Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Туруханская средняя школа №1»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено  методическим объединением  протокол № 1 от  «31» августа 2022 | Согласовано  зам.директора по УВР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Чернышова Л.Л.  «31» августа 2022 | Утверждено  Директор  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.В. Рыбянец Приказ № 01-03-51  от «31» августа 2022 |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективного курса

«Методы решения физических задач»

для**\_\_**11\_**\_**класса среднего общего образования

на 2022-2023 учебный год

Составитель:\_\_Фещенко Н.Г.

учитель математики

2022 год

**Пояснительная записка**

Рабочая программа элективного курса отражает содержание курса «Физика 10» «Физика 11» В. А. Касьянова для профильных классов общеобразовательных учреждений. Она учитывает цели обучения физике учащихся средней школы в профильном классе и соответствует государственному стандарту физического образования. Материал излагается на теоретической основе, включающей вопросы механики Ньютона, термодинамики, молекулярно-кинетической теории, электроди­намики, оптики и квантовой физики.

Элективный курс «Методы решения физических задач» реализуется за счет времени, отводимого на компонент образовательного учреждения, то есть является элементом вариативной части учебного плана.   
Реализация данной программы рассчитана на один год обучения (11 класс), общим объемом программы 34часа (1 час в неделю).

Физика является одним из выбираемых предметов, которые сдают учащиеся по выбору и востребован большим количеством выпускников, так как предмет «физика» утвержден в качестве вступительного испытания в большинство ВУЗов по различным техническим специальностям.

Программа курса основана на знаниях и умениях, полученных учащимися при изучении физики в основной и средней школе.

Необходимость разработки данной программы обусловлена запросами учеников и их родителей, а так же продиктована тем, что требования к подготовке по физике выпускников основной школы профильного уровня возросли, в то время как количество часов, отводимых на решение задач повышенного уровня недостаточно.

**Цели программы:**

* развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физи­ческих задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
* совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
* формирование представителей о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
* более глубокое изучение основ физики через решение задач технического содержания в соответствии с возрастающими требованиями современного уровня технологизации процессов во всех областях жизнедеятельности человека;
* применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических за­дач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания использования современных информационных технологий;
* подготовка выпускников общеобразовательной школы как к поступлению в высшие технические учебные заведения, так и к получению профессии технического профиля.

**Задачи программы:**

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

Рабочая программа делится на несколько разделов, для дальнейшего совершенствование уже усвоенных учащимися зна­ний и умений. 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 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 задачники из предлагаемого списка литературы, а в необходимых случаях школьные задачники. 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.

Программа курса предполагает проведение комбинированных занятий, где часть времени отводится на повторение теоретического материала, а большая часть на решение задач

***Ожидаемые результаты:***

* повторят основные физические понятия;
* приобретут дополнительный опыт решения задач в области физики механических, тепловых и электростатических процессов и явлений;
* научатся решать нестандартные задачи, используя стандартные алгоритмы и набор приемов, необходимых в математике;
* приобретут навык предварительного решения количественных задач на качественном уровне, графического решения задач, применения начал анализа для решения задач с параметрами;
* приобретут навыки самостоятельной работы, работы со справочной литературой;
* овладеют умениями планирования учебных действий на основе выдвигаемых гипотез и обоснования полученных результатов.

**Содержание программы**

Программа рассчитана на 34 часа /1 час в неделю

***1.Физическая задача. Классификация задач и их основные приемы решения (2 ч).***

Задачи по физике и их классификация. Оформление решения задачи.

Различные приемы и способы решения физических задач: алгоритм, аналогии, геометрические приемы, метод размерностей, графические решения.

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

***2. Механика. Кинематика (4ч).***

Координатный метод решения задач по кинематике. Равномерное и равноускоренное движение. Сложение перемещений и скоростей.

Криволинейное движение. Движение точки по окружности. Вращательное движение твердого тела.

***3. Динамика (4 ч).***

Координатный метод решения задач по динамике.

Решение задач на основные законы движения: законы Ньютона, законы для сил тяготения, упругости, трения, сопротивления. Решение задач на движение материальной точки, системы точек, твердого тела под действием нескольких сил.  Подбор, составление и решение задач: занимательных, с бытовым, техническим, краеведческим содержанием.

