



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Лайшевская средняя школа»

РАССМОТРЕНО  
на заседании ШМО  
«Человек-знаковая система»

Протокол № 1  
от «\_\_\_\_» августа 2021 г.  
\_\_\_\_\_/Ярухина С.С./

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР

\_\_\_\_\_/Буянкина М.С.  
« 31 » августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУ «Лайшевская СШ»

\_\_\_\_\_/Зацепина Е.С.  
« 31 » августа 2021 г.

## Рабочая программа

Наименование учебного предмета ФИЗИКА  
Класс 10

Уровень общего образования : СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Учитель БУЯНКИНА МАРИНА СТАНИСЛАВОВНА

Срок реализации программы, учебный год : 2021-2022 учебный год

Количество часов по учебному плану: всего 102 часа в год; в неделю 3 часа

Планирование составлено на основе: авторы Н.С. Пурышева, Е.Э Ратбиль Рабочая программа к линии УМК Н.С. Пурышевой, Н.Е. Вачеевской и др. Физика базовый и углубленный уровень 10-11 классы-М.:Дрофа, 2017

Учебник : Физика -10 класс. Авторы: Н.С.Пурышева, Н.Е.Вачеевская, Д.А.Исаев, М.. Дрофа, 2019г

Рабочую программу составил(а) \_\_\_\_\_ /М.С.Буянкина/  
подпись расшифровка подписи

## **Пояснительная записка**

### **к рабочей программе учебного предмета физика**

### **для обучающихся 10 класса**

Рабочая программа по физике для 10 класса составлена в соответствии с правовыми и нормативными документами:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 г. № 273-ФЗ;
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (протокол федерального учебно-методического объединения по общему образованию от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
- Основная образовательная программа среднего общего образования МБОУ «Лаишевская СШ»;
- Учебный план МБОУ «Лаишевская СШ» на 2021-2022 учебный год;
- Программа по предмету : Н.С.Пурышева, Е.Э.Ратбиль, Рабочие программы к линии УМК Н.С.Пурышевой, Н.Е.Важеевской и др. Физика ,базовый и углубленный уровень 10-11 классы, М., Дрофа 2017г.

Рабочая программа ориентирована на использование учебно-методического комплекта

- 1.Физика 10 класс- учебник. Авторы: Н.С.Пурышева, Н.Е.Важеевская, Д.А.Исаев,М., Дрофа, 2019г
- 2.Сборник задач по физике 10-11 класс Автор: Рымкевич П.П..М.,Просвещение 2015г
- 3.Контрольные и проверочные работы. 10-11 класс, Автор Е.А.Марон, А.Е.Марон
- 4.Мультимедийное приложение к учебнику.

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом общего образования, учебным планом муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Лаишевская средняя школа» учебный предмет физика является обязательным в средней школе, на его преподавание в 10 классе отводится 102 часа в год (3 часа в неделю).

Цели и задачи:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость физического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
- умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок, формулировать и обосновывать собственную позицию; формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли физики в создании современной естественнонаучной картины мира;
- умения объяснять поведение объектов и процессы окружающей действительности — природной, соци-альной, культурной, технической среды, используя для этого физические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности, — навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки
- информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества,
- эффективного и безопасного использования различных технических устройств
- овладение системой научных знаний о физических свойствах окружающего мира, об основных физических законах и о способах их использования в практической жизни.

# ФИЗИКА

## I. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса

В результате изучения физики на базовом уровне ученик должен

*Знать/понимать*

- Смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;
- Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд;
- Смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;
- Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших значительное влияние на развитие физики;

*Уметь*

- Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и ИСЗ, свойства газов, жидкостей и твердых тел, электромагнитная индукция, распространение электромагнитных волн, волновые свойства света, излучение и поглощение света атомом, фотоэффект;
- Отличать гипотезы от научных теорий, делать выводы на основе экспериментальных данных, приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперименты являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов, физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;
- Приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике, различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров;
- Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

*Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:*

- Обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;
- Оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;
- Рационального природопользования и защиты окружающей среды.

### Содержание программы

**10 класс, 102 ч.**

#### **Введение. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени**

Что изучает физика. Физический эксперимент, закон, теория. Физические модели.

Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия.

#### **Механика. Кинематика материальной точки**

Траектория. Закон движения. Перемещение. Путь. Средняя путевая и мгновенная скорость. Относительная скорость движения тел. Равномерное прямолинейное движение. Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением. Свободное падение тел. Кинематика периодического движения. Вращательное и колебательное движения.

### **Динамика материальной точки**

Принцип относительности Галилея. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Сила упругости. Вес тела. Сила трения. Применение законов Ньютона

### **Законы сохранения**

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.

### **Динамика периодического движения**

Движение тел в гравитационном поле. Первая и вторая космические скорости. Динамика свободных колебаний. Колебательная система под действием внешних сил. Резонанс

### **Релятивистская механика**

Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии.

