

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 36»**

Рассмотрена и рекомендована
к утверждению
научно-методическим советом
протокол №1 от 30.08.2023

Утверждена
приказом директора школы
от 30.08.2023 № 1144

Образовательная услуга: Изучение физики в образовательной области «Естествознание» сверх часов и сверх программ, предусмотренных федеральными государственными образовательными стандартами

Программа: «Решение физических (инженерных) задач»

11 класс

Пояснительная записка

Решение физических задач - один из основных методов обучения физике. В процессе решения задач сообщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, приводятся сведения из истории физики и техники, формируются такие черты личности, как целеустремленность, настойчивость, внимательность, аккуратность, формируются творческие способности.

Курс «Решение физических (инженерных) задач» рассчитан на учащихся 10-11 классов профильной школы 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, приемах и методах решения инженерных физических задач.

Для этого вся программа делится на несколько разделов. Первый раздел знакомит учащихся с минимальными сведениями о понятии «инженерная 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. Особое внимание уделяется задачам, связанным с профессиональными интересами школьников, а также задачам межпредметного содержания.

При работе с инженерными задачами уделяется 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 курса 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 задачками и т. д. В результате школьники должны уметь классифицировать предложенную задачу, составлять простейшие задачи, последовательно выполнять и проговаривать этапы решения задач различного уровня сложности.

При решении инженерных 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. Учитель подбирает задачи технического содержания, занимательные и экспериментальные.

На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиадам, подбор и составление задач на тему и т. д.

Содержание курса

Физическая задача. Классификация инженерных физических 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 задания и решения. Примеры задач всех видов. Составление инженерных - физических задач. Основные требования к составлению задач. Способы и техника составления задач. Примеры задач всех видов.

Правила и приемы решения инженерных задач (6 ч)

Общие требования при решении инженерных - физических задач. Этапы решения инженерных задач. 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 инженерной 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 содержанием, военно-техническим содержанием.

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 инженерных задач по механике входящих в олимпиадные работы. 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 твёрдых 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 изопробессах. 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 твёрдого 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 (6 ч)

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

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 экспериментальных задач с использованием электромметра, 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. 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.

Тематическое планирование

№п/п	Тема	Кол-во часов
	I. Физическая задача. Классификация задач	4
1.	Что такое физическая задача. Состав физической задачи. Физическая теория и решение задач. Значение задач в обучении и жизни.	1
2.	Классификация инженерных физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.	1
3.	Основные требования к составлению задач.	1
4.	Способы и техника составления задач.	1
	II. Правила и приемы решения инженерных физических задач	6
5.	Общие требования к решению физических задач. Этапы решения. Работа с текстом задачи.	1
6.	Анализ физического явления; формулировка идеи решения. Составление алгоритма решения задачи.	1
7.	Использование вычислительной техники для расчетов. Оформление и анализ решения задачи.	1
8.	Типичные недостатки при решении и оформлении решения физической задачи.	1
9.	Различные приемы и способы решения: алгоритмы, аналогии, графические приемы.	1
10.	Метод размерностей, графические решения и т. д.	1
	III. Динамика и статика	8
11.	Координатный метод решения инженерных задач по механике.	1
12.	Примеры инженерных задач на основные законы динамики, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления.	1
13.	Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.	1
14.	Задачи на определение характеристик равновесия физических систем.	1
15.	Задачи на принцип относительности: движение тела в разных инерциальных системах отсчета.	1
16.	Составление и решение по интересам различных задач	1
17.	Сбор данных для составления задач.	1

18.	Подбор, составление и решение задач с техническим, военно-техническим содержанием.	1
	IV. Законы сохранения	8
19.	Классификация задач по механике: решение задач средствами кинематики, динамики, с помощью законов сохранения.	1
20.	Инженерные задачи на закон сохранения импульса и реактивное движение.	1
21.	Задачи на определение работы и мощности.	1
22.	Инженерные задачи на закон сохранения и превращения механической энергии.	1
23.	Решение задач несколькими способами. Составление задач на заданные объекты или явления.	1
24.	Знакомство с примерами решения задач по механике республиканских и международных олимпиад.	1
25.	Модель акселерометра, модель маятника Фуко, модель кронштейна, модель пушки с противооткатным устройством.	1
26.	Конструкторские задачи и задачи - проекты: устройства для наблюдения невесомости, модель автоколебательной системы.	1
	V. Строение и свойства газов, жидкостей, твёрдых тел	6
27.	Качественные задачи на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ).	1
28.	Задачи на описание поведения идеального газа. Определение скоростей молекул газов.	1
29.	Задачи на свойства паров: использование уравнения Менделеева - Клапейрона. Характеристика критического состояния.	1
30.	Задачи на описание явлений поверхностного слоя жидкости. Задачи на определение характеристик влажности воздуха.	1
31.	Задачи на определение характеристик твёрдого тела	1
32.	Устный диалог при решении качественных задач.	1
	VI. Основы термодинамики	6
33.	Комбинированные задачи на первый закон термодинамики.	1
34.	Инженерные задачи на тепловые двигатели.	1
35.	Конструкторские задачи и задачи - проекты. Модель газового термометра; модель предохранительного клапана.	1
36.	Сбор данных для составления задач.	1
37.	Конструкторские задачи использования газовых процессов для подачи сигналов; модель тепловой машины.	1
38.	Конструкторские задачи и задачи- проекты: определения радиуса тонких капилляров.	1
	VII. Электрическое и магнитное поля	5