***4. Статика (2ч).***

Момент силы. Общие условия равновесия твердого тела. Центр тяжести.

***5. Законы сохранения (4ч).***

Решение задач по кинематике, динамике с помощью законов сохранения.

Решение задач на определение работы и мощности

Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение.

Решение задач на сохранение и превращение механической энергии.

Решение комбинированных задач

***6. Молекулярная физика. Строение и свойства газов, жидкостей, твердых тел (7ч).***

Решение качественных задач на основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах.

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 твердого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Решение качественных экспериментальных задач.

***7. Основы термодинамики (2 ч).***

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

***8. Электродинамика. Электрическое и магнитное поле (3 ч).***

Задачи разных типов на описание электрического поля различными средствами: законом сохранения заряда, законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией.

Решение задач на описание систем конденсаторов. Магнитное поле. Свойства магнитного поля.

Решение экспериментальных задач.

***9. Законы постоянного тока (6 ч).***

Решение задач на различные приемы расчета сопротивления сложных 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 проводников.

Ознакомление с правилом Кирхгофа при решении задач.

Решение задач на расчет участка цепи, содержащей ЭДС.

Календарно - тематическое планирование

|  |  |
| --- | --- |
| ***Физическая задача. Классификация задач и их основные приемы решения (2 ч).***Физическая задача, её структура. Классификация задач по содержанию, по способу решения, методу решения, по характеру исследования, по сложности | 2 |
| ***Механика. Кинематика (4 ч).*** |  |
| Координатный метод решения задач по кинематике | 1 |
| Чтение и построение графиков зависимости кинематических величин от времени при прямолинейно равномерном и равноускоренном движении | 1 |
| Сложение перемещений и скоростей | 1 |
| Криволинейное движение. | 1 |
| ***Динамика (4 ч).*** |  |
| Алгоритм решения задач на применение законов Ньютона. Движение материальной точки под действием нескольких сил в горизонтальном направлении | 1 |
| Решение задач на движение материальной точки под действием нескольких сил. | 1 |
| Решение задач на движение системы тел. | 1 |
| Контрольная работа по темам: «Кинематика», «Динамика». | 1 |
| ***Статика (2ч).*** |  |
| Момент силы. Центр тяжести. | 1 |
| Общие условия равновесия твердого тела. Решение задач на применение правила моментов | 1 |
| ***Законы сохранения (4ч).*** |  |
| Решение задач на определение работы и мощности | 1 |
| Решение задач на закон сохранения импульса и реактивное движение | 1 |
| Решение задач на сохранение и превращение механической энергии | 1 |
| Решение комбинированных задач.     КПД механизма. Исследование зависимости КПД наклонной плоскости от угла наклона | 1 |
| ***Основы молекулярно-кинетической теории (5ч)*** |  |
| Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ | 1 |
| Решение качественных задач на основные положения и основное уравнение МКТ. | 1 |
| Определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. | 1 |
| Решение задач с использование уравнения Менделеева-Клапейрона    Графические задачи на применение газовых законов | 1 |
| Решение задач на описание явлений поверхностного слоя | 1 |
| ***Основы термодинамики (3 ч).*** |  |
| Решение комбинированных задач на первый закон термодинамики | 1 |
| Графические задачи на изопроцессы в газе. | 1 |
| Контрольная работа по темам: «МКТ. Термодинамика». | 1 |
| ***Электродинамика. Электрическое поле (4 ч).*** |  |
| Задачи разных типов на описание электрического поля. | 1 |
| Задачи на расчет электроёмкости и энергии плоского конденсатора. Соединение конденсаторов | 1 |
| Решение экспериментальных задач. | 1 |
| ***Законы постоянного тока (6 ч).*** |  |
| Решение задач на расчет сопротивления сложных цепей. | 1 |
| Решение задач на законы Ома | 1 |
| Мощность во внешней цепи КПД источника | 1 |
| Решение заданий тестов ЕГЭ | 1 |
| Решение заданий тестов ЕГЭ | 1 |
| Решение заданий тестов ЕГЭ | 1 |
| ***Всего:*** | 34 |

