

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чирикова Лилия Ивановна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.04.2021 16:13:09  
Уникальный программный ключ:  
750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

**Приложение 9.4.10**  
к рабочей программе  
по специальности 08.02.10  
Строительство железных дорог,  
путь и путевое хозяйство

**КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ОУД 10 ФИЗИКА**

## Содержание

1 Пояснительная записка	4
2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке	9
3 Теоретические задания (ТЗ)	13
4 Практические задания (ПЗ)	18
5.Пакет преподавателя для тестирования по итогам первого семестра	49
6.Пакет преподавателя для экзамена	54

## 1. Пояснительная записка

Контрольно-измерительные материалы (далее КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОУД.10 ФИЗИКА.

КИМы ориентированы на проверку усвоения системы знаний, умений, общих компетенций, которые рассматриваются в качестве инвариантного ядра содержания действующей программы по физике для реализации среднего (полного) общего образования технического профиля по специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.

КИМы призваны обеспечивать возможность дифференцированной оценки учебных достижений студентов. Учебный материал, на основе которого строятся задания, отбирается по признаку его значимости для общеобразовательной подготовки по специальностям.

Выполнение заданий предусматривает осуществление определенных действий, например: применять полученные знания при решении физических задач, определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле, измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.

КИМы включают в себя контрольные материалы для проведения рубежного контроля, оперативного (поурочного), по итогам первого семестра и итогового контроля по завершению изучения дисциплины.

***КИМ предполагают следующие формы контроля:***

- тестирование;
- самостоятельные работы;
- решение теоретических и качественных задач.

Дисциплина изучается в первом и втором семестрах. По итогам первого семестра формой аттестации является тестирование. Итоговой формой контроля по завершению изучения дисциплины во втором семестре является устный экзамен.

***КИМ предусматривает следующие виды контроля:***

- устный опрос;
- письменные работы;
- контроль с помощью технических средств.

КИМы составлены на основании:

- Положения об организации и проведении итогового контроля учебных достижений студентов филиала СамГУПС в г.Саратове, освоивших образовательные программы среднего (полного) общего образования в пределах профессиональных образовательных программ СПО технический профиль

подготовки;

- Положения о текущей и промежуточной аттестации студентов филиала СамГУПС в г.Саратове, обучающихся по основным профессиональным образовательным программам среднего профессионального образования на основе федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС СПО);

-в соответствии с требованиями ФГОС среднего (полного) общего образования(приказ Минобрнауки РФ от 17.05.2012 № 413);

Освоение содержания учебной дисциплины **ОУД 10 ФИЗИКА** обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

**ЛИЧНОСТНЫХ:**

Л1. чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки; физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами.

Л2. готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли физических компетенций в этом.

Л3. умение использовать достижения современной физической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности.

Л4 .умение самостоятельно добывать новые для себя физические знания, используя для этого доступные источники информации.

Л5 .умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач.

Л6 .умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития.

**МЕТАПРЕДМЕТНЫХ:**

М1. использование различных видов деятельности для решения физических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности.

М2. использование основных интеллектуальных операций: постановка задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере.

М3. умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации.

М4. умение использовать различные источники для получения физической информации оценивать ее достоверность.

М5 .умение анализировать и представлять информацию в различных видах.

М6. умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации.

**ПРЕДМЕТНЫХ:**

П1. сформированность представлений о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;

П2. владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование физической терминологии и символики;

П3. владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

П4. умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

П5. сформированность умения решать задачи;

П6. сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

П7. сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) / Компетенции	Основные показатели оценки результатов	Номера разделов (тем) по рабочей программе	Объём времени, отведённых на изучение (максимальная нагрузка)		Вид и № задания для оперативного, рубежного и итогового контроля
			часы	%	
Л.1, Л.2, Л.3, Л.4, Л.5, Л.6 М.1, М.2, М.3, М.4, М.5, М.6 П.1, П.2, М.3, П.4, П.5, П.6, П.7	<p>Описывает и объясняет физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; Отличает гипотезы от научных теорий;</p> <p>Делает выводы на основе экспериментальных данных;</p> <p>Приводит примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;</p> <p>Воспринимает и на основе полученных знаний самостоятельно оценивает информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;</p> <p>Применяет полученные знания при решении физических задач;</p> <p>Определяет характер физического процесса по графику, таблице, формуле;</p> <p>Измеряет ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.</p> <p>Использует приобретенные знания и умения в</p>	Введение 1.1-1.5	54	28,4	ТЗ 1.1-1.4 ПЗ 1.1-1.4

	<p>практической деятельности и повседневной жизни.  Формулирует и понимает: смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие.  Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса; вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</p>				
<p>Л.1, Л.2, Л.3, Л.4, Л.5, Л.6  М.1, М.2, М.3, М.4, М.5, М.6  П.2, М.3, П.4, П.5, П.6, П.7</p>	<p>Отличает гипотезы от научных теорий;  Делает выводы на основе экспериментальных данных;  Приводит примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;  Воспринимает и на основе полученных знаний самостоятельно оценивает информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;  Применяет полученные знания при решении физических задач;  Определяет характер физического процесса по графику, таблице, формуле;  Измеряет ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.  Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.  Формулирует и понимает: смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория,</p>	2.1-2.5	28	14,7	<p><b>ТЗ 2.1-2.5</b>  <b>ПЗ 2.1-2.5</b></p>

	<p>вещество;</p> <p>Смысл физических величин: внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты; смысл физических законов сохранения энергии, термодинамики, вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</p>				
<p>Л.1, Л.3, Л.4, Л.5, Л.6</p> <p>М.1, М.2, М.3, М.4, М.5, М.6</p> <p>П.2, М.3, П.4, П.5, П.6, П.7</p>	<p>Описывает и объясняет физические явления и свойства тел: электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн;</p> <p>Отличает гипотезы от научных теорий;</p> <p>Делает выводы на основе экспериментальных данных;</p> <p>Приводит примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;</p> <p>Воспринимает и на основе полученных знаний самостоятельно оценивает информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;</p> <p>Применяет полученные знания при решении физических задач;</p> <p>Определяет характер физического процесса по графику, таблице, формуле;</p> <p>Измеряет ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей.</p> <p>Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</p> <p>- для обеспечения безопасности жизнедеятельности</p>	3.1-3.5	48	25,3	<p><b>ТЗ 3.1-3.5</b></p> <p><b>ПЗ 3.1-3.5</b></p>

	<p>в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;</p> <p>Формулирует и понимает: смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, взаимодействие, электромагнитное поле,</p> <p>Смысл физических величин: элементарный электрический заряд; смысл физических законов сохранения электрического заряда, электромагнитной индукции, вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</p>				
<p>Л.1, Л.3, Л.4, Л.5, Л.6</p> <p>М.1, М.2, М.3, М.4, М.5, М.6</p> <p>П.2, М.3, П.4, П.5, П.6, П.7</p>	<p>Описывает и объясняет физические явления и свойства тел: распространение электромагнитных волн; волновые свойства. Отличает гипотезы от научных теорий;</p> <p>Делает выводы на основе экспериментальных данных;</p> <p>Приводит примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;</p> <p>Воспринимает и на основе полученных знаний самостоятельно оценивает информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;</p> <p>Применяет полученные знания при решении физических задач;</p> <p>Определяет характер физического процесса по графику, таблице, формуле;</p> <p>Измеряет ряд физических величин, представляя</p>	4.1-4.4	26	13,6	<p><b>ТЗ 4.1-4.4</b></p> <p><b>ПЗ 4.1-4.4</b></p>

	<p>результаты измерений с учетом их погрешностей. Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Формулирует и понимает: смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, волна, интерференция, дифракция. Смысл физических величин: частота, период, амплитуда колебания клад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</p>				
<p>Л.1, Л.3, Л.4, Л.5, Л.6 М.1, М.2, М.3, М.4, М.5, М.6 П.2, М.3, П.4, П.5, П.6, П.7</p>	<p>Описывает и объясняет физические явления и свойства тел: волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект; Отличает гипотезы от научных теорий; Делает выводы на основе экспериментальных данных; Приводит примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления; Воспринимает и на основе полученных знаний самостоятельно оценивает информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях; Применяет полученные знания при решении физических задач; Определяет характер физического процесса по графику, таблице, формуле; Измеряет ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей. Использует приобретенные знания и умения в</p>	<p>5.1 6.1 7.1-7.2</p>	34	18	<p><b>ТЗ 5.1, 6.1, 7.1-7.2</b> <b>ПЗ 5.1, 6.1, 7.1-7.2</b></p>

	<p>практической деятельности и повседневной жизни. Формулирует и понимает: смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, Смысл физических величин: энергия, давление света, термоядерные реакции, относительность; смысл физических законов фотоэффекта; вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики.</p>				
--	--	--	--	--	--

### 3. Теоретические задания

#### 1.1 Основы кинематики

1. В чем заключается основная задача кинематики?
2. Дайте определение механического движения, системы отсчета, материальной точки.
3. Основные кинематические величины и их характеристики.
4. Равномерное прямолинейное движение. Графики.
5. Равнопеременное прямолинейное движение. Графики.
6. Равномерное движение по окружности, его параметры. Связь между линейной и угловой скоростью.
7. Механический принцип относительности. Классический закон сложения скоростей.

#### 1.2 Основы динамики

1. В чем заключается основная задача динамики?
2. Сформулируйте первый закон Ньютона. Дайте определение инерциальной системы отсчета, инерции.
3. Что является причиной изменения скорости тела (материальной точки)? Напишите соотношение для масс и ускорений двух взаимодействующих тел.
4. В чем заключается свойство инертности тел? Какое из двух взаимодействующих тел более инертно? Какая физическая величина характеризует инертность тела?
5. Назовите единицу массы в системе СИ. Как измерить массу тела? Приведите примеры, когда массу тела можно определить только по его взаимодействию с эталонным телом.
6. Что понимают под силой, действующей на тело (материальную точку)? От чего зависит действие силы на тело (материальную точку)? Сформулируйте и запишите (в виде формулы) второй закон Ньютона.
7. Какую силу называют равнодействующей сил (результатирующей силой)? Как ее определить? Дайте определение единицы силы Н.
8. Сформулируйте и запишите (в виде формулы) третий закон Ньютона. Каковы особенности сил, о которых говорится в третьем законе Ньютона?
9. Что называют деформацией тела? В чем причина возникновения деформаций?
10. Какая сила возникает при деформации тела? К какому телу она приложена? Как направлена? Объясните причину возникновения силы упругости.
11. Сформулируйте и запишите закон Гука для упругих деформаций.
12. Сформулируйте и запишите закон всемирного тяготения. В каких случаях
13. этот закон справедлив в данной форме? Как направлены силы гравитационного взаимодействия двух материальных точек?
14. Раскройте физическую сущность гравитационной постоянной.
15. Дайте определение силы тяжести. Каков ее модуль вблизи поверхности Земли?
16. Какую силу называют весом тела? К чему приложен вес тела?
17. Напишите формулу для расчета веса тела, движущегося с ускорением: а) вверх; б) вниз.
18. Приведите формулы для расчета силы трения. От чего зависит коэффициент трения скольжения? От чего не зависит? Какое трение называют сухим?
19. Почему введение смазки уменьшает силу трения скольжения?

#### 1.3 Законы сохранения

1. Импульс. Закон сохранения импульса.
2. Второй закон Ньютона в импульсной форме.
3. Реактивное движение.
4. Механическая работа и энергия.
5. Кинетическая и потенциальная энергии.
6. Закон сохранения механической энергии.
7. Мощность. КПД.

#### 1.4 Статика

1. В каком случае тело можно называть абсолютно твердым?
2. Приведите примеры поступательного движения.
3. Что такое угловая скорость?
4. Что такое поступательное движение?

#### 2.1 Основы МКТ газов

1. В чем состоят основные положения МКТ?
2. Чем отличается атом от молекулы?
3. Какими опытными доказательствами подтверждается эта теория?
4. Как доказать существование сил взаимодействия между частицами вещества?
5. Какое явление называется диффузией? Какова ее роль в природе?
6. Каковы причины и особенности броуновского движения?
7. Объясните с точки зрения МКТ сходство и различие в физических свойствах жидкостей, газов и твердых тел.
8. Как зависят силы взаимодействия двух изолированных молекул от расстояния между ними? Приведите график этой зависимости.
9. Какие явления относятся к тепловым?
10. Какими параметрами описывается состояние газа?
11. Что называется количеством вещества? В каких единицах выражается количество вещества?
12. Что такое молярная масса? В каких единицах измеряется?
13. Что показывает число Авогадро и чему оно равно?
14. Какой газ называется идеальным? При каких условиях реальный газ близок к идеальному?
15. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления.
16. От чего зависит средняя квадратичная скорость молекул идеального газа?
17. Какова физическая сущность абсолютного нуля температуры?
18. Запишите связь абсолютной температуры с температурой по шкале Цельсия.

#### 2.2 Свойство паров

1. Насыщенные и ненасыщенные пары.
2. Влажность воздуха. Измерение влажности воздуха.
3. Испарение. От чего зависит испарение?

### **2.3 Свойства жидкостей**

1. Свойства поверхности жидкости. Поверхностное натяжение.
2. Смачивание и несмачивание.
3. Капиллярные явления.

### **2.4 Свойства твёрдых тел**

1. Модель строения твердых тел
2. Строение и свойства кристаллических тел.
3. Строение и свойства аморфных тел.

### **2.5 Внутренняя энергия**

1. Что такое внутренняя энергия? Какие существуют способы ее изменения? Приведите примеры.

2. Что называется теплообменом? Укажите возможные виды теплообмена.
3. Что называется количеством теплоты? В каких единицах она выражается?
4. Как рассчитывается количество теплоты, необходимое для нагревания тела?
5. Что называется термодинамической системой и какими параметрами определяется ее состояние?
6. Приведите формулировку первого закона термодинамики и запишите его выражение в математическом виде.
7. Приведите формулировку второго закона термодинамики
8. Что называется тепловой машиной? Как определяется КПД тепловой машины и каково его практическое значение?
9. Почему КПД тепловых машин всегда меньше 100 %? Каков КПД современных тепловых машин? Укажите путь их повышения.
10. Что представляет собой внутренняя энергия идеального газа? Запишите формулу внутренней энергии. От чего она зависит?

### **3.1 Электрическое поле**

1. Из каких видов элементарных частиц состоит атом?
2. Сформулируйте закон Кулона.
3. Дайте определение электрического поля.
4. Поясните, что такое напряженность электрического поля.
5. Что такое силовые линии электрического поля, как они направлены?
6. Сформулируйте принцип суперпозиции (наложения) полей.
7. Что понимается под потенциалом электрического поля?
8. Что такое разность потенциалов?
9. Какой прибор измеряет разность потенциалов?
10. Что такое конденсатор?
11. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.

