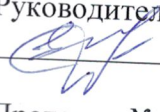




Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Матвеево – Курганская  
средняя общеобразовательная школа № 1.

<p><b>«Согласовано»</b> Руководитель ШМО  /Серебряк Е.В/ ФИО Протокол № 1 от «29»августа 2022г.</p>	<p><b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по УВР МБОУ Матвеево-Курганской сош №1  /Коноваленко Е.М/ ФИО «29» августа 2022г.</p>	<p><b>«Утверждено»</b> Директор МБОУ Матвеево- Курганской сош №1  /Горбачёв Ю.Н./ ФИО Приказ № 220 от «29»августа 2022г.</p> 
---	--	---

**Рабочая программа учителя**

Зленко Людмилы Владимировны  
высшей квалификационной категории  
по физике в 10-х классах

2022-2023 учебный год.

## Пояснительная записка

Используемый учебник: Физика: учебник для 10 класса / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский, М.: «Просвещение», 2017 г.

Программа по физике для 10 классов составлена в соответствии с: Федеральным законом об образовании в Российской Федерации (от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 29.07.2017)), требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО); требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным); основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для среднего общего образования, с программой для старшей школы 10 класс базовый уровень Г.Я.Мякишев. Соблюдена преемственность с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования; учитываются межпредметные связи, а также возрастные и психологические особенности школьников.

**Целями** реализации основной образовательной программы по физике являются:

- достижение выпускниками планируемых результатов освоения курса физики;

Предусматривается решение следующих **задач**:

- обеспечение соответствия основной образовательной программы требованиям Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования;
- обеспечение эффективного сочетания урочных и внеурочных форм организации учебных занятий по физике;
- организацию интеллектуальных соревнований, проектной и учебно-исследовательской деятельности;
- сохранение и укрепление физического, психологического и социального здоровья обучающихся, обеспечение их безопасности.

## Содержание учебного предмета

### Физика и методы научного познания

Физика – фундаментальная наука о природе. Методы научного исследования физических явлений. Моделирование физических явлений и процессов. Физический закон – границы применимости. Физические теории и принцип соответствия. Роль и место физики в формировании современной научной картины мира, в практической деятельности людей. Физика и культура.

### Кинематика

Границы применимости классической механики. Важнейшие кинематические характеристики – перемещение, скорость, ускорение. Основные модели тел и движений.

#### Лабораторные работы

Лабораторная работа №1 «Изучение движения тела по окружности»

### Динамика

Взаимодействие тел. Законы Всемирного тяготения, Гука, сухого трения. Инерциальная система отсчета. Законы механики Ньютона.

#### Лабораторные работы

Лабораторная работа №2 «Измерение жёсткости пружины»

Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения»

Лабораторная работа №4 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»

### Законы сохранения в механике

Импульс материальной точки и системы. Изменение и сохранение импульса. Использование законов механики для объяснения движения небесных тел и для развития космических исследований. Механическая энергия системы тел. Закон сохранения механической энергии. Работа силы.

#### Лабораторные работы

Лабораторная работа №5 «Изучение закона сохранения механической энергии»

### Статика

Равновесие материальной точки и твердого тела. Условия равновесия. Момент силы.

#### Лабораторные работы

Лабораторная работа №6 «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»

### Основы гидромеханики

Равновесие жидкости и газа. Движение жидкостей и газов.

### Молекулярно-кинетическая теория

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) строения вещества и ее экспериментальные доказательства. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества. Модель идеального газа. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение Менделеева–Клапейрона. Изопроцессы. Агрегатные состояния вещества.

#### Лабораторные работы

Лабораторная работа №7. «Опытная поверка закона Гей-Люссака»

#### **Основы термодинамики**

Внутренняя энергия. Работа и теплопередача как способы изменения внутренней энергии. Первый закон термодинамики. Необратимость тепловых процессов. Принципы действия тепловых машин.

#### **Электростатика**

Электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Конденсатор.

#### **Законы постоянного электрического тока**

Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома для полной цепи.

#### Лабораторные работы

Лабораторная работа №8. «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»

Лабораторная работа №9. «Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»

#### **Электрический ток в различных средах**

Электрический ток в проводниках, электролитах, полупроводниках, газах и вакууме.

### **Тематический план**

Тема	Число часов	лаборат. работы	Контрольные работы
Механика	34	3	3
молекулярная физика и термодинамика	16		1
Электричество	20	1	1
Итого	70	4	6

### **Календарно-поурочное планирование в 10а классе (2 часа, 70 часов в год)**

№/№	Наименования разделов/темы уроков	Даты прохождения	Количество часов
	<b>КИНЕМАТИКА</b>		12
1	Механическое движение и его виды. Система отсчёта Способы описания движения.	2.09	1
2	Траектория. Путь. Перемещение Скорость равномерного прямолинейного движения.	7.09	1
3	Решение задач по теме: « Равномерное прямолинейное движение».	9.09	1
4	Сложение скоростей.	14.09	1
5	Мгновенная и средняя скорости	16.09	1
6	Ускорение	21.09	1
7	Движение с постоянным ускорением Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков	23.09	1
8	Свободное падение.	28.09	1
9	Равномерное движение точки по окружности.	30.09	1
10	Кинематика абсолютно твёрдого тела	5.10	1

11	Решение задач по теме: «Кинематика»	7.10	1
12	<b>Контрольная работа №1 по теме «Кинематика».</b>	12.10	1
	<b>ДИНАМИКА</b>		11
13	Основное утверждение механики. Сила. Масса	14.10	1
14	Первый закон Ньютона	19.10	1
15	Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил	21.10	1
16	Третий закон Ньютона. Геоцентрическая система отсчёта Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения	26.10	1
17	Первая космическая скорость. Вес. Невесомость.	28.10	1
18	Деформация и сила упругости. Закон Гука	9.11	1
19	<b>Лабораторная работа №1 по теме: «Измерение жёсткости пружины»</b>	11.11	1
20	Силы трения	16.11	1
21	<b>Лабораторная работа №2 по теме: «Измерение коэффициента трения скольжения»</b>	18.11	1
22	Решение задач по теме: «Динамика»	23.11	1
23	<b>Контрольная работа №2 по теме «Динамика».</b>	25.11	1
	<b>Законы сохранения в механике</b>		9
24	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	30.11	1
25	Механическая работа. Мощность	2.12	1
26	Кинетическая энергия.	7.12	1
27	Работа силы тяжести и силы упругости.	9.12	1
28	Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	14.12	1
29	Основное уравнение динамики вращательного движения	16.12	1
30	Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.	21.12	1
31	Решение задач по теме: «Законы сохранения механической энергии»	23.12	1
32	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Законы сохранения механической энергии»</b>	28.12	1
	<b>СТАТИКА</b>		
33	Равновесие тел	11.01	1
34	<b>Лабораторная работа №3 по теме: «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.»</b>	13.01	1
	<b>Молекулярная физика. Тепловые явления.</b>		16
35	Основные положения МКТ. Размеры молекул	18.01	
36	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение тел.	20.01	1
37	Основное уравнение МКТ	25.01	1

38	Температура и тепловое равновесие. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул Измерение скоростей молекул газа.	27.01	1
39	Уравнение состояния идеального газа	1.02	1
40	Газовые законы	3.02	1
41	Решение задач по теме: « Основные положения МКТ»	8.02	1
42	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Газовые законы. «Основные положения МКТ»</b>	10.02	1
43	Насыщенный пар Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	15.02	1
44	Кристаллические и аморфные тела .Внутренняя энергия	17.02	1
45	Работа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	22.02	1
46	Первый закон в термодинамике.	1.03	1
47	Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Второй закон термодинамики	3.03	1
48	Решение задач по теме; «Первый и второй законы термодинамики»	10.03	1
49	КПД тепловых двигателей	15.03	1
50	Решение задач по теме; «Первый и второй законы термодинамики. КПД тепловых двигателей»	29.03	1
	<b>Электростатика</b>		7
51	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона	31.03	1
52	Электрическое поле. Напряженность электрического поля	5.04	1
53	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	7.04	1
54	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Связь между напряжённость. Электростатического поля и разностью потенциалов.	12.04	1
55	Емкость. Единицы ёмкости. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	14.04	1
56	Решение задач по теме: «Электростатика»	19.04	1
57	<b>Контрольная работа №5 по теме: « Электростатика».</b>	21.04	1
	<b>Законы постоянного тока</b>		8

58	Сила тока. Закон Ома.	26.04	1
59	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников	28.04	1
60	<b>Лабораторная работа №4 по теме: «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»</b>	3.05	1
61	Работа и мощность тока	5.05	1
62	ЭДС. Закон Ома для полной цепи	10.05	1
63	Решение задач «Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность постоянного тока.»	12.05	1
64	Решение задач «Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность постоянного тока.»	17.05	1
65	<b>Контрольная работа №6 по теме: « Законы постоянного тока»</b>	19.05	1
	<b>Электрический ток в различных средах</b>		5
66	Электрическая проводимость различных веществ. Зависимость сопротивления проводника от температуры	24.05	1
67	Электрический ток в полупроводниках. в вакууме, в жидкостях, в газах. Закон электролиза. Плазма	26.05	1
68	резерв	<b>24.02</b>	
69	резерв	<b>8.03</b>	
70	резерв		

**Календарно-поурочное планирование в 10б классе (2 часа, 70 часов в год)**

№/№	Наименования разделов/темы уроков	Даты прохождения	Количество часов
	<b>КИНЕМАТИКА</b>		12
1	Механическое движение и его виды. Система отсчёта Способы описания движения.	6.09	1
2	Траектория. Путь. Перемещение Скорость равномерного прямолинейного движения.	7.09	1
3	Решение задач по теме: « Равномерное прямолинейное движение».	13.09	1
4	Сложение скоростей.	14.09	1
5	Мгновенная и средняя скорости	20.09	1
6	Ускорение	21.09	1
7	Движение с постоянным ускорением Определение кинематических характеристик движения с помощью графиков	27.09	1
8	Свободное падение.	28.09	1
9	Равномерное движение точки по окружности.	4.09	1
10	Кинематика абсолютно твёрдого тела	5.10	1
11	Решение задач по теме: «Кинематика»	11.10	1
12	<b>Контрольная работа №1 по теме «Кинематика».</b>	12.10	1

	<b>ДИНАМИКА</b>		11
13	Основное утверждение механики. Сила. Масса	18.10	1
14	Первый закон Ньютона	19.10	1
15	Второй закон Ньютона. Принцип суперпозиции сил	25.10	1
16	Третий закон Ньютона. Геоцентрическая система отсчёта Силы в природе. Сила тяжести и сила всемирного тяготения	26.10	1
17	Первая космическая скорость. Вес. Невесомость.	8.11	1
18	Деформация и сила упругости. Закон Гука	9.11	1
19	<b>Лабораторная работа №1 по теме: «Измерение жёсткости пружины»</b>	15.11	1
20	Силы трения	16.11	1
21	<b>Лабораторная работа №2 по теме: «Измерение коэффициента трения скольжения»</b>	22.11	1
22	Решение задач по теме: «Динамика»	23.11	1
23	<b>Контрольная работа №2 по теме «Динамика».</b>	29.11	1
	<b>Законы сохранения в механике</b>		9
24	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	30.11	1
25	Механическая работа. Мощность	6.12	1
26	Кинетическая энергия.	7.12	1
27	Работа силы тяжести и силы упругости.	13.12	1
28	Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	14.12	1
29	Основное уравнение динамики вращательного движения	20.12	1
30	Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела, вращающегося относительно неподвижной оси.	21.12	1
31	Решение задач по теме: «Законы сохранения механической энергии»	27.12	1
32	<b>Контрольная работа №3 по теме: «Законы сохранения механической энергии»</b>	28.12	1
	<b>СТАТИКА</b>		
33	Равновесие тел	10.01	1
34	<b>Лабораторная работа №3 по теме: «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил.»</b>	11.01	1
	<b>Молекулярная физика. Тепловые явления.</b>		16
35	Основные положения МКТ. Размеры молекул	17.01	
36	Броуновское движение. Силы взаимодействия молекул. Строение тел.	18.01	1
37	Основное уравнение МКТ	24.01	1
38	Температура и тепловое равновесие. Определение температуры. Энергия теплового движения молекул	25.01	1

	Измерение скоростей молекул газа.		
39	Уравнение состояния идеального газа	31.01	1
40	Газовые законы	1.02	1
41	Решение задач по теме: « Основные положения МКТ»	7.02	1
42	<b>Контрольная работа №4 по теме: «Газовые законы. «Основные положения МКТ»</b>	8.02	1
43	Насыщенный пар Давление насыщенного пара. Влажность воздуха	14.02	1
44	Кристаллические и аморфные тела .Внутренняя энергия	15.02	1
45	Работа в термодинамике. Количество теплоты. Уравнение теплового баланса.	21.02	1
46	Первый закон в термодинамике.	22.02	1
47	Применение первого закона термодинамики к различным процессам. Второй закон термодинамики	28.02	1
48	Решение задач по теме; «Первый и второй законы термодинамики»	1.03	1
49	КПД тепловых двигателей	7.03	1
50	Решение задач по теме; «Первый и второй законы термодинамики. КПД тепловых двигателей»	14.03	1
	<b>Электростатика</b>		7
51	Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона	15.03	1
52	Электрическое поле. Напряженность электрического поля	28.03	1
53	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	29.03	1
54	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электростатическом поле. Связь между напряжённость. Электростатического поля и разностью потенциалов.	4.04	1
55	Емкость. Единицы ёмкости. Конденсатор. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.	5.04	1
56	Решение задач по теме: «Электростатика»	11.04	1
57	<b>Контрольная работа №5 по теме: « Электростатика».</b>	12.04	1
	<b>Законы постоянного тока</b>		8
58	Сила тока. Закон Ома.	18.04	1