## Информационно-методическое обеспечение

## Литература для учителя

1. Баканина Л. П. и др. Сборник задач по физике: Учеб. пособие для углубл. изуч. физики в 10-11 кл. М.: Просвещение, 2019.
2. Гольдфарб И. И. Сборник вопросов и задач по физике. М.: Дрофа, 2019
3. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике: Для 10-11 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2014
4. Вишнякова Е.А., Макаров В.А., Семенов М.В., Черепецкая Е.Б., Чесноков С.С., Якута А.А. Отличник ЕГЭ. Решение сложных задач. – М.: Интеллект-Центр, 2012-11-30
5. Кабардин О.Ф.. ЕГЭ 2013. Физика. Типовые тестовые задания. – М.: Экзамен, 2020г.
6. Зорин Н. И. «Элективный курс «Методы решения физических задач»: 10-11 классы», М., ВАКО, 2019 г. (мастерская учителя).
7. Л.А. Кирик, Л.Э. Генденштейн, И.М. Гельфгат. Задачи по физике для профильной школы с примерами решений. 10-11 классы. – М.: Илекса, 2008
8. С.Н. Манида. Решение задач повышенной сложности: По материалам городских олимпиад школьников. – СПБ.: Издательство СПб университета, 2019

Литература для учащихся

1. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Профильный уровень. – М.: Дрофа, 2019 г.
2. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Профильный уровень. – М.: Дрофа, 2019 г
3. Сборник вопросов и задач по физике. 9-10 классы» авторы: А.П. Рымкевич, П.А. Рымкевич
4. Сборник вопросов и задач по физике. 9-10 классы» автор: Г.Н. Степанова.

5. Мякишев, Г.Я. и др. Физика. 11 класс учебник для общеобразовательных школ / учебник для общеобразовательных школ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев.–" Просвещение ", 2019. – 166 с.

6.Подготовка к ЕГЭ [/http://egephizika](http://egephizika/)

7.Подготовка к ЕГЭ и ГИА по физике / http://fizkaf.narod.ru/study.htm

8.Рымкевич А.П. Физика. Задачник. 10-11 кл.: пособие для общеобразовательных учреждений / А.П. Рымкевич. – М.: Дрофа, 2017 г.

ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНАЯ ПОДДЕРЖКА

1. «1С: Репетитор. Физика 1.5. Компьютерное обучение, демонстрационные и тестирующие программы», CD-ROM, «1С».

2. «Полный курс физики 21 века» Л. Я. Боревский (2 СD), CD-ROM, «МедиаХаус».

3. «Электронные уроки и тесты. Физика в школе» (14 СD), CD-ROM, «Новый диск», 2019 г.

6. «Подготовка к ЕГЭ по физике» (учебное электронное издание), CD-ROM, «Дрофа».

7. «Физика. Сдаем ЕГЭ 2021» (1С: репетитор), CD-ROM, «1С», 2021 г.

8. «Физика. 7-11 классы» (1С: школа, библиотека наглядных пособий), CD-ROM, «1С», 2020 г.

Контрольно-измерительные материалы по курсу

*КР 1. Кинематика*

Вариант 1

1. Первую половину времени движения вертолет перемещался на север со скоростью 30 м/с, а вторую половину времени на восток со скоростью 40 м/с. Определить разность между средней путевой скоростью и модулем скорости перемещения.

2. График х – координаты первого тела изображается прямой, проходящей через точки (0;0) и (5;5), а второго – через точки (0;3) и (4;5) (время – в секундах, х – в метрах). Определить отношение модулей скорости первого и второго тела.

3. Звук выстрела и пуля одновременно достигают высоты 990 м. Выстрел произведен вертикально вверх. Определить начальную скорость пули. Средняя скорость звука в воздухе 330 м/с.

4. За пятую секунду прямолинейного равнозамедленного движения тело проходит путь 5 см и останавливается. Какой путь пройдет тело за третью секунду этого движения.

5. Небольшое тело брошено под углом 600 горизонту. Определить модуль нормального ускорения тепа в момент падения на Землю. Сопротивление воздуха не учитывать.