### **3.2 Законы постоянного тока**

1. Что называется электрическим током?
2. Что называется силой тока?
3. Что называется плотностью тока?
4. Укажите единицы измерения силы тока и плотности тока.
5. Каким прибором измеряется сила тока.
6. Назовите условия существования тока в проводнике.
7. Запишите и сформулируйте закон Ома для участка цепи.
8. Закон Ома для участка цепи, при каких условиях он выполняется?
9. Что называется электрическим сопротивлением? Укажите единицы измерения.
10. Что называется удельным сопротивлением проводника?
11. Как выражается зависимость сопротивления от материала и размеров проводника?
12. Как зависит сопротивление проводника от температуры?
13. Сформулируйте законы параллельного и последовательного соединения проводников.
14. Закон Ома для полной цепи.
15. Для какой цели нужен источник тока?
16. Дайте определение ЭДС.
17. В каких единицах измеряется ЭДС, что она характеризует?
18. Каковы особенности параллельного и последовательного соединения источников тока?
19. Какая часть цепи называется внешней, какая — внутренней?
20. Как определяется работа электрического тока на участке цепи?
21. Запишите формулы для расчета мощности тока.
22. Запишите закон Джоуля— Ленца.
23. Что такое короткое замыкание? Чем опасны токи короткого замыкания?
23. Как определяется КПД источника тока?
25. Почему нельзя гасить огонь водой?
26. Приведите классификацию веществ по их электрической проводимости. Какова физическая природа электрического тока в металлах?
27. Что называется вольт-амперной характеристикой участка цепи?

### **3.3 Электрический ток в полупроводниках**

1. В чем отличие проводников от полупроводников?
2. В чем заключается собственная проводимость полупроводников? Примесная?
3. Почему полупроводниковый диод используют для выпрямления тока? Как это происходит?

### **3.4 Электромагнетизм**

1. Что такое магнитное поле? Чем обусловлено его существование? Каковы главные свойства магнитного поля?

2. Что такое линии магнитной индукции? Чем отличаются магнитные силовые линии от электростатических?

3. Какая величина служит характеристикой магнитного поля? В чем сущность принципа суперпозиции для магнитных полей?

4. Сформулируйте правило «буравчика», для чего оно используется?

5. Сформулируйте закон Ампера, правило левой руки.

6. Опишите поведение частицы в магнитном поле: а) частица влетает в магнитное поле перпендикулярно линиям индукции; б) под углом к линиям индукции; в) частица движется вдоль линий индукции.

### **3.5 Электромагнитная индукция**

1. В чем сущность электромагнитной индукции?

2. На какие группы делятся все вещества по своим магнитным свойствам?

3. Что называется потоком электромагнитной индукции? Каковы единицы потока магнитной индукции?

4. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. От чего зависит ЭДС электромагнитной индукции?

5. Как устанавливается направление индукционного тока правилом Ленца? Сформулируйте и объясните его.

6. По какой формуле определяется ЭДС индукции и какой физический смысл имеет знак «минус» в данной формуле?

7. Объясните возникновение ЭДС индукции в движущихся проводниках.

8. В чем сущность явления самоиндукции? От чего зависит ЭДС самоиндукции?

### **4.1 Механические колебания**

1. Какие волны называют поперечными, а какие продольными?

2. Что называют длиной волны?

3. Как связаны скорость и длина волны?

### **4.2 Механические волны**

1. Почему в газах и жидкостях не существует поперечных волн?

2. От чего зависит скорость звука в воздухе?

3. Какие волны называют когерентными?

4. Что называют интерференцией?

5. Приведите примеры дифракции волн.

### **4.3 Электромагнитные колебания**

1. Свободные электрические колебания в контуре.

2. Процесс превращения энергии в колебательном контуре.

3. Гармонические колебания.

4. Собственная частота и период колебаний в колебательном контуре.

5. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Принцип получения переменного тока.

6. Активное сопротивление в цепи переменного тока.

7. Индуктивное сопротивление в цепи переменного тока. Что называется индуктивностью? В каких единицах она выражается? Что характеризует индуктивность?
8. Емкостное сопротивление в цепи переменного тока.
9. Устройство и принцип действия трансформатора.
10. Передача электрической энергии и её использование. Успехи и перспективы развития электроэнергетики.

#### **4.4 Электромагнитные волны**

1. Электромагнитные волны. Основные свойства электромагнитных волн.
2. Характеристики электромагнитных волн.
3. Принцип модуляции и детектирования электромагнитных колебаний.
4. Принцип радиосвязи.
5. Принцип радиолокации.

#### **5.1 Волновая оптика**

1. Свет как электромагнитная волна.
2. Способы экспериментального измерения скорости света.
3. Принцип Гюйгенса. Законы отражения света.
4. Законы преломления света. Полное отражение света.
5. Интерференция света и её применение в технике.
6. Дифракция света. Дифракционная решётка.
7. Дисперсия света.
8. Различные виды электромагнитных излучений, их свойства и практическое применение.

#### **6.1 Элементы теории относительности**

1. Что такое мировой эфир?
2. Какими свойствами обладает мировой эфир?
3. Какие утверждения лежат в основе теории относительности?
4. Какие события называются одновременными?
5. В чем состоит принцип соответствия?

#### **7.1 Квантовая оптика**

1. Фотоэлектрический эффект и его законы. Уравнение фотоэффекта.
2. Вакуумный и полупроводниковый фотоэлементы. Применение фотоэффекта в технике.
3. Фотон и его характеристики.
4. Давление света. Химическое действие света.
5. Модель атома Резерфорда.

#### **7.2 Физика атома и атомного ядра**

1. Квантовые постулаты Бора.
2. Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ и его применение.

3. Состав ядра атома. Ядерные силы.
4. Энергия связи атомных ядер.
5. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
6. Деление ядер урана. Цепная реакция.
7. Ядерный реактор
8. Термоядерные реакции.

#### 4. Практические задания

##### 1.1 Основы кинематики

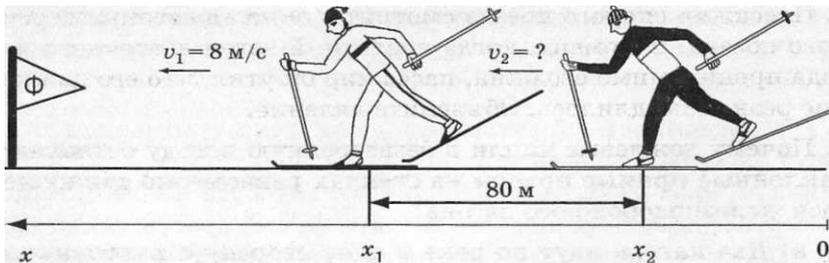
- 1 Вертолет пролетел на юг в горизонтальном направлении 12 км, затем повернул строго на восток и пролетел еще 16 км. Сделайте чертеж, найдите путь и перемещение вертолета.
- 2 Катер прошел по озеру в направлении на восток 2 км, а затем в северном направлении еще 1 км. Сделайте чертеж. Найдите модуль перемещения катера.
- 3 Человек прошел по аллее парка 40 м. Затем он повернул на вторую аллею, расположенную под углом  $90^\circ$  к первой аллее, и прошел по ней 30 м. Сделайте чертеж. Определите пройденный путь и модуль перемещения человека.
- 4 Мальчик вышел из дому и прошел по прямым улицам сначала 2 квартала в направлении на восток, а затем 2 квартала — на север. Сделайте чертеж. Определите путь и модуль перемещения, если длина квартала 150 м.
- 5 Мотоциклист движется равномерно по круговой трассе радиусом 2 км, затрачивая на каждый круг 5 мин. Найдите путь и модуль перемещения за 2,5 мин; 5 мин.
- 6 По прямолинейной автостраде движутся равномерно в противоположных направлениях автобус и мотоциклист. В начальный момент времени координаты автобуса и мотоциклиста соответственно равны 500 и -400 м, а скорости движения 36 и 90 км/ч. Напишите уравнения движения  $x = x(t)$  автобуса и мотоциклиста. Определите их положение через 5 с. В какой момент времени и где они встретятся? Каким будет расстояние между ними через 1,5 мин после начала движения?

7 По дороге движутся равномерно и прямолинейно два тела: автобус со скоростью 72 км/ч и велосипедист со скоростью 54 км/ч. Их координаты в момент начала наблюдения равны соответственно 400 и 200 м. Напишите уравнения движения  $x = x(t)$  автобуса и велосипедиста, если они удаляются друг от друга. Определите:

- координату автобуса через 5 с;
- координату велосипедиста и пройденный им путь через 10 с;
- расстояние между ними через 20 с от начала наблюдения.

8 Движения двух самолетов, летящих параллельными курсами, заданы уравнениями:  $x_1 = 150t$  и  $x_2 = 8400 - 250t$ . Чему равны скорости движения самолетов и каково их направление? На каком расстоянии друг от друга в начальный момент времени находятся самолеты? Через какое время они встретятся?

9 За 20 с до финиша положение лыжников было таким, как показано на рисунке. Определите, с какой скоростью двигался второй лыжник, если линию финиша они пересекли одновременно. Движение лыжников считать равномерным. Напишите уравнения движения  $x = x(t)$  обоих лыжников.



10 По уравнениям движения двух тел  $x_1 = 20t$  и  $x_2 = 250 - 5t$  определите

- место и время встречи этих тел;
- определите их положение через 5 с.
- каким будет расстояние между ними через 1,5 мин после начала движения?

11 Два поезда движутся навстречу друг другу со скоростями 54 и 72 км/ч. Пассажир, находящийся во втором поезде, замечает, что первый поезд проходит мимо него в течение 14 с. Какова длина первого поезда?

- 12 Скорость течения реки  $1,8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Моторная лодка идет по течению со скоростью  $13,5 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$  относительно берега. С какой скоростью она будет двигаться против течения относительно берега, если её скорость относительно воды не изменится?
- 13 Сколько времени пассажир, сидящий у окна поезда, который идет со скоростью  $54 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , будет видеть проходящий мимо него встречный поезд, скорость которого  $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , если длина поезда 250м ?
- 14 Скорость движения теплохода по течению реки  $21,6 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , а против течения –  $18 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ . Определите скорость течения реки и собственную скорость теплохода.
- 15 Пассажир поезда, идущего со скоростью  $72 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ , видит в течении 4 секунд встречный поезд длиной 180 метров. С какой скоростью движется встречный поезд?

## 1.2 Основы динамики

1. Скорость гоночного автомобиля в момент начала разгона  $10 \text{ м/с}$ , ускорение  $5 \text{ м/с}^2$ . Определите путь, пройденный автомобилем за  $10 \text{ с}$  после начала движения.
2. Какова длина пробега самолета при посадке, если его посадочная скорость  $140 \text{ км/ч}$ , а ускорение при торможении  $2 \text{ м/с}^2$ ?
3. В момент падения на сетку акробат имел скорость  $9 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ , с каким ускорением происходило торможение, если до полной остановки акробата сетка прогнулась на  $1,5 \text{ м}$ ?
4. Тормозной путь автомобиля, движущегося со скоростью  $50 \text{ км/ч}$ , равен  $10 \text{ м}$ . Чему равен тормозной путь этого же автомобиля при скорости  $100 \text{ км/ч}$ ?

5. При равноускоренном движении с начальной скоростью 5 м/с тело за 3 с прошло 20 м. С каким ускорением двигалось тело?
6. Дано уравнение движения тела  $x=2-2t+t^2$ . Определите: начальную координату, начальную скорость, ускорение, характер движения тела. Запишите уравнение скорости, уравнение перемещения. Постройте график скорости движения тела.
7. Дано уравнение движения тела  $x=1+t-4t^2$ . Определите: начальную координату, начальную скорость, ускорение, характер движения тела. Запишите уравнение скорости, уравнение перемещения. Постройте график скорости движения тела.
8. Дано уравнение движения тела  $x=5+4t-t^2$ . Определите: начальную координату, начальную скорость, ускорение, характер движения тела. Запишите уравнение скорости, уравнение перемещения. Постройте график скорости движения тела.
9. Дано уравнение движения тела  $x=2t+4t^2$ . Определите: начальную координату, начальную скорость, ускорение, характер движения тела. Запишите уравнение скорости, уравнение перемещения. Постройте график скорости движения тела.
10. Дано уравнение движения тела  $x=-4-2t+t^2$ . Определите: начальную координату, начальную скорость, ускорение, характер движения тела. Запишите уравнение скорости, уравнение перемещения. Постройте график скорости движения тела.
11. Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции массой 20 т на расстояние 500 м. Найти силу их взаимного притяжения.
12. Два одинаковых шарика находятся на расстоянии 0,1 м друг от друга и притягиваются с силой  $6,67 \cdot 10^{-15}$  Н. Какова масса каждого шарика?
13. Пружина с коэффициентом жесткости 100 Н/м под действием некоторой силы удлинилась на 5 см. Каков коэффициент жесткости другой пружины, которая под действием той же силы удлинилась на 1 см?

14. Найти абсолютное удлинение троса с коэффициентом жесткости 100 кН/м при буксировке автомобиля массой 2 т с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ .
15. С какой силой давит человек массой 70 кг на пол лифта, движущегося с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , направленным: 1) вверх; 2) вниз? С каким ускорением должен двигаться лифт, чтобы человек не давил на пол?
16. При помощи динамометра ученик перемещал равномерно деревянный брусок массой 200 г по горизонтально расположенной доске. Каков коэффициент трения, если динамометр показывал 0,6 Н?
17. Вес деревянного ящика 400 Н. Чтобы его сдвинуть с места, потребовалось приложить силу 200 Н. Определите коэффициент трения.
18. Брусок тянут по столу, прикладывая горизонтальную силу 1 Н. Какова масса бруска, если он движется равномерно и коэффициент трения между бруском и столом равен 0,2?
19. Поезд массой  $10^6 \text{ кг}$  за 1 минуту 40 секунд увеличил скорость с 54 км/ч до 72 км/ч. Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления движению равен 0,03.
20. Трамвай массой  $10^4 \text{ кг}$  при торможении останавливается под действием силы трения 1 кН за 1 мин. С какой скоростью двигался трамвай?
21. В шахту начали опускать бадью массой 0,5 т с начальной скоростью, равной нулю. За 0,2 мин она прошла 35 м. Найти силу натяжения каната, к которому подвешена бадья.
22. При каком ускорении разорвется трос при подъеме груза массой 500 кг, если максимальная сила натяжения, которую выдерживает трос, не разрываясь, равна 15 кН?
23. Груз массой 100 кг начали поднимать, когда он находился на высоте 2 м от поверхности земли. На какой высоте будет находиться груз через 4 с после начала подъема, если на тело со стороны каната действует постоянная сила 1080 Н?