### **Молекулярная физика. Молекулярная структура вещества**

Масса атомов. Молярная масса. Агрегатные состояния вещества.

### **Молекулярно-кинетическая теория идеального газа**

Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям. Температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Изопроцессы.

### **Термодинамика**

Внутренняя энергия. Работа газа при изопроцессах. Первый закон термодинамики. Тепловые двигатели. Второй закон термодинамики.

### **Механические волны. Акустика**

Распространение волн в упругой среде. Периодические волны. Звуковые волны. Высота звука. Эффект Доплера.

### **Электростатика Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов**

Электрический заряд. Квантование заряда. Электризация тел. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля. Электрическое поле в веществе. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электростатическом поле.

### **Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов**

Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Емкость уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.

## II. Тематическое планирование

### 10 класс

№ п/п	Раздел, тема	Кол- во часов	Воспитательный потенциал	Контроль ные работы
1	Введение. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени	2	Воспитание убежденности в познаваемости окружающего мира.	
2	Механика. Кинематика материальной точки	15	Воспитание убежденности в познаваемости окружающего мира на примерах механического движения в природе и технике и на законах взаимодействия тел	1
3	Динамика материальной точки	13	Воспитывать самостоятельность в познавательном процессе	1
4	Законы сохранения	11	Формирование личности ученика путём коллективного выполнения лабор. работ	1
5	Динамика периодического движения	5	Воспитание заботы о своём здоровье, через соблюдение техники безопасности	
6	Релятивистская механика	4	Формирование эстетического отношения к действительности	
7	Молекулярная физика. Молекулярная структура вещества	3	Воспитание уважения к творцам науки и техники	
8	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	11	Воспитывать самостоятельность в познавательном процессе	1
9	Термодинамика	11	Воспитывать любовь к окружающему миру, соблюдение правил пребывания на природе	1
10	Механические волны. Акустика	7	Воспитывать самостоятельность в познавательном процессе	1
11	Электростатика. Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	10	Формирование личности ученика путём коллективного выполнения лабор. работ	1
12	Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов	7	Воспитание заботы о своём здоровье, через соблюдение техники безопасности	1
13	Повторение	3		
	Итого	102		8

## Календарно-тематическое планирование по физике

## 10 класс

№ п\п	Название раздела, темы	Кол- во часов	Тип урока	Дата		Корректи- ровка	
				план	факт		
		Введение. Физика в познании вещества, поля, пространства и времени (2 ч.)					
1/1	Что изучает физика. Эксперимент. Закон. Теория	1	изучение нового материала				
2/2	Идея атомизма. Фундаментальные взаимодействия.	1	комбинир				
		Механика. Кинематика материальной точки (15 ч.)					
3/1	Траектория. Закон движения	1	изучение нового материала				
4/2	Перемещение.	1	комбинир				
5/3	Средняя путевая скорость и мгновенная скорость	1					
6/4	Относительная скорость	1					
7/5	Равномерное прямолинейное движение.	1	изучение нового материала				
8/6	Решение задач по теме «Равномерное прямолинейное движение».	1	урок совершенствования ЗУН				
9/7	Ускорение. Прямолинейное движение с постоянным ускорением.	1	урок проверки и оценки ЗУН				
10/8	Решение задач по теме «Равноускоренное прямолинейное движение».	1	урок совершенствования ЗУН				
11/9	Свободное падение тел.	1	изучение нового материала				
12/10	Баллистическое движение	1	комбинир				
13/11	Решение задач по теме «Движение тела в поле силы тяжести»	1	урок совершенствования ЗУН				
14/12	Лабораторная работа №1 «Измерение ускорения свободного падения»	1	практическая работа				
15/13	Кинематика периодического движения	1	изучение нового материала				

16/14	Кинематика колебательного движения	1	комбинир			
17/15	Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»	1	урок проверки и оценки ЗУН			
<b>Динамика материальной точки (13 ч.)</b>						
18/1	Принцип относительности Галилея.	1	изучение нового материала			
19/2	Первый закон Ньютона.	1	изучение нового материала			
20/3	Второй закон Ньютона.	1	комбинир			
21/4	Третий закон Ньютона.	1	комбинир			
22/5	Решение задач на тему «Законы динамики».	1	урок совершенствования ЗУН			
23/6	Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения.	1	изучение нового материала			
24/7	Сила тяжести.	1	комбинир			
25/8	Сила упругости. Вес тела	1	комбинир			
26/9	Сила трения. Лабораторная работа №2 «Измерение коэффициента трения скольжения»	1	практическая работа			
27/10	Применение законов Ньютона.	1	комбинир			
28/11	Лабораторная работа №3 «Движение тела по окружности под действием сил тяжести и упругости»	1	практическая работа			
29/12	Решение задач	1	урок совершенствования ЗУН			
30/13	Контрольная работа №2 «Динамика материальной точки»	1	урок проверки и оценки ЗУН			
<b>Законы сохранения (11 ч.)</b>						
31/1	Импульс тела	1	изучение нового материала			
32/2	Закон сохранения импульса	1	изучение нового материала			
33/3	Решение задач на применение закона сохранения импульса.	1	комбинир			
34/4	Работа силы	1	изучение нового материала			
35/5	Мощность	1	изучение нового материала			
36/6	Потенциальная энергия.	1	урок совершенствования ЗУН			