59	Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников	19.04	1
60	<b>Лабораторная работа №4 по теме: «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»</b>	25.04	1
61	Работа и мощность тока	26.04	1
62	ЭДС. Закон Ома для полной цепи	2.05	1
63	Решение задач «Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность постоянного тока.»	3.05	1
64	Решение задач «Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность постоянного тока.»	10.05	1
65	<b>Контрольная работа №6 по теме: «Законы постоянного тока»</b>	16.05	1
	<b>Электрический ток в различных средах</b>		5
66	Электрическая проводимость различных веществ. Зависимость сопротивления проводника от температуры	17.05	1
67	Электрический ток в полупроводниках. в вакууме, в жидкостях, в газах. Закон электролиза.	23.05	1
68	Плазма	24.05	1
69	резерв	<b>8.03</b>	
70	резерв	<b>9.05</b>	

### Оценивание знаний по физике

№	Тема	дата контроля		вид контроля
		10а	10б	
1	кинематика	12.10	12.10	Контрольная работа №1
2	динамика	25.11	29.11	Контрольная работа №2
3	законы сохранения в механике	28.12	28.12	Контрольная работа №3
4	молекулярная физика. тепловые явления	10.02	8.02	Контрольная работа №4
5	электростатика	21.04	12.04	Контрольная работа №5
6	законы постоянного тока	19.05	16.05	Контрольная работа №6

# Требования к уровню подготовки учащихся

## Предметные результаты

### Физика и методы научного познания

#### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: базовые физические величины, физический закон, научная гипотеза, модель в физике и микромире, элементарная частица, фундаментальное взаимодействие;
- называть базовые физические величины, кратные и дольные единицы, основные виды фундаментальных взаимодействий. Их характеристики, радиус действия;
- делать выводы о границах применимости физических теорий, их преемственности, существовании связей и зависимостей между физическими величинами;
- интерпретировать физическую информацию, полученную из других источников

#### Обучаемый получит возможность научиться

- - *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий*

### Кинематика

#### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: механическое движение, материальная точка, тело отсчета, система координат, равномерное прямолинейное движение, равноускоренное и равнозамедленное движение, равнопеременное движение, периодическое (вращательное) движение;
- использовать для описания механического движения кинематические величины: радиус-вектор, перемещение, путь, средняя путевая скорость, мгновенная и относительная скорость, мгновенное и центростремительное ускорение, период, частота;
- называть основные понятия кинематики;
- воспроизводить опыты Галилея для изучения свободного падения тел, описывать эксперименты по измерению ускорения свободного падения;
- делать выводы об особенностях свободного падения тел в вакууме и в воздухе;
- применять полученные знания в решении задач

#### Обучаемый получит возможность научиться

- - *понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;*
- - *владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;*
- - *характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, движение;*
- - *выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;*
- - *самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;*
- - *решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели (материальная точка, математический маятник), используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;*
- - *объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.*

### Динамика

#### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: инерциальная и неинерциальная система отсчёта, инертность, сила тяжести, сила упругости, сила нормальной реакции опоры, сила натяжения. Вес тела, сила трения покоя, сила трения скольжения, сила трения качения;
- формулировать законы Ньютона, принцип суперпозиции сил, закон всемирного тяготения, закон Гука;
- описывать опыт Кавендиша по измерению гравитационной постоянной, опыт по сохранению состояния покоя (опыт, подтверждающий закон инерции), эксперимент по измерению трения скольжения;
- делать выводы о механизме возникновения силы упругости с помощью механической модели кристалла;

- прогнозировать влияние невесомости на поведение космонавтов при длительных космических полетах;

- применять полученные знания для решения задач

Обучаемый получит возможность научиться

- - владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- - характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, движение;

- - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- - объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

### **Законы сохранения в механике**

Обучаемый научится

- давать определения понятиям: замкнутая система; реактивное движение; устойчивое, неустойчивое, безразличное равновесия; потенциальные силы, абсолютно упругий и абсолютно неупругий удар; физическим величинам: механическая работа, мощность, энергия, потенциальная, кинетическая и полная механическая энергия;

- формулировать законы сохранения импульса и энергии с учетом границ их применимости;

- делать выводы и умозаключения о преимуществах использования энергетического подхода при решении ряда задач динамики

Обучаемый получит возможность научиться

- - понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- - владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- - характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, движение, сила, энергия;

- - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;

- - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- - объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

- - объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки.

### **Статика**

Обучаемый научится

- давать определения понятиям: равновесие материальной точки, равновесие твердого тела, момент силы;

- формулировать условия равновесия;

- применять полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту

Обучаемый получит возможность научиться

- - понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
  - - владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
  - - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты

## **Основы гидромеханики**

### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: давление, равновесие жидкости и газа;
- формулировать закон Паскаля, Закон Архимеда;
- воспроизводить условия равновесия жидкости и газа, условия плавания тел;
- применять полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту

### Обучаемый получит возможность научиться

- - понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
  - - владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
  - - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты

## **Молекулярно-кинетическая теория**

### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: микроскопические и макроскопические параметры; стационарное равновесное состояние газа. Температура газа, абсолютный ноль температуры, изопроцесс; изотермический, изобарный и изохорный процессы;
- воспроизводить основное уравнение молекулярно-кинетической теории, закон Дальтона, уравнение Клапейрона-Менделеева, закон Гей-Люссака, закон Шарля.
- формулировать условия идеального газа, описывать явления ионизации;
- использовать статистический подход для описания поведения совокупности большого числа частиц, включающий введение микроскопических и макроскопических параметров;
- описывать демонстрационные эксперименты, позволяющие устанавливать для газа взаимосвязь между его давлением, объемом, массой и температурой;
- объяснять газовые законы на основе молекулярно-кинетической теории.
- применять полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту

### Обучаемый получит возможность научиться

- - понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- - владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- - характеризовать системную связь между основополагающими научными понятиями: пространство, время, движение, сила, энергия;
- - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- - объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств;

- объяснять условия применения физических моделей при решении физических задач, находить адекватную предложенной задаче физическую модель, разрешать проблему как на основе имеющихся знаний, так и при помощи методов оценки

## **Основы термодинамики**

### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: теплообмен, теплоизолированная система, тепловой двигатель, замкнутый цикл, необратимый процесс, физических величин: внутренняя энергия, количество теплоты, коэффициент полезного действия теплового двигателя, молекула, атом, «реальный газ», насыщенный пар;
- понимать смысл величин: относительная влажность, парциальное давление;
- называть основные положения и основную физическую модель молекулярно-кинетической теории строения вещества;
- классифицировать агрегатные состояния вещества;
- характеризовать изменение структуры агрегатных состояний вещества при фазовых переходах
- формулировать первый и второй законы термодинамики;
- объяснять особенность температуры как параметра состояния системы;
- описывать опыты, иллюстрирующие изменение внутренней энергии при совершении работы;
- делать выводы о том, что явление диффузии является необратимым процессом;
- применять приобретенные знания по теории тепловых двигателей для рационального природопользования и охраны окружающей среды

### Обучаемый получит возможность научиться

- - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;
- - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;
- - характеризовать глобальные проблемы, стоящие перед человечеством: энергетические, сырьевые, экологические, – и роль физики в решении этих проблем;
- - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;
- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств

## **Электростатика**

### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: точечный заряд, электризация тел; электрически изолированная система тел, электрическое поле, линии напряженности электрического поля, свободные и связанные заряды, поляризация диэлектрика; физических величин: электрический заряд, напряженность электрического поля, относительная диэлектрическая проницаемость среды;
- формулировать закон сохранения электрического заряда, закон Кулона, границы их применимости;
- описывать демонстрационные эксперименты по электризации тел и объяснять их результаты; описывать эксперимент по измерению электроемкости конденсатора;
- применять полученные знания для безопасного использования бытовых приборов и технических устройств

### Обучаемый получит возможность научиться

- - понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;
- - владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;
- решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей

## **Законы постоянного электрического тока**

### Обучаемый научится

- давать определения понятиям: электрический ток, постоянный электрический ток, источник тока, сторонние силы, сверхпроводимость, дырка, последовательное и параллельное соединение

проводников; физическим величинам: сила тока, ЭДС, сопротивление проводника, мощность электрического тока;

- объяснять условия существования электрического тока;

- описывать демонстрационный опыт на последовательное и параллельное соединение проводников, тепловое действие электрического тока, передачу мощности от источника к потребителю; самостоятельно проведенный эксперимент по измерению силы тока и напряжения с помощью амперметра и вольтметра;

- использовать законы Ома для однородного проводника и замкнутой цепи, закон Джоуля-Ленца для расчета электрических

Обучаемый получит возможность научиться

- - понимать и объяснять целостность физической теории, различать границы ее применимости и место в ряду других физических теорий;

- - владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- - выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов;

- - самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты;

- - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей;

- объяснять принципы работы и характеристики изученных машин, приборов и технических устройств

**Электрический ток в различных средах**

Обучаемый научится

- понимать основные положения электронной теории проводимости металлов, как зависит сопротивление металлического проводника от температуры

- объяснять условия существования электрического тока в металлах, полупроводниках, жидкостях и газах;

- называть основные носители зарядов в металлах, жидкостях, полупроводниках, газах и условия при которых ток возникает;

- формулировать закон Фарадея;

- применять полученные знания для объяснения явлений, наблюдаемых в природе и в быту

Обучаемый получит возможность научиться

- - владеть приемами построения теоретических доказательств, а также прогнозирования особенностей протекания физических явлений и процессов на основе полученных теоретических выводов и доказательств;

- - решать практико-ориентированные качественные и расчетные физические задачи с выбором физической модели, используя несколько физических законов или формул, связывающих известные физические величины, в контексте межпредметных связей.

**Личностные результаты:**

- умение управлять своей познавательной деятельностью;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству

- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;

- положительное отношение к труду, целеустремленность;

- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

**Метапредметные результаты:**

### **Регулятивные УУД:**

#### Обучающийся сможет:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;
- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей.

### **Познавательные УУД:**

#### Обучающийся сможет:

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщенные способы решения задачи;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные отношения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над ее решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться).

### **Коммуникативные УУД:**

#### Обучающийся сможет:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами);
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом проектной команды в разных ролях (генератором идей, критиком, исполнителем, презентующим и т.д.);
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы;
- согласовывать позиции членов команды в процессе работы над общим продуктом/решением;
- представлять публично результаты индивидуальной и групповой деятельности, как перед знакомой, так и перед незнакомой аудиторией;
- подбирать партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- воспринимать критические замечания как ресурс собственного развития;
- точно и емко формулировать как критические, так и одобрительные замечания в адрес других людей в рамках деловой и образовательной коммуникации, избегая при этом личностных оценочных суждений.

- Учебник авторов «Физика. 10 класс» авторов Г.Я. Мякишева, Б.Б.Буховцева, Н.Н. Сотского изд. Просвещение 2017г,
- Сборник задач по физике А.П. Рымкевич, П.А.Рымкевич.
- Программы для общеобразовательных учреждений «Физика 7 – 11 классы» Дрофа 2015г
- Стандарт среднего общего образования по физике
- Оценка качества знаний подготовки выпускников средней школы по физике ДРОФА 2016 г.
- Материалы ЕГЭ

### **Электронные учебные издания:**

Лабораторные работы по физике. 10 класс (виртуальная физическая лаборатория).

CD диски « Механическое движение», «Молекулярная физика», «Термодинамика», «Статика», «Газовые законы», «Молекулярно – кинетическая теория», «Электростатика», «Постоянный электрический ток»

### **Таблицы общего назначения**

1. Международная система единиц (СИ).
2. Приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.
3. Физические постоянные.
4. Шкала электромагнитных волн.
5. Правила по технике безопасности при работе в кабинете физики.
6. Меры безопасности при постановке и проведении лабораторных работ.

### **Тематические таблицы**

1. . Измерение температуры.
2. . Внутренняя энергия.
3. . Теплоизоляционные материалы.
4. . Плавление, испарение, кипение.
5. . Двигатель внутреннего сгорания.
6. . Двигатель постоянного тока.
7. . Траектория движения.
8. . Относительность движения.
9. . Второй закон Ньютона.
10. . Реактивное движение.
11. . Космический корабль «Восток».
12. . Работа силы.
13. . Механические волны.

### **Лабораторное оборудование**

Штатив универсальный, груз наборный, камертоны на резонирующих ящиках, трубка Ньютона, комплект по механике поступательного движения, согласованный с компьютером, рычаг демонстрационный, устройство для записей колебаний маятника, динамометр лабораторный, , сосуды сообщающиеся, комплект «вращение», «ванна волновая» ,набор по механике, набор по молекулярной физике и термодинамике, термометр электронный, набор по электричеству, амперметры, вольтметры, штативы, комплект полосовых и дугообразных магнитов, стрелки магнитные, султаны электрические, железные опилки, источник постоянного и переменного напряжения, набор для исследования электрических цепей постоянного тока, набор для исследования тока в полупроводниках, набор для исследования переменного тока, явлений индукции и самоиндукции, трансформатор, комплект электроснабжения, источник высокого напряжения. Палочка эбонитовая и стеклянная. Маятники электростатические, набор по электростатике

Цифровая лаборатория «Архимед», « L – микро» Компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска



## Интернет - ресурсы

1. Демонстрационные варианты ЕГЭ 11кл по физике:  
<http://www.resolventa.ru/demo/fiz/demogiafiz.htm> Тесты
  2. Открытый класс. Физика:  
<http://www.openclass.ru/sub/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
  3. Сайт ФИПИ. КИМ: <http://www.fipi.ru/view/sections/218/docs/515.html>
  4. Образовательные ресурсы Интернета. Физика: <http://www.alleng.ru/edu/phys.htm>
  5. Физика.ru Клуб для учителей физики, учащихся 10-11 классов и их родителей:  
<http://www.fizika.ru/>
  6. Учи физику! Опыты, эксперименты, теория, практика, задачи, ответы и решения:  
<http://uchifiziku.ru/>
- Физика в школе: <http://w3.ivanovo.ac.ru/phys/school.htm>

## Контрольная работа по теме : «Кинематика»

1 вариант

**A1.** Какое тело, из перечисленных ниже, оставляет видимую траекторию?

- 1) Камень, падающий в горах
- 2) Мяч во время игры
- 3) Лыжник, прокладывающий новую трассу
- 4) Легкоатлет, совершающий прыжок в высоту

**A2.** Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами  $(-2; 3)$  в точку с координатами  $(1; 7)$ . Определите проекции вектора перемещения на оси координат.

