

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия  
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**Комплект**  
**контрольно-оценочных средств**  
**по общеобразовательной учебной дисциплине**

ОУД.06 Физика  
*код и наименование*

для подготовки специалистов среднего звена по специальности и для квалифицированных  
рабочих и служащих

15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики  
*код и наименование*

*Абакан, 2024*

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
2. Формы контроля и оценки освоения учебной дисциплины по темам (разделам)
3. Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля
4. Контрольно-оценочные средства для контроля по разделу (рубежный контроль)
5. Контрольно-оценочные средства для промежуточной аттестации

## 1. Паспорт контрольно – оценочных средств

### 1. Общие положения

КОС учебной дисциплины ОУД.06 Физика является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики и программы учебной дисциплины *Физика*

КОС предназначены для оценки достижений запланированных результатов по учебной дисциплине в процессе текущего и рубежного контроля, промежуточной аттестации.

КОС разработаны в соответствии с ФГОС СОО, ФГОС СПО среднего профессионального образования, по специальности и профессии 15.01.37 Слесарь-наладчик контрольно измерительных приборов и автоматики примерной и рабочей программами учебной дисциплины ОУД.06 Физика.

### 1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Код	ОК	Умения	Знания
	<b>ОК1.</b> Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	<b>У1.</b> Описывать и объяснять физические явления и свойства тел: движение небесных тел и искусственных спутников Земли; свойства газов, жидкостей и твердых тел; электромагнитную индукцию, распространение электромагнитных волн; волновые свойства света; излучение и поглощение света атомом; фотоэффект	<b>З1.</b> Смысл понятий: физическое явление, гипотеза, закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная
	<b>ОК2.</b> Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	<b>У2.</b> Определять характер физического процесса по графику, таблице, формул	<b>З2.</b> Смысл физических величин: скорость, ускорение, масса, сила, импульс, работа, механическая энергия, внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая энергия частиц вещества, количество теплоты, элементарный электрический заряд
	<b>ОК3.</b> Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	<b>У3.</b> Отличать гипотезы от научных теорий	<b>З3.</b> Смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта
	<b>ОК4.</b> Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач,	<b>У4.</b> Делать выводы на основе экспериментальных данных	<b>З4.</b> Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики

<p>профессионального и личностного развития.</p>		
<p><b>ОК6.</b> Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p>	<p><b>У5.</b> Применять полученные знания для решения физических задач</p>	
	<p><b>У6.</b> Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:</p> <p><b>У7.</b> Приводить 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><b>У8.</b> Приводить примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров.</p> <p><b>У9.</b> Воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию, содержащуюся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.</p> <p><b>У10.</b> Измерять ряд физических величин, представляя результаты измерений с учетом их погрешностей</p>	

### 1.3. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: 31, 32, 33, 34	<ul style="list-style-type: none"><li>- представление понятий физических явлений и свойств веществ;</li><li>- отличие гипотезы от научных теорий;</li><li>- формулировка законов физики и объяснение на их основе различных явлений в природе и технике;</li><li>- определение смысла, способа и единиц измерения основных физических величин</li><li>получение переменного тока при равномерном вращении витка в однородном магнитном поле;</li><li>- создание действующих значений ЭДС, напряжения и силы переменного тока;</li><li>- преобразование переменного тока с помощью трансформатора;</li><li>- возникновение электрического резонанса в цепи, содержащей катушку и конденсатор;</li><li>- производство, передача и потребление электроэнергии;</li><li>- превращение энергии в закрытом колебательном контуре;</li><li>- получение электромагнитных волн и применение их в радиосвязи и телевидении;</li><li>- объяснение поглощения и испускания света атомом, квантования энергии;</li><li>- использование лазера;</li><li>- описание состава атомного ядра;</li><li>- представление радиоактивных излучений и их воздействий на живые организмы;</li><li>- представление строения Солнца, планет и звезд;</li><li>- объяснение эволюции звезд, большого взрыва, эффекта Доплера и «разбегания галактик»;</li><li>- представление возможных сценарий эволюции Вселенной, образования</li></ul>	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный опрос.

	<p>планетных систем, Солнечной системы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение характеристик механического движения: перемещения, скорости, ускорения;</li> <li>- формулировка определений массы, силы, импульса, работы;</li> <li>- представление энергетических характеристик: механической и внутренней энергии, средней кинетической энергии частиц вещества, количества теплоты;</li> <li>- формулировка понятия абсолютной температуры;</li> <li>- представление величины элементарного электрического заряда.</li> <li>- формулировка законов Ньютона и применение их для описания механических процессов;</li> <li>- представление закона всемирного тяготения и объяснение взаимодействия физических тел;</li> <li>- перечисление и формулировка законов сохранения: энергии, импульса, электрического заряда;</li> <li>- формулировка 1 и 2 законов термодинамики и их применение для объяснения тепловых процессов;</li> <li>- формулировка закона электромагнитной индукции и применение его в работе электрических машин</li> <li>- формулировка 3-х законов фотоэффекта и объяснение квантовой теории света.</li> <li>- представление современной физической картины мира на основе важных открытий ученых, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии.</li> </ul>	
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8, У9, У10.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решение задач на вычисление скорости;</li> <li>расстояния, масс небесных тел;</li> <li>- решение практических задач на основе свойства газов и</li> </ul>	<p>Практическое занятие, лабораторные работы, контрольная работа, практические работы, самостоятельные работы,</p>

	<p>жидкостей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вычисление коэффициента прочности твердых тел;</li> <li>- решение производственных задач на основе закона электромагнитной индукции;</li> <li>- вычисление длины электромагнитных волн, на которых работают радиоприемники;</li> <li>- решение задач на расчет длин световых волн с помощью дифракционной решетки;</li> <li>- представление спектрального анализа, его практического применения;</li> <li>- представление лазерной установки и практического применения.</li> <li>- сопоставление научных фактов экспериментов с действительностью;</li> <li>- выдвижение гипотез и построение моделей.</li> <li>- выполнение экспериментальных задач;</li> <li>- защита практических и лабораторных работ;</li> <li>- выполнение тестирования;</li> <li>- решение контрольных работ;</li> <li>- выполнение докладов, сообщений, рефератов.</li> <li>- оценка обзора информации по Интернет- ресурсам, в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях;</li> <li>- подготовка презентаций, их защита</li> <li>- планирование проведения опыта</li> <li>- сборка установки по схеме</li> <li>- проведение наблюдения</li> <li>- снятие показаний с физических приборов</li> <li>- составление таблиц зависимости величин и построение графиков</li> <li>- составление отчета и создание вывода по проделанной работе</li> <li>- оценка обзора информации по Интернет-ресурсам, в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях</li> <li>- подготовка проектов, их</li> </ul>	<p>устный опрос, домашние задания.</p>
--	--	--

	защита. -подготовка презентаций, их защита - вычисление погрешности измерений	
--	---	--

## **2. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)**

Предметом оценки служат личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебной дисциплины, предусмотренные примерной программой по дисциплине ОУД.06 Физика и направленные на формирование общих компетенций.

Текущий контроль проводится с целью объективной оценки качества освоения программы учебной дисциплины, а также стимулирования учебной работы студентов, мониторинга результатов образовательной деятельности, подготовки к промежуточной аттестации и обеспечения максимальной эффективности образовательного процесса.

Текущий контроль проводится преподавателем на любом из видов учебных занятий. Формы текущего контроля (проверочная работа, тестирование, опрос, выполнение и защита практических работ, выполнение рефератов (докладов), подготовка презентаций, наблюдение за деятельностью обучающихся и т.д.) выбираются преподавателем, исходя из методической целесообразности.

Рубежный контроль является контрольной точкой по завершению отдельного раздела учебной дисциплины. Формы рубежного контроля (контрольная работа, контрольное тестирование, выполнение проекта) выбираются преподавателем, исходя из методической целесообразности.

Промежуточная аттестация студентов по учебной дисциплине (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) осуществляется в рамках рубежного контроля (семестровые испытания) и по завершении изучения данной дисциплины, позволяет определить качество и уровень ее освоения.

**Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)**

Наименование дидактической единицы	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК,У,З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Раздел 1. Механика</b>			Контрольная работа	У5, У6,32,33, ОК3,ОК4.	Экзамен	ОК 2,3,4. У. 1-4, 3.1-10
Тема 1.1 Кинематика	Устный опрос Практическая работа Самостоятельная работа	ОК 2-4,6, У5,У2,У1,У3,У9, У7,32, 34.				
Тема 1.2. Динамика	Устный опрос Практическая работа	ОК 2-4,6, У4,У6,У8, У10, У3,У9, У7.				
Тема 1.3. Законы сохранения энергии	Практическая работа Устный опрос	ОК 2-4,6, У4,У6,У8, У3,У9, У7				
Тема 1.4 Колебания и волны	Устный опрос Практическая работа	ОК 2-4,6, У4,У6,У8, У3,У9, У7, 34.				
<b>Раздел 2.</b>			Контрольная	У5, У6,32,33,	Экзамен	ОК 2,3,4.

<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>			работа	ОК3,ОК4.		У. 1-4, 3.1-10
Тема 2.1 Молекулярная физика	Устный опрос Самостоятельная работа Практическая работа	ОК 2-4,6,У1, У5, У2,У3,У9,У7.				
Тема 2.2 Термодинамика	Устный опрос Самостоятельная работа Практическая работа	ОК 2-4,6, У5, У2,У3,У9,У7,У1, У4, У6, У8,У10.				
<b>Раздел 3. Электродинамика</b>			Контрольная работа	ОК2,ОК3,ОК4, У5, У6.	Экзамен	ОК 2,3,4. У. 1-4, 3.1-10
Тема 3.1 Электрическое поле	Устный опрос Самостоятельная работа	ОК 2-4,6 У5,32,33, У7.				.
Тема 3.2 Постоянный электрический ток.	Устный опрос Практическая работа	ОК 2-4,6, У4,У6,У8,У2,У5.				
Тема 3.3 Переменный электрический ток	Устный опрос Практическая работа	ОК 2-4,6,У4, У6,У.8.	Контрольная работа	ОК2,ОК3,ОК4, У5, У6.		
Тема 3.4 Электромагнитные колебания и волны	Устный опрос Практическая работа	ОК 2-4,6, У2,У5				.