37/7	Кинетическая энергия.	1	урок совершенствования ЗУН			
38/8	Закон сохранения энергии.	1	комбинир			
39/9	Абсолютно неупругое и абсолютно упругое столкновения.	1	изучение нового материала			
40/10	Решение задач по теме «Законы сохранения в механике».	1	комбинир			
41/11	Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике»	1	урок проверки и оценки ЗУН			
<b>Динамика периодического движения (5 ч.)</b>						
42/1	Движение тел в гравитационном поле.	1	изучение нового материала			
43/2	Динамика свободных колебаний. Лабораторная работа №3 «Проверка закона сохранения энергии при действии сил тяжести и упругости»	1	практическая работа			
44-45/3,4	Колебательная система под действием внешних сил. Вынужденные колебания. Резонанс.	2	комбинир			
46/5	Решение задач по теме «Динамика периодического движения».	1	урок совершенствования ЗУН			
<b>Релятивистская механика (4 ч.)</b>						
47/1	Постулаты специальной теории относительности. Относительность времени	1	изучение нового материала			
48/2	Замедление времени. Решение задач по теме «Замедление времени».	1	комбинир			
49/3	Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии.	1	изучение нового материала			
50/4	Решение задач по теме «Закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии».	1	урок совершенствования ЗУН			
<b>Молекулярная физика. Молекулярная структура вещества (3 ч.)</b>						
51/1	Масса атомов. Молярная масса.	1	изучение нового материала			
52/2	Решение задач на	1	комбинир			

	расчет величин, характеризующих атомы.					
53/3	Агрегатные состояния вещества	1	комбинир			
<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (11 ч.)</b>						
54/1	Статистическое описание идеального газа. Распределение молекул идеального газа по скоростям	1	комбинир			
55/2	Температура	1	изучение нового материала			
56/3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	1	комбинир			
57/4	Решение задач на использование основного уравнения МКТ идеального газа.	1	урок совершенствования ЗУН			
58/5	Уравнение Клапейрона-Менделеева.	1	изучение нового материала			
59/6	Изопроцессы	1	комбинир			
60/7	Лабораторная работа № 4 «Изучение изотермического процесса в газе»	1	практическая работа			
61/8	Решение задач на применение уравнения Клапейрона – Менделеева и газовых законов.	1	урок совершенствования ЗУН			
62/9	Решение задач по теме «Основы МКТ идеального газа».	1	урок совершенствования ЗУН			
63/10	Подготовка к контрольной работе по теме «Основы МКТ идеального газа».	1	урок совершенствования ЗУН			
64/11	Контрольная работа №4 «Основы МКТ идеального газа».	1	урок проверки и оценки ЗУН			
<b>Термодинамика (11 ч.)</b>						
65/1	Внутренняя энергия.	1	изучение нового материала			
66/2	Работа газа при изопроцессах	1	изучение нового материала			
67/3	Первый закон термодинамики.	1	комбинир			
68/4	Лабораторная работа №5 «Измерение удельной теплоемкости вещества»	1	практическая работа			
69/5	Адиабатный процесс.	1	комбинир			
70/6	Решение задач по теме	1	урок			

	«Первый закон термодинамики».		совершенствования ЗУН			
71/7	Тепловые двигатели.	1	изучение нового материала			
72/8	Второй закон термодинамики.	1	комбинир			
73/9	Решение задач на применение второго закона термодинамики.	1	урок совершенствования ЗУН			
74/10	Решение задач по теме «Основы термодинамики».	1	урок совершенствования ЗУН			
75/11	Контрольная работа №5 «Основы термодинамики».	1	урок проверки и оценки ЗУН			
<b>Механические волны. Акустика (7 ч.)</b>						
76/1	Распространение волн в упругой среде. Периодические волны.	1	изучение нового материала			
77/2	Решение задач	1	комбинир			
78/3	Звуковые волны.	1	комбинир			
79/4	Решение задач по теме «Звуковые волны».	1	урок совершенствования ЗУН			
80/5	Эффект Доплера	1	комбинир			
81/6	Подготовка к контрольной работе	1	урок совершенствования ЗУН			
82/7	Контрольная работа №6 «Механические и звуковые волны».	1	урок проверки и оценки ЗУН			
<b>Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (10 ч.)</b>						
83/1	Электрический заряд. Квантование заряда.	1	изучение нового материала			
84/2	Электризация тел. Закон сохранения заряда.	1	комбинир			
85/3	Закон Кулона.	1	изучение нового материала			
86/4	Решение задач на применения закона Кулона	1	урок совершенствования ЗУН			
87/5	Напряженность электростатического поля.	1	изучение нового материала			
88/6	Линии напряженности электростатического поля.	1	комбинир			
89/7	Электрическое поле в веществе	1	комбинир			
90/8	Диэлектрики в электрическом поле	1	комбинир			
91/9	Проводники в электростатическом поле	1	комбинир			