24. Тело массой 100 кг движется вертикально вниз со скоростью 6 м/с. Время торможения до полной остановки 4 с. Считая движение равноускоренным, определить силу натяжения каната.

### 1.3 Законы сохранения

1. Пуля массой 10 г влетает в доску толщиной 5 см. Состав какой массы может везти тепловоз с ускорением  $0,1 \text{ м/с}^2$  при коэффициенте сопротивления 0,05, если он развивает максимальное тяговое усилие 300 кН?

2. Определите изменение импульса автомобиля массой 2,5 т при

3. равна работа силы тяжести, действующей на плиту? увеличении его скорости от 54 до 90 км/ч.

4. Сосулька массой 500 г свободно падает с крыши дома. Найдите ее импульс через 2 с после начала падения.

5. Мяч массой 100 г, летящий со скоростью 1,5 м/с, пойман на лету. С какой силой мяч действует на руку, если скорость мяча гасится до нуля за 0,03 с?

6. Мяч массой 400 г, летящий со скоростью 60 м/с, был остановлен вратарем. Определите силу удара, если время остановки мяча 0,1 с.

7. На автомобиль массой 1,4 т действует в течение 10 с сила тяги 4200 Н. Определите изменение скорости автомобиля.

8. Спортсмен массой 70 кг, прыгая в высоту, приобретает во время толчка за 0,3 с скорость 6 м/с. Определите силу толчка.

9. В момент удара на волейбольный мяч массой 300 г подействовали силой 300 Н в течение 0,05 с. Определите приобретенную мячом скорость.

10. Футболист ударяет по мячу массой 500 г, летящему на него со скоростью 14 м/с. Столкновение длится 0,02 с. Определите среднюю силу, действующую на мяч во время удара.

11. Снаряд массой 100 кг, летящий горизонтально со скоростью 500 м/с, попадает в вагон с песком массой 10 т и застревает в нем. Какую скорость приобретет вагон, если он двигался навстречу снаряду со скоростью 10 м/с?

12. Два шара массами  $m_1=100\text{г}$  и  $m_2=200\text{г}$  движутся навстречу друг другу. С какой скоростью будут двигаться эти шары и в какую сторону, если после

удара они движутся как единое целое? Скорости шаров до удара соответственно равны  $v_1 = 4$  м/с и  $v_2 = 3$  м/с.

13. Мальчик массой 30 кг, стоя на коньках, горизонтально бросает камень массой 1 кг. Начальная скорость камня 3 м/с. Определите скорость мальчика после броска.

14. Человек массой 70 кг, бегущий со скоростью 6 м/с, догоняет тележку массой 100 кг, движущуюся со скоростью 1 м/с, и вскакивает на нее. Определите скорость тележки с человеком.

15. Чему равна скорость отдачи ружья массой 4 кг при вылете из него пули массой 5 г со скоростью 300 м/с?

16. Железнодорожный вагон массой 10 т, движущийся по горизонтальному пути со скоростью 20 м/с, сталкивается с неподвижной платформой массой 5 т. С какой скоростью будут двигаться вагон и платформа после того, как сработает автосцепка?

17. Снаряд массой 30 кг, летящий горизонтально со скоростью 300 м/с, попадает в вагонетку с песком массой 1,2 т и застревает в песке. С какой скоростью будет двигаться вагонетка, если до попадания снаряда она двигалась со скоростью 2 м/с в направлении движения снаряда?

18. С тележки, движущейся горизонтально со скоростью 3 м/с, в противоположную сторону прыгает человек массой 70 кг, после чего скорость тележки стала равной 4 м/с. Определите скорость человека при прыжке, если масса тележки 210 кг.

19. Снаряд массой 80 кг, летящий горизонтально со скоростью 400 м/с, попадает в вагон с песком массой 12 т и застревает в нем. Какую скорость приобретет вагон, если он двигался со скоростью 10 м/с в том же направлении, что и снаряд?

20. Два тела движутся навстречу друг другу. Масса первого 2 кг, а скорость 3 м/с. Масса второго 4 кг и скорость 2 м/с. Определите величину полного импульса системы тел.

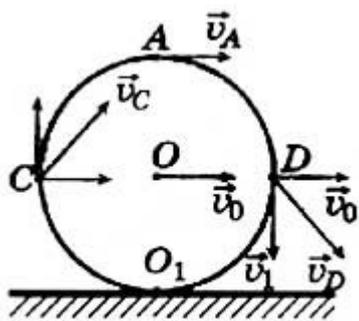
21. Пуля вылетает из винтовки в горизонтальном направлении со скоростью 800 м/с. Какова скорость винтовки при отдаче, если ее масса больше массы пули в 400 раз?

22. С лодки, движущейся со скоростью 1 м/с, прыгает мальчик массой 50 кг в горизонтальном направлении в сторону, противоположную движению лодки со скоростью 7 м/с. Какова скорость лодки после прыжка мальчика, если масса лодки без мальчика 200 кг?
23. Какую работу совершает сила тяжести, действующая на дождевую каплю массой 20 мг при ее падении с высоты 2 км?
24. С плотины ежеминутно падает  $18000 \text{ м}^3$  воды с высоты 20 м. Какая при этом совершается работа?
25. Определите полную механическую энергию космического корабля массой 2 т, движущегося на высоте 300 км со скоростью 8 км/с.
26. Какую скорость должен иметь паровой молот массой 1470 кг, чтобы его энергия в момент удара была равна 2940 Дж?
27. Пружину школьного динамометра растянули на 5 см. Коэффициент упругости пружины равен 40 Н/м. Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?
28. На какой высоте тело массой 5 кг будет обладать потенциальной энергией, равной 500 Дж?
29. Коэффициент упругости резинового шнура равен 1 кН/м. Определите потенциальную энергию шнура, когда его удлинение равно 6 см.
30. Найти потенциальную и кинетическую энергии тела массой 3 кг, падающего свободно с высоты 5 м, на расстоянии 2 м от поверхности земли.
31. Каковы значения потенциальной и кинетической энергий стрелы массой 50 г, выпущенной из лука со скоростью 30 м/с вертикально вверх, через 2 с после начала движения? Сопротивлением воздуха пренебречь.
32. Камень массой 5 кг упал с некоторой высоты. Найти кинетическую энергию камня в средней точке его пути, если он падал в течение 2 с.
33. Тело, брошенное вертикально вниз с высоты 75 м со скоростью 10 м/с, в момент удара о землю обладало кинетической энергией 1,6 кДж. Определите скорость тела в момент удара и массу тела. Сопротивлением воздуха пренебречь.

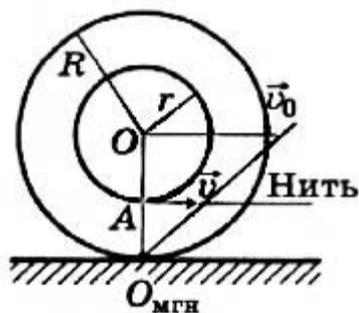
34. Какая работа должна быть совершена для остановки автомобиля массой 5 т, движущегося со скоростью 72 км/ч?
35. Груз массой 3 т поднимают лебедкой с ускорением  $1,2 \frac{м}{с^2}$ . Определите работу, произведенную за первые 2 с подъема.
36. Кинетическая энергия тела в момент бросания равна 200 Дж. Определите, на какую высоту над поверхностью Земли может подняться тело, если его масса равна 500 г.
37. Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной энергии?
38. Башенный кран поднимает бетонную плиту массой 2 т на высоту 15 м со скоростью 800 м/с и вылетает из нее со скоростью 100 м/с. Какова сила сопротивления, действующая на пулю внутри доски?
39. Определите работу, совершенную при подъеме тела массой 500 кг на высоту 4 м, если его скорость при этом увеличилась от нуля до 2 м/с.
40. Тело, брошенное с высоты 250 м вертикально вниз с начальной скоростью 20 м/с, углубилось в почву на 1,5 м. Рассчитайте среднюю силу сопротивления почвы, если масса тела равна 2 кг.
41. Автомобиль массой 4 т движется по горизонтальному участку дороги. При скорости 20 м/с водитель отключает двигатель. Какую работу совершит сила трения до полной остановки автомобиля?
42. При подготовке игрушечного пистолета к выстрелу пружину с коэффициентом жесткости 800 Н/м сжали на 5 см. Какую скорость приобретает пуля массой 20 г при выстреле в горизонтальном направлении?
43. Камень массой 20 г, выпущенный вертикально вверх из рогатки, поднялся на высоту 40 м. При этом резиновый жгут растянулся на 20 см. Найдите коэффициент упругости резинового жгута. (Сопротивлением воздуха пренебречь.)

#### 1.4. Статика

1. Материальная точка, двигаясь равномерно по окружности, за 3 секунды прошла четверть окружности. Определите частоту обращения точки.
2. Материальная точка, двигаясь равномерно по окружности, за 5 секунд прошла четверть окружности. Определите частоту обращения точки.
3. Колесо, радиус которого 40 см, катится по горизонтальной дороге со скоростью 2 м/с. Определите скорости относительно дороги точек колеса, находящихся на концах его вертикального и горизонтального диаметров, а также ускорения этих точек.



4. Катушка с намотанной на неё нитью может катиться по поверхности горизонтального стола без скольжения. С какой скоростью  $u_0$  и в каком направлении будет перемещаться ось катушки, если конец нити тянуть в горизонтальном направлении со скоростью  $u$ ? Радиус внутренней части катушки  $r$ , внешней —  $R$



5. Шарик радиусом  $r$  катится со скоростью  $u_0$  по двум рельсам, расположенным на расстоянии  $2a$  друг от друга. Определите скорости точек A и B относительно рельсов (рис. 1.66, а).

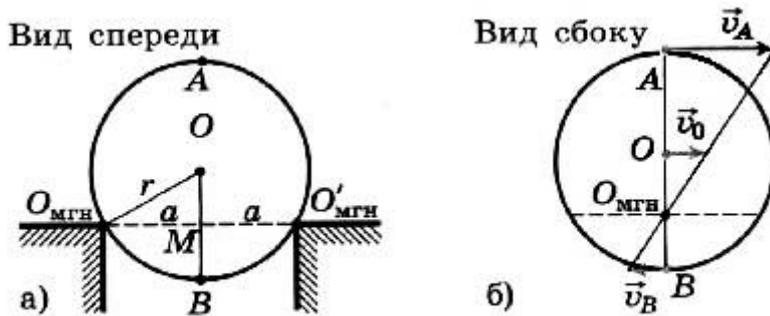


Рис. 1.66

## 2.1 Основы молекулярно-кинетической теории газов

1. Сколько молекул содержится в 1 кг водорода ( $H_2$ )?
2. Сколько молекул содержится в 2 кг гелия ( $He_2$ )?
3. Сколько молекул содержится в 1 кг азота ( $N_2$ )?
4. Какова масса 200 моль углекислого газа ( $CO_2$ )?
5. Какова масса 30 моль азота ( $N_2$ )?
6. Какова масса 10 моль гелия ( $He_2$ )?
7. Какую массу имеют  $2 \cdot 10^{23}$  молекул азота ( $N_2$ )?
8. Какую массу имеют  $5 \cdot 10^{20}$  молекул воды?
9. Какую массу имеют  $5 \cdot 10^{23}$  углекислого газа ( $CO_2$ )?
10. Какое количество вещества (в молях) содержится в 10 г воды?
11. Определите массу одной молекулы воды.
12. Определите массу одной молекулы углекислого газа ( $CO_2$ ).
13. Определите массу одной молекулы гелия ( $He_2$ ).
14. Под каким давлением находится газ в сосуде, если средний квадрат скорости его молекул  $10^6 \frac{m^2}{c^2}$ , концентрация молекул  $3 \cdot 10^{25} m^{-3}$ , а масса каждой молекулы  $5 \cdot 10^{-26}$  кг?
15. В  $1 m^3$  газа при давлении  $1,2 \cdot 10^5$  Па содержится  $2 \cdot 10^{25}$  молекул, средняя квадратичная скорость которых 600 м/с. Определить массу одной молекулы этого газа.

16. Определить среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул газов воздуха при давлении  $10^5$  Па. Концентрация молекул воздуха при нормальных условиях  $2,7 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .
17. Определить среднюю квадратичную скорость молекул газа, находящегося под давлением  $6 \cdot 10^5$  Па, если концентрация молекул  $10^{25} \text{ м}^{-3}$ , а масса каждой молекулы  $2 \cdot 10^{-26}$  кг.
18. Найти среднюю кинетическую энергию молекулы одноатомного газа при давлении 20 кПа. Концентрация молекул этого газа при указанном давлении составляет  $3 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .
19. Определить плотность кислорода при давлении  $1,3 \cdot 10^5$  Па, если средняя квадратичная скорость его молекул равна  $1,4 \cdot 10^3$  м/с.
20. Какова средняя квадратичная скорость движения молекул газа, который занимает объем  $5 \text{ м}^3$  при давлении  $2 \cdot 10^5$  Па и имеет массу 6 кг?
21. Каково давление углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), если в баллоне объемом 40 л содержится  $5 \cdot 10^{24}$  молекул, а средняя квадратичная скорость молекул 400 м/с?
22. В сосуде находится газ при температуре 273 К. Определите среднюю кинетическую энергию хаотического движения молекул газа.
23. Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия хаотического движения его равна  $5,6 \cdot 10^{-21}$  Дж.
24. Чему равны показания термометра по термодинамической шкале температур, если температура  $1000^\circ\text{C}$ ?  $-70^\circ\text{C}$ ?  $33^\circ\text{C}$  ?
25. Чему равны показания термометра по шкале температур Цельсия, если термодинамическая температура 3К? 75К? 473К?
26. Чему равны показания термометра по термодинамической шкале температур, если температура  $-23^\circ\text{C}$ ?  $12^\circ\text{C}$ ?  $0^\circ\text{C}$  ?
27. Чему равны показания термометра по шкале температур Цельсия, если термодинамическая температура 63К? 120К? 683К?
28. Чему равны показания термометра по термодинамической шкале температур, если температура  $18^\circ\text{C}$ ?  $-134^\circ\text{C}$ ?  $100^\circ\text{C}$  ?

29. Чему равны показания термометра по шкале температур Цельсия, если термодинамическая температура 43К? 273К? 815К?
30. Чему равны показания термометра по термодинамической шкале температур, если температура 22°C? -173°C? 200°C ?
31. Чему равны показания термометра по шкале температур Цельсия, если термодинамическая температура 4К? 133К? 373К?
32. Чему равны показания термометра по термодинамической шкале температур, если температура -27°C? 35°C? 175°C ?
33. Чему равны показания термометра по шкале температур Цельсия, если термодинамическая температура 6К? 83К? 573К?
34. Чему равны показания термометра по термодинамической шкале температур, если температура 80°C? -16°C? 23°C ?
35. Чему равны показания термометра по шкале температур Цельсия, если термодинамическая температура 9К? 123К? 800К?
36. Чему равны показания термометра по термодинамической шкале температур, если температура -5°C? 34°C? -200°C ?
37. Чему равны показания термометра по шкале температур Цельсия, если термодинамическая температура 8К? 37К? 673К?
38. Чему равны показания термометра по термодинамической шкале температур, если температура 90°C? -17°C? 220°C ?