- 1) 3 м; 4 м
- 2) -3 м; 4 м
- 3) 3 м; -4 м
- 4) -3 м; -4 м

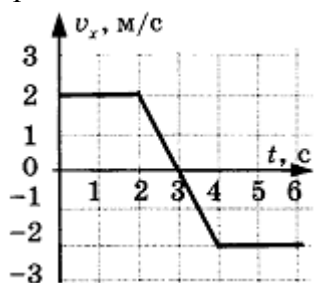
**A3.** Во время подъема в гору скорость велосипедиста, двигающегося прямолинейно и равноускоренно, изменилась за 8 с от 5 м/с до 3 м/с. При этом ускорение велосипедиста было равно

- 1)  $-0,25 \text{ м/с}^2$
- 2)  $0,25 \text{ м/с}^2$
- 3)  $-0,9 \text{ м/с}^2$
- 4)  $0,9 \text{ м/с}^2$

**A4.** При прямолинейном равноускоренном движении с начальной скоростью, равной нулю, путь, пройденный телом за три секунды от начала движения, больше пути, пройденного за первую секунду, в

- 1) 2 раза
- 2) 3 раза
- 3) 4 раза
- 4) 9 раз

**A5.** На графике изображена зависимость проекции скорости тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ , от времени.



Какое перемещение совершило тело к моменту времени  $t = 5 \text{ с}$ ?

- 1) 2 м
- 2) 6 м
- 3) 8 м
- 4) 10 м

**B1.** Вагон шириной 2,4 м, движущийся со скоростью 15 м/с, был пробит пулей, летевшей перпендикулярно к направлению движения вагона. Смещение отверстий в стенах вагона относительно друг друга 6 см. Найдите скорость пули.

**B2.** Два шкива разного радиуса соединены ременной передачей и приведены во вращательное движение (см. рис.).



Как изменяются перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки  $A$  к точке  $B$ , если ремень не проскальзывает?

Физические величины

- А) линейная скорость
- Б) период вращения
- В) угловая скорость

Их изменение

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

**С1.** В течение 20 с ракета поднимается с постоянным ускорением  $8 \text{ м/с}^2$ , после чего двигатели ракеты выключаются. На какой максимальной высоте побывала ракета?

2 вариант

**А1.** Исследуется перемещение лошади и бабочки. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

- 1) только лошади
- 2) только бабочки
- 3) и лошади, и бабочки
- 4) ни лошади, ни бабочки

**А2.** В трубопроводе с площадью поперечного сечения  $100 \text{ см}^2$  нефть движется со скоростью  $1 \text{ м/с}$ . Какой объем нефти проходит по трубопроводу в течение 10 мин?

- 1)  $0,1 \text{ м}^3$
- 2)  $0,6 \text{ м}^3$
- 3)  $6 \text{ м}^3$
- 4)  $60 \text{ м}^3$

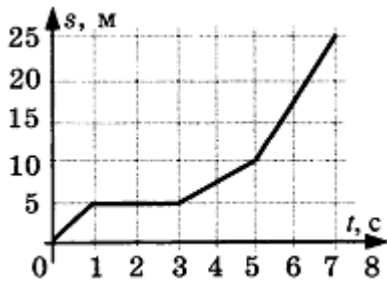
**А3.** Автомобиль движется по шоссе с постоянной скоростью и начинает разгоняться. Проекция ускорения на ось, направленную по вектору начальной скорости автомобиля

- 1) отрицательна
- 2) положительна
- 3) равна нулю
- 4) может быть любой по знаку

**А4.** Каретка спускается по наклонной плоскости, длиной  $15 \text{ см}$  в течение  $0,26 \text{ с}$ . Определите ускорение каретки, если движение начинается из состояния покоя.

- 1)  $1,7 \text{ м/с}^2$
- 2)  $2,2 \text{ м/с}^2$
- 3)  $4,4 \text{ м/с}^2$
- 4)  $6,2 \text{ м/с}^2$

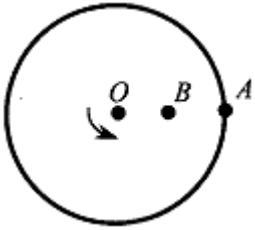
**А5.** На рисунке представлен график зависимости пути  $s$  велосипедиста от времени  $t$ . В каком интервале времени велосипедист не двигался?



- 1) От 0 с до 1 с
- 2) От 1 с до 3 с
- 3) От 3 с до 5 с
- 4) От 5 с и далее

**В1.** На пути 60 м скорость тела уменьшилась в три раза за 20 с. Определите скорость тела в конце пути, считая ускорение постоянным.

**В2.** На поверхность диска с центром в точке  $O$  нанесли две точки  $A$  и  $B$  (причем  $OB = BA$ ), и привели диск во вращение с постоянной линейной скоростью (см. рис.).



Как изменятся перечисленные в первом столбце физические величины при переходе от точки  $A$  к точке  $B$ ?

Физические величины

- А) угловая скорость
- Б) период обращения по окружности
- В) центростремительное ускорение

Их изменения

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

**С1.** Аэростат поднимается с Земли с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$  вертикально вверх без начальной скорости. Через 20 с после начала движения из него выпал предмет. Определите, на какой наибольшей высоте относительно Земли побывал предмет.

3 вариант

**А1.** Решаются две задачи:

- А) рассчитывается скорость погружения подводной лодки;
- Б) рассчитывается время движения лодки от одной военной базы до другой.

В каком случае подводную лодку можно рассматривать как материальную точку?

- 1) Только в первом
- 2) Только во втором
- 3) В обоих случаях
- 4) Ни в первом, ни во втором

**A2.** Материальная точка, двигаясь прямолинейно, переместилась из точки с координатами (-2; 3) в точку с координатами (1; 7). Определите модуль вектора перемещения на оси координат.

- 1) 1 м
- 2) 2 м
- 3) 5 м
- 4) 7 м

**A3.** Санки съехали с одной горки и въехали на другую. Во время подъема на горку скорость санок, двигавшихся прямолинейно и равноускоренно, за 4 с изменилась от 43,2 км/ч до 7,2 км/ч. При этом модуль ускорения был равен

- 1) -2,5 м/с<sup>2</sup>
- 2) 2,5 м/с<sup>2</sup>
- 3) -3,5 м/с<sup>2</sup>
- 4) 3,5 м/с<sup>2</sup>

**A4.** К.Э. Циолковский в книге «Вне Земли», описывая полет ракеты, отмечал, что через 8 с после старта ракета находилась на расстоянии 3,2 км от поверхности Земли. С каким ускорением двигалась ракета?

- 1) 1000 м/с<sup>2</sup>
- 2) 500 м/с<sup>2</sup>
- 3) 100 м/с<sup>2</sup>
- 4) 50 м/с<sup>2</sup>

### Контрольная работа по теме: «Динамика»

Вариант № 1

Часть А

1. Как будет двигаться тело массой 2 кг под действием силы 4 Н?

- А.** Равномерно, со скоростью 2 м/с; **Б.** Равноускоренно, с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>;  
**В.** Равноускоренно, с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>; **Г.** Равномерно, со скоростью 0,5 м/с.  
**Д.** Равноускоренно, с ускорением 8 м/с<sup>2</sup>.

2. Две силы  $F_1=3$  Н и  $F_2=4$  Н приложены к одной точке тела. Угол между векторами  $F_1$  и  $F_2$  равен 90°. Чему равен модуль равнодействующей этих сил?

- А.** 7 Н; **Б.** 1 Н; **В.** 5 Н; **Г.** 7 Н; **Д.** Среди ответов А—Г нет правильного.

3. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами массами  $m_1=m_2=1$  кг на расстоянии  $R$  равна  $F$ . Чему равна сила гравитационного взаимодействия между шарами, массами 2 и 1 кг на таком же расстоянии  $R$  друг от друга?

- А.**  $F$ ; **Б.**  $3F$ ; **В.**  $2F$ ; **Г.**  $4F$ ; **Д.**  $9F$ .

4. Под действием силы 2 Н пружина удлинилась на 4 см. Чему равна жесткость пружины?

- А.** 2 Н/м; **Б.** 0,5 Н/м; **В.** 0,02 Н/м; **Г.** 50 Н/м; **Д.** 0,08 Н/м.

5. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности, если при неизменном значении силы нормального давления площадь соприкасающихся поверхностей увеличить в 2 раза?

- А.** Не изменится; **Б.** Увеличится в 2 раза; **В.** Уменьшится в 2 раза;  
**Г.** Увеличится в 4 раза; **Д.** Уменьшится в 4 раза.

6. Один кирпич положили на другой и подбросили вертикально вверх. Когда сила давления верхнего кирпича на нижний будет равна нулю? Соппротивлением воздуха пренебречь.

- А.** Только во время движения вверх; **Б.** Только во время движения вниз;  
**В.** Только в момент достижения верхней точки; **Г.** Во время всего полета не равна нулю;  
**Д.** Во время всего полета после броска равна нулю.

7. Лифт поднимается с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , вектор ускорения направлен вертикально вверх. В лифте находится тело, масса которого  $1 \text{ кг}$ . Чему равен вес тела? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

А.  $10 \text{ Н}$ ; Б.  $1 \text{ Н}$ ; В.  $11 \text{ Н}$ ; Г.  $9 \text{ Н}$ ; Д. Среди ответов А—Г нет правильного.

### Часть В

1. К вопросу из левого столбика подберите верный ответ из правого столбика:

1.

В механике между двумя любыми телами действуют силы взаимного тяготения вследствие того, что тела обладают массой. Какова формула этой силы?

а)  $F = mg\mu$ ; б)  $F = -kx$ ;

в)  $F = \mu N$ ; г)  $F = G \frac{mM}{R^2}$

2.

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Данный закон называется...

а) 1 закон Ньютона; б) 2 закон Ньютона;

в) 3 закон Ньютона; г) закон Гука.

3.

Какая величина является мерой инерции тела?

а) скорость; б) ускорение;

в) масса; г) сила.

2. К физической величине в левом столбике подберите её обозначение из правого:

1.

Вес тела

А.

$\mu$

2.

Удлинение пружины

Б.

$\Delta X$

3.

Гравитационная постоянная

В.

Р

4.

Коэффициент трения

Г.

G

### Часть С

- Пуля массой  $7,9 \text{ г}$  вылетает под действием пороховых газов из канала ствола длиной  $45 \text{ см}$  со скоростью  $72 \text{ км/ч}$ . Вычислите среднюю силу давления пороховых газов. Трение пули о стенки ствола не учитывать.
- С каким ускорением движется тело массой  $30 \text{ кг}$ , на которое действуют две равные силы по  $30 \text{ Н}$  каждая, под углом  $90$  градусов друг к другу?
- С какой скоростью автомобиль должен проехать середину выпуклого моста радиусом  $40 \text{ м}$ , чтобы пассажир на мгновение оказался в состоянии невесомости?

### Вариант № 2

#### Часть А

1. Как будет двигаться тело массой  $8 \text{ кг}$  под действием силы  $4 \text{ Н}$ ?

А. Равномерно, со скоростью  $2 \text{ м/с}$ ; Б. Равноускоренно, с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ ;

В. Равноускоренно, с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ ; Г. Равномерно, со скоростью  $0,5 \text{ м/с}$ ;

Д. Равноускоренно, с ускорением  $32 \text{ м/с}^2$ .

2. Две силы  $F_1=2$  Н и  $F_2=4$  Н приложены к одной точке тела. Угол между векторами равен  $0^\circ$ . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?  
 А. 6 Н; Б. 2 Н; В. 20 Н; Г. 20 Н; Д. Среди ответов А—Г нет правильного.
3. У поверхности Земли (т.е. на расстоянии  $R$  от ее центра) на тело действует сила всемирного тяготения 36 Н. Чему равна, сила тяготения, действующая на это тело на расстоянии  $2R$  от поверхности Земли?  
 А. 9 Н; Б. 12 Н; В. 18 Н; Г. 36 Н; Д. 4 Н.
4. Сила гравитационного взаимодействия между двумя шарами массами  $m_1=m_2=1$  кг на расстоянии  $R$  равна  $F$ . Чему равна сила гравитационного взаимодействия между шарами массами 3 и 4 кг на таком же расстоянии  $R$  друг от друга?  
 А.  $7F$ ; Б.  $49F$ ; В.  $144F$ ; Г.  $F$ ; Д.  $12F$ .
5. Пружина жесткостью 100 Н/м растягивается силой 20 Н. Чему равно удлинение пружины?  
 А. 5 см; Б. 20 см; В. 5 м; Г. 0,2 см; Д. Среди ответов А — Г нет правильного.
6. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности, если при неизменном значении силы нормального давления площадь соприкасающихся поверхностей уменьшилась в 2 раза?  
 А. Не изменится; Б. Увеличится в 2 раза; В. Уменьшится в 2 раза;  
 Г. Увеличится в 4 раза; Д. Уменьшится в 4 раза.
7. Лифт опускается с ускорением  $10$  м/с<sup>2</sup> вертикально вниз. В лифте находится тело, масса которого 1 кг. Чему равен вес тела? Ускорение свободного падения принять равным  $10$  м/с<sup>2</sup>.  
 А. 0 Н; Б. 10 Н; В. 20 Н; Г. 1 Н; Д. Среди ответов А—Г нет правильного.

#### Часть В.

1. К вопросу из левого столбика подберите верный ответ из правого столбика:

1.  
 Укажите прибор, который измеряет скорость движения автомобиля.  
 а) Микрометр; б) Спидометр;  
 в) Штангенциркуль; г) Динамометр.

2.  
 В механике силу, возникающую в процессе деформации тела, называют силой упругости. Какова формула этой силы?  
 а)  $F = mg\mu$ ; б)  $F = -kx$ ;  
 в)  $F = \mu N$ ; г)  $F = G \frac{mM}{R^2}$

3.  
 Какая величина в механике является мерой взаимодействия тел?  
 а) масса; б) сила;  
 в) скорость; г) ускорение.