92/10	Контрольная работа № 7 «Силы электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	1	урок проверки и оценки ЗУН			
		<b>Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов (7 ч.)</b>				
93/1	Потенциал электростатического поля	1	изучение нового материала			
94/2	Разность потенциалов	1	комбинир			
95/3	Решение задач	1				
96/4	Емкость уединенного проводника и конденсатора	1	изучение нового материала			
97/5	Энергия электростатического поля	1	комбинир			
98/6	Решение задач	1	урок совершенствования ЗУН			
99/7	Контрольная работа №8 «Энергия электромагнитного взаимодействия неподвижных зарядов»	1	урок проверки и оценки ЗУН			
		<b>Повторение (3 ч.)</b>				
100-102/ 1,2,3	Повторение	3	комбинир			
	<b>Итого</b>	<b>102</b>				



# КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

## Контрольная работа №1 «Кинематика материальной точки»

### Вариант 1

1. Два лыжника, находясь друг от друга на расстоянии 140 м, движутся навстречу друг другу. Один из них, имея начальную скорость 5 м/с, поднимается в гору равнозамедленно с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$ . Другой, имея начальную скорость 1 м/с, спускается с горы с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ .

- а) Через какое время скорости лыжников станут равными?
- б) С какой скоростью движется второй лыжник относительно первого в этот момент времени?

в) Определите время и место встречи лыжников.

2. С вертолета, летящего горизонтально на высоте 320 м со скоростью 50 м/с, сброшен груз.

а) Сколько времени будет падать груз? (Сопротивлением воздуха пренебречь.)

б) Какое расстояние пролетит груз по горизонтали за время падения?

в) С какой скоростью груз упадет на землю?

3. На станке сверлят отверстие диаметром 20 мм при скорости внешних точек сверла  $0,4 \text{ м/с}$ .

а) Определите центростремительное ускорение внешних точек сверла и укажите направления векторов мгновенной скорости и центростремительного ускорения.

б) Определите угловую скорость вращения сверла.

в) Сколько времени потребуется, чтобы просверлить отверстие глубиной 150 мм при подаче 0,5 мм на один оборот сверла?

### Вариант 2

1. Два автомобиля вышли со стоянки одновременно с ускорениями  $0,8$  и  $0,6 \text{ м/с}^2$  в противоположных направлениях.

а) Чему равны скорости автомобилей через 20 с после начала движения?

б) С какой скоростью движется первый автомобиль относительно второго в этот момент времени?

в) Через какое время после выхода со стоянки первый автомобиль пройдет расстояние, на 250 м большее, чем второй?

2. Из пушки произведен выстрел под углом  $45^\circ$  к горизонту. Начальная скорость снаряда  $400 \text{ м/с}$ .

а) Через какое время снаряд будет находиться в наивысшей точке полета? (Сопротивлением воздуха пренебречь.)

б) На какую максимальную высоту поднимется снаряд при полете? Чему равна дальность полета снаряда?

в) Как изменится дальность полета снаряда, если выстрел произвести под углом  $60^\circ$  к горизонту?

3. Лебедка, радиус барабана которой 8 см, поднимает груз со скоростью  $40 \text{ см/с}$ .

а) Определите центростремительное ускорение внешних точек барабана и укажите направления векторов мгновенной скорости и центростремительного ускорения.

б) С какой угловой скоростью вращается барабан?

в) Сколько оборотов сделает барабан лебедки при подъеме груза на высоту 16 м?

## Контрольная работа №2 «Динамика материальной точки»

### Вариант 1

**1.** Брусок соскальзывает вниз по наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$ . Коэффициент трения бруска о наклонную плоскость 0,3.

**а)** Изобразите силы, действующие на брусок.

**б)** С каким ускорением скользит брусок по наклонной плоскости?

**в)** Какую силу, направленную вдоль наклонной плоскости, необходимо приложить к бруску, чтобы он двигался вверх по наклонной плоскости с тем же ускорением? Масса бруска 10 кг.

**2.** Подвешенный на нити шарик массой 100 г отклонили от положения равновесия на угол  $60^\circ$  и отпустили.

**а)** Чему равна сила натяжения нити в этот момент времени?

**б)** С какой скоростью шарик пройдет положение равновесия, если сила натяжения нити при этом будет равна 1,25 Н? Длина нити 1,6 м.

**в)** На какой угол от вертикали отклонится нить, если шарик вращать с такой же скоростью в горизонтальной плоскости?

**3.** Космический корабль массой 10 т движется по круговой орбите искусственного спутника Земли на высоте, равной 0,1 радиуса Земли.