## 2.2 Свойства паров

1. Относительная влажность воздуха в комнате 43%, а температура 19 °С. Какую температуру показывает влажный термометр психрометра?
2. Над поверхностью моря при температуре 25 °С относительная влажность воздуха оказалась равной 95%. Какую температуру показывает влажный термометр психрометра?
3. Относительная влажность воздуха. в комнате при температуре 20 °С составляет 44%. Каково показание влажного термометра психрометра?
4. Сухой термометр психрометра показывает 28°C, а влажный - 25°C.

Какова влажность воздуха в комнате?

5. Сухой термометр психрометра показывает  $16^{\circ}\text{C}$ , а влажный -  $14^{\circ}\text{C}$ .

Какова влажность воздуха в помещении?

6. Сухой термометр психрометра показывает  $20^{\circ}\text{C}$ , а влажный -  $18^{\circ}\text{C}$ .

Какова влажность воздуха в комнате?

### 2.3 Внутренняя энергия

1. При постоянном давлении  $10^5$  Па объем воздуха, находившегося в квартире, увеличился на  $20 \text{ дм}^3$ . Какую работу совершил газ?

2. Воздух находился под давлением  $10^5$  Па и занимал объем  $0,6 \text{ м}^3$ . Какая работа будет совершена при уменьшении его объема до  $0,2 \text{ м}^3$ ?

3. При изобарном расширении газа была совершена работа  $600 \text{ Дж}$ . На сколько изменился объем газа, если давление газа было  $4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?

4. В процессе изобарного расширения газа была совершена работа, равная  $400 \text{ Дж}$ . При каком давлении совершался процесс, если объем газа изменился с  $0,3 \text{ м}^3$  до  $600 \text{ л}$ ?

5. Какую работу совершил газ расширяясь при постоянном давлении  $200 \text{ кПа}$  от объема  $1,6 \text{ л}$  до  $2,6 \text{ л}$ ?

6. При изобарном расширении газа была совершена работа  $400 \text{ Дж}$ . На сколько изменился объем газа, если давление газа было  $200 \text{ кПа}$ ?

7. В процессе расширения газа была совершена работа, равная  $800 \text{ Дж}$ . При каком давлении совершался процесс, если объем газа изменился с  $0,5 \text{ м}^3$  до  $1000 \text{ л}$ ?

8. Газ, расширяясь изобарно при давлении  $200 \text{ кПа}$ , совершает работу  $200 \text{ Дж}$ . Определите первоначальный объем газа, если его конечный объем оказался равным  $2,5 \text{ л}$ .

9. В цилиндре объемом  $24 \text{ л}$  находится газ, который изобарно расширяется при давлении  $5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ . Каков конечный объем газа, если при расширении совершается работа  $15 \text{ кДж}$ ?

10. Каков КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна  $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника  $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
11. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты  $10\text{ Дж}$  и отдает холодильнику  $6\text{ Дж}$ . Каков КПД машины?
12. Оцените максимальное значение КПД, которое может иметь тепловая машина, с температурой нагревателя  $727^{\circ}\text{C}$  и температурой холодильника  $27^{\circ}\text{C}$
13. Какой КПД может иметь тепловая машина, с температурой нагревателя  $227\text{ }^{\circ}\text{C}$  и температурой холодильника  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?
14. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты  $100\text{ Дж}$  и отдает холодильнику  $75\text{ Дж}$ . Каков КПД машины?
15. КПД идеального теплового двигателя  $60\%$ . Газ получил от нагревателя  $6\text{ кДж}$  теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?
16. КПД идеальной паровой турбины  $60\%$ , температура нагревателя  $480\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Какова температура холодильника и какая часть теплоты, получаемой от нагревателя, уходит в холодильник?
17. Температура нагревателя тепловой машины  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а холодильника  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; машина получила от нагревателя  $4 \cdot 10^4\text{ Дж}$  энергии. Как велика работа, произведенная машиной?
18. Каков КПД идеальной тепловой машины, если температура нагревателя равна  $220^{\circ}\text{C}$ , а температура холодильника  $20^{\circ}\text{C}$ ?
19. КПД идеального теплового двигателя  $40\%$ . Газ получил от нагревателя  $5\text{ кДж}$  теплоты. Какое количество теплоты отдано холодильнику?

### 3.1 Электрическое поле

1. Металлический шарик имеет  $5 \cdot 10^5$  избыточных электронов. Каков его заряд в кулонах? Сколько избыточных электронов остается на шарике после соприкосновения с другим таким же шариком, заряд которого равен  $+3,2 \cdot 10^{-14}$  Кл?
2. Маленький проводящий шарик, имеющий заряд  $-4,8 \cdot 10^{-11}$  Кл, привели в соприкосновение с таким же незаряженным шариком. Сколько избыточных электронов осталось на шарике? Какой заряд получил другой шарик?
3. Металлический шарик потерял  $5 \cdot 10^5$  электронов. Каков его заряд в кулонах? Каким будет заряд шарика после соприкосновения с другим таким же шариком, заряд которого равен  $+3,2 \cdot 10^{-14}$  Кл?
4. Маленький проводящий шарик, имеющий заряд  $-2,4 \cdot 10^{-11}$  Кл, привели в соприкосновение с таким же незаряженным шариком, а затем развели. Каким стал заряд каждого шарика? Сколько избыточных электронов осталось на шарике?
5. Маленький проводящий шарик, имеющий заряд  $-9,6 \cdot 10^{-11}$  Кл, привели в соприкосновение с таким же незаряженным шариком. Сколько избыточных электронов осталось на шарике? Какой заряд получил другой шарик?
6. Металлический шарик имеет  $8 \cdot 10^5$  избыточных электронов. Каков его заряд в кулонах? Сколько избыточных электронов остается на шарике после соприкосновения с другим таким же шариком, заряд которого равен  $+4,8 \cdot 10^{-14}$  Кл?
7. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой 0,1 Н. Расстояние между зарядами равно 6 м. Найти величину этих зарядов.
8. Два заряда по  $3,3 \cdot 10^{-8}$  Кл, разделенные слоем слюды, взаимодействуют с силой  $5 \cdot 10^{-2}$  Н. Определите толщину слоя слюды, если её диэлектрическая проницаемость равна 8.

9. Два одинаковых заряда, находясь в некоторой непроводящей жидкости, на расстоянии 0,12 м действуют друг на друга с силой  $1,2 \cdot 10^{-4}$  Н. Какова диэлектрическая проницаемость жидкости?
10. С какой силой взаимодействуют два заряда  $6,6 \cdot 10^{-8}$  Кл и  $1,1 \cdot 10^{-5}$  Кл в воде на расстоянии 3,3 см? Диэлектрическая проницаемость воды 81.
11. Заряд в  $1,3 \cdot 10^{-9}$  Кл в керосине на расстоянии 0,005 м притягивает к себе второй заряд с силой  $2 \cdot 10^{-4}$  Н. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.
12. Два заряда по  $4 \cdot 10^{-8}$  Кл, разделенные слюдой толщиной 1 см, взаимодействуют с силой  $1,8 \cdot 10^{-2}$  Н. Определить диэлектрическую проницаемость слюды.
13. На каком расстоянии друг от друга надо расположить два точечных заряда по  $5 \cdot 10^{-6}$  Кл, чтобы в керосине сила взаимодействия между ними оказалась равной 0,5 Н? Диэлектрическая проницаемость керосина равна 2.
14. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой  $5 \cdot 10^{-2}$  Н. Расстояние между зарядами равно 2 м. Найти величину этих зарядов.
15. Заряд в  $1,3 \cdot 10^{-9}$  Кл в глицерине на расстоянии 3 мм притягивает к себе второй заряд, с силой  $3 \cdot 10^{-4}$  Н. Найдите величину второго заряда. Диэлектрическая проницаемость глицерина равна 39.
16. В электрическое поле напряженностью  $300 \frac{Н}{Кл}$  внесли электрический заряд  $10^{-11}$  Кл. Определите силу, действующую на заряд.
17. В некоторой точке поля на заряд 3 нКл действует сила 0,6 мкН. Найти напряженность поля в этой точке.
18. Заряд 5 нКл находится в электрическом поле с напряженностью 2 кН/Кл. С какой силой поле действует на заряд?
19. На заряд 1,5 нКл в некоторой точке электрического поля действует сила 3 мкН. Какова напряженность поля в этой точке?
20. В электрическое поле напряженностью  $2 \cdot 10^2$  Н/Кл внесли заряд  $10^{-7}$  Кл. Какая сила действует на этот заряд?

21. В некоторой точке поля на заряд  $10^{-7}$  Кл действует сила  $4 \cdot 10^{-3}$  Н. Найти напряженность поля в этой точке и определить заряд, создающий поле, если точка удалена от него на 0,3 м.

22. Какую работу совершает поле при перемещении заряда 5 нКл из точки с потенциалом 300 В в точку с потенциалом 100 В?

23. Заряд ядра атома цинка равен  $10,4 \cdot 10^{-18}$  Кл. Определить потенциал электрического поля, созданного ядром атома цинка, на расстоянии 10 нм.

24. При переносе из одной точки в другую заряда 2 нКл электрическое поле совершило работу 15 мкДж. Какова разность потенциалов между этими точками?

25. Какую работу совершает поле при перемещении заряда 4 нКл из точки с потенциалом 40 В в точку с потенциалом 10 В?

26. При переносе из одной точки в другую заряда 3 нКл электрическое поле совершило работу 12 мкДж. Какова разность потенциалов между этими точками?

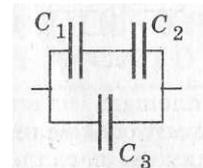
27. В паспорте конденсатора указано: «150 мкФ, 200 В». Какой наибольший допустимый электрический заряд можно сообщить данному конденсатору?

28. Конденсатор имеет электроёмкость 5 пФ. Какой заряд находится на каждой из его обкладок, если разность потенциалов между ними равна 1000В?

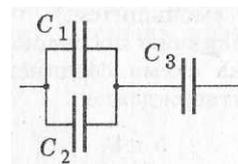
29. Какова разность потенциалов между обкладками конденсатора емкостью 2000 пФ, если заряд конденсатора равен 4нКл?

30. Конденсатор емкостью 400пФ зарядили до напряжения 200В. Определите заряд, который сообщили конденсатору.

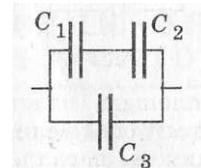
31. Три конденсатора, соединенные как показано на рисунке, подключены к источнику напряжения 120В.  $C_1 = C_2 = 2$  нФ и  $C_3 = 500$  пФ. Чему равна суммарная энергия конденсаторов?



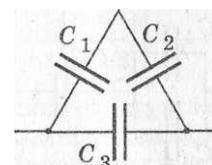
32. Три конденсатора, соединенные как показано на рисунке, подключены к источнику напряжения 20В.  $C_1=C_2=2\text{ нФ}$  и  $C_3 = 500\text{ пФ}$ . Какой заряд накоплен всеми конденсаторами?



33. Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если  $C_3 = 1,5\text{ мкФ}$ ,  $C_2= 3\text{ мкФ}$  и  $C_3 = 4\text{ мкФ}$ . Чему равна суммарная энергия конденсаторов, если они подключены к источнику напряжения 12В?

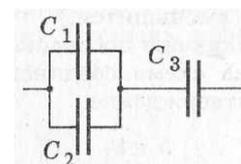


34. Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если электроёмкости конденсаторов одинаковы и равны 600 мкФ каждая.

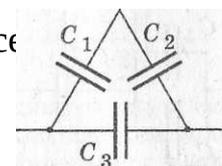


35. Какой заряд накоплен всеми конденсаторами, если они подключены к источнику напряжения 24В?

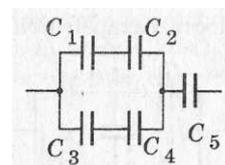
36. Три конденсатора, соединенные как показано на рисунке, подключены к источнику напряжения 120В.  $C_1=C_2=4\text{ нФ}$  и  $C_3 = 800\text{ пФ}$ . Какой заряд накоплен всеми конденсаторами, если они подключены к источнику напряжения 9В?



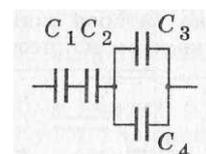
37. Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если электроёмкости конденсаторов одинаковы и равны 20 мкФ каждая. Какой заряд накоплен всеми конденсаторами, если они подключены к источнику напряжения 2,5В?



38. Определить электроёмкость батареи конденсаторов, если  $C_1=2\text{ мкФ}$ ,  $C_2 = 4\text{ мкФ}$  и  $C_3=1\text{ мкФ}$ ,  $C_4 = 2\text{ мкФ}$ ,  $C_5 = 6\text{ мкФ}$ .

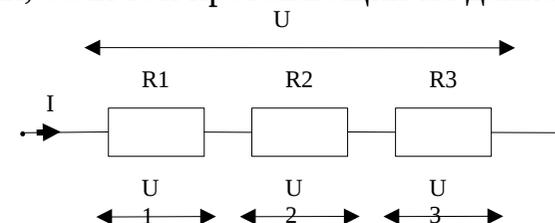


39. Определить электрическую ёмкость батареи конденсаторов, если конденсаторы имеют одинаковую ёмкость, равную 0,6 мкФ.

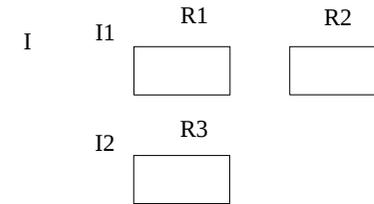


### 3.2 Законы постоянного тока

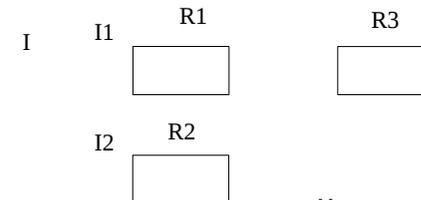
1. Какой заряд протекает через катушку гальванометра, включенного в цепь на 2 мин, если сила тока в цепи 12 мА?
- 2.
3. Определите силу тока в электрической лампе, если через нее за 5 мин проходит электрический заряд 150 Кл.
4. При электросварке сила тока достигает 200 А. Какой электрический заряд проходит через поперечное сечение электрода за 5 мин?
5. Через спираль электроплитки за 2 мин прошел заряд и 6000 Кл. Какова сила тока в спирали?
6. Через электрическую лампочку за 50 минут проходит заряд 750Кл. Какова сила тока в лампочке?
7. Какова сила тока в проводнике, через поперечное сечение которого за 2с проходит  $12 \cdot 10^{19}$  электронов? Заряд электрона  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
8. Найдите общее сопротивление схемы и напряжение на каждом сопротивлении, если ток протекающий на данном участке цепи  $I=2\text{А}$ .  $R_1=3\text{ Ом}$ ,  $R_2=4\text{ Ом}$ ,  $R_3=5\text{ Ом}$ .