2. К физической величине в левом столбике подберите её единицы измерения из правого:

1.  
 Вес тела  
 А.  
 м  
 2.  
 Удлинение пружины  
 Б.  
 Н  
 3.  
 Гравитационная постоянная  
 В.  
 -  
 4.  
 Коэффициент трения  
 Г.

$$\text{Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$$

### Часть С

1. Пуля массой 5,2 г вылетает под действием пороховых газов из канала ствола длиной 47 см со скоростью 80 км/ч. Вычислите среднюю силу давления пороховых газов. Трение пули о стенки ствола не учитывать.
2. С каким ускорением движется тело массой 20 кг, на которое действуют две равные силы по 10 Н каждая, под углом 60 градусов друг к другу?
3. Определите массу звезды, если её радиус равен 3500 км, а ускорение свободного падения на ней равно  $3,9 \text{ м/с}^2$ .

### Вариант № 3

#### Часть А

1. Как будет двигаться тело массой 6 кг под действием силы 3 Н?  
**А.** Равномерно, со скоростью 2 м/с; **Б.** Равноускоренно, с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ ;  
**В.** Равноускоренно, с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ ; **Г.** Равномерно, со скоростью 2 м/с;  
**Д.** Равноускоренно, с ускорением  $12 \text{ м/с}^2$ .
2. Две силы  $F_1=2 \text{ Н}$  и  $F_2=3 \text{ Н}$  приложены к одной точке тела. Угол между векторами равен  $90^\circ$ . Чему равен модуль равнодействующей этих сил?  
**А.** 5 Н; **Б.** 1,2 Н; **В.** 13 Н; **Г.** 3,6 Н; **Д.** Среди ответов А—Г нет правильного.
3. У поверхности Земли (т.е. на расстоянии  $R$  от ее центра) на тело действует сила всемирного тяготения 10 Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело на расстоянии  $R$  от поверхности Земли?  
**А.** 2,5 Н; **Б.** 5 Н; **В.** 10 Н; **Г.** 20 Н; **Д.** Среди ответов А—Г нет правильного.
4. Грузовой автомобиль забуксовал на скользкой дороге. Что должен сделать водитель чтобы увеличить трение задних колёс о дорогу?  
**А.** разгрузить кузов автомобиля; **Б.** увеличить тягу двигателя;  
**В.** насыпать песок под задние колёса.
5. Под действием силы 4 Н пружина удлинилась на 2 м. Чему равна жесткость пружины?  
**А.** 2 Н/м; **Б.** 0,5 Н/м; **В.** 0,02 Н/м; **Г.** 500 Н/м; **Д.** 200 Н/м.
6. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности, если площадь соприкасающихся поверхностей при неизменном значении силы нормального давления уменьшить в 3 раза?  
**А.** Увеличится в 3 раза; **Б.** Уменьшится в 3 раза; **В.** Увеличится в 9 раз;  
**Г.** Уменьшится в 9 раз; **Д.** Не изменится.
7. Лифт поднимается с ускорением  $10 \text{ м/с}^2$ , вектор ускорения направлен вертикально вверх. В лифте находится тело, масса которого 1 кг. Чему равен вес тела? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .  
**А.** 0 Н; **Б.** 10 Н; **В.** 20 Н; **Г.** 2 Н; **Д.** Среди ответов А—Г нет правильного.

#### Часть В.

1. К вопросу из левого столбика подберите верный ответ из правого столбика:
  1. Машина движется по прямолинейному участку шоссе с постоянной скоростью. Какое заключение можно сделать о равнодействующей всех сил, приложенных к телу?
    - а) направлена вправо
    - б) направлена влево
    - в) направлена горизонтально
    - г) равнодействующая равна нулю
  2. Укажите прибор, который измеряет скорость движения автомобиля.
    - а) Микрометр
    - б) Спидометр



- в) Штангенциркуль
- г) Динамометр

3.

Чем обладает гравитационное поле?

- а) ускорением; б) теплом;
- в) всепроникающей способностью
- г) массой

2. К физической величине в левом столбике подберите её математическую запись из правого:

1.

Вес тела

А.

$$F = m \cdot a$$

2.

Сила упругости

Б.

$$F = \mu N$$

3.

Сила трения

В.

$$F = -kx$$

4.

Второй закон Ньютона

Г.

$$P = m \cdot g$$

Часть С

1. Пуля массой 6.4 г вылетает под действием пороховых газов из канала ствола длиной 70 см со скоростью 105 км/ч. Вычислите среднюю силу давления пороховых газов. Трение пули о стенки ствола не учитывать.
2. С каким ускорением движется тело массой 51 кг, на которое действуют две равные силы по 15 Н каждая, направленные под углом 90 градусов друг к другу?
3. С какой скоростью автомобиль должен проехать середину выпуклого моста радиусом 20м, чтобы пассажир на мгновение оказался в состоянии перегрузки?

Вариант № 4

Часть А

1. Как будет двигаться тело массой 4 кг под действием силы 2 Н?

- А. Равномерно, со скоростью 2 м/с; Б. Равноускоренно, с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>;
- В. Равноускоренно, с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>; Г. Равномерно, со скоростью 0,5 м/с;
- Д. Равноускоренно, с ускорением 8 м/с<sup>2</sup>.

2. Две силы  $F_1=1$  Н и  $F_2=3$  Н приложены к одной точке тела. Угол между векторами  $1F$  и равен 180°.

Чему равен модуль равнодействующей этих сил?

- А. 4 Н; Б. 2 Н; В. 1 Н; Г. 10 Н; Д. Среди ответов А—Г нет правильного.

3. У поверхности Земли (т.е. на расстоянии  $R$  от ее центра) на тело действует сила всемирного тяготения 36 Н. Чему равна сила тяготения, действующая на это тело на расстоянии  $3R$  от центра Земли?

- А. 12 Н; Б. 9 Н; В. 4 Н; Г. 36 Н; Д. 9/4 Н.

4. Космический корабль после выключения ракетных двигателей движется вертикально вверх, достигает верхней точки траектории и затем движется вниз. На каком участке траектории сила давления космонавта на кресло равна нулю? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А. Только во время движения вверх; Б. Только во время движения вниз;
- В. Только в момент достижения верхней точки; Г. Во время всего полета не равна нулю;
- Д. Во время всего полета равна нулю.

5. Под действием какой силы пружина жесткостью 100 Н/м удлинится на 2 см?

- А. 200 Н; Б. 2 Н; В. 50 Н; Г. 5000 Н; Д. 0,0002 Н.

6. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной поверхности, если силу нормального давления увеличить в 2 раза?

А. Не изменится; Б. Увеличится в 2 раза; В. Уменьшится в 4 раза;  
Г. Увеличится в 4 раза; Д. Уменьшится в 4 раза.

7. Лифт опускается с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , вектор ускорения направлен вертикально вниз. В лифте находится тело, масса которого 1 кг. Чему равен вес тела? Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .

А. 10 Н; Б. 1 Н; В. 11 Н; Г. 9 Н; Д. Среди ответов А—Г нет правильного.

Часть В.

1. К вопросу из левого столбика подберите верный ответ из правого столбика:

1.

В каком физическом законе утверждается, что действие одного тела на другое имеет взаимный характер?

а) в 1 законе Ньютона; б) во 2 законе Ньютона;  
в) в 3 законе Ньютона; г) в законе Гука.

2.

Какая из приведённых единиц равна 1Н?

а)  $\frac{1 \text{ кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$ ; б)  $\frac{1 \text{ кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$ ;  
в)  $\frac{1 \text{ кг} \cdot \text{м}^2}{\text{с}^2}$ ; г)  $\frac{1 \text{ м}}{\text{с}^2}$ .

3.

Какая величина в механике является мерой взаимодействия тел?

а) масса; б) сила; в) скорость; г) ускорение.

2. К физической величине в левом столбике подберите её математическую запись из правого:

1.

Вес тела

А.

$$F = m \cdot a$$

2.

Сила упругости

Б.

$$F = \mu N$$

3.

Сила трения

В.

$$F = -kx$$

4.

Второй закон Ньютона

Г.

$$P = m \cdot g$$

### Контрольная работа по теме «Законы сохранения в механике».

В-1

1. Железнодорожный вагон массой 20т, движущийся со скоростью 0,56м/с, сталкивается с неподвижной платформой массой 8т. Определите скорость вагона и платформы после автосцепки. Трением о рельсы пренебречь.

2. Найдите работу, совершаемую силой 20Н при перемещении тела на 10м, если сила направлена под углом  $60^\circ$  к перемещению.

3. С какой скоростью должен двигаться автомобиль массой 4т, чтобы его кинетическая энергия была равной 32кДж?

4. Груз массой 10кг свободно падает с высоты 80м. Определите кинетическую и потенциальную энергии груза через 3с падения.
5. Насос с двигателем мощностью 25кВт поднимает  $1000\text{м}^3$  воды на высоту 10м за 3ч. Определите КПД насоса.

В-2

1. Два шара движутся навстречу друг другу с одинаковыми скоростями. Масса первого шара 1кг. Какую массу должен иметь второй шар, чтобы после столкновения первый шар остановился, а второй покатился назад с прежней скоростью?
2. Чему равна потенциальная энергия камня массой 0,5т, поднятого на высоту 4м над Землей?
3. Тело, движущееся со скоростью 10м/с, обладает кинетической энергией 500Дж. Чему равна масса тела?
4. Тело массой 5кг свободно падает вниз. Определите скорость тела при ударе о поверхность Земли, если в начальный момент времени оно обладало потенциальной энергией 490Дж.
5. Найти КПД наклонной плоскости высотой 1м и углом наклона  $30^\circ$ , если коэффициент трения при движении по ней равен 0,1.

### Контрольная работа по теме: « Газовые законы. Основные положения молекулярно-кинетической теории»

#### Вариант 1

1. Как изменится давление идеального газа при увеличении абсолютной температуры и объема в 2 раза?
- 1) Увеличится в 4 раза      3) Не изменится  
2) Уменьшится в 4 раза      4) ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_\_

2. При какой температуре находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 140 К давление возросло в 1,5 раза? (процесс изохорный)

Ответ: \_\_\_\_\_ $^\circ\text{C}$

3. В баллоне объемом 100 л находится 2 г кислорода при температуре  $47^\circ\text{C}$ . Каково давление газа в баллоне?

Ответ: \_\_\_\_\_ Па

4. Как изменяется давление насыщенного пара при увеличении его объема?

1. Увеличивается      3) Не изменяется  
2. Уменьшается      4) Ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Как изменится точка кипения жидкости при повышении давления?

1. Повысится      3) Не изменится  
2. Понизится      4) Ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_\_

6. С помощью психрометрической таблицы определите разницу в показаниях сухого и влажного термометра, если температура в помещении  $20^\circ\text{C}$ , а относительная влажность воздуха 44%.

Психрометрическая таблица										
Показания сухого термометра, $^\circ\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность, %									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

Ответ: \_\_\_\_ °C

7. В комнате объемом  $V = 120 \text{ м}^3$  при  $t = 15 \text{ °C}$  относительная влажность воздуха  = 60 %..  
Определить массу водяных паров в воздухе комнаты. Давление насыщенных паров  $p_0$  при  $t = 15 \text{ °C}$  равно 12 мм рт. ст.. Молярная масса воды  $M = 0,018 \text{ кг/моль}$ .

(1 мм.рт.ст.=133,3 Па)

Ответ: \_\_\_\_ кг

8. Как объясняется закон Шарля с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

9. Какое количество молекул содержится при температуре  $20 \text{ °C}$  и давлении 25 кПа в сосуде вместимостью  $480 \text{ см}^3$ ?

### Контрольная работа

#### Вариант 2

1. Как изменяется давление насыщенного пара при уменьшении его объема

- 1) Увеличивается      3) Не изменяется  
2) Уменьшается      4) Ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_

2. Какой объем займет газ при  $77 \text{ °C}$ , если при  $27 \text{ °C}$  его объем был  $0,006 \text{ м}^3$ ? (процесс изобарный)

Ответ: \_\_\_\_  $\text{м}^3$

3. Найдите объем водорода массой 1 кг при температуре  $27 \text{ °C}$  и давлении 100 кПа.

Ответ: \_\_\_\_  $\text{м}^3$

4. Как изменяется температура жидкости при ее испарении?

- 1) Понижается      3) Не изменяется  
2) Повышается      4) Ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_

5. Как можно перевести ненасыщенный пар в насыщенный?

- 1) Уменьшить объем и температуру  
2) Увеличить объем и температуру  
3) Уменьшить объем и увеличить температуру  
4) Увеличить объем и уменьшить температуру

Ответ: \_\_\_\_

6. Влажный термометр психрометра показывает температуру  $16 \text{ °C}$ , а сухой  $20 \text{ °C}$ . Определите, пользуясь психрометрической таблицей, относительную влажность воздуха.

Психрометрическая таблица										
Показания сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Относительная влажность, %								
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

Ответ: \_\_\_\_ %

7. В комнате при  $t = 15 \text{ °C}$  относительная влажность воздуха 60 %. Масса водяных паров в воздухе комнаты 0,92 кг. Давление насыщенных паров  $p_0$  при  $t = 15 \text{ °C}$  равно 12 мм рт. ст.. Молярная масса воды  $M = 0,018 \text{ кг/моль}$ . Определите объем комнаты.

(1 мм.рт.ст.=133,3 Па)

Ответ: \_\_\_\_  $\text{м}^3$

8. Как объясняется закон Гей-Люссака с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

9. Газ в сосуде находится под давлением  $2 \times 10^5 \text{ Па}$  при температуре  $127 \text{ °C}$ . Определите давление газа после того, как половина массы газа выпущена из сосуда, а температура понижена на  $50 \text{ °C}$ .

### Вариант 3

1. Как изменится давление идеального газа при увеличении абсолютной температуры и объема в 4 раза?

- 1) Увеличится в 4 раза    3) Не изменится  
2) Уменьшится в 4 раза    4) ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_\_

2. В нерабочем состоянии при температуре  $7^{\circ}\text{C}$  давление газа в колбе газополной электрической лампы накаливания равно 80 кПа. Найти температуру газа в горящей лампе, если давление в рабочем режиме возрастает до 100 кПа. (процесс изохорный)

Ответ: \_\_\_\_\_ $^{\circ}\text{C}$

3. Какова плотность азота при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении 100 кПа?