**а)** С какой силой корабль притягивается к Земле? (Массу Земли принять равной  $6 \cdot 10^{24}$  кг, а ее радиус — равным 6400 км.)

**б)** Чему равна скорость движения космического корабля?

**в)** Сколько оборотов вокруг Земли совершит космический корабль за сутки?

### Вариант 2

**1.** Брусок равномерно скользит вниз по наклонной плоскости с углом наклона плоскости к горизонту  $30^\circ$  ( $g \approx 10 \text{ м/с}^2$ ).

**а)** Изобразите силы, действующие на брусок.

**б)** Определите коэффициент трения бруска о плоскость.

**в)** С каким ускорением стал бы двигаться брусок при увеличении угла наклона плоскости к горизонту до  $45^\circ$ ?

**2.** На диске, который вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через его центр, лежит маленькая шайба массой 50 г. Шайба прикреплена к горизонтальной пружине длиной 25 см, закрепленной в центре диска. Коэффициент трения шайбы о диск 0,2.

**а)** При какой максимальной линейной скорости движения шайбы пружина еще будет в нерастяннутом состоянии?

**б)** С какой угловой скоростью должен вращаться диск, чтобы пружина удлинилась на 5 см? Жесткость пружины 100 Н/м.

**в)** Чему равен диаметр диска, если шайба слетает с него при угловой скорости 20 рад/с?

**3.** Планета Марс, масса которой равна 0,11 массы Земли, удалена от Солнца на расстояние, в 1,52 раза большее, чем Земля.

**а)** Во сколько раз сила притяжения Марса к Солнцу меньше, чем сила притяжения Земли к Солнцу?

**б)** С какой средней скоростью движется Марс по орбите вокруг Солнца? (Среднюю скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца принять равной 30 км/с.)

**в)** Сколько земных лет составляет один год на Марсе?

## Контрольная работа №3 «Законы сохранения в механике»

### Вариант 1

1. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 347 м/с, попадает в свободно подвешенный на нити небольшой ящик с песком массой 2 кг и застревает в нем.

а) Определите скорость ящика в момент попадания в него пули.

б) Какую энергию приобрела система ящик с песком — пуля после взаимодействия пули с ящиком?

в) На какой максимальный угол от первоначального положения отклонится нить, на которой подвешен ящик, после попадания в него пули? Длина нити 1 м.

2. Подъемный кран равномерно поднимает груз массой 2 т на высоту 15 м.

а) Какую работу против силы тяжести совершает кран?

б) Чему равен КПД крана, если время подъема груза 1 мин, а мощность электродвигателя 6,25 кВт?

в) При какой мощности электродвигателя крана возможен равноускоренный подъем того же груза из состояния покоя на высоту 20 м за то же время? (КПД крана считать неизменным.)

3. Труба массой 2,1 т и длиной 16 м лежит на двух опорах, расположенных на расстояниях 4 и 2 м от ее концов.

а) Изобразите силы, действующие на трубу, определите плечи этих сил относительно точки касания трубы с правой опорой и запишите условия равновесия трубы.

б) Чему равна сила давления трубы на левую опору?

в) Какую силу необходимо приложить к правому концу трубы, чтобы приподнять его?

### Вариант 2

1. Пуля массой 10 г, летящая горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в ящик с песком массой 2,49 кг, лежащий на горизонтальной поверхности, и застревает в нем.



а) Чему равна скорость ящика в момент попадания в него пули?

б) Ящик скреплен пружиной с вертикальной стенкой.

Чему равна жесткость пружины, если она сжалась на 5 см после попадания в ящик пули? (Трением между ящиком и поверхностью пренебречь.)

в) На сколько сжалась бы пружина, если бы коэффициент трения между ящиком и поверхностью был равен 0,3?

2. Мощность двигателя подъемного крана 4,4 кВт.

а) Определите полезную работу, которую совершает двигатель крана за 0,5 мин, если КПД крана 80%.

б) Определите массу груза, который можно равномерно поднять на высоту 12 м за это же время.

в) При каком КПД крана возможен равноускоренный подъем груза массой 1 т из состояния покоя на ту же высоту за то же время? (Мощность двигателя крана считать неизменной.)

3. К балке массой 200 кг и длиной 5 м подвешен груз массой 250 кг на расстоянии 3 м от левого конца. Балка своими концами лежит на опорах.

а) Изобразите силы, действующие на балку, определите плечи этих сил относительно точки касания балки с левой опорой и запишите условия равновесия балки.

б) Определите силу реакции правой опоры.

в) Какую силу необходимо приложить к левому концу балки, чтобы приподнять его?



## Контрольная работа №4 «Основы МКТ идеального газа»

### Вариант 1

1. В опыте Штерна для определения скорости движения атомов используется платиновая проволока, покрытая серебром. При нагревании проволоки электрическим током серебро испаряется.

а) Определите массу атома серебра.