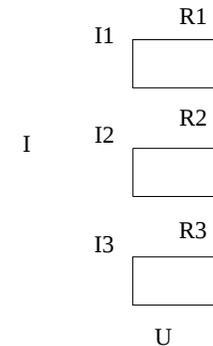
9. Найдите общее сопротивление схемы, если  $R_1=R_2=R_3=6$  Ом. Какой ток протекает в каждой из ветвей и в неразветвленной части цепи, если напряжение на участке цепи  $U=12$  В?



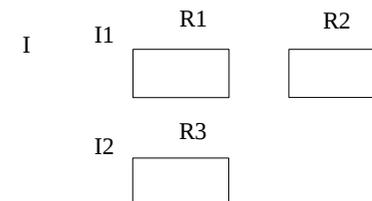
10. Найдите: общее сопротивление схемы, ток, протекающий в каждой из ветвей и в неразветвленной части цепи, если напряжение на участке цепи  $U=2,5$  В,  $R_1=R_2=6$  Ом,  $R_3=3$  Ом



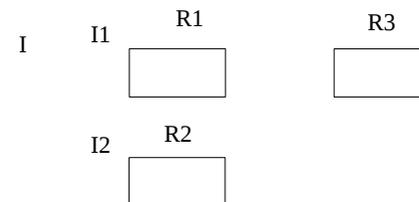
11. Найдите общее сопротивление схемы и ток, протекающий в каждой из ветвей и в неразветвленной части цепи, если напряжение на участке цепи  $U=18$  В,  $R_1=R_2=R_3=6$  Ом



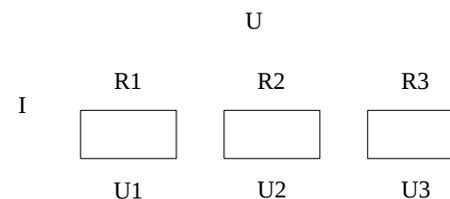
12. Найдите общее сопротивление схемы, если  $R_1=3$  Ом,  $R_2=1$  Ом,  $R_3=4$  Ом, и напряжение на каждом сопротивлении, если ток протекающий на участке цепи  $I=2$  А



13. Найдите: общее сопротивление схемы, ток, протекающий в каждой из ветвей и в неразветвленной части цепи, если напряжение на участке цепи  $U=9\text{ В}$ ,  $R_1=R_2=R_3=6\text{ Ом}$



14. Найдите общее сопротивление схемы и напряжение на каждом сопротивлении, если ток протекающий на данном участке цепи  $I=2\text{ А}$ , а сопротивления:  $R_1=12\text{ Ом}$ ,  $R_2=8\text{ Ом}$ ,  $R_3=22\text{ Ом}$ .



15. Через проводник длиной  $12\text{ м}$  и сечением  $0,1\text{ мм}^2$ , находящийся под напряжением  $220\text{ В}$ , протекает ток  $4\text{ А}$ . Определите удельное сопротивление проводника.

16. Длина провода, подводящего ток к потребителю, равна  $60\text{ м}$ . Какое сечение должен иметь медный провод, если при силе протекающего по нему тока  $160\text{ А}$  потеря напряжения составляет  $8\text{ В}$ ?

17. Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводу длиной  $100\text{ м}$  и площадью поперечного сечения  $0,5\text{ мм}^2$  при напряжении  $6,8\text{ В}$ .

18. Определите напряжение на концах стального проводника длиной 140 см и площадью поперечного сечения  $0,2 \text{ мм}^2$ , в котором сила тока 250 мА.
19. В спирали электронагревателя, изготовленного из никелиновой проволоки площадью поперечного сечения  $0,1 \text{ мм}^2$ , при напряжении 220 В сила тока 4 А. Какова длина проволоки, составляющей спираль?
20. Линия электропередачи имеет длину 200 км. Для ее изготовления использован провод из алюминия сечением  $150 \text{ мм}^2$ . Сила тока в линии 150 А. Определите падение напряжения в линии.
21. Определите удельное сопротивление сплава, если напряжение на концах проволоки сечением  $0,5 \text{ мм}^2$  и длиной 4 м, сделанной из него, равно 9,6 В, а сила тока в ней 2 А.
22. Вычислить силу тока в медном проводнике длиной 50 м и сечением  $0,34 \text{ мм}^2$  при напряжении 10 В.
23. Какое напряжение покажет вольтметр, подключенный к концам алюминиевого проводника сечением  $1,4 \text{ мм}^2$  и длиной 20 м при силе тока 1 А?
24. В цепь источника тока, дающего напряжение 6 В, включили кусок никелиновой проволоки длиной 25 см и сечением  $0,1 \text{ мм}^2$ . Какая сила тока установилась в цепи?
25. Каково удельное сопротивление трамвайного провода, если его длина 10 км, площадь поперечного сечения  $70 \text{ мм}^2$ , а сопротивление 3,5 Ом?
26. Определите площадь поперечного сечения вольфрамовой нити в электрической лампе, если длина нити 100 мм, а ее сопротивление в холодном состоянии 27,5 Ом.
27. Сколько метров никелиновой проволоки сечением  $0,1 \text{ мм}^2$  потребуется для изготовления реостата с сопротивлением 180 Ом?
28. При устройстве молниеотвода использовали стальной провод площадью поперечного сечения  $35 \text{ мм}^2$  и длиной 25 м. Определите его сопротивление.
29. Источник тока замкнут никелиновой проволокой длиной 2,1 м и сечением  $0,21 \text{ мм}^2$ . Напряжение на зажимах источника тока 2,4 В. Определите величину тока, протекающего через проволоку.

30. Аккумулятор мотоцикла имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. К нему подключен реостат сопротивлением 5,5 Ом. Найдите силу тока в реостате.
31. ЭДС батарейки карманного фонарика равна 3,7 В, внутреннее сопротивление 1,5 Ом. Батарейка замкнута на сопротивление 11,7 Ом. Каково напряжение на зажимах батарейки?
32. К источнику с ЭДС 12В и внутренним сопротивлением 1Ом подключен реостат, сопротивление которого 5Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах источника.
33. ЭДС батареи 6 В. Внешнее сопротивление цепи равно 11,5 Ом, а внутреннее — 0,5 Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение на зажимах батареи.
34. При подключении внешней цепи напряжение на полюсах источника равно 9 В, а сила тока в цепи — 1,5 А. Каково внутреннее сопротивление батареи и сопротивление внешней цепи? ЭДС источника 15 В.
35. Определите силу тока при коротком замыкании батарейки с ЭДС 9 В, если при замыкании ее на внешнее сопротивление 3 Ом ток в цепи равен 2 А.
36. Источник тока с ЭДС 2 В и внутренним сопротивлением 0,8 Ом замкнут никелиновой проволокой длиной 2,1 м и сечением 0,21 мм<sup>2</sup>. Определите напряжение на зажимах источника тока.
37. При подключении к батарее гальванических элементов резистора сопротивлением 18 Ом сила тока в цепи была 1 А, а при подключении резистора сопротивлением 8 Ом сила тока стала 1,8 А. Найти ЭДС и внутреннее сопротивление батареи
38. Какова ЭДС элемента, если при измерении напряжения на его зажимах вольтметром, внутреннее сопротивление которого 20 Ом, мы получаем напряжение 1,37 В, а при замыкании элемента на сопротивление 10 Ом получаем ток 0,132 А?
39. В проводнике сопротивлением  $R = 2$  Ом, подключенном к источнику тока с ЭДС = 1,1 В, сила тока  $I = 0,5$  А. Какова сила тока короткого замыкания источника тока?

40. ЭДС источника тока равна 100 В. При замыкании на внешнее сопротивление 49 Ом сила тока в цепи равна 2 А. Каково внутреннее сопротивление источника тока и сила тока короткого замыкания?
41. Определите силу тока короткого замыкания батареи, ЭДС которой 15В, если при подключении к ней сопротивления 3Ом сила тока в цепи составляет 4А.
42. ЭДС источника тока равна 24 В. При замыкании на внешнее сопротивление 11 Ом сила тока в цепи равна 2 А. Каково внутреннее сопротивление источника тока и сила тока короткого замыкания?
43. Определите силу тока короткого замыкания батареи, ЭДС которой 8В, если при подключении к ней сопротивления 15Ом сила тока в цепи составляет 0,5А.
44. В проводнике сопротивлением  $R = 4$  Ом, подключенном к источнику тока с ЭДС = 1,5В, сила тока  $I = 0,4$  А. Какова сила тока короткого замыкания источника тока?
45. В проводнике сопротивлением 2 Ом сила тока 20 А. Какое количество теплоты выделится в проводнике за 1 мин?
46. Какое количество теплоты выделится за 1 ч в проводнике сопротивлением 1000 Ом при силе тока 2 мА?
47. Электрический паяльник рассчитан на напряжение 12 В и силу тока 5 А. Какое количество теплоты выделится в паяльнике за 30 мин работы?
48. Какую работу совершит ток силой 3 А за 10 мин при напряжении в цепи 15 В?
49. Какова сила тока в лампе велосипедного фонаря, если при напряжении 4 В в ней за 1 с расходуется 0,8 Дж электроэнергии?
50. Вычислите силу тока в обмотке электрического утюга, если известно, что при включении в розетку с напряжением 127 В он потребляет мощность 310 Вт.
51. Определите мощность тока в электрической лампе, включенной в сеть напряжением 220В, если известно, что сопротивление нити накала лампы 1936Ом.

52. Мощность, потребляемая из сети электрокаминном, равна 0,98 кВт, а сила тока в его цепи 7,7 А. Определите величину напряжения на зажимах электрокамина.

53. Электрическая печь для плавки металла потребляет 800А при напряжении 60В. Какое количество тепла выделится в печи за 1минуту?

### 3.4 Электромагнетизм

1. Какова индукция магнитного поля, если в проводнике с длиной активной части 50 см, перемещающемся со скоростью 10 м/с перпендикулярно вектору индукции, возбуждалась ЭДС индукции 1,5 В?

2. Проводник с током помещен в магнитное поле индукцией 10Тл. Сила тока 5А, угол между направлением тока и вектором индукции 30°. Определите длину проводника, если поле действует на него с силой 20Н.

3. На проводник длиной 50 см с током 2 А однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл действует с силой 0,05 Н. Вычислить угол между направлением тока и вектором магнитной индукции.

4. Какова длина проводника, находящегося в магнитном поле с индукцией 4 Тл, если при силе тока 10 А на проводник действует сила 2 Н? Угол между направлением тока и линиями магнитной индукции 30°.

5. На проводник длиной 20 см, помещенный в магнитное поле индукцией 5 Тл, действует сила 5 Н. Определить силу тока в проводнике, если он образует угол 30° с направлением поля.

6. Проводник с током помещен в магнитное поле с индукцией 5 Тл. Определить силу тока в проводнике, если угол между направлением тока и вектором магнитной индукции равен 30°. Длина активной части проводника 80 см, поле действует на проводник с силой 20 Н

7. Индуктивность катушки 0,2 мГн. При какой силе тока энергия магнитного поля равна  $2 \cdot 10^{-7}$  Дж?

8. Сила тока в катушке равна 10 А. При какой индуктивности катушки энергия магнитного поля будет равна 12 Дж?

9. Индуктивность катушки 0,2 мГн. При какой силе тока энергия магнитного поля равна  $4 \cdot 10^{-7}$  Дж?

### 3.5 Электромагнитная индукция

1. Определить магнитный поток, пронизывающий рамку  $S = 40 \text{ см}^2$  магнитным полем с индукцией 2 Тл под углом  $90^\circ$  к поверхности рамки.

2. Магнитный поток, пронизывающий рамку  $S = 60 \text{ см}^2$  под углом  $60^\circ$  к нормали, равен 1,2 Вб. Определить индукцию магнитного поля.

3. Рамка площадью  $20 \text{ см}^2$  пронизывается магнитным полем индукцией 4 Тл под углом  $60^\circ$  к поверхности рамки. Определить магнитный поток, пронизывающий рамку.

4. Магнитный поток  $10^{-2}$  Вб пронизывает рамку под углом  $60^\circ$  к поверхности рамки. Определить ее площадь, если индукция магнитного поля равна 2 Тл.

5. При равномерном изменении в течение 0,1с силы тока с 1А до 11А возникла ЭДС самоиндукции 50 В. Определить индуктивность катушки.

6. В катушке возникает магнитный поток 0,015 Вб при силе тока в витках 5А. Сколько витков содержит катушка, если ее индуктивность 60 мГн?

7. В соленоиде из 100 витков проволоки магнитный поток за 10мс равномерно изменился от  $4 \cdot 10^{-7}$  Вб до  $12 \cdot 10^{-7}$  Вб. Найти ЭДС индукции.

8. При равномерном изменении магнитного потока, пронизывающего контур проводника, на 0,8 Вб ЭДС индукции в контуре равна 2,4 В. Найти время изменения магнитного потока.

9. Индукция магнитного поля, пронизывающего рамку, равна 0,2 Тл. Определить площадь этой рамки, если магнитный поток равен  $2 \cdot 10^{-3}$  Вб, а угол между вектором магнитной индукции и поверхностью рамки равен  $90^\circ$ .

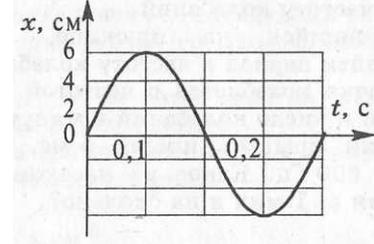
10. В замкнутом проводнике сопротивлением  $4 \cdot 10^{-2}$  Ом значение силы тока равно 10 А. Какова ЭДС индукции?

11. В соленоиде магнитный поток за 10 мс равномерно изменился с  $2 \cdot 10^{-7}$  Вб до  $6 \cdot 10^{-7}$  Вб. Определить число витков в соленоиде, если ЭДС в нем равна 2 В.