Ответ: \_\_\_\_\_ $\text{кг}/\text{м}^3$

4. Как изменяется температура воздуха при конденсации водяного пара, находящегося в воздухе?

- 1) Понижается                      3) Не изменяется  
2) Повышается                    4) Ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Как изменится точка кипения жидкости при понижении давления?

- 1) Повысится                        3) Не изменится  
2) Понизится                        4) Ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Относительная влажность воздуха в помещении равна 60%. Разность в показаниях сухого и влажного термометра  $4^{\circ}\text{C}$ . Пользуясь психрометрической таблицей, определите показание сухого термометра.

Психрометрическая таблица											
Показания сухого термометра, $^{\circ}\text{C}$	Разность показаний сухого и влажного термометра										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Относительная влажность, %									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	

Ответ: \_\_\_\_\_ $^{\circ}\text{C}$

7. Масса водяных паров при температуре  $15^{\circ}\text{C}$  в воздухе комнаты, объемом  $120\text{ м}^3$ , 0,92 кг. Давление насыщенных паров  $p_0$  при

$t = 15^{\circ}\text{C}$  равно 12 мм рт. ст. Малежная масса воды  $M = 0,018\text{ кг}/\text{моль}$ . Определите относительную влажность воздуха (1 мм.рт.ст.=133,3 Па)

Ответ: \_\_\_\_\_%

8. Как объясняется закон Бойля-Мариотта с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

9. При давлении  $10^5\text{ Па}$  и температуре  $27^{\circ}\text{C}$  плотность некоторого газа  $0,162\text{ кг}/\text{м}^3$ . Определите какой это газ.

### Вариант 4

1. Как изменится давление идеального газа при уменьшении абсолютной температуры и объема в 2 раза?

- 1) Увеличится в 2 раза    3) Не изменится  
2) Уменьшится в 2 раза    4) ответ неоднозначен

Ответ: \_\_\_\_\_

2. При изотермическом процессе объем газа увеличился в 6 раз, а давление уменьшилось на 50 кПа. Определите конечное давление газа.

Ответ: \_\_\_\_\_ Па

3. Какова масса кислорода, содержащегося в баллоне объемом 50 л при температуре 27 °С и давлении  $2 \times 10^6$  Па?

Ответ: \_\_\_\_ г

4. Как изменяется давление насыщенного пара при увеличении его объема?

- 1) Не изменяется
- 2) Уменьшается
- 3) Увеличивается
- 4) Ответ не однозначен

Ответ: \_\_\_\_

5. Как можно перевести насыщенный пар в ненасыщенный?

- 1) Уменьшить объем и температуру
- 2) Увеличить объем и температуру
- 3) Уменьшить объем и увеличить температуру
- 4) Увеличить объем и уменьшить температуру

Ответ: \_\_\_\_

6. С помощью психрометрической таблицы определите показания влажного термометра, если температура в помещении 16 °С, а относительная влажность воздуха 62%.

Психрометрическая таблица										
Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Относительная влажность, %									
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34

Ответ: \_\_\_\_ °С

7. В комнате объемом  $V = 120 \text{ м}^3$  при  $t = 15 \text{ °С}$  относительная влажность воздуха 60%. Масса водяных паров в воздухе комнаты 0,92 кг. Определите давление насыщенных паров  $p_0$  при  $t = 15 \text{ °С}$ .  
 Молярная масса воды  $M = 0,018 \text{ кг/моль}$ .

(1 мм.рт.ст.=133,3 Па)

Ответ: \_\_\_\_ Па

8. Как объясняется закон Шарля с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

9. Определите плотность азота при температуре 27 °С и давлении 100 кПа.

### Контрольная работа по теме: «Электростатика»

1 вариант

1. Что произойдет с разностью потенциалов на пластинах заряженного конденсатора, если уменьшить расстояние между ними?

2. Маленький шарик массой 0,4 г подвешен на тонкой шелковой нити и имеет заряд  $4 \cdot 10^{-7}$  Кл. На какое расстояние снизу к нему следует поднести другой шарик с одноименным зарядом  $6 \cdot 10^{-8}$  Кл, чтобы натяжение нити стало вдвое меньше?

3. Два заряда  $2 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $1,6 \cdot 10^{-7}$  Кл помещены на расстоянии 5 см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на 3 см и от второго на 4 см.

4. Конденсатор емкостью  $C_1 = 6 \text{ мкФ}$ , заряженный до напряжения 127 В, соединили параллельно с конденсатором емкостью  $C_2 = 4 \text{ мкФ}$ , заряженным до напряжения 220 В (соединяют одноименно заряженные пластины между собой). Определите емкость батареи и напряжение на ее зажимах.

2 вариант

1. Могут ли силовые линии электростатического поля быть замкнутыми?

2. Сколько избыточных электронов должно быть на пылинке массой  $1,5 \cdot 10^{-8}$  г, помещенной в поле плоского конденсатора, чтобы она находилась в равновесии? Напряжение на пластинах 500 В, расстояние между пластинами 0,5 см.

3. С каким ускорением будет падать шарик массой 10 г с зарядом 10 Кл в электрическом поле Земли? Напряженность поля вблизи поверхности Земли 130 В/м.
4. Два металлических шара, расположенные далеко друг от друга, имеют радиусы 5 см и 15 см и заряды 12 нКл и - 40 нКл. Шары соединяют тонкой проволокой. Какой заряд  $\Delta q$  пройдет по проволоке?

### Контрольная работа по теме: “Законы постоянного тока”

#### Вариант 1.

#### Часть А

**A1.** Электрический ток - это

- 1) направленное движение частиц
- 2) хаотическое движение заряженных частиц
- 3) изменение положения одних частиц относительно других
- 4) направленное движение заряженных частиц

**A2.** За 5 секунд по проводнику при силе тока 0,2 А проходит заряд равный

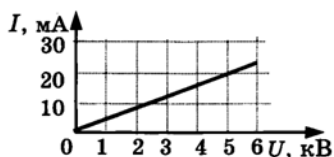
- 1) 0,04 Кл 2) 1 Кл 3) 5,2 Кл 4) 25 Кл

**A3.** Работу электрического поля по перемещению заряда характеризует

- 1) напряжение 2) сопротивление
- 3) напряженность 4) сила тока

**A4.** Напряжение на резисторе с сопротивлением 2 Ом при силе тока 4 А равно ...

- 1) 0,55 В 2) 2 В 3) 6 В 4) 8 В

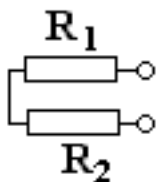


**A5.** Определить площадь сечения стального проводника длиной 1 км сопротивлением 50 Ом, удельное сопротивление стали  $1,5 \cdot 10^{-7}$  Ом • м.

- 1)  $3 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup> 2)  $3 \cdot 10^{-3}$  м<sup>2</sup>
- 3)  $3 \cdot 10^3$  м<sup>2</sup> 4)  $3 \cdot 10^6$  м<sup>2</sup>

**A6.** На рисунке изображён график зависимости силы тока от напряжения на одной секции телевизора. Каково сопротивление этой секции?

- 1) 250 кОм 2) 0,25 Ом 3) 10 кОм 4) 100 Ом

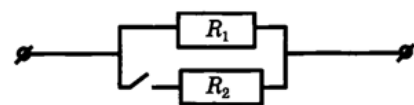


**A7.** На участке цепи, состоящем из сопротивлений  $r_1 = 2$  Ом и  $R_2 = 6$  Ом, падение напряжения 24 В. Сила тока в каждом сопротивлении ...

- 1)  $I_1 = I_2 = 3$  А 2)  $I_1 = 6$  А,  $I_2 = 3$  А
- 3)  $I_1 = 3$  А,  $I_2 = 6$  А 4)  $I_1 = I_2 = 9$  А

**A8.** К последовательно соединенным сопротивлениям  $R_1 = R_2 = R_3 = 2$  Ом параллельно подключено сопротивление  $R_4 = 6$  Ом, полное сопротивление цепи равно ...

- 1) 12 Ом 2) 6 Ом 3) 3 Ом 4)  $1/12$  Ом

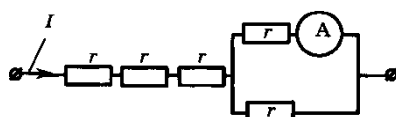


**A9.** Как изменится сопротивление цепи, изображенной на рисунке, при замыкании ключа?

1. Уменьшится
2. Увеличится

3. Не изменится

4. Уменьшится или увеличится в зависимости от соотношения между сопротивлениями  $R_1$  и  $R_2$



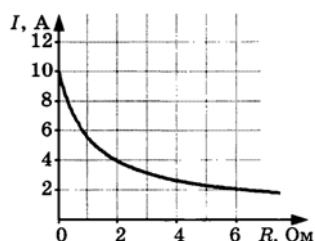
**A10.** Через участок цепи (см. рис.) течёт постоянный ток  $I = 10$  А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.

- 1) 2 А 2) 3 А 3) 5 А 4) 10 А

**A11.** Мощность лампы накаливания при напряжении 220 В и силе тока 0,454 А равна  
1) 60 Вт 2) 100 Вт 3) 200 Вт 4) 500 Вт

**A12.** В источнике тока происходит ...

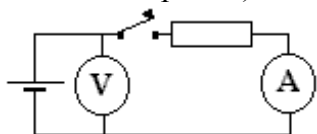
- 1) преобразование электрической энергии в механическую
- 2) разделение молекул вещества
- 3) преобразование энергии упорядоченного движения заряженных частиц в тепловую
- 4) разделение на положительные и отрицательные электрические заряды



**A13.** К источнику тока с внутренним сопротивлением 2 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?  
1) 16 В 2) 8 В 3) 4 В 4) 2 В

**A14.** Сопротивление первого проводника в 4 раза меньше сопротивления второго. Силы токов и время их прохождения по обоим проводникам одинаковы. Работа тока за это время в первом проводнике по сравнению с работой тока во втором

1. меньше в 2 раза 2) больше в 4 раза 3) меньше в 4 раза 4) больше в 2 раза



**A 15.** В данной цепи вольтметр показывает  
1) ЭДС источника тока  
2) 0 В

- 3) напряжение на внешнем участке цепи
- 4) напряжение на внутреннем участке цепи

**A16.** Цепь состоит из источника с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Внешнее сопротивление цепи 10 Ом. Ток короткого замыкания отличается от тока цепи в ... раз.

- 1) 2 2) 3 3) 5 4) 6

## Часть В

**В1.** К концам длинного однородного проводника приложено напряжение  $U$ . Провод укоротили вдвое и приложили к нему прежнее напряжение  $U$ . Что произойдет при этом с сопротивлением проводника, силой тока и мощностью? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию **ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

1. сопротивление проводника
- Б) сила тока в проводнике
2. выделяющаяся на проводнике мощность

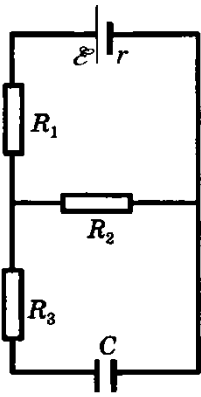
**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

1. увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

**В2.** Последовательно соединены два резистора  $R_1 = 6$  Ом и  $R_2 = 3$  Ом. Отношение количества теплоты выделяющегося в резисторах  $Q_1/Q_2$  равно ...

**В3.** Если к источнику подключить сопротивление 4 Ом, то ток в цепи 2А, а при сопротивлении 6 Ом ток – 1,5 А. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника.





**B4.** По участку цепи состоящей из трех равных резисторов проходит ток с силой 3 А. Два резистора соединены последовательно, а третий к ним параллельно. Амперметр, включенный в последовательный участок цепи, показывает ...

**B 5.** Конденсатор ёмкостью 2 мкФ присоединен к источнику постоянного тока с ЭДС 3,6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом (см. рис.). Сопротивления резисторов  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 7$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом. Каков заряд на правой обкладке конденсатора?

**Вариант 2.**

**Часть А**

**A1.** За направление тока принимают направление движения...

- 1) электронов
- 2) отрицательных ионов
- 3) заряженных частиц
- 4) положительно заряженных частиц

**A2.** Время прохождения заряда 0,5 Кл при силе тока в проводнике 2 А равно ...

- 1) 4 с 2) 25 с 3) 1 с 4) 0,25

**A3.** Физическая величина, характеризующая заряд, проходящий через проводник за 1 секунду ...

- 1) напряжение
- 2) сопротивление
- 3) напряженность
- 4) сила тока

**A4.** Результаты измерения силы тока в резисторе при разных напряжениях на его клеммах показаны в таблице. При напряжении 3,5 В показания амперметра

$U, \text{ В}$	0	1	2	3	4	5
$I, \text{ А}$	0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

1. п

редсказать невозможно 3) равны 7,0 А

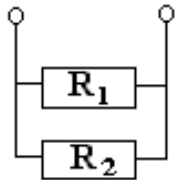
2. равны 6,5 А 4) равны 7,5 А

**A5.** Длина медного кабеля с удельным сопротивлением  $17 \cdot 10^{-8}$  Ом · м, площадью сечения  $0,5 \text{ мм}^2$  и сопротивлением 170 Ом ...

- 1)  $2 \cdot 10^{-3}$  м 2) 200 м 3) 500 м 4)  $5 \cdot 10^9$  м

**A6.** Если проволоку разрезать поперек на 3 равные части и соединить их параллельно, то ее сопротивление ...

- 1) уменьшится в 3 раза 2) увеличится в 3 раза
- 3) уменьшится в 9 раз 4) увеличится в 9 раз

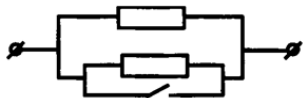


**A7.**  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 6$  Ом и падение напряжения на участке 24 В. Сила тока в каждом резисторе ...

- 1)  $I_1 = 12$  А,  $I_2 = 4$  А 2)  $I_1 = I_2 = 3$  А
- 3)  $I_1 = I_2 = 16$  А 4)  $I_1 = 4$  А,  $I_2 = 12$  А

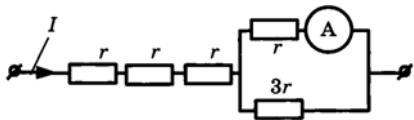
**A8.** К трем параллельно соединенным резисторам четвертый подключен последовательно  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 3$  Ом. Полное сопротивление цепи равно ...