Вариант 2

1. Зависимость х, координаты движущегося тепа от времени выражается уравнением

х(t) = 4+2t–t2 (х – в метрах, t – в секундах). Определить модуль ускорения тела в тот момент времени, когда скорость равна нулю.

2. График скорости тела изображается прямой, проходящей через точки (0;2) и (5;4) (время в секундах, скорость – в метрах в секунду). Определить среднюю путевую скорость тела за 10 с движения.

3. За первую секунду равноускоренного движения тело проходит путь равный 1 м, а за вторую –

2 м. Определить модуль начальной скорости тела.

4. Из одного положения вертикально вверх брошены друг за другом с одинаковой начальной скоростью два шарика. Второй шарик брошен в момент достижения первым максимальной высоты, равной 10 м. На какой высоте они встретятся.

*КР 2. Динамика*

Вариант 1

1. Воздушный шар массой 500 кг опускается с постоянной скоростью. Какой массы балласт надо выбросить, чтобы шар стал подниматься с той же скоростью? Подъемная сила шара постоянна и равна 4,8 кН.

2. Определить ускорение свободного падения на высоте, равной радиусу Земли.

3. Два тела, массы которых равны 245 г, подвешены на концах нити, перекинутой через блок. Какую массу должен иметь грузик, положенный на одно из тел, чтобы каждое из них прошло путь 160 см за 4 с? Ответ записать в граммах.

4. Самолет делает «мертвую петлю» с радиусом 100 м и движется по окружности со скоростью 270 км/ч. Определить давление летчика на сидение самолета в нижней точке петли. Ответ записать в килоньютонах.

Вариант 2

1. При падении тела массой 0,2 кг с высоты 36 м время падения оказалось равным 3 с. Определить силу сопротивления воздуха, считая ее постоянной.

2. Цепочка лежит на столе так, что часть ее свешивается со стола. Определить коэффициент трения цепочки о стол, если она начинает скользить, когда длина свешивающейся части составляет 20% всей ее длины.

3. Канат выдерживает груз массой 90 кг при вертикальном подъеме с некоторым ускорением и груз массой 110 кг при движении вниз с таким же ускорением. Груз, какой максимальной массы можно поднимать с помощью этого каната с постоянной скоростью?

Во сколько раз период обращения спутника, движущегося на расстоянии 21600 км от поверхности Земли, больше периода обращения спутника, движущегося на расстоянии 600 км от ее поверхности? Радиус Земли принять равным 6400 км.

5. Человек переходит с носа на корму лодки. На какое расстояние при этом переместится лодка, если ее длина 3 м? Масса лодки 120 кг, масса человека 60 кг.

*К.Р. 3. Статика*

Вариант 1.

1. Груз массой 20 кг подвешен с помощью двух тросов так, что один из них образует с вертикалью угол 600, а другой проходит горизонтально. Определить силу натяжения горизонтального троса.

2. Два шара диаметром 60 см каждый скреплены в точке касания их поверхностей. На каком расстоянии от точки касания находится центр тяжести системы, если масса одного шара в 3 раза больше массы другого?

3. Однородная лестница массой 10 кг опирается на гладкую вертикальную стенку. Определить модуль силы давления покоящейся лестницы на стенку, если угол между лестницей и полом равен 450.

4. В сообщающиеся сосуды налита ртуть, поверх которой в одном из них находится вода. Разность уровней ртути 20 мм. Определить в сантиметрах высоту столба воды. Плотность ртути

13,6∙103 кг/м3.

5. Воздушный шар объемом 510 м3 находится в равновесии. Какую массу балласта надо выбросить за борт, чтобы он начал подниматься с ускорением 0,2 м/с2? Плотность воздуха принять равной

1,3 кг/м3.

Вариант 2.

1. На тело массой 2 кг, покоящееся на наклонной плоскости с углом при основании 300 действует прижимающая сила 10 Н, направленная горизонтально. Определить модуль силы трения покоя.

2. Простая лебедка (ворот) состоит из барабана диаметром 0,25 м и рычага с рукояткой, которые обеспечивают приложение силы на расстоянии 0,8 м от оси барабана. Найти минимальное значение силы, приложенной к рукоятке, если лебедка удерживает груз 256 кг.