Тема 3.5 Оптика и волновые свойства света	Устный опрос Самостоятельная работа Практическая работа	ОК 2-4,6, У1, У5,У4,У6,У8.				
<b>Раздел 4. Строение атома и квантовая физика</b>			Контрольная работа	ОК2,ОК3,ОК4, У5, У6.	Экзамен	ОК 2,3,4. У. 1-4, 3.1-10
Тема 4.1 Физика атомного ядра.	Устный опрос	ОК 2-4,6, У3,У7,У9,34.				
Тема 4.2 Квантовая теория электромагнитного излучения и вещества	Устный опрос	ОК 2-4,6, У3,У7,У9,34.	Контрольная работа	У5,У6,33		
<b>Раздел 5. Эволюция Вселенной</b>						
Тема 5.1 Эволюция Вселенной.	Устный опрос	ОК 2-4,6, У3,У7,У9,34.				

### 3. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

#### Раздел 1. Механика.

#### УСТНЫЙ ОПРОС

##### 1 вариант

1. Даны путь  $(s)$  и промежуток времени  $(t)$ . Как найти скорость?
2. Единица измерения скорости  $v$ .
3. Дать определение инерции.
4. Что такое молекула вещества.
5. Дать определение плотности вещества. Какой буквой обозначается? Единица измерения.
6. Имеет ли направление физическая величина сила. Какой буквой обозначается?
7. Дать определение силы трения. Какой буквой обозначается. В чем измеряется?
8. Мощность. Какой буквой обозначается. В чем измеряется? Формула.
9. Закон Паскаля.
10. Энергия. Формула. Единица измерения.
11. Какой буквой обозначается ускорение. В каких единицах измеряется?
12. Определение ускорения.
13. Перевести 18 км/ч в м/с.
14. Перевести 5 см/с в м/с.
15. Перевести 120 м/мин в м/с.
16. Что такое механика?
17. Какими буквами обозначается период обращения?
18. Какими буквами обозначается частота обращения?
19. Формулы периода и частоты обращения.
20. Формула импульса тела
21. Определение веса тела. В чем измеряется?

##### 2 вариант

1. Даны скорость  $(v)$  и промежуток времени  $(t)$ . Как найти расстояние?
2. Единица измерения расстояния  $S$ .
3. Дать определение массы тела.
4. Что такое молекула вещества.
5. Дать определение плотности вещества. Какой буквой обозначается? Единица измерения.
6. Что такое физическая сила? В чём измеряется?
7. Какие виды трения бывают?
8. Работа. Какой буквой обозначается. В чем измеряется? Формула.

9. Импульс тела. Формула. Единица измерения.
10. Давление в жидкости и газе. Формула.
11. Какой буквой обозначается период колебаний. В каких единицах измеряется?
12. Определение частоты колебаний.
13. Перевести 36 км/ч в м/с.
14. Перевести 10 см/с в м/с.
15. Перевести 180 м/мин в м/с.
16. Что такое электрический ток?
17. Какими буквами обозначается напряжение?
18. Какими буквами обозначается сопротивление?
19. Формула Закона Ома.
20. Формула для мощности тока.
21. Определение веса тела. В чем измеряется?

**Критерии оценивания устного ответа:**

Отметка «5» - ответил на вопросы в объеме лекционного и дополнительного материала, дал полные грамотные ответы на все дополнительные вопросы.

Отметка «4» - грамотно изложил ответы на вопросы, но содержание и формулировки имеют отдельные неточности (допускается не четкая формулировка определений), в полной мере ответил на заданные дополнительные вопросы.

Отметка «3» - ответил на часть вопросов в объеме лекционного материала и ответил на часть дополнительных вопросов.

Отметка «2» - допустил ошибки в определении базовых понятий, искажил их смысл, не ответил на дополнительные вопросы.

#### 4. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПО РАЗДЕЛУ (РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ)

##### ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ/КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

##### Контрольная работа № 1 по теме «Кинематика»

##### Вариант 1

1. Автомобиль движется со скоростью 36 км/ч по закруглению дороги радиусом 2 м. Определите центростремительное ускорение?
2. Тело совершает 240 полных оборотов за 2 минуты. Чему равны частота и период его обращения?
3. Найдите скорость и перемещение велосипедиста через 20 с, если его начальная скорость равна 4 м/с, а ускорение  $0,3 \text{ м/с}^2$ ?
4. Определите место и время встречи двух тел, если уравнения их движения имеют вид:  $x_1 = 5 - 5t$  и  $x_2 = 15 - 10t$ .

##### Вариант 2

1. За 5 с тело совершает 100 полных оборотов. Какова частота и период его обращения?
2. Автомобиль движется со скоростью 72 км/ч по закруглению дороги радиусом 2 м. Определите центростремительное ускорение?
3. Мотоциклист двигался с ускорением  $0,37 \text{ м/с}^2$  и начальной скоростью  $v_0 = 0,5 \text{ м/с}$ . Определить скорость и перемещение мотоциклиста через 4 с.
4. Определите место и время встречи двух тел, если уравнения их движения имеют вид:  $x_1 = 5 + t$  и  $x_2 = 20 - 2t$ .

##### Контрольная работа № 2 по теме «Динамика»

##### Вариант 1

1. Какую силу следует приложить к ящику массой 20 кг, чтобы приподнять его с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ ?
2. Пассажир лифта поставил на пол чемодан весом 40 Н. Когда лифт начал опускаться вниз, сила реакции опоры, действующая на чемодан, уменьшилась до 35 Н. На сколько при этом уменьшился вес чемодана?
3. Масса яблока 40 г. С какой силой оно притягивается землёй? Сколько времени оно будет падать с яблони, если ветка, на которой оно висело, находилась на высоте 2,4 м.
4. Переведите в СИ следующие величины:  
5 кН; 0,3 т; 0,07 кН; 500 г;  $40 \text{ см/с}^2$ .

##### Вариант 2

1. Тело массой 4 кг движется с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Чему равна сила, сообщающая телу это ускорение?

2. В ракете находится космонавт массой 85 кг. Во время старта ракеты сила реакции опоры, действующая на космонавта, увеличилась до 1700 Н. Во сколько раз увеличился при этом вес космонавта?
3. На высоте 2,4 м висит груша массой 30 г. Чему равна сила тяжести, действующая на нее? С какой скоростью ударится о землю эта груша, если она сорвется с ветки?
4. Переведите в СИ следующие величины:  
3 кН; 0,9 т; 0,05 кН; 200 г; 60 см/с<sup>2</sup>.

### Контрольная работа № 3 по теме «Механика»

#### 1 вариант

1. Тело массой 2 кг поднимают на высоту 2 м силой 40 Н. Чему равна работа этой силы?  
а). 40 Дж      б). 80 Дж      в). 120 Дж
2. Запишите формулы для нахождения кинетической и потенциальной энергии.
3. Определите мощность, которой должен обладать двигатель, чтобы поднять груз массой 50 кг на высоту 10 м за 5 с.  
а). 2 кВт      б). 1 кВт      в). 3 кВт
4. Единица измерения работы  
а). Ватт      б). Джоуль      в) килограмм
5. Чему равна кинетическая энергия тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?  
а). 20 Дж      б). 30 Дж      в). 24 Дж
6. Запишите формулу для нахождения импульса тела
7. Определите импульс тела массой 15 кг, если скорость с которой это тело движется равна 3,6 км/ч.  
а). 15 кгм/с      б). 54 кгм/с      в). 72 кгм/с
8. Какое ускорение сообщает сила 60 кН телу массой 60 т.  
а). 10 м/с<sup>2</sup>      б). 3600 м/с<sup>2</sup>      в). 1 м/с<sup>2</sup>
9. Запишите формулу второго закона Ньютона.
10. Единица измерения силы трения  
а). Ньютон      б). Джоуль      в). Ватт

#### 2 вариант

1. Тело массой 5 кг поднимают на высоту 10 м силой 40 Н. Чему равна работа этой силы?  
а). 400 Дж      б). 800 Дж      в). 120 Дж
2. Запишите формулы для нахождения работы силы тяжести
3. Определите мощность, которой должен обладать двигатель, чтобы поднять груз массой 30 кг на высоту 10 м за 5 с.  
а). 25 кВт      б). 0,6 кВт      в). 30 кВт

4. Единица измерения кинетической энергии

- а). Ватт                      б). Джоуль                      в). килограмм

5. Чему равна кинетическая энергия тела массой 6 кг, движущегося со скоростью 4 м/с?

- а). 48 Дж                      б). 30 Дж                      в). 24 Дж

6. Запишите формулу для нахождения импульса тела

7. Определите импульс тела массой 10 кг, если скорость с которой это тело движется равна 7,2 км/ч.

- а). 0,72 кгм/с                      б). 72 кгм/с                      в). 20 кгм/с

8. Какое ускорение сообщает сила 40 кН телу массой 40 т.

- а).  $10 \text{ м/с}^2$                       б).  $160 \text{ м/с}^2$                       в).  $1 \text{ м/с}^2$

9. Запишите формулу второго закона Ньютона.

10. Единица измерения мощности

- а). Ньютон    б). Джоуль    в). Ватт

## Раздел 2. Механические колебания и волны

### Тест

#### Вариант 1

A1 . Колебание - это движение тела:

- 1) из положения равновесия,                      2) по кривой траектории  
3) в вертикальной плоскости                      4) обладающее той или иной повторяемостью во времени

A2. Период колебания груза на пружине равен 2 с. Чему равна частота колебаний?

- 1) 0,5 Гц                      2) 2 Гц                      3) 3,14 Гц                      4) 6,28 Гц

A3. Наибольшее отклонение от положения равновесия - это

- 1) смещение тела    2) частота                      3) период                      4) амплитуда

A4. Какова самая высокая частота звука, слышимого человеком?

- 1) 20 Гц                      2) 200 Гц                      3) 2000 Гц                      4) 20000 Гц

A5. Инфразвуковые волны - это

- 1) поперечные волны с частотой меньше 20 Гц  
2) поперечные волны с частотой больше 20 Гц  
3) продольные волны с частотой меньше 20 Гц  
4) продольные волны с частотой больше 20 Гц

A6. При подвешивании груза массой 1 кг пружина удлинилась на 5 см. Какова максимальная кинетическая энергия груза при колебаниях с амплитудой 10 см?

- 1) 1 Дж                      2) 10 Дж                      3) 5 Дж                      4) 2 Дж

#### Вариант 2

A1. Как называются колебания, распространяющиеся в пространстве с течением времени?

1) поступательные    2) волна    3) вечное движение    4) механические колебания

A2. Мальчик, качающийся на качелях, проходит положение равновесия 60 раз в минуту. Какова частота колебаний?

1) 60 Гц                    2) 0,5 Гц                    3) 1 Гц                    4) 2 Гц

A3. Какова самая низкая частота звука, слышимого человеком?

1) 20 Гц                    2) 200 Гц                    3) 2000 Гц                    4) 20000 Гц

A4. Какие волны не относятся к поперечным?