б) Почему в опыте Штерна на поверхности внешнего вращающегося цилиндра атомы серебра оседают слоем неодинаковой толщины?

в) Определите скорость большей части атомов серебра, если при частоте вращения цилиндров 50 об/с смещение полосы составило 6 мм. Радиус внешнего цилиндра 10,5 см, внутреннего цилиндра 1 см.

2. В тонкостенном резиновом шаре содержится воздух массой 5 г при температуре 27 °С и атмосферном давлении  $10^5$  Па.

а) Определите объем шара. (Молярную массу воздуха принять равной  $29 \cdot 10^{-3}$  кг/моль.)

б) При погружении шара в воду, температура которой 7 °С, его объем уменьшился на 2,3 л. Определите давление воздуха в шаре. (Упругостью резины пренебречь.)

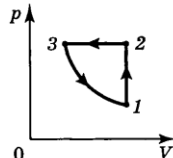
в) Сколько молекул газа ударится о единицу внутренней поверхности шара ( $1 \text{ м}^2$ ) за 1 с в этом случае?

3. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна.

а) Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.

б) Изобразите графически эти процессы в координатах  $p, T$ .

в) Изобразите графически зависимость плотности идеального газа от температуры для этих процессов.



### Вариант 2

1. Перрен наблюдал беспорядочное движение взвешенных частиц гуммигута в жидкости.

а) Чем обусловлено движение частиц гуммигута и почему заметнее движение мелких частиц?

б) Сколько молекул содержится в броуновской частице в опыте Перрена, если масса частицы  $8,5 \cdot 10^{-15}$  г, а относительная молекулярная масса гуммигута 320?

в) Во сколько раз различаются средние квадратичные скорости частиц гуммигута и молекул воды, в которой они взвешены?

2. Сосуд объемом 20 л наполнили азотом, масса которого 45 г, при температуре 27 °С.

а) Определите давление газа в сосуде.

б) Каким будет давление, если в этот сосуд добавить кислород массой 32 г? Температуры газов одинаковы и постоянны.

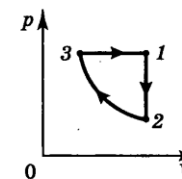
в) Какую часть смеси необходимо выпустить из сосуда, чтобы давление в нем уменьшилось до атмосферного? Температура при этом понижается на 10 К.

3. С идеальным газом был произведен процесс, изображенный на рисунке. Масса газа постоянна.

а) Назовите процессы, происходящие с идеальным газом.

б) Изобразите графически эти процессы в координатах  $V, T$ .

в) Изобразите графически зависимость плотности идеального газа от температуры для этих процессов.



## Контрольная работа №5 «Основы термодинамики»

### Вариант 1

1. Газ, содержащийся в сосуде под поршнем, расширился изобарно при давлении  $2 \cdot 10^5$  Па от объема  $V_1 = 15$  л до объема  $V_2 = 25$  л.

а) Определите работу, которую совершил газ при расширении. Изобразите этот процесс графически в координатах  $p$ ,  $V$  и дайте геометрическое истолкование совершенной работе.

б) Какое количество теплоты было сообщено газу, если его внутренняя энергия при расширении увеличилась на 1 кДж?

в) На сколько изменилась температура газа, если его масса 30 г?

2. В алюминиевой кастрюле массой 0,3 кг находится вода массой 0,5 кг и лед массой 90 г при температуре  $0^\circ\text{C}$ .

а) Какое количество теплоты потребуется, чтобы довести содержимое кастрюли до кипения?

б) Какое количество теплоты поступало к кастрюле в единицу времени и какая часть тепла не использовалась, если нагревание длилось 10 мин? Мощность нагревателя 800 Вт.

в) Какая часть воды выкипит, если нагревание проводить в 2 раза дольше?

3. Тепловая машина, работающая по циклу Карно, за один цикл совершает работу, равную 2,5 кДж, и отдает холодильнику количество теплоты, равное 2,5 кДж.

а) Определите КПД тепловой машины.

б) Чему равна температура нагревателя, если температура холодильника  $17^\circ\text{C}$ ?

в) Какое топливо использовалось в тепловой машине, если за один цикл сгорало 0,12 г топлива?

### Вариант 2

1. Газ переходит из состояния 1 в состояние 3 через промежуточное состояние 2.

а) Определите работу, которую совершает газ.

б) Как изменилась внутренняя энергия газа, если ему было сообщено количество теплоты, равное 8 кДж?

в) На сколько и как изменилась температура одноатомного газа, взятого в количестве 0,8 моль?

2. В холодильнике из воды, температура которой  $20^\circ\text{C}$ , получили лед массой 200 г при температуре  $-5^\circ\text{C}$ .

а) Какое количество теплоты было отдано водой и льдом?

б) Сколько времени затрачено на получение льда, если мощность холодильника 60 Вт, а количество теплоты, выделенной при получении льда, составляет 10% от количества энергии, потребленной холодильником?

