепловые двигатели
5/5 6/6	Конструкторские задачи и задачи на проекты: модель газового термометра; модель предохранительного клапана на определенное давление
7/7 8/8	Проекты использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины
9/9 10/10	Проекты практического определения радиуса тонких капилляров
11/11 12/12	Решение качественных экспериментальных задач с использованием набора для МКТ и термодинамики

### Электрическое и магнитное поля

10 ч

13/1 14/2	Характеристика решения задач раздела: общее и разное, примеры и приемы решения
15/3 16/4	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией
17/5 18/6	Решение задач на описание систем конденсаторов
19/7 20/8	Задачи разных видов на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция и магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца
21/9	Решение качественных экспериментальных задач с использованием электрометра и дру-

22/10	гого оборудования
-------	-------------------

### Постоянный электрический ток в различных средах

20 ч

23/1 24/2	Задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей
25/3 26/4	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
27/5 28/6	Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач
29/7 30/8	Постановка и решение экспериментальных задач на определение показаний приборов при изменении сопротивления тех или иных участков цепи, на определение сопротивлений участков цепи и т. д.
31/9 32/10	Решение задач на расчет цепи, имеющей ЭДС
33/11 34/12	Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах
35/13 36/14	Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках: характеристика носителей, характеристика конкретных явлений и др.
37/15 38/16	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи
39/17 40/18	Задачи с техническим содержанием, комбинированные задачи
41/19 42/20	Конструкторские задачи на проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле, проекты и модели освещения, модели измерительных приборов

### Электромагнитные колебания и волны

20 ч

43/1 44/2	Задачи разных видов на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность
45/3 46/4	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока
47/5 48/6	Задачи на переменный электрический ток: электрические машины, трансформатор
49/7 50/8	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление
51/9 52/10	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: интерференция, дифракция, поляризация
53/11 54/12	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические схемы
55/13 56/14	Задачи по геометрической оптике: линзы, оптические схемы
57/15	Классификация задач по СТО и примеры их решения
58/16	Задачи на определение оптической схемы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения.
59/17 60/18	Групповое и коллективное решение экспериментальных задач с использованием комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.
61/19	Конструкторские задачи и задачи на проекты: плоский конденсатор заданной емкости,

62/20	генераторы различных колебаний, прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.
63-66	Разбор избранных вопросов и заданий
67-68	Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач

**Разбор избранных вопросов и заданий - 4 ч**  
**Обобщающее занятие по методам и приемам решения физических задач - 2 ч**

Литература для учащихся

1. *Балаш В. А.* Задачи по физике и методы их решения. М.: Просвещение, 1993.
2. *Буздин А. И., Зильберман А. Р., Кротов С. С.* Раз задача, два задача... М.: Наука, 1990.
3. Всероссийские олимпиады по физике. / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вербум, 2002.
4. *Гольдфарб И. И.* Сборник вопросов и задач по физике. М.: Высшая школа, 1993.
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, 2010.
7. *Ланге В. Н.* Экспериментальные физические задачи на смекалку. М.: Наука, 1995.
8. *Малинин А. Н.* Сборник вопросов и задач по физике. 10—11 классы. М.: Просвещение, 2010.
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, 1993.
5. *Новодворская Е. М., Дмитриев Э. М.* Методика преподавания упражнений по физике во вузе. М.: Высшая школа, 2001.
6. *Орлов В. А., Никифоров Г. Г.* Единый государственный экзамен. Контрольные измерительные материалы. Физика. М.: Просвещение, 2011.
7. *Орлов В. А., Никифоров Г. Г.* Единый государственный экзамен: Методические рекомендации. Физика. М.: Просвещение, 2011.