1) звуковые    2) волны на поверхности воды    3) все вышеназванные    4) световые

A5. При подвешивании груза массой 1 кг пружина удлинилась на 10 см. Какова максимальная кинетическая энергия груза при колебаниях с амплитудой 20 см?

1) 1 Дж                    2) 10 Дж                    3) 5 Дж                    4) 2 Дж

A6. Вынужденные колебания в системе тел происходят:

- 1) под действием внутренних сил системы
- 2) по закону синуса и косинуса
- 3) под действием внешней периодической силы
- 4) за счёт энергии от источника, который входит в систему

### **Задачи для самостоятельной работы**

#### **Вариант 1**

V1. Определите ускорение свободного падения, если маятник длиной 80 см за 1 мин совершил 34 колебания.

V2. тело совершает колебания вдоль прямой ОХ, зависимость координаты от времени выражается формулой  $x=2\cos(\pi/3t + \pi/2)$ . Найти амплитуду, частоту, период и циклическую частоту.

C1. периоды колебаний двух математических маятников относятся как 3/2. Во сколько раз первый маятник длиннее второго?

#### **Вариант 2**

V1. Найдите жёсткость пружины, если прикрепленный к ней груз массой 0,5 кг совершает колебания с частотой 2,5 Гц.

V2. Колебательное движение описывается уравнением  $x=0,006 \cos(\pi t)$ . Определите амплитуду колебаний, циклическую частоту, период и линейную частоту.

C1. Шарик массой 0,1 кг совершает колебания на пружине. Определите период колебаний, если для упругого удлинения пружины на 1 см требуется сила 0,1 Н.

### **Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.**

#### **Контрольная работа № 4 по теме «Молекулярная физика»**

#### **Вариант 1**

1. Выразите в кельвинах значения температуры:  $30^{\circ}\text{C}$ ,  $-27^{\circ}\text{C}$ ,  $371^{\circ}\text{C}$ .
2. Выразите в градусах Цельсия значения температуры: 23 К, 100 К, 786 К.
3. Какое количество вещества содержится в 98 г серной кислоты? ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
4. При температуре 67 градусов Цельсия давление газа в сосуде было 30 кПа. Каким будет давление газа при 127 градусах Цельсия?
5. Найдите давление молекулярного водорода массой 200 г в баллоне объемом 4 л при 250 К. Подсказываю! Молекула водорода состоит из двух атомов!

#### **Вариант 2**

1. Выразите в кельвинах значения температуры:  $23^{\circ}\text{C}$ ,  $-37^{\circ}\text{C}$ ,  $373^{\circ}\text{C}$ .
2. Выразите в градусах Цельсия значения температуры: 30 К, 123 К, 725 К.
3. Какое количество вещества содержится в 36,5 г серной кислоты? ( $\text{HCl}$ )
4. При температуре 27 градусов Цельсия давление газа в сосуде было 50 кПа. Каким будет давление газа при 127 градусах Цельсия?
5. Найдите плотность водорода при давлении 41 кПа и температуре 243 К.

#### **Контрольная работа № 5 по теме «Термодинамика»**

##### **Вариант 1**

1. Выразите в кельвинах значения температуры:  $30^{\circ}\text{C}$ ,  $-27^{\circ}\text{C}$ ,  $371^{\circ}\text{C}$ .
2. Найдите среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул при температуре  $27^{\circ}\text{C}$ .
3. Работа внешних тел над газом составила 500 Дж. Кроме того, газ получил количество теплоты 150 Дж. Как изменилась внутренняя энергия газа?

##### **Вариант 2**

1. Выразите в градусах Цельсия значения температуры: 25 К, 100 К, 786 К.
2. Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул равна  $5,6 \cdot 10^{-21}$  Дж.
3. При сгорании топлива в тепловом двигателе выделилось количество теплоты 200 кДж, а холодильнику передано количество теплоты 120 кДж. Каков КПД теплового двигателя.

#### **Контрольная работа № 6 по теме «Электростатика»**

##### **Вариант 1.**

1. Источником электрического поля является:  
а) заряд      б) частица      в) молекула      г) материя
2. В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов  
а) убывает      б) возрастает      в) остается неизменной      г) изменяется
3. Как изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в 2 раза?

- а) увеличится в 2 раза б) уменьшится в 2 раза  
 в) увеличится в 4 раза г) уменьшится в 4 раза
4. Отношение силы, действующий на заряд со стороны электрического поля, к величине этого заряда называется
- а) напряжением б) напряженностью в) работой г) электроемкостью
5. Вещества, содержащие свободные заряды, называются
- а) диэлектрики б) полупроводники в) проводники г) таких веществ не существует
6. Как изменится потенциальная энергия электрического поля, если увеличить заряд в 3 раза?
- а) увеличится в 3 раза б) уменьшится в 3 раза  
 в) уменьшится в 6 раз г) увеличится в 6 раз
7. Какая величина является энергетической характеристикой электрического поля?
- а) напряженность б) потенциал в) энергия г) сила
8. Какая сила действует на заряд  $10 \text{ нКл}$ , помещенный в точку, в которой напряженность электрического поля равна  $3 \text{ кН/Кл}$ ?
- а)  $3 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$  б)  $3 \cdot 10^{-11} \text{ Н}$  в)  $3 \cdot 10^{11} \text{ Н}$  г)  $3 \cdot 10^5 \text{ Н}$
9. Как изменится электроемкость конденсатора, если увеличить заряд в 4 раза?
- а) увеличится в 2 раза б) останется неизменной  
 в) уменьшится в 2 раза г) увеличится в 4 раза
10. Как изменится энергия конденсатора, если заряд увеличить в 3 раза, а электроемкость останется прежней?
- а) уменьшится в 3 раза б) увеличится в 3 раза в) увеличится в 9 раз г) уменьшится в 9 раз

## Раздел 5. Электродинамика

### Контрольная работа № 7 по теме «Законы постоянного тока»

#### Вариант 1

- Какова сила тока в вольтметре сопротивлением  $20 \text{ Ом}$  при напряжении  $40 \text{ В}$ ?
- Каково сопротивление медного провода длиной  $500 \text{ м}$ , если площадь его поперечного сечения  $0,25 \text{ мм}^2$  (удельное сопротивление меди  $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ )
- Какую работу совершает электрический ток в электродвигателе за  $30 \text{ мин}$ , если сила тока в цепи  $0,5 \text{ А}$ , а напряжение на клеммах двигателя  $12 \text{ В}$ .
- Каким сопротивлением обладает лампа мощностью  $40 \text{ Вт}$ , работающая под напряжением  $220 \text{ В}$ ?
- ЭДС источника тока равна  $12 \text{ В}$ , его внутреннее сопротивление  $1,5 \text{ Ом}$ . Какова сила тока в цепи, если сопротивление внешней цепи  $8,5 \text{ Ом}$ ?

#### Вариант 2

- Какова сила тока в резисторе сопротивлением  $200 \text{ Ом}$  при напряжении  $5 \text{ В}$ .

2. Реостат изготовлен из никелиновой проволоки длиной 40 м и площадью поперечного сечения  $0,5 \text{ мм}^2$ . Напряжение на зажимах реостата равно 80 В. Чему равна сила тока, проходящего через реостат? (удельное сопротивление никелина  $0,4 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}$ )
3. Напряжение на спирали лампочки равно 3,5 В, сопротивление спирали 14 Ом. Какую работу совершает ток в лампочке за 5 мин?
4. Электроплитка рассчитана на напряжение 220 В и силу тока 3 А. Определите мощность тока в электроплитке.
5. Источник тока с ЭДС 60 В и внутренним сопротивлением 0,05 Ом соединены алюминиевым кабелем площадью  $140 \text{ мм}^2$  и длиной 500 м с мощным нагревателем. Сила тока в цепи 100 А. Каковы напряжения на источнике и нагревателе?

### **Контрольная работа № 8 по теме «Магнитные взаимодействия»**

#### **Вариант 1**

1. Определить силу, с которой однородное магнитное поле действует на проводник длиной 20 см, если сила тока в нем 300 мА, расположенный под углом 45 градусов к вектору магнитной индукции. Магнитная индукция составляет 0,5 Тл.
2. Определить силу, действующую на заряд 0,005 Кл, движущийся в магнитном поле с индукцией 0,3 Тл со скоростью 200 м/с под углом 45 градусов к вектору магнитной индукции.
3. Определите магнитный поток, пронизывающий плоскую прямоугольную поверхность со сторонами 25 см и 60 см, если магнитная индукция во всех точках поверхности равна 1,5 Тл, а вектор магнитной индукции образует с нормалью к этой поверхности угол, равный: а) 0, б) 45 град., в) 90 град.

#### **Вариант 2**

1. Проводник с током 5А находится в магнитном поле с индукцией 10 Тл. Определить длину проводника, если магнитное поле действует на него с силой 20Н и перпендикулярно проводнику.
2. Какова скорость заряженного тела, перемещающегося в магнитном поле с индукцией 2 Тл, если на него со стороны магнитного поля действует сила 32 Н. Скорость и магнитное поле взаимно перпендикулярны. Заряд тела равен 0,5 мКл.
3. Определить магнитный поток, проходящий через площадь 20 кв. см, ограниченную замкнутым контуром в однородном магнитном поле с индукцией 20 мТл, если угол между вектором магнитной индукции и плоскостью контура составляет 30 градусов.

### **Контрольная работа № 9 по теме «Оптика»**

#### **Вариант 1**

1. Оптическая сила линзы 0,2 дптр. Чему равно фокусное расстояние этой линзы?