39.	Характеристика решения задач раздела, примеры и приемы решения.	1
40.	Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами	1
41.	Решение задач на описание систем конденсаторов.	1
42.	Задачи на описание магнитного поля тока и его действия: магнитная индукция, магнитный поток, сила Ампера и сила Лоренца.	1
43.	Решение экспериментальных задач с использованием электрометра, магнитного зонда и другого оборудования.	1
	VIII. Постоянный электрический ток в различных средах	9
44.	Инженерные задачи на различные приемы расчета сопротивления сложных электрических цепей.	1
45.	Ознакомление с правилами Кирхгофа при решении задач.	1
46.	Постановка и решение фронтальных экспериментальных задач на определение показаний приборов.	1
47.	Решение задач на расчет участка цепи, имеющей ЭДС.	1
48.	Задачи на описание постоянного электрического тока в электролитах, вакууме, газах, полупроводниках.	1
49.	Качественные, экспериментальные, занимательные задачи, задачи с техническим содержанием.	1
50.	Конструкторские задачи-проекты: установка для нагревания жидкости на заданную температуру, модель автоматического устройства с электромагнитным реле.	1
51.	Конструкторские задачи-проекты: модели освещения, выпрямитель и усилитель на полупроводниках, модели измерительных приборов.	1
52.	Конструкторские задачи-проекты: модели «черного ящика».	1
	IX. Электромагнитные колебания и волны	20
53.	Задачи на описание явления электромагнитной индукции: закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность.	1
54.	Задачи на переменный электрический ток: характеристики переменного электрического тока.	1
55.	Задачи на переменный электрический ток: электрические машины, трансформатор.	1
56.	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: скорость, отражение, преломление, интерференция.	1
57.	Задачи на описание различных свойств электромагнитных волн: дифракция, поляризация.	1
58.	Задачи по геометрической оптике: зеркала, оптические системы.	1

59.	Классификация задач по СТО и примеры их решения.	1
60.	Задачи на определение оптической системы, содержащейся в «черном ящике»: конструирование, приемы и примеры решения.	1
61.	Решение экспериментальных задач с использованием осциллографа, звукового генератора, трансформатора.	1
62.	Решение экспериментальных задач с использованием комплекта приборов для изучения свойств электромагнитных волн, электроизмерительных приборов.	1
63.	Сбор данных для составления задач. Конструкторские задачи и задачи-проекты: плоский конденсатор заданной емкости.	1
64.	Конструкторские задачи и задачи-проекты: генераторы различных колебаний. Конструкторские задачи и задачи - проекты: прибор для измерения освещенности, модель передачи электроэнергии и др.	1

Планируемые результаты освоения курса

- расширение и углубление знаний об основных алгоритмах решения задач, различных методах приемах решения задач;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение ученика относительно дальнейшей профессиональной деятельности;
- получение представлений о роли физики в познании мира, физических и математических методах исследования.

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—2010 / Под ред. С. М. Козела, В. П. Слободянина. М.: Вер-бум-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.
- 10.10. 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. Орлов В.А., Сауров Ю.А. «Решение инженерных задач», - М.: Дрофа, 2007г.
13. Орлов В.А., Сауров Ю.А. «Практика решения физических задач. 10-11 классы», - «Вентана-Граф», 2010 г.
14. Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? М.: Наука, 1992.
15. 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.
16. 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. Тульнинский М. Е. Качественные задачи по физике. М.: Просвещение, 1972.
10. Тульнинский М. Е. Занимательные задачи-парадоксы и софизмы по физике. М.: Просвещение, 1971.