1.  $4/3$  Ом 2)  $3/4$  Ом 3) 4 Ом 4) 12 Ом



**A9.** Каким будет сопротивление участка цепи, изображенного на рисунке, при замыкании ключа? Каждый из резисторов имеет сопротивление  $R$ .

1.  $R$  2)  $R/2$  3)  $R/3$  4) 0



**A10.** Через участок цепи (см. рис.) течёт постоянный ток  $I = 8$  А. Какую силу тока показывает амперметр? Сопротивлением амперметра пренебречь.  
1. 2 А 3) 6 А

2. 3 А 4) 12 А

**A11.** Утюг, включен в сеть с напряжением 220 В. Работа электрического тока силой 5 А за 10 минут ...

1)  $66 \cdot 10^3$  Дж 2)  $66 \cdot 10^4$  Дж 3)  $11 \cdot 10^3$  Дж 4) 220 Дж

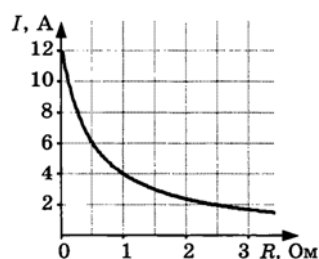
**A12.** К сторонним силам не относятся силы ...

- 1) ядерные
- 2) электромагнитные
- 3) электростатические
- 4) механические

**A13.** Первая и вторая лампы накаливания, мощности которых равны соответственно 60 Вт и 100 Вт, рассчитаны на сопротивление 220 В. Какая лампа будет гореть ярче, если их включить в цепь параллельно?

1. первая 2) ответ дать невозможно

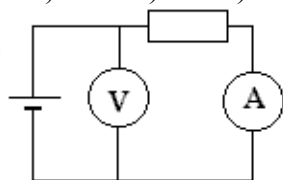
3) лампы будут гореть одинаково 4) вторая



**A14.** К источнику тока с внутренним сопротивлением 0,5 Ом подключили реостат. На рисунке показан график зависимости силы тока в реостате от его сопротивления. Чему равна ЭДС источника тока?

1) 12 В 2) 6 В 3) 4 В 4) 2 В

- 2) напряжения в цепи
- 3) напряжение на
- 4) напряжение на



**A15.** В данной цепи вольтметр показывает ...

1) ЭДС источника тока

нет

внешнем участке цепи

внутреннем участке цепи.

тока с внутренним сопротивлением 5 Ом подключили

**A16.** К источнику

сопротивление 57,5 Ом. Определить величину тока в цепи, если ток короткого замыкания 50 А.

1) 4 А 2) 2 А 3) 0,9 А 4) 1,25 А

## Часть В

**В1.** К концам длинного однородного проводника приложено напряжение  $U$ . Провод заменили на другой, длина которого в два раза больше, и приложили к нему прежнее напряжение  $U$ . Что произойдёт при этом с сопротивлением проводника, силой тока и мощностью?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

1. сопротивление проводника
- Б) сила тока в проводник
2. выделяющаяся на проводнике мощность

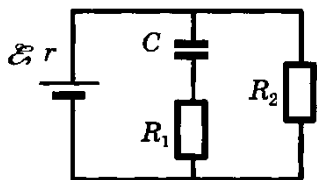
**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменится

**В2.** Параллельно соединены два резистора  $R_1 = 2$  Ом и  $R_2 = 4$  Ом. Отношение количества теплоты выделяющегося в каждом проводнике  $Q_1/Q_2$  равно ...

**В3.** Если подключить к источнику с ЭДС 12 В сопротивление  $R$ , то сила тока будет равна 3 А, а при подключении сопротивления  $2R$  сила тока будет - 2 А. Определить внутреннее сопротивление источника и величину  $R$ .

**В4.** Участок цепи состоит из трех равных резисторов. К двум последовательно соединенным резисторам параллельно подключен третий, по которому течет ток 3 А. Общий ток участка цепи ...



**В5** Чему равен электрический заряд конденсатора ёмкостью  $C = 100$  мкФ (см. рис.), если внутреннее сопротивление источника тока  $r = 10$  Ом, ЭДС = 15 В, а сопротивления резисторов  $R_1 = 70$  Ом и  $R_2 = 20$  Ом?

### Годовая контрольная работа

1 вариант

Часть А

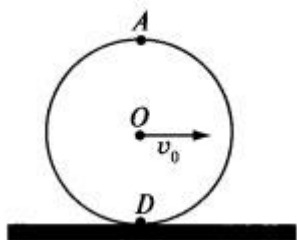
**А1.** По кольцевой автомобильной дороге длиной  $L = 15$  км в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоцикл со скоростями соответственно  $V_1 = 40$  км/ч и  $V_2 = 80$  км/ч. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, то автомобиль отстанет от мотоцикла на два круга, проехав:

- 1) 30 км
- 2) 45 км
- 3) 54 км
- 4) 62 км

**А2.** Автобус движется прямолинейно и равноускоренно с ускорением  $a = 1,5$  м/с<sup>2</sup>. Если за время  $t = 6$  с скорость автобуса увеличилась до  $v_2 = 18$  м/с, то первоначальное значение скорости автобуса  $v_1$  равно:

- 1) 1 м/с
- 2) 3 м/с
- 3) 5 м/с
- 4) 9 м/с

**А3.** Колесо катится без проскальзывания с постоянной скоростью по горизонтальному участку дороги.



Отношение скорости  $v_D$  точки  $D$  на ободе колеса к скорости  $v_A$  точки  $A$  на ободе колеса равно:

- 1) 0
- 2)  $1/\sqrt{2}$
- 3) 1
- 4)  $\sqrt{2}$

**А4.** Температура идеального газа понизилась от  $t_1 = 567$  °С до  $t_2 = 147$  °С. При этом средняя кинетическая энергия движения молекул газа:

- 1) уменьшилась в 2 раза
- 2) уменьшилась в 3,85 раза
- 3) не изменилась
- 4) увеличилась в 3,85 раза

**A5.** Плотность золота  $\rho = 19,3 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ , молярная масса  $M = 197 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ . Среднее значение объема, занимаемого одним атомом золота, равно:

- 1)  $0,7 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$
- 2)  $1,7 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$
- 3)  $2,7 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$
- 4)  $3 \cdot 10^{-29} \text{ м}^3$

**A6.** В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 70 \text{ кПа}$  до  $p_2$ . Если температура в начале сжатия равнялась  $T_1 = 250 \text{ К}$ , а в конце —  $T_2 = 700 \text{ К}$  и отношение объемов до и после сжатия  $V_1/V_2 = 5$ , то конечное давление  $p_2$  равно:

- 1) 350 кПа
- 2) 482 кПа
- 3) 562 кПа
- 4) 980 кПа

**A7.** Идеальный одноатомный газ совершил работу  $A = 300 \text{ Дж}$ . Если процесс был адиабатным, то внутренняя энергия газа:

- 1) уменьшилась на 600 Дж
- 2) уменьшилась на 300 Дж
- 3) не изменилась
- 4) увеличилась на 300 Дж

**A8.** В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя в два раза больше абсолютной температуры холодильника. Если за один цикл холодильнику было передано количество теплоты  $Q = 200 \text{ Дж}$ , то нагреватель передал газу количество теплоты:

- 1) 100 Дж
- 2) 200 Дж
- 3) 300 Дж
- 4) 400 Дж

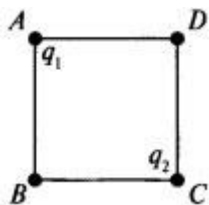
**A9.** В калориметре теплоемкостью  $C = 63 \text{ Дж/К}$  находится  $m_1 = 250 \text{ г}$  масла при температуре  $t_1 = 12 \text{ }^\circ\text{C}$ . В масло опустили медную деталь массой  $m_2 = 500 \text{ г}$  при температуре  $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ . Удельная теплоемкость меди  $c = 0,38 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ . Если после установления равновесия температура в калориметре стала  $t_3 = 33 \text{ }^\circ\text{C}$ , то удельная теплоемкость масла равна:

- 1) 2,2 кДж/кг·К
- 3) 4,9 кДж/кг·К
- 2) 4,2 кДж/кг·К
- 4) 5,8 кДж/кг·К

**A10.** Одинаковые небольшие проводящие шарики, заряженные разноименными зарядами  $q_1 = 5 \text{ мКл}$  и  $q_2 = -25 \text{ мКл}$ , находятся на расстоянии  $L$  друг от друга ( $L$  намного больше радиуса шариков). Шарики привели в соприкосновение и вновь развели на расстояние в два раза меньшее, чем  $L$ . При этом сила взаимодействия между ними:

- 1) уменьшилась в 5 раз
- 2) уменьшилась в 1,6 раза
- 3) увеличилась в 1,6 раза
- 4) увеличилась в 3,2 раза

**A11.** В вершинах  $A$  и  $C$  квадрата  $ABCD$  со стороной  $a = 5 \text{ см}$  находятся одноименные заряды  $q_1 = 4 \text{ мкКл}$  и  $q_2 = 9 \text{ мкКл}$ .



Напряженность поля в центре квадрата равна:

- 1)  $1 \cdot 10^6$  В/м
- 2)  $3,6 \cdot 10^7$  В/м
- 3)  $9,4 \cdot 10^7$  В/м
- 4)  $7,5 \cdot 10^8$  В/м

**A12.** От верхней пластины горизонтально расположенного заряженного плоского воздушного конденсатора падает дробинка массой  $m = 8$  мг, несущая положительный заряд  $q = 1$  мкКл. Емкость конденсатора  $C$ , заряд верхней пластины положителен  $Q = 2$  Кл. Если (пренебрегая влиянием силы тяжести) скорость дробинки при подлете к нижней пластине  $v = 50$  м/с, то емкость конденсатора  $C$  равна:

- 1) 5 мкФ
- 2) 20 мкФ
- 3) 50 мкФ
- 4) 200 мкФ

Часть В

**B1.** Два проводящих шара, радиусы которых  $R_1 = 10$  мм и  $R_2 = 60$  мм, находятся на большом расстоянии друг от друга. Потенциал первого шара равен  $\varphi$ , второй шар не заряжен. Во сколько раз уменьшится потенциал первого шара, если их соединить проводником?

**B2.** Вольтметр с пределом измерения напряжения  $U_{\text{пред}} = 20$  В имеет некоторое внутреннее сопротивление  $r$ . При подключении последовательно с вольтметром резистора с сопротивлением  $R = 237$  МОм предел измерения напряжения этим вольтметром увеличивается в 80 раз. Чему равно внутреннее сопротивление  $r$  вольтметра?

**B3.** Два резистора с сопротивлениями  $R_1 = 6$  Ом и  $R_2 = 18$  Ом, соединенные параллельно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом. Какая мощность выделится на внутреннем сопротивлении  $r$  источника ЭДС?

**B4.** В сосуде находился идеальный газ при температуре  $t_1 = 127$  °С. В результате утечки масса газа в сосуде уменьшилась на 30%, а давление газа сократилось в 2 раза. Чему равна конечная температура газа  $t_2$  в градусах Цельсия? (Ответ округлить до целых.)

Часть С

**C1.** При подключении к полюсам источника ЭДС внешнего резистора с сопротивлением  $R_1 = 100$  Ом в цепи идет ток силой  $I_1 = 0,31$  А, а при подключении внешнего резистора с сопротивлением в два раза меньшим, чем  $R_1$ , — ток силой  $I_2 = 0,6$  А. Найдите ЭДС источника тока.

**C2.** На горизонтальной поверхности лежит брусок массой  $m = 1,2$  кг. В него попадает пуля массой  $m_0 = 20$  г, летящая горизонтально со скоростью  $v_0$ , и застревает в нем. При коэффициенте силы трения скольжения, равном 0,3, брусок до полной остановки пройдет путь  $L = 4$  м. Чему равна скорость пули  $v_0$ ?

2 вариант

Часть А

**A1.** По кольцевой автомобильной дороге длиной  $L = 9$  км в одном направлении едут грузовой автомобиль и мотоциклист. Скорость мотоциклиста равна 72 км/ч. Известно, что скорость грузового

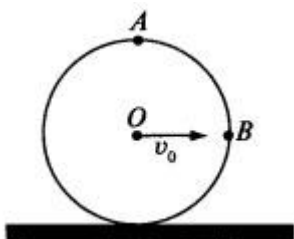
автомобиля меньше скорости мотоциклиста. Если в начальный момент времени они находились в одном месте, а затем мотоциклист обогнал автомобиль на один круг через 15 мин, то скорость автомобиля равна:

- 1) 13 км/ч
- 2) 24 км/ч
- 3) 36 км/ч
- 4) 65 км/ч

**A2.** Автобус движется прямолинейно и равнозамедленно с ускорением  $a = 2 \text{ м/с}^2$ . Он уменьшил свою скорость с  $v_1 = 20 \text{ м/с}$  до  $v_2 = 14 \text{ м/с}$  за время:

- 1) 1 с
- 2) 2 с
- 3) 3 с
- 4) 5 с

**A3.** Колесо катится без проскальзывания с постоянной скоростью по горизонтальному участку дороги.



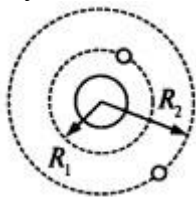
Отношение скорости  $v_B$  точки  $B$  на ободе колеса к скорости  $v_A$  точки  $A$  на ободе колеса равно:

- 1)  $1/2$
- 2)  $1/\sqrt{2}$
- 3) 1
- 4)  $\sqrt{2}$

**A4.** Груз лежит на полу лифта, движущегося с ускорением  $a = 4 \text{ м/с}$ , направленным вверх. Если сила давления груза на пол  $F = 280 \text{ Н}$ , то масса груза равна:

- 1) 20 кг
- 2) 28 кг
- 3) 35 кг
- 4) 47 кг

**A5.** По круговым орбитам вокруг Земли летают два спутника, причем радиус орбиты  $R_1$  первого спутника в два раза меньше радиуса орбиты  $R_2$  второго. Если скорость движения  $v_1$  первого спутника  $v_1 = 28 \text{ км/с}$ , то скорость движения  $v_2$  второго равна:



- 1) 10 км/с
- 2) 15 км/с
- 3) 20 км/с
- 4) 28 км/с

**A6.** Груз массой  $m$  находится на горизонтальной шероховатой поверхности. Под действием постоянной силы  $F$ , направленной горизонтально, груз перемещается на расстояние  $L = 16 \text{ м}$  за

время  $t = 4$  с. Если коэффициент трения груза по поверхности  $k = 0,3$ , а работа силы  $F$  по перемещению груза  $A = 16$  кДж, то масса груза равна:

- 1) 15 кг
- 2) 30 кг
- 3) 150 кг
- 4) 200 кг

**A7.** Температура идеального газа повысилась от  $t_1 = 100$  °С до  $t_2 = 300$  °С. При этом средняя квадратичная скорость движения молекул газа:

- 1) уменьшилась в 1,54 раза
- 2) уменьшилась в 1,24 раза
- 3) не изменилась
- 4) увеличилась в 1,24 раза

**A8.** Плотность меди  $\rho = 8,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, молярная масса  $M = 63,5 \cdot 10^{-3}$  кг/моль. Среднее значение объема, занимаемого одним атомом меди, равно:

- 1)  $1,2 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- 2)  $1,2 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- 3)  $2,7 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>
- 4)  $3 \cdot 10^{-29}$  м<sup>3</sup>

**A9.** В цилиндре при сжатии воздуха давление возрастает с  $p_1 = 125$  кПа до  $p_2 = 800$  кПа. Если температура в начале сжатия  $T_1 = 200$  К, а в конце —  $T_2 = 300$  К, и начальный объем  $V_1 = 200$  л, то конечный объем  $V_2$  равен:

- 1) 47 л
- 2) 54 л
- 3) 88 л
- 4) 96 л

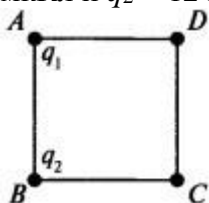
**A10.** Внутренняя энергия идеального одноатомного газа увеличилась на  $\Delta U = 300$  Дж, и газу сообщили  $Q = 100$  Дж тепла. Это означает, что:

- 1) газ совершил работу, равную 400 Дж
- 2) газ совершил работу, равную 200 Дж
- 3) работы в этом процессе не было
- 4) над газом совершили работу, равную 200 Дж

**A11.** В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя в два раза больше абсолютной температуры холодильника. Если за один цикл газ совершил работу  $A = 400$  Дж, то холодильнику было передано количество теплоты:

- 1) 100 Дж
- 2) 200 Дж
- 3) 400 Дж
- 4) 600 Дж

**A12.** В вершинах  $A$  и  $B$  квадрата  $ABCD$  со стороной  $a = 8$  см находятся одноименные заряды  $q_1 = 7$  мкКл и  $q_2 = 12$  мкКл.



Напряженность поля на середине стороны  $AB$  равна:

- 1)  $2,67 \cdot 10^7$  В/м
- 2)  $8,72 \cdot 10^7$  В/м
- 3)  $9,34 \cdot 10^7$  В/м
- 4)  $1,25 \cdot 10^8$  В/м

Часть В

**В1.** От верхней пластины горизонтально расположенного заряженного плоского воздушного конденсатора падает дробинка массой  $m = 8$  мг, несущая положительный заряд  $q = 2$  мкКл. Емкость конденсатора  $C = 50$  мкФ, а заряд верхней пластины положителен и равен  $Q$ . Найдите заряд верхней пластины конденсатора  $Q$ , если (пренебрегая влиянием силы тяжести) скорость дробинки при подлете к нижней пластине  $v = 100$  м/с.

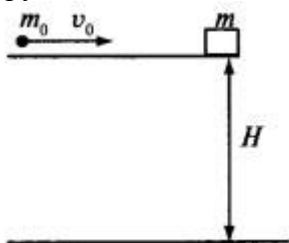
**В2.** Два проводящих шара, радиусы которых  $R_1 = 15$  мм и  $R_2 = 45$  мм, находятся на большом расстоянии друг от друга. Потенциал первого шара  $\varphi = 8$  В, второй шар не заряжен. Чему будет равен потенциал первого шара, если шары соединить проводником?

**В3.** Вольтметр с пределом измерения напряжения  $U_{\text{пред}} = 20$  В имеет некоторое внутреннее сопротивление  $r = 4$  МОм. Чему будет равен предел измерения напряжения этим вольтметром при подключении последовательно с вольтметром резистора с сопротивлением  $R = 96$  МОм?

**В4.** Два резистора с сопротивлениями  $R_1 = 16$  Ом и  $R_2 = 24$  Ом, соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением  $r = 2$  Ом. На сопротивлении  $R_1$  выделяется мощность  $P_1$  на сопротивлении  $R_2$  — мощность  $P_2$ . Найдите отношение  $P_1/P_2$ .

Часть С

**С1.** На краю гладкой крыши на высоте  $H = 6$  м лежит брусок массой  $m = 0,4$  кг. В него попадает пуля массой  $m_0$ , летящая горизонтально со скоростью  $v_0 = 600$  м/с, и застревает в нем. В момент падения бруска на землю его скорость  $v_1 = 16$  м/с. Чему равна масса пули  $m_0$ ?



**С2.** При подключении к полюсам источника ЭДС внешнего резистора с сопротивлением  $R_1 = 160$  Ом в цепи идет ток силой  $I_1 = 2$  А, а при подключении внешнего резистора с сопротивлением  $R_2 = 75$  Ом ток увеличивается в два раза. Определите внутреннее сопротивление источника.



## Лабораторная работа

### № 1. ИЗУЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА ПО ОКРУЖНОСТИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛ УПРУГОСТИ И ТЯЖЕСТИ

Цель работы: определение центростремительного ускорения шарика при его равномерном движении по окружности.

Теоретическая часть работы.

Эксперименты проводятся с коническим маятником. Небольшой шарик движется по окружности радиуса  $R$ . При этом нить  $AB$ , к которой прикреплен шарик, описывает поверхность прямого кругового конуса. На шарик действуют две силы: сила тяжести  $m\vec{g}$  и

натяжение нити  $\vec{F}$  (рис. 254, а). Они создают центростремительное ускорение  $\vec{a}_n$ , направленное по радиусу к центру окружности. Модуль ускорения можно определить кинематически. Он равен:

$$a_n = \omega^2 R = \frac{4\pi^2 R}{T^2}.$$

Для определения ускорения надо измерить радиус окружности и период обращения шарика по окружности.

Центростремительное (нормальное) ускорение можно определить также, используя законы динамики.

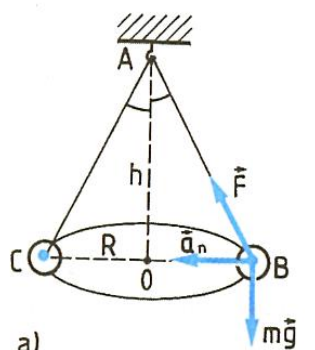
Согласно второму закону Ньютона  $m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}$ . Разложим силу  $\vec{F}$  на составляющие  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$ , направленные по радиусу к центру окружности и по вертикали вверх.

Тогда второй закон Ньютона запишется следующим образом:

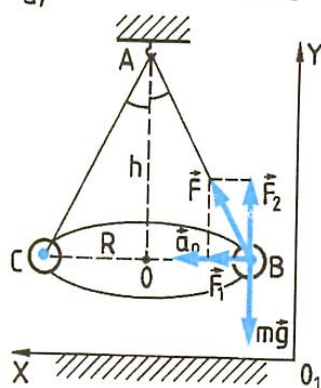
$$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2.$$

Направление координатных осей выберем так, как показано на рисунке 254, б. В проекциях на ось  $O_1y$  уравнение движения шарика примет вид:  $0 = F_2 - mg$ . Отсюда  $F_2 = mg$ : составляющая  $\vec{F}_2$  уравновешивает силу тяжести  $m\vec{g}$ , действующую на шарик.

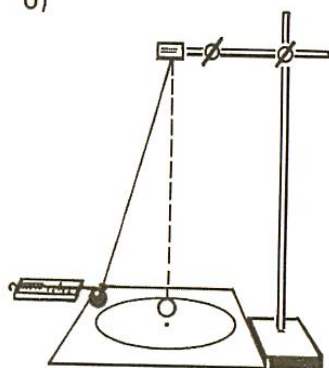
Запишем второй закон Ньютона в проекциях на ось  $O_1x$ :  $ma_n = F_1$ . Отсюда



а)



б)



## Лабораторная работа : «Измерение жесткости пружины»

**Цель работы:** найти жесткость пружины из измерений удлинения пружины при различных значениях

силы тяжести  $F = mg$ , уравновешивающей силу упругости  $F_{\text{уп}}$ , на основе закона Гука:  $k = \frac{F_{\text{уп}}}{x}$ .

**Приборы и материалы:**

- штатив с муфтой и лапкой,
- спиральная пружина,
- набор грузов, масса каждого равна  $m_0=0,100$  кг,
- линейка с миллиметровыми делениями.

В каждом из опытов жесткость определяется при разных значениях силы упругости и удлинения, т. е. условия опыта меняются. Поэтому для нахождения среднего значения жесткости нельзя вычислить среднее арифметическое результатов измерений. Воспользуемся графическим способом нахождения среднего значения, который может быть применен в таких случаях. По результатам нескольких

опытов построим график зависимости модуля силы упругости  $F_{\text{уп}}$  от модуля удлинения  $x$ . При построении графика по результатам опыта экспериментальные точки могут не оказаться на прямой, которая соответствует формуле  $F_{\text{уп}} = kx$ . Это связано с погрешностями измерения: В этом случае график надо проводить так, чтобы примерно одинаковое число точек оказалось по разные стороны от прямой. После построения графика возьмите точку на прямой (в средней части графика), определите по нему соответствующие этой точке значения силы упругости и удлинения и вычислите жесткость  $k$ .

Она и будет искомым средним значением жесткости пружины  $k_{\text{ср}}$ .

Результат измерения обычно записывается в виде выражения  $k = k_{\text{ср}} \pm \Delta k$ , где  $\Delta k$  - наибольшая

абсолютная погрешность измерения. Известно, что относительная погрешность ( $\varepsilon_k$ ) равна отношению абсолютной погрешности к значению величины  $k$ :

$$\varepsilon_k = \frac{\Delta k}{k}, \text{ откуда } \Delta k = \varepsilon_k k.$$

В данной работе  $k = \frac{mg}{x}$ . Поэтому  $\varepsilon_k = \varepsilon_m + \varepsilon_g + \varepsilon_x$ , где  $\varepsilon_m = \frac{\Delta m}{m}$ ,  $\varepsilon_g = \frac{\Delta g}{g}$ ,  $\varepsilon_x = \frac{\Delta x}{x}$

Абсолютные погрешности:

$$\Delta m_0 = 0,002 \text{ кг};$$

$$\Delta x = 1 \text{ мм},$$

$$\Delta g = 0,02 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}.$$

### Порядок выполнения работы

1. Закрепите на штативе конец спиральной пружины.
2. Рядом с пружиной или за ней установите и закрепите линейку с миллиметровыми делениями.
3. Отметьте и запишите то деление линейки, против которого приходится стрелка-указатель пружины.
4. Подвесьте к пружине груз известной массы и измерьте вызванное им удлинение пружины.
5. К первому грузу добавьте второй, третий и т. д. грузы, записывая каждый раз удлинение  $x$  пружины. По результатам измерений заполните таблицу:

Номер опыта	$m$ , кг	$mg$ , Н	$F_{упр}$ , Н	$x$ , м

6. По результатам измерений постройте график зависимости силы упругости от удлинения и, пользуясь им, определите среднее значение жесткости пружины  $k_{\text{ср}}$ .
7. Рассчитайте наибольшую относительную погрешность, с которой найдено значение  $k_{\text{ср}}$  (из опыта с одним грузом).
8. Найдите  $\Delta k = \epsilon_k k$  и запишите ответ в виде:  $k = k_{\text{ср}} \pm \Delta k$

### Лабораторная работа по теме: «Измерение коэффициента трения скольжения».

**Цель:** измерить коэффициент трения скольжения деревянного бруска по деревянной линейке двумя различными способами.

**Оснащение:** деревянный брусок; набор грузов; динамометр; деревянная линейка; измерительная лента.

## Порядок выполнения работы:

- 1 Повторить изученный ранее теоретический материал.
- 2 Ознакомиться с описанием работы.
- 3 Выполнить практическую часть.
- 4 Сделать вывод по результатам произведенных расчетов.
- 5 Письменно ответить на контрольные вопросы.

## Теоретическая часть

1. Принципиальная схема первого способа измерения коэффициента трения скольжения приведена на рисунке 1.

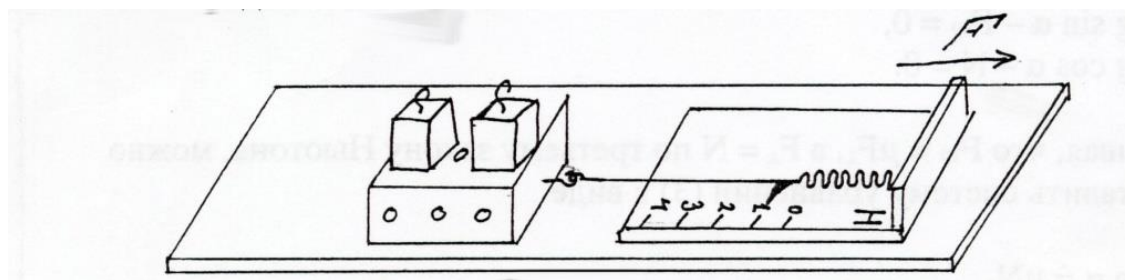


Рис. 1

Деревянный брусок, на котором сверху помещают грузы, присоединен к динамометру.