- Имеются две линзы: собирающая с фокусным расстоянием  $F_1=40$  см и рассеивающая с оптической силой  $D_2=-7,5$  дптр. Чему равна оптическая сила этой системы линз?
- Постройте изображения, даваемые собирающей линзой в случаях, показанных на рисунке

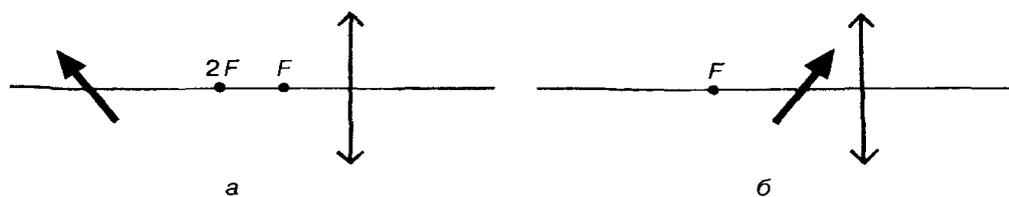


Рис. 140

### Вариант 2

- Фокусное расстояние линзы 10 см. Чему равна оптическая сила этой линзы?
- Чему равна оптическая сила системы двух линз, одна из которых имеет фокусное расстояние  $F_1 = -20$  см, а другая — оптическую силу  $D_2=2$  дптр?
- Постройте изображения, даваемые собирающей линзой в случаях, показанных на рисунке

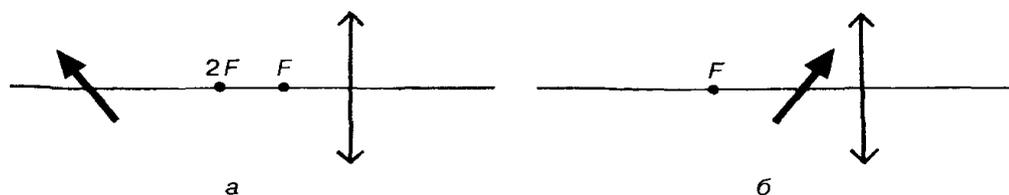


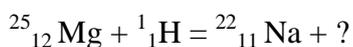
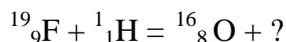
Рис. 140

## Раздел 6. Квантовая физика

### Контрольная работа № 10 по теме: «Квантовая физика»

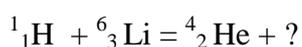
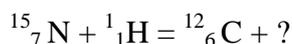
#### Вариант 1

- Работа выхода электронов из натрия 2,27 эВ. Вычислите красную границу фотоэффекта.
- Определите атомный номер, массовое число и количество нуклонов в следующих химических элементах: литий, алюминий, марганец.
- Определите собственную энергию электрона. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.
- Напишите ядерные реакции:



#### Вариант 2

- Определите работу выхода для лития, если красная граница фотоэффекта равна 0,52 мкм.
- Определите атомный номер, массовое число и количество нуклонов в следующих химических элементах: бериллий, фтор, уран.
- Определите полную энергию тела массой 20 кг.
- Напишите ядерные реакции:



## Контрольная работа № 11 по теме: «Строение и эволюция Вселенной»

### Вариант 1

**Задача.** Чему равна сила тяготения между двумя кораблями, движущимися параллельно друг другу на расстоянии 10м, если их массы одинаковы и равны по 10т.

#### Тест

1. Сколько планет в нашей Солнечной системе?  
а) 7 б) 8 в) 6 г) 5
2. В какую сторону направлен хвост кометы?  
а) от Солнца б) к Солнцу в) в противоположную движению г) зависит от ситуации
3. Между орбитами каких планет находится пояс астероидов?  
а) Земли и Марса б) Юпитера и Сатурна в) Марса и Юпитера г) Земли и Венеры
4. Какие из этих планет являются планетами гигантами?  
а) Сатурн б) Нептун в) Юпитер г) Уран
5. Горячие звёзды с огромной светимостью - это  
а) Красные гиганты б) Белые карлики в) Голубые гиганты г) Красные карлики
6. Когда астрономы впервые измерили расстояние до ближайших звёзд?  
а) в первой половине 19 века б) во второй половине 19 века  
в) в начале 20 века г) в конце 18 века
7. Как называются колоссальные огненные вихри, вырывающиеся с поверхности Солнца?  
а) фотоберанцы б) протоноберанцы в) плазмоберанцы г) протуберанцы
8. Какую часть массы всей Солнечной системы содержит в себе Солнце?  
а) 90% б) 50% в) более 99% г) менее 30%

### Вариант 2

**Задача.** Какова должна быть масса каждого из двух одинаковых тел, чтобы на расстоянии 1 км они притягивались с силой 1 Н.

#### Тест

1. Каковы основные группы звёзд?  
а) Красные гиганты б) Белые карлики в) Звёзды главной последовательности  
г) Мерцающие звёзды
2. Световой год - это  
а) расстояние равное  $10^{13}$  км б) расстояние равное 365 дней  
в) расстояние равное 100 км г) расстояние равное 365 км
3. Солнечные лучи долетают до Земли за  
а) 8 с б) 8 ч в) 8 мин г) 8 св. лет

4. Температура поверхности Солнца  
а) 3000 °С б) 6000 °С в) 16 млн. °С г) неизвестно
5. Что такое солнечная корона?  
а) яркие пятна на поверхности Солнца б) серебристое сияние вокруг Солнца  
в) сгустки внутри Солнца г) нет никакой короны
6. Чем уникальна наша планета?  
а) сплюснутой формой б) наличием большого количества воды  
в) наличием атмосферы г) не обладает уникальностью
7. Меркурий делает один оборот вокруг Солнца  
а) 88 земн. сут б) 125 земн.сут  
в) 312 земн. сут г) 427 зем.сут
8. Имеются ли на Марсе времена года?  
а) да, 2 времени года б) да, 4 времени год в) неизвестно г) нет.

#### **Критерии оценивания:**

Оценка «5» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
- б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «2» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ**

#### **Практическое занятие №1. Виды движения и их графическое описание.**

**Цель работы:** выявить уровень навыков и умений работы с графиками движения тел, т.е. умения студентов определять данные по графику и находить другие физические величины, используя графические данные.

#### **Текст практического задания №1.**

1. По графику зависимости скорости от времени определить:

- 1) вид движения;
- 2) начальную скорость;
- 3) конечную скорость;
- 4) начальное время движения;
- 5) конечное время движения;
- 6) время движения тела.

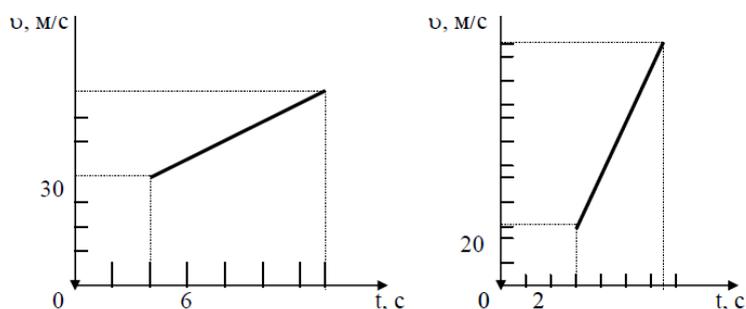
2. Вычислить:

- 1) ускорение с которым движется тело;
- 2) пройденный путь.

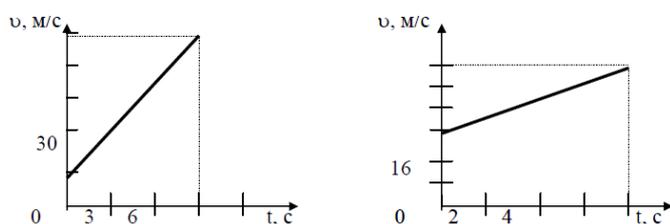
3. Записать уравнение скорости.

## Графики

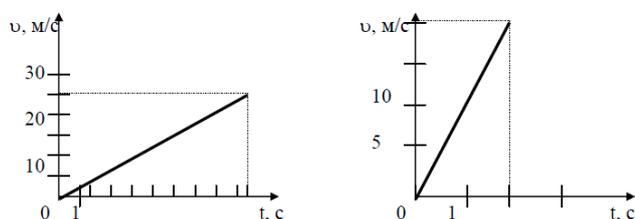
1. Графики для выполнения задания на «5».



2. Графики для выполнения задания на «4».



3. Графики для выполнения задания на «3».



3. Известно уравнение координаты материальной точки от времени:  $x = 4 + 2t - 4t^2$ . Запишите уравнение скорости и ускорения для данной точки. Постройте графики.

4. Каково ускорение поезда, если имея при подходе к станции начальную скорость 90 км/ч, он остановился за 50с?

5. Определите ускорение самолета и пройденный им за 10с путь, если скорость самолета увеличилась за это время со 180 до 360 км/ч.

### Критерии оценивания:

За каждое верно выполненное задание ставится один балл.

«5» - 12 баллов, если все задания выполнены верно.

«4» - 10 - 9 баллов, если верно выполнены 10 заданий или 12 - 11 заданий выполнены с недочетами.

«3» - 7 - 6 баллов, если выполнены верно 6 заданий или 10-8 заданий с недочетами.

«2» - < 6 баллов, если верно выполнены 6 задания или 7 заданий с ошибками.

Если в работе у физических величин отсутствует единица измерения, то оценка снижается на 1 балл; если отсутствует у некоторых физических величин, то из общей суммы баллов вычитается 1 балл. Если физические величины имеют неправильные обозначения, то работа оценивается «2».

### Практическое занятие №2. Изучение движения тела под действием постоянной силы.

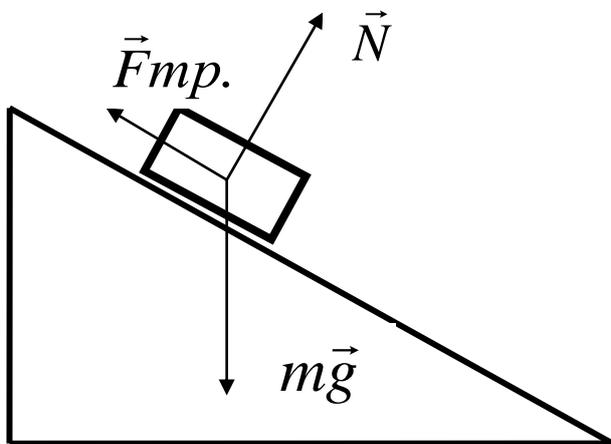
#### Текст практической работы №2.

**Цель работы:** 1) доказать, что движение тела равноускоренное;

2) вычислить ускорение движения.

**Оборудование:** штатив, направляющая рейка, каретка, секундомер с двумя датчиками.

#### Схема установки:



На тело действуют 3 силы. Если геометрическая сумма сил больше нуля, тело движется с ускорением.

Согласно второму закону Ньютона  $m\vec{g} + \vec{N} + \vec{F}_{тр.} = m\vec{a}$

#### Ход работы:

1. Установить направляющую рейку при помощи штатива под углом  $30^\circ$  ( $h=22$  см).

- К секундомеру подключить датчики. Один датчик установить на расстоянии 6 см от начала рейки. Второй- датчик будет устанавливаться на расстоянии 25см, 30см, 35см.
- Каретку устанавливаем на направляющую рейку так, чтобы магнит располагался на расстоянии менее 1 см от первого датчика.

Отпустить каретку и определить время движения каретки между датчиками. Опыт повторить 3 раза. Результаты измерений записать в таблицу.