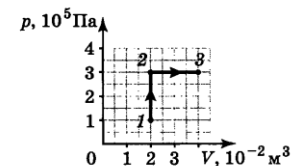
в) Какое количество теплоты  $Q'$  было отдано холодильником воздуху в комнате за это же время? (Теплоемкостью холодильника пренебречь.)

3. Температура нагревателя идеальной тепловой машины  $227^\circ\text{C}$ , а температура холодильника  $47^\circ\text{C}$ .

а) Чему равен КПД тепловой машины?

б) Определите работу, совершаемую тепловой машиной за один цикл, если холодильнику сообщается количество теплоты, равное 1,5 кДж.

в) Определите массу условного топлива, которое необходимо сжечь для совершения такой же работы.



## Контрольная работа №6 «Механические и звуковые волны»

### Вариант 1

1. Материальная точка совершает 300 колебаний за 1 мин.

а) Определите период и частоту колебаний материальной точки.

б) Составьте уравнение гармонических колебаний материальной точки и постройте график этих колебаний, если в момент времени  $t = 0$  ее смещение от положения равновесия максимально и равно 4 см.

в) Запишите уравнения зависимости скорости и ускорения материальной точки от времени и определите амплитудные значения этих величин.

2. Груз совершает колебания в горизонтальной плоскости на пружине, жесткость которой 50 Н/м.

а) Определите полную механическую энергию колебательной системы, если амплитуда колебаний груза равна 5 см.

б) С какой скоростью груз проходит положение равновесия? Масса груза 500 г.

в) Как изменится скорость колеблющегося груза к тому моменту времени, когда кинетическая и потенциальная энергии колебательной системы будут равны?

3. Источник звука, колеблющийся с периодом 0,002 с, возбуждает в воде волны с длиной волны 2,9 м.

а) Определите скорость звука в воде.

б) Во сколько раз изменится длина звуковой волны при ее переходе из воды в воздух? (Скорость распространения звуковой волны в воздухе принять равной 330 м/с.)

в) Определите расстояние между ближайшими точками среды, фазы колебаний которых противоположны, если распространение звуковой волны происходит в воздухе.

### Вариант 2

1. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону  $x = 0,05 \sin \pi t$ .

а) Определите амплитуду, период и частоту колебаний материальной точки.

б) Постройте график колебаний материальной точки и определите, в какой, ближайший к  $t = 0$ , момент времени фаза колебаний будет равна  $\pi/2$  рад.

в) Запишите уравнения зависимости скорости и ускорения материальной точки от времени и определите их значения в этот (см. пункт б) момент времени.

2. Период колебаний математического маятника в покоемся лифте 1 с.

а) Чему равна длина маятника?

б) С каким ускорением стал двигаться лифт, если период колебаний маятника увеличился до 1,1 с?

в) Как изменится в этой ситуации период колебаний пружинного маятника, совершающего колебания без трения в горизонтальной плоскости?

3. Скорость распространения звуковой волны в воздухе 340 м/с, ее частота 680 Гц.

а) Определите длину звуковой волны.

б) При переходе звуковой волны из воздуха в жидкую среду (нефть) ее длина волны увеличивается в 3,9 раза. Чему равна скорость распространения звука в жидкой среде?

в) Чему равна разность фаз колебаний двух точек жидкой среды, находящихся друг от друга на расстоянии 97,5 см?

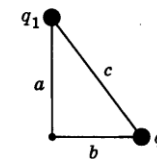
## Контрольная работа №7 «Силы электромагнитного взаимодействия»

### Вариант 1

1. Два точечных заряда  $q_1 = 20$  нКл и  $q_2 = 50$  нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме.
  - а) С какой силой взаимодействуют эти заряды?
  - б) На каком расстоянии от заряда  $q_1$  расположена точка, в которую помещается заряд  $q_3$ , находящийся при этом в равновесии?
  - в) Чему равны напряженность и потенциал электрического поля, созданного зарядами  $q_1$  и  $q_2$  в этой точке?
2. Однородное электрическое поле создано двумя параллельными противоположно заряженными пластинами, находящимися друг от друга на расстоянии 20 мм. Напряженность электрического поля равна 3 кВ/м.
  - а) Чему равна разность потенциалов между пластинами?
  - б) Какую скорость в направлении силовых линий поля приобретет первоначально покоящийся протон, пролетев пространство между пластинами? Заряд протона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $1,67 \cdot 10^{-27}$  кг.
  - в) Во сколько раз меньшую скорость приобрела бы  $\alpha$ -частица, заряд которой в 2 раза больше заряда протона, а масса в 4 раза больше массы протона?
3. Плоский воздушный конденсатор емкостью 0,5 мкФ подключили к источнику постоянного напряжения 100 В.
  - а) Какой заряд накопит конденсатор при зарядке?
  - б) Чему равна энергия заряженного конденсатора?
  - в) После отключения конденсатора от источника напряжения расстояние между его пластинами увеличили в 2 раза. Веществом с какой диэлектрической проницаемостью необходимо заполнить пространство между пластинами, чтобы энергия заряженного конденсатора осталась неизменной?