12. За какое время произошло изменение силы тока в катушке с 2 А до 12 А, если в ней возникла ЭДС самоиндукции 100 В? Индуктивность катушки  $10^{-2}$  Гн.
13. На сколько изменился магнитный поток, пронизывающий контур, за время 0,5 с, если в контуре возникла ЭДС индукции, равная 2 В?
14. В соленоиде из 180 витков проволоки магнитный поток за 4 мс равномерно изменился от  $2,5 \cdot 10^{-3}$  Вб до  $0,5 \cdot 10^{-7}$  Вб. Определить ЭДС индукции.
15. При равномерном изменении в катушке силы тока от 2 А до 18 А в течение 0,2 с в ней возникла ЭДС самоиндукции 48 В. Определить индуктивность катушки
16. Какова индуктивность катушки, если при равномерном изменении в ней тока от 5 до 10А за 0,1с возникает ЭДС самоиндукции, равная 20В?
17. Какова скорость изменения силы тока в обмотке реле с индуктивностью 3,5 Гн, если в ней возбуждается ЭДС самоиндукции 105В?
18. С какой скоростью надо перемещать проводник длиной 50 см под углом  $30^\circ$  к линиям индукции магнитного поля, чтобы ЭДС была равна 2 В? Индукция магнитного поля равна 0,4 Тл.
19. С какой скоростью надо перемещать проводник длиной активной части 40 см под углом  $30^\circ$  к линиям индукции магнитного поля, чтобы ЭДС была равна 1В? Индукция магнитного поля равна 0,2 Т.
20. С какой скоростью надо перемещать проводник, длина активной части которого 1 м, под углом  $60^\circ$  к вектору магнитной индукции, модуль которого равен 0,2 Тл, чтобы в проводнике возбудилась ЭДС индукции 1 В?

#### 4.1-4.4 Колебания и волны

1. Напишите уравнение гармонических колебаний, если частота равна 0,5 Гц, а амплитуда 80 см.  $x = X_m \cos \pi t$
2. Напишите уравнение гармонических колебаний, если за 1 мин совершается 60 колебаний. Амплитуда равна 8 см.  $x = X_m \cos \pi t$



3. Дано уравнение колебательного движения  $x=0,4\cos 5\pi t$ .

Определить амплитуду, период колебания и частоту.

4. Тело совершает гармоническое колебание по закону  $x=20\sin \pi t$ . Определите амплитуду, период колебания и частоту.

5. Дано уравнение колебательного движения  $x=12\cos 314t$ . Определить амплитуду, период колебания и частоту.

6. Напишите закон гармонических колебаний для точки, если амплитуда ее колебаний 5 см, а период колебаний 1 с.  $x=X_m \cos \pi t$ .

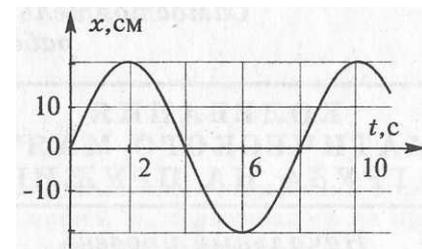
7. Напишите закон гармонических колебаний, если амплитуда колебаний 1,2 м, а частота колебаний 0,2 Гц.  $x=X_m \cos \pi t$

8. Дано уравнение колебательного движения  $x=6\cos 8\pi t$ . Определить амплитуду, период колебания и частоту.

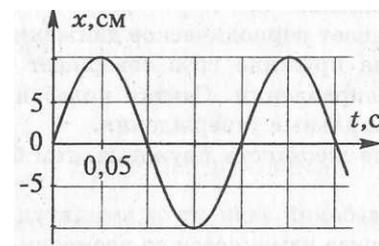
9. Тело совершает гармоническое колебание по закону  $x=3\sin 4\pi t$ . Определите амплитуду, период колебания и частоту.

10. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.

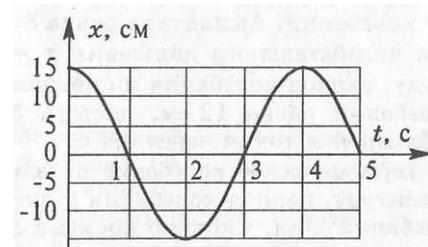
11. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.



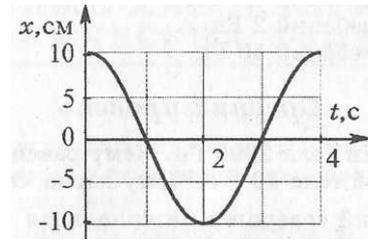
12. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.



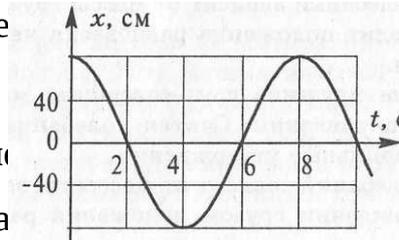
13. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.



14. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.



15. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.

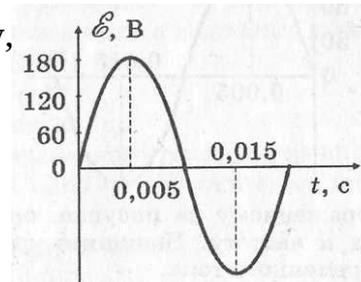


16. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением  $i = 10 \sin 100\pi t$ , где  $t$  выражено в секундах. Определите амплитуду силы тока, действующее значение силы тока, частоту и период.

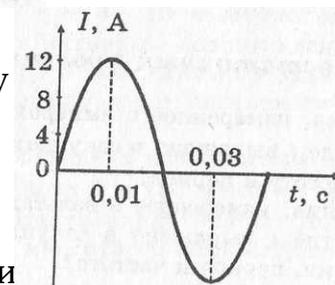
17. Значение напряжения, измеренное в вольтах, задано уравнением,  $u = 120 \cos 40\pi t$ , где  $t$  выражено в секундах. Чему равна амплитуда напряжения, действующее значение напряжения, период и частота?

18. Значение ЭДС, измеренное в вольтах, задано уравнением  $e = 50 \sin 5\pi t$ , где  $t$  выражено в секундах. Определите амплитуду ЭДС, действующее значение ЭДС, период и частоту.

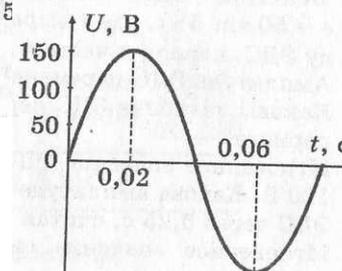
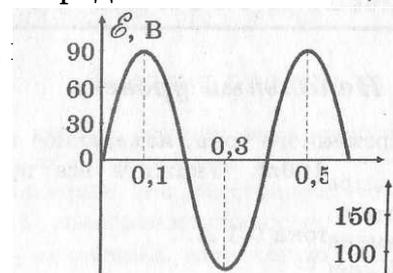
19. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, действующее значение ЭДС, циклическую частоту,



20. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду действующее значение силы тока, циклическую частоту, период и частоту.

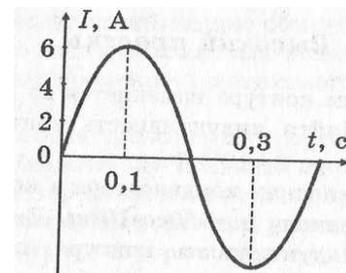


21. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду действующее значение ЭДС, циклическую частоту,

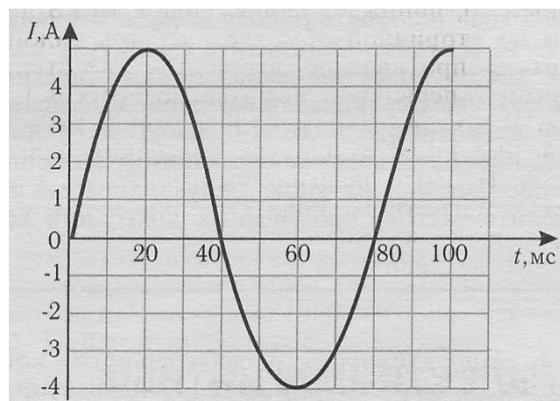


22. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду напряжения, действующее значение напряжения, циклическую частоту, период и частоту.

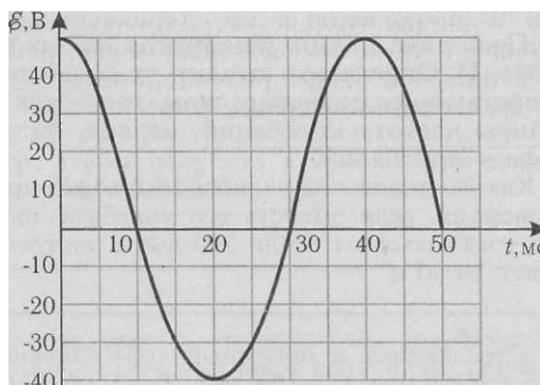
23. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду силы тока, действующее значение силы тока, циклическую частоту, период и частоту.



24. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду силы тока, действующее значение силы тока, циклическую частоту, период и частоту



25. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, действующее значение ЭДС, период и частоту.



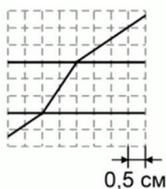
26. Сила тока в катушке индуктивностью  $0,5\text{Гн}$  меняется по закону  $i=0,28 \sin 50 \pi t$ . Определите зависимость от времени напряжения на катушке и ее индуктивное сопротивление.

27. Напряжение, подведенное к конденсатору емкостью 250мкФ, меняется по закону  $u=120\cos 40\pi t$ . Запишите уравнение для мгновенного значения тока через конденсатор и найдите емкостное сопротивление конденсатора.
28. Сила тока в катушке индуктивностью 5мГн меняется по закону  $i=0,28\sin 50\pi t$ . Определите зависимость от времени напряжения на катушке и ее индуктивное сопротивление.
29. Напряжение, подведенное к конденсатору емкостью 250мкФ, меняется по закону  $u=120\cos 40\pi t$ . Запишите уравнение для мгновенного значения тока через конденсатор и найдите емкостное сопротивление конденсатора.
30. Сила тока в катушке индуктивностью 2Гн меняется по закону  $i=0,28\sin 50\pi t$ . Определите зависимость от времени напряжения на катушке и ее индуктивное сопротивление.
31. Найти период и частоту колебаний в контуре, емкость конденсатора в котором  $7,47\cdot 10^{-10}\Phi$ , индуктивность катушки  $9,41\cdot 10^{-4}\text{Гн}$ .
32. Определите индуктивность катушки колебательного контура, если емкость конденсатора равна 5 мкФ, а период колебаний 0,001с.
33. Индуктивность катушки колебательного контура  $5\cdot 10^{-4}$  Гн. Требуется настроить этот контур на частоту 1 МГц. Какова должна быть емкость конденсатора в этом контуре?
34. Определите циклическую частоту колебаний в контуре, если емкость конденсатора контура 10 мкФ, а индуктивность его катушки 100 мГн.
35. Индуктивность и емкость колебательного контура соответственно равны 70 Гн и 70 мкФ. Определите период и частоту колебаний в контуре.
36. При измерении индуктивности катушки частота электрических колебаний в контуре оказалась 1 МГц. Емкость эталонного конденсатора 200 пФ. Какова индуктивность катушки?
37. Конденсатор какой емкости следует подключить к катушке индуктивностью 20мГн, чтобы в контуре возникли колебания с периодом 1мс?

38. Какова индуктивность катушки, если при ее включении в колебательный контур с конденсатором емкостью  $20\text{мкФ}$  возникают свободные колебания с частотой  $50\text{Гц}$ ?
39. Сигнал радиолокатора возвратился от объекта через  $3 \cdot 10^{-4}\text{с}$ . Какое расстояние до объекта?
40. Чему равна длина волны, излучаемой передатчиком, если период колебаний равен  $0,2 \cdot 10^{-6}\text{с}$ ?
41. На какой частоте работает радиопередатчик, излучающий волну длиной  $30\text{м}$ ?
42. Какова длина волны телевизионного сигнала, если несущая частота равна  $50\text{МГц}$ ?
43. Определить период и частоту радиопередатчика, работающего на волне длиной  $30\text{ м}$ .
44. Определите частоту и длину волны радиопередатчика, если период его электрических колебаний равен  $10^{-6}\text{с}$ .
45. Один из радиопередатчиков, установленных на первом космическом корабле «Восток», работал на частоте  $20\text{МГц}$ . Найти период и длину волны передатчика.

### 5.1 Волновая оптика

1. В опыте Юнга по дифракции световых волн расстояние между щелями  $d = 0,07\text{ мм}$ , а расстояние от двойной щели до экрана  $D = 2\text{м}$ . При освещении прибора зеленым светом расстояние между соседними светлыми дифракционными полосами оказалось равным  $\Delta h = 16\text{ мм}$ . Определите длину волны.
2. На дифракционную решетку, имеющую  $500$  штрихов на  $1\text{ мм}$ , падает плоская монохроматическая волна ( $\lambda = 5 \cdot 10^{-5}\text{ см}$ ). Определите наибольший порядок спектра  $k$ , который можно наблюдать при нормальном падении лучей на решетку.
3. На рисунке 1 представлена плоскопараллельная пластина и указан ход луча через эту пластину. Определите показатель преломления пластины. Варианты ответа: 1.  $0,67$ ; 2.  $1,33$ ; 3.  $1,5$ ; 4.  $2,0$ .



4. На экране с помощью тонкой линзы, фокусное расстояние которой равно 36,5 см, получено изображение предмета с десятикратным увеличением. Необходимо найти расстояние от линзы до изображения.

### 7.1-7.2 Квантовая оптика

1. Работа выхода электронов для натрия равна 2,27эВ.

Найдите красную границу фотоэффекта для натрия.

2. Чему равна масса фотона с длиной волны  $0,7 \cdot 10^{-6}$  м ?
3. Чему равна максимальная скорость вылетевших электронов при освещении вольфрама с работой выхода  $7,2 \cdot 10^{-19}$  Дж светом с длиной волны 200нм?
4. Во сколько раз энергия фотона рентгеновского излучения с длиной волны  $10^{-10}$  м больше энергии фотона видимого света с длиной волны 0,4 мкм?
5. Каким наименьшим напряжением полностью задерживаются электроны, вырванные ультрафиолетовыми лучами с длиной волны 300нм из вольфрамовой пластины, если работа выхода равна 4,5 эВ?
6. Чему равна максимальная скорость вылетевшего электрона при освещении цинка с работой выхода  $6,72 \cdot 10^{-19}$  Дж светом с длиной волны 200нм.
7. Чему равно отношение импульса первого фотона к импульсу второго фотона, если энергия первого фотона в 4 раза больше энергии второго?
8. Электрон вылетает из цезия с кинетической энергией  $0,32 \cdot 10^{-18}$  Дж. Определите длину волны света, вызывающего фотоэффект, если работа выхода электрона из цезия равна 1,9эВ.

### 5. Пакет преподавателя для тестирования по итогам первого семестра

**Условия:**

**а) Вид и форма тестирования:** письменный, на бумажных носителях.

**б) Количество заданий для студента:**

10 заданий по второму уровню освоения;

10 заданий по третьему уровню освоения.