Таблица

№ серии	S, м	t, с	t <sub>ср.</sub> , с	a, м/с <sup>2</sup>	a <sub>ср.</sub> , м/с <sup>2</sup>	$\frac{\Delta a}{a}$	$\Delta a$ , м/с <sup>2</sup>
1	0,25	t <sub>1</sub> = t <sub>2</sub> = t <sub>3</sub> =					
2	0,30	t <sub>1</sub> = t <sub>2</sub> = t <sub>3</sub> =					
3	0,35	t <sub>1</sub> = t <sub>2</sub> = t <sub>3</sub> =					

Обработка результатов:

1. При движении с ускорением, (если  $v_0=0$ ) 
$$S = \frac{a \cdot t^2}{2}$$

Должно выполняться соотношение 
$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{t_2^2}{t_1^2} = \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2$$

Проверьте выполнение этого равенства. Сделайте вывод.

2. По результатам опытов вычислите ускорение:

$$a = \frac{2S}{t^2};$$

Результаты занесите в таблицу.

3. Вычислите максимальную относительную погрешность:

$$\varepsilon = \frac{\Delta a}{a} = \frac{\Delta S}{S} + 2 \frac{\Delta t}{t}$$

4. Вычислите абсолютную погрешность:  $\Delta a = \varepsilon \cdot a_{cp}$ .

4. Сделайте вывод.

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся:

- а) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- б) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта все необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- в) в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы;
- г) правильно выполнил анализ погрешностей;
- д) соблюдал требования безопасности труда.

Оценка «4» ставится в том случае, если выполнены требования к оценке 5, но:

- а) опыт проводился в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
- б) или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что можно сделать выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки:

- а) опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью,
- б) или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т.д.), не принципиального для данной работы характера, не повлиявших на результат выполнения,
- в) или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей,
- г) или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.

Оценка «2» ставится в том случае, если:

- а) работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильные выводы,
- б) или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно,
- в) или входе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

### **Практическое занятие №3. Изучение закона сохранения импульса и реактивного движения.**

#### **Текст практической работы №3.**

**Цель работы:** экспериментально подтвердить справедливость закона сохранения импульса для двух шаров разной массы при их центральном столкновении.

**Оборудование:** весы учебные; желоб дугообразный, желоб прямой, стальной шарик, пластиковый шарик, стержень штатива с муфтой, укладочный пенал, листы белой и копировальной бумаги.

#### **Указания к работе.**

В данной работе исследуют изменение импульсов двух шаров, которое происходит в результате их центрального столкновения. Для упрощения измерений процесс их соударения рассматривают в системе отсчета, относительно которой один из шаров до удара покоился.

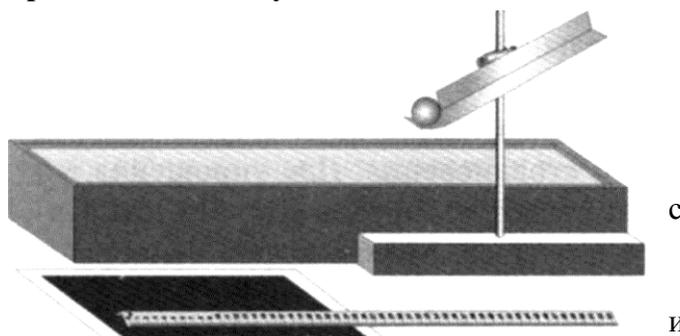
Массы шаров подобраны так, что после удара они будут двигаться в ту же сторону, куда двигался один из них, двигался до удара о другой. В этих условиях закон сохранения импульса для двух шаров можно записать в алгебраической форме:

$$p_1 + 0 = p_1' + p_2' \quad (1) \text{ или } m_1 v_1 = m_1 v_1' + m v_2' \quad (2).$$

Для приведения шаров в движение используют дугообразный желоб.

#### **Настройка установки для проведения опыта проводится в следующей последовательности:**

- Дугообразный желоб закрепляют в муфте штатива.
- Муфту перемещают вниз по стержню штатива до тех пор, пока нижний край желоба отогнутым концом не коснется стола.
- Крепление желоба в муфте ослабевают и корректируют его положение так, чтобы край его отогнутой части расположился вдоль поверхности стола.



- В этом положении желоб снова жестко закрепляют в муфте. Затем муфту с желобом перемещают по стержню штатива вверх на высоту 10-12 см..

Столкновение шаров происходит после того, как один из них помещают на край горизонтального участка желоба, а второй пускают по желобу с некоторой высоты. После столкновения шары, описав параболические траектории, падают на поверхность стола. Так как сразу после

соударения скорости шаров направлены горизонтально, определить их можно, измерив высоту  $H$  горизонтальной части желоба и расстояние  $L$ , которое пролетел каждый шар над столом.

Уравнения движения каждого шара относительно горизонтальной и вертикальной оси выглядят соответственно так:

$$L = vt \quad (3) \text{ и } H = gt^2/2 \quad (4)$$

Из (3) следует, что

$$v = L/t \quad (5).$$

Если из (4) выразить время полета и подставить его в (5), то

$$v = L \sqrt{\frac{g}{2H}} \quad (6)$$

Этой формулой и пользуются для определения скорости шаров. Массы шаров измеряют взвешиванием на весах. Данные измерений и вычислений сводят в таблицу.

№	$m_1$ ,	$m_2$ ,	$H$ ,	$L_1$ ,	$v_1$ ,	$p_1$ ,	$L_1^1$	$L_2^1$	$v_1^1$	$v_2^1$	$p_1^1$	$p_2^1$
опыта	кг	кг	м	м	м/с	кгм/с	м	м	м/с	м/с	кгм/с	кгм/с

Измерения высоты и дальности проводят с помощью внешней шкалы прямого желоба.

Для определения точки падения шара место его предполагаемого падения на стол накрывают листом белой бумаги, покрытым копиркой копировальным слоем вниз.

Для определения импульса шара, которым он обладает перед ударом, его пускают с желоба в отсутствие второго. Место пуска помечают меткой. Измерив высоту горизонтального участка желоба  $H$  и дальность полета первого шара  $L_1$  вычисляют скорость шара на горизонтальном участке желоба, а затем и его импульс  $p_1$ . Затем второй шар устанавливают на краю горизонтальной части желоба и повторяют пуск первого шара от нанесенной метки. Еще раз измеряют дальность полета первого шара  $L_1^1$  и второго -  $L_2^1$ .

Определив на основании этих данных импульсы первого  $p_1^1$  и второго шара  $p_2^1$  после удара проверяют справедливость равенства (1). Сделать вывод.

#### **Практическое занятие №4. Сохранение механической энергии при движении тела под действием сил тяжести и упругости.**

##### **Текст практической работы №4.**

**Цель работы:** Сравнить экспериментально уменьшение потенциальной энергии пружины с увеличением кинетической энергии тела, связанного с пружиной.

**Приборы и материалы:** штатив, динамометр, шарик на нити, лист белой и лист копировальной бумаги, сантиметровая лента, весы.

##### **Теоретическая часть.**



8. Ответьте на вопросы:
- а) в каких случаях выполняется закон сохранения механической энергии?
  - б) чем можно объяснить неточное выполнение исследуемых равенств?

**Практическое занятие №5. Решение задач на законы сохранения, законы Ньютона и силы в природе.**

**Текст практической работы №5.**

Уровень *A* (на «3»).

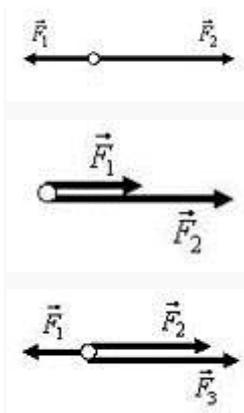
1. Что более инертно и почему:

- а) каменная глыба массой 1000 кг или деревянная балка массой 100 кг;
- б) ружье или пуля, вылетевшая из ружья?

2. Определите массу тел:

- а) медной пластинки размеров 40x10x1 мм;
- б) стального шарика, при опускании которого в мензурку, объем воды увеличился на 50 мл;
- в) тела, которое уравнили на весах гирьками 40 г, 10 г, 1 г и 200 мг;
- г) молекулы воды, если в 1 г воды содержится  $4 \cdot 10^{22}$  молекул.

3. Используя рис. 1, найдите построением равнодействующую следующих сил:



- 4. Трактор тянет плуг по горизонтали силой 5 кН. Сопротивление движению 3 кН. Определите равнодействующую этих сил.
- 5. На падающего парашютиста действуют две силы: притяжение Земли 800 Н и сопротивление воздуха 700 Н. Чему равна равнодействующая этих сил и куда она направлена?
- 6. Катер плывет против течения по реке. Сила тяги двигателя равна 200 кН, сопротивление воды 150 кН, а сопротивление воздуха 5 кН. Определите равнодействующую всех сил, действующих на катер. Куда она направлена?
- 7. Вагонетка массой 500 кг движется под действием силы 125 Н. Определите ее ускорение.

8. Определите величину силы, которую надо приложить к телу массой 200 г, чтобы оно двигалось с ускорением  $1,5 \text{ м/с}^2$ ?

9. Определите массу мяча, который под действием силы  $0,05 \text{ Н}$  получает ускорение  $10 \text{ см/с}^2$ .  
Уровень В (на «4 и 5»).

1. Найдите построением равнодействующую силу (рис. 1).

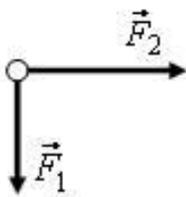


Рис. 1

2. Найдите построением равнодействующую сил (рис. 2).

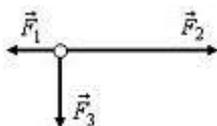


Рис. 2

3. На лодку, привязанную к дереву, растущему на берегу, действует течение реки с силой  $400 \text{ Н}$  и ветер с силой  $300 \text{ Н}$ , дующей с берега перпендикулярно течению. Найдите равнодействующую этих сил.

4. Равнодействующая сил, приложенных к телу под прямым углом друг к другу, равна  $60 \text{ Н}$ . Одна из действующих сил равна  $40 \text{ Н}$ . Найдите вторую действующую силу.

5. На реактивный самолет действуют в вертикальном направлении сила тяжести  $550 \text{ кН}$  и подъемная сила  $555 \text{ кН}$ , а в горизонтальном направлении – сила тяги  $162 \text{ кН}$  и сила сопротивления воздуха  $150 \text{ кН}$ . Найдите значение равнодействующей.

6. Объясните, действие каких сил компенсируется в следующих случаях:

а) книга лежит на столе;

б) автомобиль движется равномерно по горизонтальной дороге.

7. На лежащий на столе брусок поставлена гиря  $1 \text{ кг}$ . Брусок сохраняет свое состояние покоя, хотя на него действует вес гири. Не противоречит ли это первому закону Ньютона?

8. Равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна нулю. Может ли это тело:

а) двигаться по прямой;

б) двигаться по окружности?

9. Изобразите силы, действующие на тела так, чтобы их равнодействующая была равна нулю:

а) на брусок, лежащий на столе;

б) на подводную лодку, покоящуюся в толще воды;

в) на воздушный шарик, закрепленный снизу к нити.

**10.** На рис. 3 показаны силы, действующие на самолет, и направление вектора скорости в какой-то момент времени ( $F$  – сила тяги,  $F_c$  – сила лобового сопротивления,  $F_T$  – сила тяжести,  $F_{\Pi}$  – подъемная сила). Как будет двигаться самолет дальше, если:

а)  $F_T = F_{\Pi}$ ,  $F = F_c$ ;

б)  $F_T = F_{\Pi}$ ,  $F > F_c$ ;

в)  $F_T > F_{\Pi}$ ,  $F = F_c$ ;

г)  $F_T < F_{\Pi}$ ,  $F = F_c$ ?

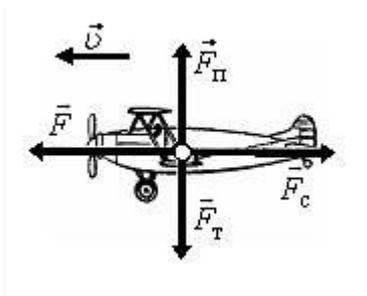


Рис. 3

**11.** Известно, что при ускоренном движении поезда, его торможении и на поворотах тела, находящиеся в вагонах, начинают приходить в движение без видимого воздействия. Не противоречит ли это первому закону Ньютона?

**12.** Согласны ли вы со следующими утверждениями:

а) если на тело не действуют силы, то оно не движется;

б) если на тело перестали действовать силы, то оно остановится;

в) тело обязательно движется туда, куда направлена равнодействующая сила;

г) если равнодействующая сил, действующих на тело, не равна нулю, то скорость тела обязательно изменяется?

**13.** Скорость автомобиля изменяется по закону  $v_x = 0,5 \cdot t$ . Найдите модуль результирующей силы, действующей на него, если масса автомобиля 1,0 т.

**14.** Определите силу, под действием которой движение тела массой 200 кг описывается формулой  $x = 2t + 0,2 \cdot t^2$ .

**15.** Масса легкового автомобиля равна 2 т, а грузового 8 т. Сравните ускорения автомобилей, если сила тяги грузового автомобиля в 2 раза больше, чем легкового.

**16.** Трактор, сила тяги которого на крюке 15 кН, сообщает прицепу ускорение  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Какое ускорение сообщит тому же прицепу трактор, развивающий тяговое усилие 60 кН?

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

18. Порожний грузовой автомобиль массой 4 т начал движение с ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ . Какова масса груза, принятого автомобилем, если при той же силе тяги он трогается с места с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ ?
19. Автомобиль массой  $3,2 \cdot 10^3 \text{ кг}$  за 15 с от начала движения развил скорость  $9,0 \text{ м/с}$ . Определите силу, сообщающую ускорение автомобилю.
20. Снаряд массой 10 кг вылетает из ствола орудия со скоростью  $600 \text{ м/с}$ . Определите среднюю силу давления пороховых газов на снаряд, если длина ствола орудия 3 м, а движение снаряда равноускоренное.
21. На тело массой 20 кг начинает действовать равнодействующая сила 1 Н. Какое расстояние пройдет тело под действием этой силы за 30 с и в каком направлении?

**Критерии оценивания:**

Оценка «5» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
- б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «2» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

**Практическое занятие №6. «Изучение зависимости периода колебаний нитяного (или пружинного) маятника от длины нити (или массы груза).**

**Текст практической работы №6.**

**Цель работы:** исследовать период зависимости колебаний маятника от его длины

Оборудование:

- 1) секундомер;
- 2) шарик на нити;
- 3) штатив.

**Ход работы:**

- 1. Собрать установку (шарик висит на расстоянии 3-5 см от пола).

2. Измерить длину маятника.
3. Отклонить маятник от положения равновесия на 5-8см и отпустить его.
4. Измерить время  $\Delta t$  40 полных колебаний;
5.  $T_1 = 2n$
6.  $T_2 = 2\pi \sqrt{l/g}$
7. Сравнить  $T_1$  и  $T_2$

### Практическое занятие №7. «Измерение влажности воздуха».

#### Текст практической работы №7.

**Цель работы:** научиться измерять относительную влажность воздуха.

**Оборудование:** 1. психрометр 2. психрометрическая, таблицы.

Ход работы:

1. Снять показания влажного и сухого термометров  
( $t_{\text{сух}} > t_{\text{вл}}$ )
2. Найти разность температур, показываемых термометрами:  $t = t_{\text{сух}} - t_{\text{вл}}$
3. По псих, таблице определить относительную влажность
4. Пользуясь психрометрической таблицей, определите недостающие величины.

t сух, °C	t влаж, °C	t, °C	φ, %
18	15	?	?
20	?	?	44
?	?	6	56

5. Решить задачи:
  1. Влажность воздуха равна 78%, а показания сухого термометра равно 12°C. Какую температуру показывает влажный термометр?
  6. Задача 2. Разность показаний сухого и влажного термометров равна 4°C. Относительная влажность воздуха 60%. Чему равны показания сухого и влажного термометров?
  7. Задача 3. Температура воздуха в комнате 20°C. Какую температуру показывает влажный термометр, если разность показаний сухого и влажного термометров равна 5°C?

### Практическое занятие №8. Измерение поверхностного натяжения жидкости.

**Цель работы:** научиться определять коэффициент поверхностного натяжения воды методом отрыва рамки.

**Оборудование:** весы с разновесом, стакан с водой, штатив лабораторный, пробирка с песком, масштабная линейка, лист бумаги, проволочная рамка на нитях.

**Ход работы.**

1. Зажать весы в лапке лабораторного штатива.

- Привязать к одной из чашек весов нить с подвешенной рамкой и уравновесить весы песком (песок сыпать на лист бумаги, положенный на чашку).
- Добиться горизонтального положения рамки.
- Под чашкой установить стакан с дистиллированной водой так, чтобы поверхность воды находилась от рамки на расстоянии 1-2 см.
- Осторожно опустить рамку рукой так, чтобы она, коснувшись воды, «прилипла» к ней.
- Очень осторожно добавлять песок до отрыва рамки от поверхности воды.
- Осушить рамку и вновь уравновесить весы, но уже при помощи гирь. Определить массу гирь:  
 $m = \dots \text{г} = \dots \text{кг}$
- Измерить линейкой периметр рамки:  $L = \dots \text{см} = \dots \text{м}$
- Вычислить коэффициент поверхности натяжения воды по формуле:

$$\sigma = \frac{F_{\text{пн}}}{2L}$$

Учесть, что  $F_{\text{пн}} = mg$ , где  $m$  - масса гирь,  $g$  - ускорение свободного падения.

$F_{\text{пн}} =$   $\sigma =$

- Рассчитать абсолютную ошибку:

$$\Delta\sigma = \left| \sigma_{\text{табл}} - \sigma_{\text{выч}} \right|$$

- Рассчитать относительную ошибку:

$$\varepsilon = \frac{\Delta\sigma}{\sigma_{\text{табл}}} \cdot 100\%$$

- Заполнить таблицу.

№п/п	m, кг	g, м/с <sup>2</sup>	L, м	F <sub>пн</sub> , Н	σ <sub>выч</sub> , Н/м	σ <sub>табл</sub> , Н/м	Δσ, Н/м	ε, %
		<b>9,81</b>				<b>72*10<sup>-3</sup></b>		

Записать вывод, указав физический смысл измеренной величины и объяснить, почему результат, полученный в работе, отличается от табличной величины.

### Ответить на контрольные вопросы

- Почему поверхностное натяжение зависит от рода жидкости?
- Почему и как поверхностное натяжение зависит от температуры?
- В двух одинаковых пробирках находится одинаковое количество капель воды. В одной пробирке вода чистая, в другой - с добавкой мыла. Одинаковы ли объемы отмеренных капель?

Ответ обоснуйте.

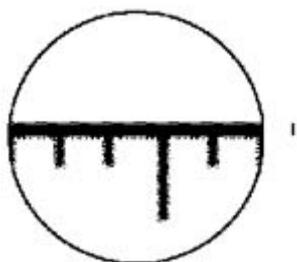
### Практическое занятие №9. Наблюдение роста кристалла из раствора.

**Цель работы:** наблюдение за процессом роста кристаллов из раствора, сравнение скорости роста кристалла в различных направлениях.

Оборудование и материалы: микроскоп (МШБ-2), насыщенный раствор гипосульфита натрия, предметное стекло, часы..

**Ход работы:**

1. Поместите на столик микроскопа линейку. Отрегулируйте освещение и добейтесь чёткого изображения миллиметровых рисок линейки. Определите размер поля зрения микроскопа. (На микроскопе МШБ-2 поле зрения 2 мм.) Зная его, можно оценить размер объектов, помещённых на столик микроскопа. (Учащимся, успевшим сделать все измерения и расчёты, я предлагаю оценить толщину их волоса.)



2. Поместите на столик микроскопа предметное стекло. Добейтесь чёткого изображения поверхности стекла.
3. Нанесите на поверхность стекла капельку раствора гипосульфита натрия.
4. Найдите в капельке (лучше всего в её центре) кристаллик гипосульфита натрия, имеющий форму прямоугольника. Поверните предметное стекло так, чтобы одна из сторон прямоугольника располагалась в поле зрения микроскопа горизонтально, а другая – вертикально.
5. Оцените длину и ширину кристалла. Результаты занесите в таблицу.

*Таблица*

Время, мин	Длина $l$ , мм	Высота $h$ , мм	$v_l$ , мм/мин	$v_h$ , мм/мин
0				
1				
...				
5				

6. Повторите измерение размеров кристалла через 1, 2, 3, 4, 5 мин. Результаты занесите в таблицу. Рассчитайте скорость роста кристалла в горизонтальном ( $l$ ) и вертикальном ( $h$ ) направлениях. (За счёт высокой скорости роста кристаллы гипосульфита натрия за 5–6 мин полностью кристаллизуются, закрывая всё поле зрения микроскопа. Поэтому продолжительность наблюдений ограничивается 4–6 мин.)

**Контрольные вопросы:**

Сравните скорости роста кристалла в горизонтальном и вертикальном направлениях. Как называется явление зависимости физических свойств кристалла от направления?

Отличаются ли по форме кристаллы разных веществ?

### Практическое занятие №10 Решение задач на нахождение абсолютной температуры.

**Цель:** выявить уровень навыков и умений работы с графиками изопроецессов, т.е. умения студентов определять все данные по графику и находить другие физические величины, используя графические данные.