При приложении к динамометру внешней силы брусок может перемещаться по горизонтально расположенной деревянной линейке. При равномерном движении бруска его ускорение равно нулю. Согласно второму закону Ньютона геометрическая сумма справочников, документов, открытие отчетов, обработок и т. д.). Однако разработчик, разумеется, может отредактировать предлагаемое системой построение командного интерфейса (изменить порядок, видимость команд). Для этого предназначен редактор фрагментов командного интерфейса, который вызывается как для конкретной подсистемы, так и для всех подсистем.

На рис. 4 изображен пример настройки командного интерфейса нашей системы:

сил, действующих на брусок в этом случае, также равна нулю. Это означает, что сила трения скольжения уравнивает силу растяжения пружины динамометра и может быть измерена динамометром.

Коэффициент трения скольжения определяется как коэффициент пропорциональности между силой трения  $F_{тр}$  и силой давления  $F_{\perp}$  бруска с грузом на опору (или весом тела):

$$F_{тр} = \mu \cdot F_{\perp} \quad (1)$$

Сила нормального давления  $F_{\perp}$  в данном случае равна весу бруска вместе с грузом и

определяется взвешиванием (рис. 2). Тогда по результатам измерений  $F_{тр}$  и  $F_{\perp}$  можно вычислить коэффициент трения скольжения:

$$\mu = \frac{F_{\text{тр}}}{F_{\perp}} \quad (2)$$

Согласно формуле (1) графиком зависимости  $F_{\text{тр}}$  от силы нормального давления тела  $F_{\perp}$  является прямая линия (рис.3). Как видно из графика,

$\mu = \text{tg} \alpha$  (где  $\alpha$ - угол наклона прямой к оси абсцисс).

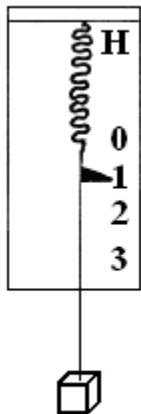


Рис. 2

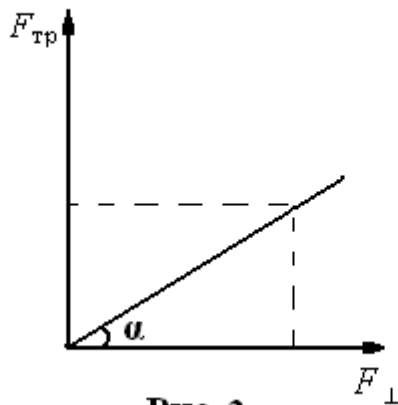


Рис. 3

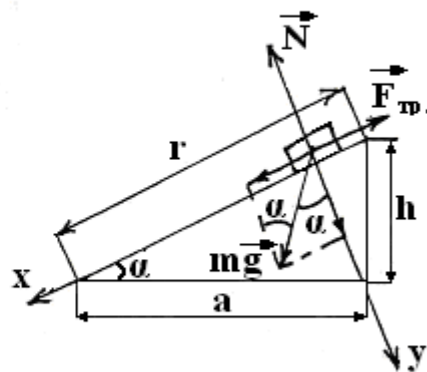


Рис. 4

2) Второй способ измерения коэффициента трения скольжения не требует непосредственного измерения сил и соответственно

линейки с помещённым на ней бруском и грузом постепенно приподнимают до тех пор, пока при небольшом толчке брусок не начнет равномерно скользить вниз по линейке (рис.4). В этот момент линейка образует угол  $\alpha$  с горизонталью, а сумма проекций сил на оси  $x$  и  $y$ , действующих на тело, будет равна нулю:

$$(x) \quad mg \sin \alpha - F = 0, \quad (3)$$

$$(y) \quad mg \cos \alpha - N = 0.$$

Учитывая, что  $F_{\text{тр}} = \mu \cdot F_{\perp}$ , а  $F_{\perp} = N$  по третьему закону Ньютона, можно и представить систему уравнений (3) в виде

$$mg \sin \alpha = \mu N \quad (4)$$

$$mg \cos \alpha = N$$

Беря отношение правых и левых частей системы (4), получаем

$$\mu = \text{tg} \alpha \quad (5)$$

Как видно из рисунка 4,

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{a}, \quad a = \sqrt{l^2 - h^2}$$

$$\mu = \frac{h}{\sqrt{l^2 - h^2}} \quad (6)$$

а следовательно,

### Лабораторная работа " Изучение закона сохранения механической энергии".

**Тип урока:** лабораторно-практический

**Приёмы:** "Бортовой журнал", объяснительно-иллюстративный, алгоритмизация.

**Цель урока:** изучить закон сохранения энергии в ходе практической работы

**Задачи урока:**

**Образовательные:**

- научить пользоваться приборами и снимать показания с приборов
- научить измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и деформированной пружины; сравнить два значения потенциальной энергии системы.

**Развивающие:**

- развитие мышления учащихся, формирование у них самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;
- развитие умения анализировать и делать выводы на основе экспериментальных данных.

**Воспитательные:**

- побуждать учащихся к преодолению трудностей в процессе умственной деятельности, побуждать к толерантности и коллективизму;
- формирование познавательного интереса к **физике** и технике.

**Формы организации учебной деятельности:** фронтальная; индивидуальная; групповая.

**Ожидаемый результат урока:**

В результате учебной деятельности, на запланированном уроке, учащиеся должны:

1. Закрепить знания по теме «Закон сохранения энергии и его применение».
2. Показать навыки индивидуальной работы, групповой работы;
3. Усовершенствовать приобретенные ранее умения и навыки при проведении опыта через использование физические приборов и измерительных инструментов для измерения физических величин: силы трения, веса тела.
4. Развивать умение анализировать, составлять отчёт о проделанной работе и делать вывод на основании полученного результата.

УМК: мультимедийный проектор, штатив с муфтой и лапкой; динамометр лабораторный; линейка; груз массой  $m$  на нити длиной  $l$ , описания лабораторной работы.

План урока:

1. Организационный момент - **2 мин** (Название темы, цели)
  2. Актуализация - **8 мин**
- Проверка д/з - фронтальный опрос - 3 мин.

1. Что такое потенциальная энергия? Её виды?
2. Что такое кинетическая энергия?
3. Что называется полной механической энергией?
4. Назовите закон сохранения механической энергии.

- приём "Бортовой журнал" - заполнение колонки что я знаю! (Коллективное обсуждение) - 5мин

Что я знаю	Узнал новое

### 3. Выполнение лабораторной работы - **45 мин.**

1. Проведение инструктажа по технике безопасности;
2. Изучение л/р (познакомить учащихся с приборами, обратить внимание на порядок выполнения работы).
3. оформление работы учащимися в тетрадях: тема, цель, оборудование, порядок выполнения работы.
4. выполнение учащимися работы, учитель контролирует работу в группах.
5. Анализ и вывод по работе.

### 4. Закрепление - **10 мин.**

Учащиеся индивидуально письменно отвечают на вопросы.

### 5. Рефлексия. - **8 мин.**

1. Возврат к цели урока: обсуждение, как зависит сила трения от веса тела?
2. Заполнение "бортового журнала".
3. Вопросы группам:
  - "Кто считает, что работал активно на уроке? Поднимите руки"
  - Считаете ли вы, что достигли правильного результата?

### 6. Домашнее задание: выучить § - **2 мин.**

**Лабораторная работа по теме:** Изучение закона сохранения механической энергии.

**Цель работы:** научиться измерять потенциальную энергию поднятого над землей тела и деформированной пружины; сравнить два значения потенциальной энергии системы..

**Оборудование:** штатив с муфтой и лапкой; динамометр лабораторный; линейка; груз массой **m** на нити длиной **l**.

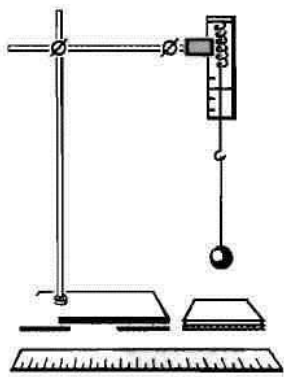
#### Теоретическая часть

Эксперимент проводится с грузом, прикрепленным к одному концу нити длиной **l**. Другой конец нити привязан к крючку динамометра. Если поднять груз, то пружина динамометра становится недеформированной и стрелка динамометра показывает ноль, при этом потенциальная энергия груза обусловлена только силой тяжести. Груз отпускают и он падает вниз растягивая пружину. Если за нулевой уровень отсчета потенциальной энергии взаимодействия тела с Землей взять нижнюю точку, которую он достигает при падении, то очевидно, что потенциальная энергия тела в поле силы тяжести переходит в потенциальную энергию деформации пружины динамометра:

$mg(l+\Delta l) = k\Delta l^2/2$ , где  $\Delta l$  — максимальное удлинение пружины, **k** — ее жесткость.

**Трудность эксперимента состоит в точном определении максимальной деформации пружины, т. к. тело движется быстро.**

### Указания к работе



Для выполнения работы собирают установку, показанную на рисунке. Динамометр укрепляется в лапке штатива.

1. Привяжите груз к нити, другой конец нити привяжите к крючку динамометра и измерьте вес груза  $F_T = mg$  (в данном случае вес груза равен его силе тяжести).
2. Измерьте длину  $l$  нити, на которой привязан груз.
3. Поднимите груз до точки 0 (отмеченной на динамометре).

4. Отпустите груз, измерьте динамометром максимальную силу упругости  $F_{упр}$  и линейкой максимальное растяжение пружины  $\Delta l$ , отсчитывая его от нулевого деления динамометра.

5. Вычислите высоту, с которой падает груз:  $h = l + \Delta l$  (это высота, на которую смещается центр тяжести груза).

6. Вычислите потенциальную энергию поднятого груза  $E'_п = mg(l + \Delta l)$ .

7. Вычислите энергию деформированной пружины  $E''_п = k\Delta l^2/2$ , где  $k = F_{упр}/\Delta l$

Подставив, выражение для  $k$  в формулу для энергии  $E''_п$  получим  $E''_п = F_{упр}\Delta l/2$

8. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

$F_T=mg$	$l$	$\Delta l$	$F_{упр}$	$h = l + \Delta l$	$E'_п = mg(l + \Delta l)$	$E''_п = F_{упр}\Delta l/2$

9. Сравните значения энергий  $E'_п$  и  $E''_п$ . Подумайте, почему значения этих энергий совпадают не совсем точно.

10. Сделайте вывод о проделанной работе.

### **Лабораторная работа «Изучение равновесия тела под действием нескольких сил»**

Цель : выяснить условия, при которых тело с закрепленной осью вращения находится в равновесии

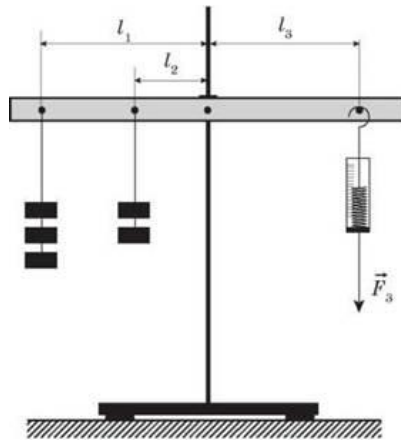
Оборудование: штатив с муфтой, рычаг, набор гирь, динамометр, линейка с миллиметровыми делениями

#### **ХОД РАБОТЫ**

1. Установите рычаг на штативе и его в горизонтальном положении с помощью регулировочных гаек на концах.

2. Удерживая рукой рычаг в горизонтальном положении, подвесьте к нему на произвольных расстояниях от оси две «гирлянды» гирек из набора.





3. рычаг, прикладывая к нему за помощью динамометра вертикально направленную силу. Измерьте эту силу.

4. Измерьте расстояние от оси рычага до точек подвеса гирь, а также до точки крепления динамометра.

5. Повторите опыт еще дважды, меняя положение точек подвеса гирь и их массы. Результаты всех опытов запишите в таблицу в тетради для лабораторных работ.

6. Сделайте в тетради схематические рисунки опытов. На рисунках укажите приложенные к рычагу силы и плечо каждой из них.

7. Для каждого из опытов вычислите сумму  $|M_{пр}|$  моментов сил, вращающие тело против часовой стрелки, и сумму  $|M_{за}|$  моментов сил, вращающие тело по часовой стрелке. Массы гирь из набора считайте известными (по 100 г).

№ опыта	F1, Н	l1, м	M1 , Н·м	F2, Н	l2, м	M2 , Н·м
1						
2						
3						
	F3, Н	l3, м	Г3 , Н·м	Mпр , Н·м	Mза , Н·м	
1						
2						
3						
4						

8. Выполните еще один опыт, в котором сила  $\vec{F}_3$ , приложенная к рычагу со стороны динамометра, направленная вверх.

$$\left| \frac{M_{пр}}{M_{за}} \right|$$

9. Вычислите значение отношения для всех четырех проведенных вами опытов и запишите их в таблицу:

№ опыта	$\left  \frac{M_{пр}}{M_{за}} \right $
1	
2	

3	
4	

$$\left| \frac{M_{\text{пр}}}{M_{\text{об}}} \right|$$

10. Оцените погрешность измерений, сравнивая полученные значения с единицей.

11. Запишите вывод: выполняется правило моментов в поставленных вами опытах

## Лабораторная работа «Изучение последовательного и параллельного соединения проводников»

### № 5. ИЗУЧЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ

В работе необходимо проверить следующие законы:

1. Для последовательного соединения проводников:

$$U = U_1 + U_2, \quad R = R_1 + R_2, \quad \frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}.$$

2. Для параллельного соединения проводников:

$$I = I_1 + I_2, \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}, \quad \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}.$$

*Оборудование, необходимые измерения, средства измерений*

В работе используют источник тока, два проволочных резистора, амперметр и вольтметр, реостат. Вольтметр и амперметр при проведении измерений поочередно подключают к нужным точкам цепи.

*Подготовка к проведению работы*

Подготовьте бланк отчета для записи результатов измерений и вычислений (таблицы составьте сами по образцу предыдущих работ).

*Проведение эксперимента, обработка результатов*

1. Соберите цепь для изучения последовательного соединения резисторов; измерьте силу тока и напряжения; проверьте выполнение законов соединения; сделайте вывод.

2. Соберите цепь для изучения параллельного соединения резисторов; измерьте токи и напряжение; проверьте выполнение законов соединения; сделайте вывод.