3. На гладкой горизонтальной поверхности стоит сосуд с водой. В боковой стенке сосуда у самого дна имеется отверстие с площадью поперечного сечения 1 см2. Какую силу надо приложить к сосуду, чтобы удержать его в равновесии, если высота уровня воды в сосуде 1 м. Плотность воды 1000 кг/м3.

4. Малый поршень гидравлического пресса за одни ход спускается на расстояние 0,2 м, а большой поднимается на 1 см. С какой силой действует пресс на зажатое в нем тело, если на малый поршень действует сила 500 Н? Ответ записать в килоньютонах.

5. В цилиндрический сосуд с площадью дна 100 см2 налита жидкость, в которой плавает кусок льда массой 300 г. На сколько увеличивается давление на дно сосуда благодаря наличию плавающего льда?

*КР 4. Законы сохранения в механике*

Вариант 1

1. При скорости 18 км/ч мощность, развиваемая двигателем автомобиля, равна 1 кВт. Считая, что модуль силы сопротивления пропорционален квадрату скорости, определить в киловаттах мощность, развиваемую двигателем при скорости 36 км/ч.

2. Шарик массой 0,2 кг равномерно вращается по окружности радиусом 0,5 м с периодом 0,5 с. Определить кинетическую энергию шарика.

3. Максимальная высота подъема тела массой 2 кг, брошенного поверхности Земли с начальной скоростью 10 м/с, составляет 3 м. Определить кинетическую энергию тела в момент достижения максимальной высоты. Сопротивлением воздуха пренебречь.

Пуля массой 10 г попадает в дерево толщиной 10 см, имея скорость 400 м/с. Пробив дерево, пуля вылетает со скоростью 200 м/с. Определить в килоньютонах силу сопротивления, которую при этом испытывает пуля.

5. Какая часть кинетической энергии переходит во внутреннюю энергию при неупругом столкновении двух одинаковых телу движущихся до удара с равными по модулю скоростями под углом 900 друг к другу?

Вариант 2

1. Тело массой 0,5 кг скатывается с вершины наклонной плоскости длиной 1 м и углом при вершине 600. Определить работу силы тяжести при скатывании тела.

2. Тело массой 10 кг равномерно движется по горизонтальной поверхности с коэффициентом трения, равным 0,1. Горизонтальная сила приложена к телу через невесомую пружину с коэффициентом жесткости 100 Н/м. Определить потенциальную энергию пружины.

3. Шарик подвешен на нити длиной 0,5 м. Какую скорость надо сообщить этому шарику, чтобы он, двигаясь по окружности, смог пройти верхнюю точку траектории? Силами сопротивления пренебречь.

4. Координата тела, движущегося вдоль оси х, зависит от времени по закону x = 4 – 3t + t2, где х – в метрах, t – в секундах. Определить изменение кинетической энергии тепа с начала второй до конца третьей секунды движения. Масса тела 2 кг.

5. Два пластилиновых шарика, массы которых относятся как 1:3, подвешены на нитях одинаковой длины и касаются друг друга. Шарики симметрично разводят в противоположные стороны и отпускают. Какая часть механической энергии перейдет при ударе во внутреннюю энергию?

*КР 5. Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел.*

Вариант 1.

1. Определить в кубических сантиметрах объем 10 моль меди. Плотность меди равна 8,4 г/см3 . Молярную массу принять равной б3 г/моль.

2. Во сколько раз средняя квадратичная скорость молекул водорода больше средней квадратичной скорости молекул кислорода яри одной и той же температуре? Молярные массы водорода и кислорода равны 2 г/моль и 32 г/моль соответственно.

3. В барометрической трубке внутри жидкости имеется столбик воздуха, высота которого при

2700 С равна 9 см. Определить в сантиметрах высоту столбика воздуха при 4700 С.

4. В вертикальном цилиндре под подвижным поршнем площадью 40 см2 находится 1 моль идеального газа при температуре 400 К. Определить в литрах объем газа, если масса поршня равна 40 кг, а атмосферное давление 100 кПа. Трением поршня о стенки цилиндра пренебречь.