**Задание:**

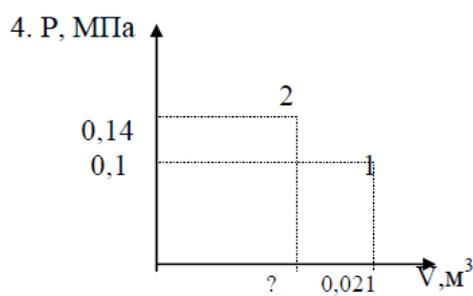
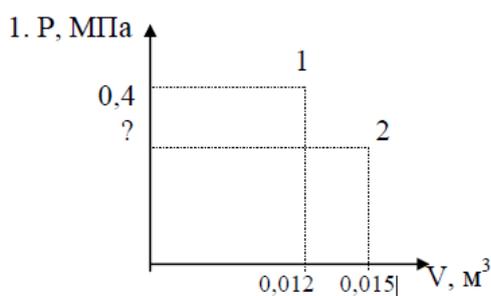
1. По данному графику определить:
    - а) протекающий изопроецесс и указать постоянный параметр;
    - б) известные начальные и конечные параметры.
  2. Определить неизвестный параметр, используя газовый закон для данного процесса.
  3. Определите молярную массу, данного газа.
  4. Используя уравнение Клапейрона - Менделеева, определите третий параметр.
2. Построить график данного процесса в двух других координатах.

**Графики**

**Графики для выполнения задания на «5»**

Масса углекислого газа 120г.

Масса аммиака 260г.

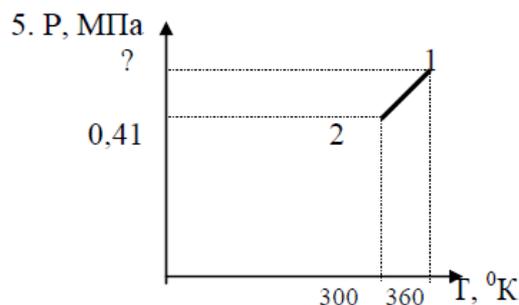
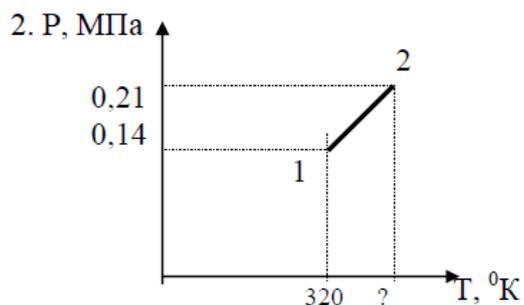


Построить графики данного процесса в координатах PT; VT

Графики для выполнения задания на «4».

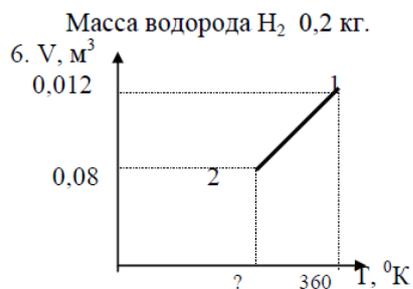
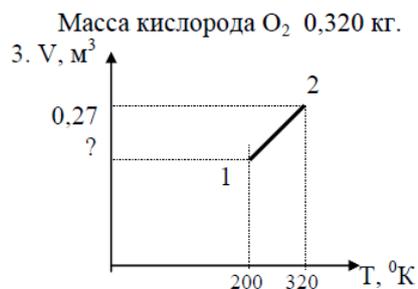
Масса хлора 140 г.

Масса азота 420 г.



Построить графики данного процесса в координатах PV; VT

### Графики для выполнения задания на «3».



Построить графики данного процесса в координатах PV; PT.

### Критерии оценивания:

Первое задание оценивается в 5 баллов.

Второе и четвертое задания по 3 балла.

Третье и пятое задания по 2 балла.

Максимальное количество баллов - 15 баллов.

«5» - 15 - 14 баллов.

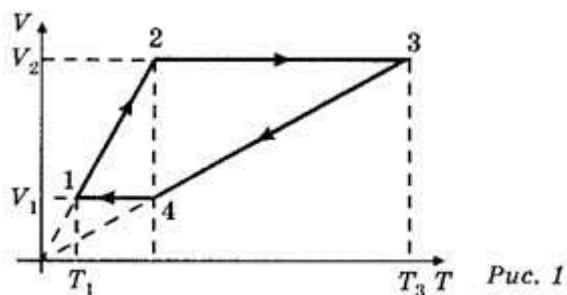
«4» - 13 - 12 баллов.

«3» - 11 - 9 баллов.

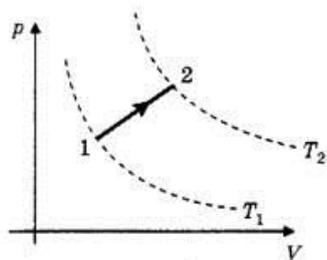
«2» - менее 9 баллов.

### Практическое занятие №11. Применение первого закона термодинамики к газовым законам.

1. С одним киломолем идеального одноатомного газа осуществляется цикл изображенный на рисунке в координатах V, T. Газ последовательно проходит состояния 1-2-3-4-1. Температура газа в состоянии 1-200К и в состоянии 3- 800К. Найти работу совершенную газом за один цикл.



2. Как изменится температура при переходе из состояния 1 в состояние 2?



3. Как изменится объем газа при переходе из состояния 1 в состояние 2?

### Практическое занятие № 12. Изучение закона Ома для участка цепи.

**Цель работы:** убедиться в правильности теоретических положений, рассмотренных на теоретических занятиях, повторить и закрепить теоретический материал этих занятий; – получить практический опыт чтения и сборки электрических схем, а также работы с электрооборудованием; – научиться снимать показания электроизмерительных приборов, обрабатывать полученные данные и на их основе делать выводы о характере исследуемых процессов.

Оборудование:

- 1) амперметр,
- 2) вольтметр,
- 3) источник питания,
- 4) набор резисторов,
- 5) провода соединительные.

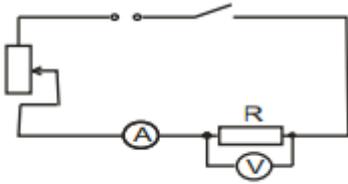
**Ход работы:**

Работа делится на две части.

I. Исследование зависимости силы тока от напряжения на данном участке цепи.

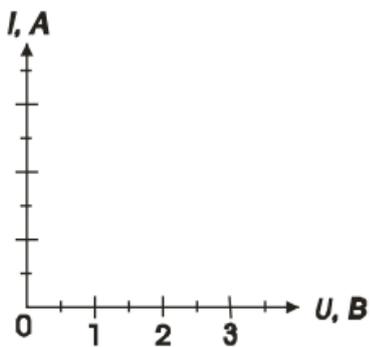
Амперметр ц.д.=

Вольтметр ц.д.=



1. Собрать электрическую цепь по схеме.
2. Замкнуть цепь и при помощи реостата довести напряжение на зажимах резистора до 1В, затем до 2В и до 3В.
3. Измерить соответственно силу тока. Результаты измерений занести в таблицу.  
(Сопротивление участка постоянное.)
4. По результатам измерений построить график зависимости силы тока от напряжения.

Напряжение U, В	1	2	3	4	5
Сила тока I, А					



Сделать вывод:

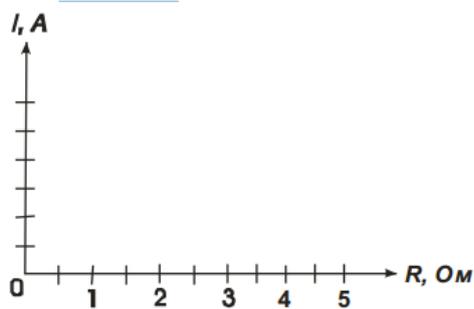
II. Исследование зависимости силы тока от сопротивления участка цепи.

1. Собрать цепь по схеме 1, включив в нее резистор, сопротивлением 1 Ом.
2. При помощи реостата установить на концах участка напряжение 2В.
3. Измерить силу тока в цепи.
4. Повторить опыт дважды с резистором сопротивлением 2 Ом и 4 Ом, каждый раз устанавливая при помощи реостата напряжение 2В.
5. Результаты измерений занести в таблицу.

Постоянное напряжение  $U = 2В$ .

Сопротивление участка R, Ом	1	2	3	4	5
Сила тока I, А					

6. Построить график зависимости силы тока от сопротивления участка при постоянном напряжении.



7. Сделать вывод о зависимости силы тока от сопротивления.
8. Сделать вывод о том, соответствуют ли результаты работы закону Ома для участка цепи.

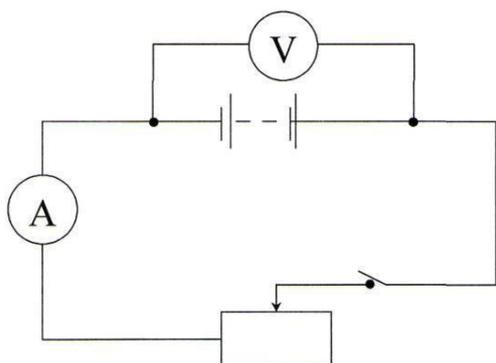
### Практическое занятие № 13. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.

Цель работы: научиться измерять ЭДС и внутреннее сопротивление источника.

Оборудование: источник питания; ключ; вольтметр (0 - 6 В); амперметр (0 - 2 А); реостат.

Ход работы:

1. Собрать цепь по схеме;



2. Измерить ЭДС источника тока;

При разомкнутом ключе ЭДС источника равна напряжению на внешней цепи ( $E_{пр}$ ). 3. Снять показания амперметра и вольтметра при замкнутом ключе и вычислить  $\Gamma_{пр}$ .

$$\Gamma_{пр} = \frac{E_{пр} - U_{пр}}{I_{пр}}$$

### Практическое занятие № 14. Закон Ома.

1. Никелиновая проволока длиной 100 м и площадью поперечного сечения 0.5 мм<sup>2</sup> включена в цепь с напряжением 127 В. Найти силу тока в цепи.
2. Два проводника сопротивлением  $R_1=1$  Ом,  $R_2=3$  Ом соединены последовательно. Сила тока цепи  $I=1$  А. Определить сопротивление цепи, напряжение на каждом проводнике и полное и полное напряжение всего участка цепи.