**в) Критерии оценок:**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии</b>
«отлично»»	Верно выполнено 91 % — 100 % объёма задания.
«хорошо»	Верно выполнено 75 % — 90 % объёма задания.
«удовлетворительно»	Верно выполнено 50% — 74% объёма задания.
«неудовлетворительно»	Верно выполнено менее 50% объёма задания.

**г) Время выполнения заданий:**

- по второму уровню освоения — 15 мин;

- по третьему уровню освоения — 30 мин.

**д) Оборудование, разрешённое для выполнения заданий (перечислить):**

-плакаты;

-справочные таблицы.

**е) Литература для студента:**

1. Мякишев, Г.Я. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразовательных. организаций с прил. на электрон. носителе : базовый и профильный. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский: под ред. Н. А. Парфентьевой. — 23-е изд. — М. : Просвещение, 2016. — 366 с.

2. Мякишев, Г.Я. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразовательных. организаций с прил. на электрон. носителе : базовый и профильный. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 23-е изд. — М. : Просвещение, 2016. — 399 с.

**Дополнительные источники :**

1. Мякишев, Г. Я. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл. Профильный уровень : учеб. для общеобразовательных учреждений / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. — 15-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2016. — 349 с.

2. Мякишев, Г.Я. Физика. Электродинамика. 10–11 кл. Профильный уровень : учеб. для общеобразовательных учреждений / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков, Б. А. Слободсков. — 11-е изд., стереотип.— М. : Дрофа, 2016. — 476 с.

**Интернет-ресурсы:**

1.Федеральный естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://edu.ru/>.

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>.

3. "Физика", газета издания "Первое сентября". [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fiz.1september.ru/>.

4.Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс].Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

5..НПЦ ИНФОТРАНС.[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.infotrans-logistic.ru/>.

## Теоретические вопросы

### 1.1 Основы кинематики

- 1 В чем заключается основная задача кинематики?
- 2 Дайте определение механического движения, системы отсчета, материальной точки.
- 3 Основные кинематические величины и их характеристики.
- 4 Равномерное прямолинейное движение. Графики.
- 5 Равнопеременное прямолинейное движение. Графики.
- 6 Равномерное движение по окружности, его параметры. Связь между линейной и угловой скоростью.
- 7 Механический принцип относительности. Классический закон сложения скоростей.

### 1.2 Основы динамики

- 1 В чем заключается основная задача динамики?
- 2 Сформулируйте первый закон Ньютона. Дайте определение инерциальной системы отсчета, инерции.
- 3 Что является причиной изменения скорости тела (материальной точки)? Напишите соотношение для масс и ускорений двух взаимодействующих тел.
- 4 В чем заключается свойство инертности тел? Какое из двух взаимодействующих тел более инертно? Какая физическая величина характеризует инертность тела?
- 5 Назовите единицу массы в системе СИ. Как измерить массу тела? Приведите примеры, когда массу тела можно определить только по его взаимодействию с эталонным телом.
- 6 Что понимают под силой, действующей на тело (материальную точку)? От чего зависит действие силы на тело (материальную точку)? Сформулируйте и запишите (в виде формулы) второй закон Ньютона.
- 7 Какую силу называют равнодействующей сил (результатирующей силой)? Как ее определить? Дайте определение единицы силы Н.
- 8 Сформулируйте и запишите (в виде формулы) третий закон Ньютона. Каковы особенности сил, о которых говорится в третьем законе Ньютона?
- 9 Что называют деформацией тела? В чем причина возникновения деформаций?
- 10 Какая сила возникает при деформации тела? К какому телу она приложена? Как направлена? Объясните причину возникновения силы упругости.
- 11 Сформулируйте и запишите закон Гука для упругих деформаций.
- 12 Сформулируйте и запишите закон всемирного тяготения. В каких случаях этот закон справедлив в данной форме? Как направлены силы гравитационного взаимодействия двух материальных точек?
- 13 Раскройте физическую сущность гравитационной постоянной.
- 14 Дайте определение силы тяжести. Каков ее модуль вблизи поверхности Земли?
- 15 Какую силу называют весом тела? К чему приложен вес тела?
- 16 Напишите формулу для расчета веса тела, движущегося с ускорением: а) вверх; б) вниз.
- 17 Приведите формулы для расчета силы трения. От чего зависит коэффициент трения скольжения? От чего не зависит? Какое трение называют сухим?

### 1.3 Законы сохранения

1. Импульс. Закон сохранения импульса.
2. Второй закон Ньютона в импульсной форме.
3. Реактивное движение.
4. Механическая работа и энергия.
5. Кинетическая и потенциальная энергии.
6. Закон сохранения механической энергии.
7. Мощность. КПД.

#### Качественные задачи

1. Велосипедист едет по ровной прямой дороге. Какие детали велосипеда движутся относительно земли по прямолинейным траекториям, а какие — по криволинейным?
2. От какой скорости — средней или мгновенной — зависит степень повреждения автомобиля при аварийном столкновении с препятствием на своем пути?
3. Два поезда идут навстречу друг другу: один — разгоняется в направлении на север; другой — тормозит в южном направлении. Как направлены ускорения поездов?
4. Три тела брошены так: первое — вниз без начальной скорости, второе — вниз с начальной скоростью, третье — вверх. Одинаковы ли ускорения этих тел?
5. Является ли линейная скорость постоянной величиной при равномерном движении тела по окружности?
6. Почему нельзя перебежать улицу перед близко идущим транспортом? В чем причина того, что водитель не может сразу остановить автомашину?
7. Барон Мюнхгаузен утверждал, что вытащил сам себя из болота за волосы. Обосновать невозможность этого.
8. Теплоход при столкновении с лодкой может потопить ее без всяких для себя повреждений. Как это согласуется с равенством модулей сил взаимодействия?

- 9 Какая сила заставляет Землю и другие планеты двигаться вокруг Солнца?
- 10 Между двумя телами действует сила всемирного тяготения. Если массу одного из тел увеличить, например вдвое, а расстояние между телами сохранить прежним, то изменится ли сила тяготения между ними? Если изменится, то как?
- 11 Притягивается ли Земля к висящему на ветке яблоку?
- 12 Имеет ли вес брусок, лежащий на столе? Падающий со стола?
- 13 Почему падают на землю капли дождя, крупинки града?
- 14 Когда возникают силы трения покоя? силы трения скольжения? силы трения качения?
- 15 Приведите примеры, когда трение вредно и когда полезно.
- 16 На столике в вагоне поезда лежат коробка конфет и яблоко. Почему в начале движения яблоко покатило назад (относительно вагона), а коробка конфет осталась на месте?
- 17 Почему пуля, вылетевшая из ружья, не может отворить дверь, но пробивает в ней отверстие, тогда как давлением пальца дверь отворить легко, но проделать отверстие невозможно.
- 18 Совершает ли работу сила тяжести, действующая на книгу, лежащую на столе?
- 19 Мальчик в одном случае прошел 100 м, а в другом — пробежал такое же расстояние. Одинаковые ли мощности он развивал?
- 20 Камень брошен вертикально вверх. Какие превращения энергии происходят при полете камня?
- 21 Легковой и грузовой автомобили движутся с одинаковыми скоростями. Какой из них обладает большей кинетической энергией?

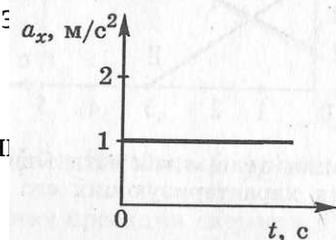
### **Расчётные задачи**

- 1 Автомобиль удаляется от моста, двигаясь равномерно и прямолинейно со скоростью 72 км/ч. На каком расстоянии от моста окажется автомобиль

через 10 с, если в начальный момент времени он находился от него на расстоянии 200 м?

2 Каков модуль вектора ускорения автомобиля при торможении, если при скорости 108 км/ч время полного торможения 15 с?

3 Электропоезд, отходящий от станции, в течение 0,5 мин двигался с ускорением  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Определите путь, который он прошел за  $\varepsilon$  скорость в конце этого пути.

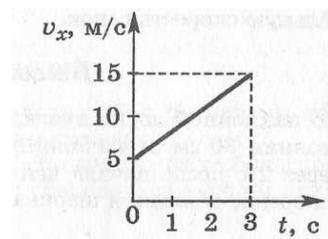


4 Расскажите о движении тела, график проекции ускорения изображен на рисунке.

5 Расскажите о движении тела, график проекции скорости которого изображен на рисунке

6 Тело упало с высоты 45 м. Определите время падения.

7 Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 120 м со скоростью 36 км/ч. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля?



8 Сила 60 Н сообщает телу ускорение  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Какая сила сообщит этому телу ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ ?

9 Пружина с коэффициентом жесткости 100 Н/м под действием некоторой силы удлинилась на 5 см. Каков коэффициент жесткости другой пружины, которая под действием той же силы удлинилась на 1 см?

10 Каково расстояние между шарами массой 100 кг каждый, если они притягиваются друг к другу с силой, равной 0,01 Н?

11 Вес деревянного ящика 400 Н. Чтобы его сдвинуть с места, потребовалось приложить силу 200 Н. Определите коэффициент трения.

12 Два шарика одинаковых масс равномерно катятся по столу. Скорость первого шарика 1 м/с, скорость второго шарика — 2,5 м/с. Импульс какого шарика больше и во сколько раз?

13 Определите работу, совершаемую при подъеме тела массой 4 кг на высоту 120 см.

14 Самосвал при перевозке груза развивает мощность 30 кВт. Какая работа совершается им в течение 45 мин?

15 На пружине подвешен груз 300 кг, под действием которого она удлинилась на 6 см. Определите энергию деформированной пружины.

16 Камень, брошенный с поверхности земли со скоростью 10 м/с, в верхней точке траектории обладал кинетической энергией 5 Дж. Определить массу камня.

17 Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной?

## 6. Пакет преподавателя для экзамена

**Условия:**

*а) Вид и форма экзамена: устный*

*б) Количество заданий для студента:*

- ТЗ –1

- ПЗ –2

<b>в) Критерии оценок: Оценка</b>	<b>Критерии</b>
«отлично»»	Ответ на теоретический вопрос верен и достаточен по объёму, объяснение качественной задачи не содержит противоречий, расчётная задача решена и оформлена верно.
«хорошо»	Ответ на теоретический вопрос верен, но не достаточен по объёму, объяснение качественной задачи не содержит явных противоречий, расчётная задача решена и оформлена верно, но имеет погрешности в расчётах, неточности, недоработки в оформлении.
«удовлетворительно»	Ответ на теоретический вопрос составляет до 50% материала, при решении расчётной задачи нет вычисления размерности, или неправильный математический расчёт, или задача доведена только до физического решения.
«неудовлетворительно»	Верно выполнено менее 50% объёма задания, нет знания физических законов, отсутствует решение расчётной задачи.

**г) Время выполнения каждого задания:**

**ТЗ – 10 мин.**

**ПЗ – 20 мин.**

**Комплексное - 30мин.**

**д) Оборудование, разрешённое для выполнения заданий (перечислить):**

- плакаты;

- справочные таблицы.

**е) Литература для студента:**

**Основная литература:**

3. Мякишев, Г.Я. Физика. 10 класс : учеб. для общеобразовательных. организаций: базовый и профильный. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский: под ред. Н. А. Парфентьевой. — 7-е изд. — М. : Просвещение, 2020. — 432 с.

4. Мякишев, Г.Я. Физика. 11 класс : учеб. для общеобразовательных. организаций: базовый и профильный. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. Н. А. Парфентьевой. — 7-е изд. — М. : Просвещение, 2019. — 432 с.

#### **Дополнительные источники :**

1. Мякишев, Г. Я. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 кл. Профильный уровень : учеб. для общеобразовательных учреждений / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков. — 15-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2016. — 349 с.
2. Мякишев, Г.Я. Физика. Электродинамика. 10–11 кл. Профильный уровень : учеб. для общеобразовательных учреждений / Г. Я. Мякишев, А. З. Синяков, Б. А. Слободсков. — 11-е изд., стереотип.— М. : Дрофа, 2016. — 476 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

- 1.Федеральный естественнонаучный образовательный портал. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://edu.ru/>.
- 2.Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>.
3. "Физика", газета издания "Первое сентября". [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fiz.1september.ru/>.
- 4.Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс].Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
- 5.НПЦ ИНФОТРАНС.[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.infotrans-logistic.ru/>.
- 6.Платформа Zoom для проведения онлайн-занятий и видео-конференций.[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://zoom.us/>.
7. Электронная информационно-образовательная среда на платформе Moodle. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moodle.ospu.su/>

### **Теоретические вопросы**

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчета. Материальная точка.
2. Равномерное и равноускоренное прямолинейные движения (формулы и графики, описывающие данные движения).
3. Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Кинематика движения колесной пары.
4. Сила. Масса. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести. Вес и невесомость.
6. Сила упругости. Сила трения.
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса и реактивное движение.

8. Работа и мощность. Механическая энергия и её виды. Закон сохранения энергии.
9. Основные положения молекулярно-кинетической теории газа.
10. Объяснение агрегатных состояний вещества на основе атомно-молекулярных представлений.
11. Температура, как мера средней кинетической энергии хаотичного движения молекул. Термодинамическая шкала температур. Абсолютный нуль.
12. Модель идеального газа. Основное уравнение МКТ.
13. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
14. Модель строения жидкости. Поверхностное натяжение и смачивание. Капиллярные явления.
15. Модель строения твёрдых тел. Механические свойства твёрдых тел.
16. Внутренняя энергия и способы её изменения. Первый закон термодинамики.
17. Принцип действия тепловой машины. КПД теплового двигателя.
18. Взаимодействие заряженных тел. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
19. Закон Кулона. Электрическое поле и его характеристики.
20. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.
21. Постоянный электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление.
22. Параллельное и последовательное соединение проводников
23. Закон Ома для участка цепи и полной цепи. ЭДС источника тока.
24. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.
25. Полупроводники. Собственная и примесная проводимости полупроводников
26. Магнитное поле. Магнитное поле постоянных магнитов и магнитное поле прямого тока.
27. Индукция магнитного поля. Магнитный поток.

28. Сила Ампера. Закон Ампера.
29. Явление электромагнитной индукции и закон электромагнитной индукции Фарадея.
30. Правило Ленца.
31. Вихревое электрическое поле.
32. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
33. Механические колебания и их характеристики.
34. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Колебания мостов.
35. Превращение энергии при колебательном движении.
36. Механические волны. Виды волн Характеристики волн. Звуковые волны.
37. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Формула Томсона.
38. Переменный ток. Получение переменного тока
39. Активное сопротивление в цепи переменного тока. Действующие значения тока и напряжения. Мощность переменного тока.
40. Катушка индуктивности в цепи переменного тока.
41. Конденсатор в цепи переменного тока.
42. Трансформатор. Передача и распределение электроэнергии.
43. Электромагнитное поле и электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.
44. Физические основы радиосвязи.
45. Электромагнитная природа света. Скорость света. Зависимость между длиной волн и частотой электромагнитных колебаний.
46. Закон отражения и преломления света. Полное отражение света.
47. Интерференция света, дифракция света.
48. Дисперсия света.
49. Поляризация света.