5. Уравнение процесса, происходящего с данной массой идеального газа, описывается законом ТV3 = const, Т – абсолютная температура, V – о6ъем газа. Во сколько раз возрастет давление газа в ходе этого процесса, если его объем уменьшится в 2 раза?

Вариант 2.

1. Во сколько раз число Авогадро больше числа атомов в 9 г алюминия? Молярная масса алюминия равна 0,027 кг/моль.

2. В баллоне находится двухатомный идеальный газ. Во сколько раз увеличится давление газа, если половина его молекул распадается на атомы? Температуру газа считать постоянной.

3. Определить температуру газа, находящегося в закрытом сосуде, если при увеличении давления на 0,4 % первоначального давления температура газа возрастает на 1 К.

4. Бутылка емкостью 0,5 л выдерживает избыточное давление 148 кПа. Какую максимальную массу в граммах твердого углекислого газа можно запечатать в бутылке, чтобы она не взорвалась при 300 К? Атмосферное давление 101 кПа, молярная масса углекислого газа 4,4∙10 кг/моль. Объемом твердого углекислого газа пренебречь.

. В горизонтальной запаянной трубке идеальный газ разделен капель-кой масла на два объема по 70 см при температуре 400 К. На сколько кубических сантиметров уменьшится объем газа справа от капельки, если его охладить до 300 К?

*КР 6. Основы термодинамики*

Вариант 1.

1. Одноатомный идеальный газ находится в закрытом сосуде с объемом 5 л. Какое количество теплоты в килоджоулях нужно сообщить газу, чтобы повысить его давление на 20 кПа?

2. Сколько воды можно нагреть от 273 К до точки кипения при нормальном давлении, если сообщить ей 3150 Дж теплоты? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг∙К). Ответ записать в граммах.

3. Определить работу расширения газа, первоначально занимавшего объем 10 л, при изобарическом нагревании от 1700 С до 10400 С. Давление газа равно 100 кПа.

4. В идеальной тепловой машине рабочим веществом является пар с начальной температурой 710 К. Температура отработанного газа равна 350 К. Определить полезную мощность машины, если от нагревателя поступает 142 кДж теплоты в минуту.

5. В тающую льдину попадает пуля, летящая со скоростью 1000 м/с. Масса пули 13,2 г. Считая, что половина энергии пули пошла на раздробление льда, а другая половина – на его таяние, найти в граммах массу растаявшего льда. Удельная теплота плавления льда 3,3∙10 Дж/Кг.

Вариант 2.

1. При сообщении 2 моль идеального одноатомного газа 300 Дж теплоты его температура увеличилась на 10 К. Какую работу совершил при этом газ?

2. Удельная теплоемкость никеля в 2 раза больше удельной теплоемкости олова. Во сколько раз количество теплоты, необходимой для нагревания 2 кг никеля на 5 К, больше количества теплоты, необходимой для нагревания 5 кг олова на 2 К.

3. Свинцовая пуля, летящая со скоростью 252 м/с, ударяется о стальную плиту и останавливается. На сколько кельвинов увеличится температура пули, если 40% ее кинетической энергии пошло на нагревание плиты и окружающей среды? Удельная теплоемкость свинца равна 126 Дж/кг∙К.

4. Определить в процентах КПД газовой горелки, если в ней используется газ, удельная теплота сгорания которого 36 МДж/м, а на нагревание чайника с 3 кг воды от 1000 С до кипения было израсходовано 60 г газа. Теплоемкость чайника 2,4 кДж/К.

5. На электроплите нагревают воду. Оказалось, что при нагревании ее от 10°С до кипения потребовалось 18 мин, а на превращение 0,21 ее массы в пар – 23 мин. Определить удельную теплоту парообразования воды. Ответ записать в мега Джоулях на килограмм.

*К.Р. 7. Электростатика*.

Вариант 1.

1 . Во сколько раз уменьшится сила взаимодействия двух одинаковых точечных зарядов, если каждый заряд уменьшить в 2 раза и перенести их из вакуума в среду с относительной диэлектрической проницаемостью равной 2,5? Расстояние между зарядами не меняется.

2. На двух проводящих концентрических сферах с радиусами 20 см и 40 см находятся заряды -

0,2 мкКл и 0,3 мкКл. Определить модуль напряженности электрического поля на расстоянии 60 см от поверхности внешней сферы.