### Вариант 2

1. В двух вершинах треугольника со сторонами  $a = 4$  см,  $b = 3$  см и  $c = 5$  см находятся заряды  $q_1 = 8$  нКл и  $q_2 = -6$  нКл.
  - а) С какой силой взаимодействуют эти заряды?
  - б) Определите напряженность электрического поля в третьей вершине треугольника.
  - в) Определите потенциал электростатического поля в третьей вершине треугольника.
2. Пылинка с зарядом 3,2 нКл неподвижно висит в однородном электрическом поле.
  - а) Сколько электронов необходимо поместить на пылинку для ее нейтрализации? (Модуль заряда электрона принять равным  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.)
  - б) Чему равна масса пылинки, если напряженность электрического поля равна 40 кН/Кл?
  - в) С каким ускорением двигалась бы пылинка, если бы напряженность электрического поля была в 2 раза больше?
3. При подключении плоского воздушного конденсатора к источнику постоянного напряжения 120 В на конденсаторе может быть накоплен заряд 0,36 мкКл.
  - а) Определите емкость конденсатора.
  - б) Чему равна энергия заряженного конденсатора?
  - в) Как нужно изменить расстояние между пластинами конденсатора, чтобы, не отключая его от источника напряжения, увеличить накопленную конденсатором энергию в 2 раза?



## Контрольная работа №8 «Энергия электромагнитного взаимодействия»

### Вариант 1

1. При пропускании тока от источника постоянного напряжения через стальной проводник проводник нагревается.

а) Как изменится сопротивление проводника и почему?

б) При какой температуре сопротивление проводника становится больше на 20% по сравнению с сопротивлением при температуре 0 °С? Температурный коэффициент сопротивления для стали  $0,006 \text{ K}^{-1}$ .

в) На сколько процентов в этом случае изменяется мощность, выделяемая в проводнике?

2. При обычных условиях газы почти полностью состоят из нейтральных атомов и молекул и являются диэлектриками.

а) Под влиянием каких факторов газ может стать проводником электричества?

б) В газоразрядной трубке площадь каждого электрода  $1 \text{ дм}^2$ , а расстояние между электродами 5 мм. Ионизатор каждую секунду образует в объеме  $1 \text{ см}^3$  газа  $12,5 \cdot 10^6$  положительных ионов и столько же электронов. Определите силу тока насыщения, который установится в этом случае. Модуль заряда электрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ .

в) При каком значении напряжения между электродами в трубке может начаться самостоятельный газовый разряд, если длина свободного пробега электрона 0,05 мм, а энергия ионизации молекул газа  $2,4 \cdot 10^{-18} \text{ Дж}$ ?

3. В электролитической ванне хромирование детали проводилось при силе тока 5 А в течение 1 ч.

а) Определите массу хрома, который осел на детали. Электрохимический эквивалент хрома 0,18 мг/Кл.

б) Чему равна площадь поверхности детали, если толщина покрытия составила 0,05 мм? Плотность хрома  $7,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

в) Сколько атомов хрома осело на каждом квадратном сантиметре поверхности детали? Молярная масса хрома 52 г/моль.

### Вариант 2

1. Температура полупроводникового термистора увеличилась.

а) Как изменилось сопротивление термистора и почему?

б) Термистор включен в цепь постоянного тока последовательно с резистором сопротивлением 400 Ом. Напряжение в цепи 12 В. При комнатной температуре сила тока в цепи 3 мА. Чему равно сопротивление термистора?

в) При нагревании термистора сила тока в цепи увеличилась до 9 мА. Во сколько раз при этом изменилось сопротивление термистора?

2. Электрический ток в вакууме представляет собой поток электронов.

а) Как получить поток электронов в вакууме?

б) В электронно-лучевой трубке поток электронов ускоряется электрическим полем между катодом и анодом с разностью потенциалов 2 кВ. Определите скорость электронов при достижении ими анода. Модуль заряда электрона  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ , масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ кг}$ .

в) Пройдя отверстие в аноде, электроны попадают в пространство между двумя вертикально отклоняющими пластинами длиной 3 см каждая, напряженность электрического поля между которыми 300 В/см. Определите вертикальное смещение электронов на выходе из пространства между пластинами.

3. Серебрение детали продолжалось 0,5 ч при силе тока в электролитической ванне 2 А.

а) Чему равна масса серебра, которое осело на детали? Электрохимический эквивалент серебра 1,12 мг/Кл.

б) Чему равна толщина покрытия, если площадь поверхности детали 100 см<sup>2</sup>? Плотность серебра  $10,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ .

в) При каком напряжении проводилось серебрение детали, если было затрачено 0,025 кВт·ч электрической энергии, а КПД установки 80%?

## Приложение 3

## Лист корректировки рабочей программы

[illegible]