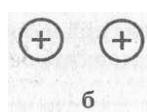
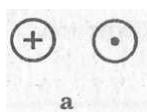
50. Шкала электромагнитных излучений.
51. Квантовая природа света. Квантовая гипотеза Планка.
52. Фотоэффект, его законы. Применение фотоэффекта.
53. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
54. Модель атома Резерфорда и Бора. Уровни энергии в атоме. Излучение и поглощение энергии атомом. Квантование энергии.
55. Принцип действия и использование лазера.
56. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы.
57. Состав атомных ядер. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи атомных ядер.
58. Ядерные реакции. Энергетический выход ядерной реакции. Цепная реакция деления.
59. Термоядерные реакции

## Качественные задачи

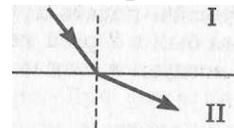
1. Велосипедист едет по ровной прямой дороге. Какие детали велосипеда движутся относительно земли по прямолинейным траекториям, а какие — по криволинейным?
2. От какой скорости — средней или мгновенной — зависит степень повреждения автомобиля при аварийном столкновении с препятствием на своем пути?
3. Два поезда идут навстречу друг другу: один — разгоняется в направлении на север; другой — тормозит в южном направлении. Как направлены ускорения поездов?
4. Три тела брошены так: первое — вниз без начальной скорости, второе — вниз с начальной скоростью, третье — вверх. Одинаковы ли ускорения этих тел?
5. Является ли линейная скорость постоянной величиной при равномерном движении тела по окружности?
6. Почему нельзя перебежать улицу перед близко идущим транспортом? В чем причина того, что водитель не может сразу остановить автомашину?
7. Барон Мюнхгаузен утверждал, что вытащил сам себя из болота за волосы. Обосновать невозможность этого.
8. Теплоход при столкновении с лодкой может потопить ее без всяких для себя повреждений. Как это согласуется с равенством модулей сил взаимодействия?
9. Какая сила заставляет Землю и другие планеты двигаться вокруг Солнца?
10. Между двумя телами действует сила всемирного тяготения. Если массу одного из тел увеличить, например вдвое, а расстояние между телами сохранить прежним, то изменится ли сила тяготения между ними? Если изменится, то как?
11. Притягивается ли Земля к висящему на ветке яблоку?
12. Имеет ли вес брусок, лежащий на столе? Падающий со стола?

13. Почему падают на землю капли дождя, крупинки града?
14. Когда возникают силы трения покоя? силы трения скольжения? силы трения качения?
15. Приведите примеры, когда трение вредно и когда полезно.
16. На столике в вагоне поезда лежат коробка конфет и яблоко. Почему в начале движения яблоко покатило назад (относительно вагона), а коробка конфет осталась на месте?
17. Почему пуля, вылетевшая из ружья, не может отворить дверь, но пробивает в ней отверстие, тогда как давлением пальца дверь отворить легко, но проделать отверстие невозможно.
18. Совершает ли работу сила тяжести, действующая на книгу, лежащую на столе?
19. Мальчик в одном случае прошел 100 м, а в другом — пробежал такое же расстояние. Одинаковые ли мощности он развивал?
20. Камень брошен вертикально вверх. Какие превращения энергии происходят при полете камня?
21. Легковой и грузовой автомобили движутся с одинаковыми скоростями. Какой из них обладает большей кинетической энергией?
22. Вода кипит в открытом сосуде. Изменится ли масса жидкости во время кипения?
23. Чем объясняется распространение в воздухе запахов бензина, духов и других веществ?
24. Как изменится давление идеального газа при увеличении концентрации его молекул в 2 раза, если средняя квадратичная скорость молекул остается неизменной?
25. На что расходуется больше энергии: на нагревание воды или алюминиевой кастрюли, если их массы одинаковы?
26. Почему железные печи скорее нагревают комнату, чем кирпичные, но не так долго остаются теплыми?

27. Можно ли в медной кастрюле расплавить стальную деталь?
28. В каком случае можно получить большее количество теплоты: сжигая 1 кг бензина или 1 кг каменного угля?
29. Как с помощью комнатного термометра определить относительную влажность в помещении?
30. Почему при перевозке бензина и других легко воспламеняющихся веществ к цистерне прикрепляют металлическую цепь, касающуюся земли?
31. . Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними в 2 раза? Выберите правильный ответ.
32. Размеры медного и железного проводов одинаковы. Сопротивление какого провода больше?
33. Напряжение на концах проводника увеличили вдвое. Как изменилась сила тока, протекающего в проводнике?
34. Чем опасно короткое замыкание электрических проводов?
35. Приведите примеры использования теплового действия тока в быту.
36. Последовательно соединенные медная и железная проволоки одинаковой длины и сечения подключены к аккумулятору. В какой из них выделится большее количество теплоты за одинаковое время?
37. Почему вокруг электролита нет электрического поля, хотя внутри его имеются заряженные ионы?
38. Какого типа — электронная или дырочная — будет проводимость германия, если к нему добавить в небольших количествах цинк?
39. Как взаимодействуют токи, направленные так, как указано на рисунке?



40. Как изменится сила Ампера, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле при увеличении силы тока в проводнике в 3 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.
41. Какие затруднения встретила бы электротехника, если бы воздух был хорошим проводником электричества?
42. Как изменится сила, действующая на прямолинейный проводник с током в однородном магнитном поле при увеличении индукции магнитного поля в 2 раза? Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции.
43. В электрическую цепь включена катушка, по которой пропускают сначала постоянный, а затем переменный ток. В каком случае катушка нагреется больше?
44. Объясните происхождение солнечных и лунных затмений.
45. Измерения показали, что длина тени от предмета равна его высоте. Какова высота Солнца над горизонтом?
46. На рисунке изображено преломление луча света на границе двух сред. Какая среда оптически более плотная?



47. Угол между падающим и отражённым лучами составляет  $50^\circ$ . Под каким углом к зеркалу падает свет?
48. Каким образом устраняются такие недостатки глаза, как близорукость и дальновидность?
49. Объясните, чем вызвана радужная окраска мыльных пузырей?
50. Каким образом можно объяснить отклонение кометных хвостов при прохождении кометы вблизи Солнца?
51. Давление света на черную поверхность в два раза меньше, чем на белую. Почему?
52. При безоблачном небе ночи обычно холоднее, чем при облачном. Почему?

53. Каков состав изотопов неона  $^{20}\text{Ne}_{10}$ ,  $^{21}\text{Ne}_{10}$  и  $^{22}\text{Ne}_{10}$ ? Что характерно для изотопов одного элемента?

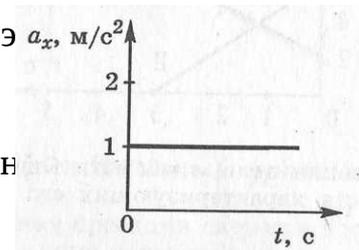
### Расчётные задачи

1. Автомобиль удаляется от моста, двигаясь равномерно и прямолинейно со скоростью 72 км/ч. На каком расстоянии от моста окажется автомобиль через 10 с, если в начальный момент времени он находился от него на расстоянии 200 м?

2. Каков модуль вектора ускорения автомобиля при торможении, если при скорости 108 км/ч время полного торможения 15 с?

3. Электропоезд, отходящий от станции, в течение 0,5 мин двигался с ускорением  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Определите путь, который он прошел за это время, и скорость в конце этого пути.

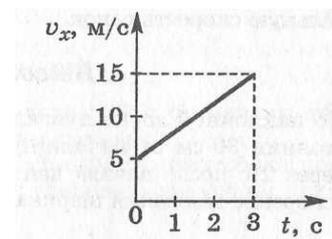
4. Расскажите о движении тела, график проекции ускорения изображен на рисунке.



5. Расскажите о движении тела, график проекции скорости которого изображен на рисунке

6. Тело упало с высоты 45 м. Определите время падения.

7. Автомобиль движется по закруглению дороги радиусом 120 м со скоростью 36 км/ч. Чему равно центростремительное ускорение автомобиля?

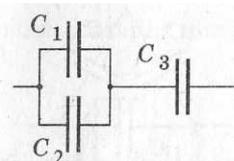


8. Сила 60 Н сообщает телу ускорение  $0,8 \text{ м/с}^2$ . Какая сила сообщит этому телу ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ ?

9. Пружина с коэффициентом жесткости 100 Н/м под действием некоторой силы удлинилась на 5 см. Каков коэффициент жесткости другой пружины, которая под действием той же силы удлинилась на 1 см?

10. Каково расстояние между шарами массой 100 кг каждый, если они притягиваются друг к другу с силой, равной 0,01 Н?

11. Вес деревянного ящика 400 Н. Чтобы его сдвинуть с места, потребовалось приложить силу 200 Н. Определите коэффициент трения.
12. Два шарика одинаковых масс равномерно катятся по столу. Скорость первого шарика 1 м/с, скорость второго шарика — 2,5 м/с. Импульс какого шарика больше и во сколько раз?
13. Определите работу, совершаемую при подъеме тела массой 4 кг на высоту 120 см.
14. Самосвал при перевозке груза развивает мощность 30 кВт. Какая работа совершается им в течение 45 мин?
15. На пружине подвешен груз 300 кг, под действием которого она удлинилась на 6 см. Определите энергию деформированной пружины.
16. Камень, брошенный с поверхности земли со скоростью 10 м/с, в верхней точке траектории обладал кинетической энергией 5 Дж. Определить массу камня.
17. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 20 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной?
18. Определите массу одной молекулу воды.
19. В сосуде находится газ при температуре 273 К. Определите среднюю кинетическую энергию хаотического движения молекул газа.
20. Два одинаковых точечных заряда взаимодействуют в вакууме с силой 0,1 Н. Расстояние между зарядами равно 6 м. Найти величину этих зарядов.
21. В некоторой точке поля на заряд 3 нКл действует сила 0,6 мкН. Найти напряженность поля в этой точке.
22. В паспорте конденсатора указано: «150 мкФ, 200 В». Какой наибольший допустимый электрический заряд можно сообщить дан конденсатору?
23. Найдите эквивалентную емкость схемы, если  $C_1=2\text{мкФ}$ ,  $C_2=1\text{мкФ}$ ,  $C_3=3\text{мкФ}$



24. Конденсатору емкостью 10 мкФ сообщили заряд 4 мкКл. Какова энергия заряженного конденсатора?

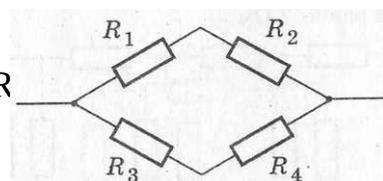
25. Сопротивление алюминиевого провода длиной 0,9 км и сечением 10 мм<sup>2</sup> равно 2,5 Ом. Определите его удельное сопротивление.

26. Рассчитайте силу тока, проходящего по медному проводу длиной 100 м и площадью поперечного сечения 0,5 мм<sup>2</sup> при напряжении 6,8 В.

27. Определите сопротивление электрической лампы, сила тока в которой 0,5 А при напряжении 120 В.

28. Найдите сопротивление обмотки амперметра, сила тока в которой равна 30 А при напряжении на зажимах 0,06 В.

29. Найдите общее сопротивление цепи, если  $R_1 = 4$  Ом,  $R_2 = 5$  Ом,  $R_4 = 11$  Ом.



30. Аккумулятор мотоцикла имеет ЭДС 6 В и внутреннее сопротивление 0,5 Ом. К нему подключен реостат сопротивлением 5,5 Ом. Найдите силу тока в реостате.

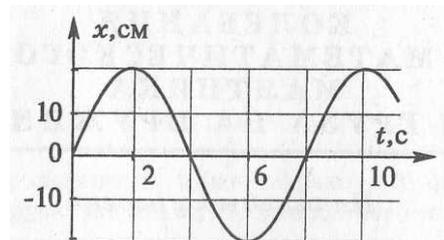
31. Определите силу тока при коротком замыкании батарейки с ЭДС 9 В, если при замыкании ее на внешнее сопротивление 3 Ом ток в цепи равен 2 А.

32. В спирали электроплитки, включенной в розетку с напряжением 220 В, при силе тока 3,5 А выделилось 690 кДж теплоты. Сколько времени была включена в сеть плитка?

33. Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с током в 25 А действует сила 0,05 Н? Длина активной части проводника 5 см. Направление линий индукции и тока взаимно перпендикулярны.

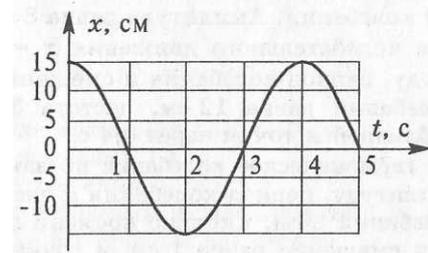
34. Какую длину активной части должен иметь проводник, чтобы при перемещении его со скоростью 15 м/с перпендикулярно вектору магнитной индукции, равной 0,4 Тл, в нем возбуждалась ЭДС индукции 3 В?

35. Через катушку индуктивностью 3 Гн протекает постоянный электрический ток силой 4 А. Чему равна энергия магнитного поля катушки?



36. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.

37. По графику, приведенному на рисунке, найти амплитуду, период и частоту колебаний. Написать уравнение гармонических колебаний.



38. Определите циклическую частоту колебаний в контуре, если емкость конденсатора контура 10 мкФ, а индуктивность его катушки 100 мГн.

39. Индуктивность и емкость колебательного контура соответственно равны 70 Гн и 70 мкФ. Определите период и частоту колебаний в контуре.

40. По графику, изображенному на рисунке, определите амплитуду ЭДС, период и частоту. Напишите уравнение ЭДС.

41. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением

42.  $i = 2,6 \sin 5\pi t$ , где  $t$  выражено в секундах.

Определите амплитуду силы тока, частоту и период.

43. Значение силы тока, измеренное в амперах, задано уравнением

44.  $i = 0,28 \sin 5 \pi t$ . Определите действующее значение силы тока.

45. Первичная обмотка понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 5 включена в сеть с напряжением 220 В. Определите напряжение на зажимах вторичной обмотки.

46. Луч, отражённый от поверхности стекла с показателем преломления 1,7, образует с преломлённым лучом прямой угол. Определить угол падения и угол преломления.

47. Определить наибольшую скорость электрона, вылетевшего из цезия, при освещении его светом с длиной волны 400 нм.

48. Во что превращается  $^{238}\text{U}_{92}$  после  $\alpha$ -распада и двух  $\beta$ -распадов?