3. Шары радиусами 15 см и 10 см заряжены до потенциалов 20 кВ и 40 кВ соответственно. Определить в киловольтах потенциал шаров после их соприкосновения. Шары заряжены одноименными зарядами.

4. Два конденсатора одинаковой емкости заряжены до разности потенциалов 100 В и 300 В соответственно, а затем соединены одноименно заряженными обкладками. Какое напряжение установится между обкладками конденсатора?

. Расстояние между пластинами заряженного отключенного от источника напряжения плоского воздушного конденсатора увеличивается в 2 раза. Во сколько раз возрастает при этом энергия электростатического поля в конденсаторе?

Вариант 2.

1. Два заряженных одинаковых маленьких шарика подвешены на длинных непроводящих нитях и находятся в керосине. Определить относительную диэлектрическую проницаемость керосина, если в воздухе нити расходятся на такой же угол, как и в керосине. Плотность керосина 800 кг/м3, плотность шариков 1600 кг/м3 .

2. На кольце диаметром 20 см равномерно распределен положительный электрический заряд 50 мкКл. Определить напряжённость поля в центре кольца.

3. В двух противоположных вершинах квадрата со стороной 0,3 м находятся одинаковые положительные заряды. Определить в микрокулонах значение этих зарядов, если в противоположных вершинах квадрата они создают потенциал 12 кВ.

4. Во сколько раз увеличится емкость воздушного плоского конденсатора, пластины которого расположены вертикально, если конденсатор погрузить до половины в жидкий диэлектрик с относительной диэлектрической проницаемостью равной 5?

5. Какое количество электрической энергии перейдет в теплоту при соединении одноименно заряженных пластин конденсаторов 2 мкФ и 0,5 мкФ, заряженных до напряжений 100 В и. 50 В соответственно? Ответ записать в миллиджоулях.

*К.Р. 8. Законы постоянного тока*

Вариант 1

1. Плотность тока в проводнике равна 10 А/м2 . Определить заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за 1 ч, если площадь сечения равна 2 см2.

2. В неподвижном проводнике при протекании электрического тока силой 2 А за 4 с выделяется 160 Дж теплоты. Определить сопротивление проводника.

3. К источнику тока с внутренним сопротивлением 10 Ом подключены два параллельно соединенных проводника сопротивлением 60 Ом и 20 Ом. Определить отношение токов, протекающих через первый проводник до и после обрыва в цепи второго проводника.

4, Источник каждого напряжения надо подключить с помощью провода длиной 30 м и площадью поперечного сечения 0,1 мм2 с удельным сопротивлением 10 Ом к лампочке, рассчитанной на напряжение 120 В и мощностью 40 Вт, чтобы она стала гореть нормально?

5. Конденсатор емкостью 10 мкФ разряжается через цепь из двух параллельно соединенных резисторов 10 Ом и 40 Ом. Какое количество теплоты выделится на первом резисторе если конденсатор был заряжен до разности потенциалов 100 В? Ответ записать в милиДжоулях.

Вариант 2.

1. По проводу течет электрический ток силой 16 А. Определить в миллиметрах массу электронов, проходящих через поперечное сечение проводника за 100 мин. Массу электронов считать равной 9∙10-31 кг.

2. Нихромовый проводник сопротивлением 320 Ом имеет длину 62,8 м. Определить в миллиамперах диаметр провода. Удельное сопротивление нихрома равно 10-4 Ом∙м.

3. В сеть с напряжением 120 В включают два сопротивления. При их последовательном соединении ток в цепи равен 3 А, при параллельном – 16 А. Определить модуль разности этих сопротивлений.

4. Две спирали мощностью 52,5 Вт и 25 Вт, работая вместе, нагревают воду за 1 час. Во сколько раз увеличится время нагревания, если первая спираль перегорит через 20 мин после включения?

5. Двигатель мощностью 30 Вт, рассчитанный на напряжение 15 В, необходимо подключить к источнику тока, составленному из батареек с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 0,5 Ом Определить минимальное число батареек, которые необходимо включать в последовательную цепь