3. Какую работу совершает электродвигатель за 1 ч, если сила тока в цепи электродвигателя 5 А, напряжение на его клеммах 220 В? КПД двигателя 80%.
4. Имеется электрическая лампа, рассчитанная на ток мощностью 100 Вт. Ежедневно лампа горит в течение 6 ч. Найти работу тока за один месяц (30 дней) и стоимость израсходованной энергии при тарифе 30 к. за 1 кВт ч.
5. Электрическая лампочка включена в сеть напряжением 220 В. Какой ток будет проходить через лампочку, если сопротивление ее нити 240 Ом?
6. Аккумулятор внутренним сопротивлением 0,4 Ом работает на лампочку сопротивлением 12,5 Ом. При этом ток в цепи равен 0,26 А. Определите ЭДС аккумулятора и напряжение на зажимах лампочки.
7. К кислотному аккумулятору, имеющему ЭДС 205 В и внутреннее сопротивление 0,2 Ом, подключен потребитель сопротивлением 2,6 Ом. Определите ток в цепи.

#### **Критерии оценивания:**

Оценка «5» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
- б) или не более двух недочетов.

Оценка «3» ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок,
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета,
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок,
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов,
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «2» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

#### **Практическое занятие № 15. Изучение явления электромагнитной индукции.**

**Цель работы** - изучить явление электромагнитной индукции.

Оборудование: миллиамперметр, катушка-моток, магнит дугообразный, магнит полосовой.

#### **Ход работы:**

I. Выяснение условий возникновения индукционного тока.

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.
2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отметьте, возникал ли индукционный ток, если:

1. в неподвижную катушку вводить магнит,
  2. из неподвижной катушки выводить магнит,
  3. магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.
3. Выясните, как изменялся магнитный поток  $\Phi$ , пронизывающий катушку в каждом случае.

Сделайте вывод о том, при каком условии в катушке возникал индукционный ток.

## II. Изучение направления индукционного тока.

1. О направлении тока в катушке можно судить по тому, в какую сторону от нулевого деления отклоняется стрелка миллиамперметра.

Проверьте, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:

1. вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;
  2. вводить магнит в катушку магнит северным полюсом и южным полюсом.
2. Выясните, что изменялось в каждом случае. Сделайте вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

## III. Изучение величины индукционного тока.

1. Приближайте магнит к неподвижной катушке медленно и с большей скоростью, отмечая, на сколько делений ( $N_1$ ,  $N_2$ ) отклоняется стрелка миллиамперметра.
2. Приближайте магнит к катушке северным полюсом. Отметьте, на сколько делений  $N_1$  отклоняется стрелка миллиамперметра.

К северному полюсу дугообразного магнита приставьте северный полюс полосового магнита. Выясните, на сколько делений  $N_2$  отклоняется стрелка миллиамперметра при приближении одновременно двух магнитов.

3. Выясните, как изменялся магнитный поток в каждом случае. Сделайте вывод, от чего зависит величина индукционного тока.

Ответьте на вопросы:

1. В катушку из медного провода сначала быстро, затем медленно вдвигают магнит. Одинаковый ли электрический заряд при этом переносится через сечение провода катушки?
2. Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

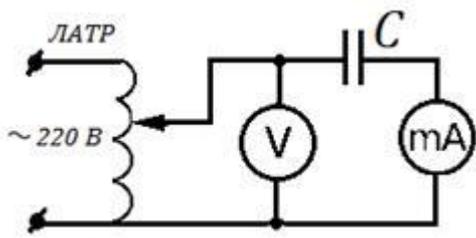
### **Практическое занятие № 16. Исследование зависимости силы тока от емкости конденсатора в цепи переменного тока.**

**Цель работы:** изучить влияние электроёмкости на силу переменного тока.

**Оборудование:** набор неполярных конденсаторов известной ёмкости, регулируемый источник переменного тока ЛАТР, миллиамперметр с пределом измерения до 100 мА переменного тока, вольтметр с пределом измерения до 75 В переменного напряжения, соединительные провода.

**Ход работы.**

1. Собрать электрическую схему согласно рисунка 2 и перерисовать её в тетрадь:



2. Подготовить таблицу для результатов измерений и вычислений:

Частота тока $\nu$ , Гц	Напряжение на конденсаторе $U$ , В	Ёмкость конденсатора $C$ , мкФ	Ток в цепи $I$ , мА	Ёмкостное сопротивление , Ом	
				измеренное	вычисленное
50	50				

3. Для каждого конденсатора из набора измерить силу тока при напряжении 50 В.

4. В каждом опыте рассчитать ёмкостное сопротивление по закону Ома для участка цепи

$$X_c = \frac{U}{I} = \frac{50 \cdot 1000}{I}$$

переменного тока: , здесь  $I$  - действующее значение тока в мА,  $U=50$  В - действующее значение напряжения.

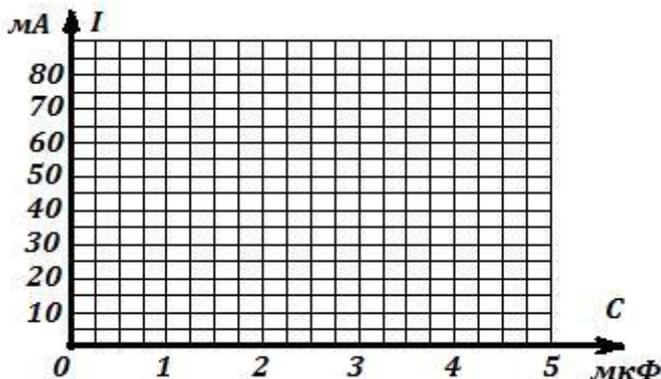
5. В каждом опыте вычислите ёмкостное сопротивление по заданным значениям частоты

$$X_c = \frac{1}{2\pi\nu \cdot C} = \frac{1000000}{314 \cdot C}$$

переменного тока  $\nu=50$ Гц и ёмкости конденсатора  $C$ : , здесь  $C$  - ёмкость в мкФ.

6. Сравните результаты расчётов в п.4 и в п.5 и сделайте вывод о выполнимости закона Ома для участка цепи переменного тока содержащего электроёмкость с учётом погрешности измерений.

7. Постройте график зависимости силы тока от электроёмкости конденсатора в цепи переменного тока:



8. Запишите вывод по результатам опытов и ответьте на контрольные вопросы.

**Контрольные вопросы.**

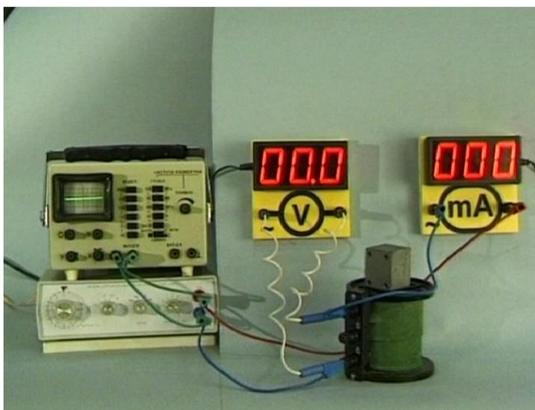
1. Почему постоянный ток не проходит через конденсатор?
2. Какое сопротивление называется ёмкостным? Почему оно является реактивным сопротивлением?
3. От чего и как зависит ёмкостное сопротивление?
4. Выполняется ли закон Ома для участка цепи переменного тока, содержащего ёмкостное сопротивление?
5. Напряжение на конденсаторе изменяется по закону  $u = U_m \sin \omega t$ . Запишите уравнение переменного

**Практическое занятие № 17. Измерение индуктивности катушки.**

**Цель работы:** вычисление индуктивного сопротивления катушки и ее индуктивности по результатам измерений напряжений на катушке и силы тока в цепи.

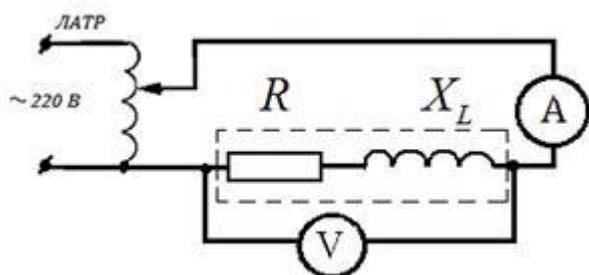
**Оборудование:** источник переменного напряжения; катушка школьного разборного трансформатора; вольтметр и миллиамперметр переменного тока; соединительные провода.

**Ход работы:**



Напряжение U, В	Сила тока I, mA	Индуктивное сопротивление $X_L$ , Ом	Частота $\nu$ , Гц	Индуктивность L, мГн


1. Подготовить таблицу для результатов измерений и вычислений:
2. Собрать электрическую схему согласно рисунка 1 и перерисовать её в тетрадь:



3. С помощью регулятора напряжения подать на схему напряжение 1,5 В и установить частоту переменного тока 80 Гц. Записать показания миллиамперметра.

4. Увеличивая частоту в 2,3,4 и 5 раз каждый раз записывать показания миллиамперметра в таблицу.
5. Вынуть сердечник из катушки и, не изменяя напряжения и частоты переменного тока, записать показания миллиамперметра в таблицу.

Напряжение U, В	Сила тока I, мА	Индуктивное сопротивление $X_L$ , Ом	Частота $\nu$ , Гц	Индуктивность L, мГн
1,5	0,345		80	
1,5	0,178		160	
1,5	0,121		240	
1,5	0,090		320	
1,5	0,072		400	
1,5	0,284		400	

6. В каждом опыте рассчитать индуктивное сопротивление катушки по формуле:

$$X_L = \frac{U}{I}$$

7. Вычислить в каждом опыте индуктивность катушки  $L$ , используя формулу:

$$L = \frac{X_L}{2\pi\nu}$$

8. Сравнивая индуктивности катушек, сделайте вывод, от чего и как зависит индуктивность.

9. Ответьте письменно на контрольные вопросы.

### **Контрольные вопросы.**

1. Чем вызвано индуктивное сопротивление у катушки при подключении её в цепь переменного тока?
2. От чего зависит индуктивное сопротивление?
3. Почему уменьшается индуктивное сопротивление при удалении из катушки железного сердечника?
4. Почему на постоянном токе индуктивное сопротивление катушки равно нулю?
5. Чему равно индуктивное сопротивление в цепи переменного тока?
6. Как связаны между собой действующие значения силы тока и напряжения на катушке индуктивности?

### **Практическое занятие № 18. Изучение интерференции и дифракции света.**

**Цель работы:** экспериментально изучить явление интерференции и дифракции.

**Оборудование:** стаканы с раствором мыла, кольцо проволочное с ручкой, капроновая ткань, компакт-диск, лампа накаливания, штангенциркуль, две стеклянные пластины, лезвие, пинцет, капроновая ткань.

**Описание работы.**

1. **Интерференция** – явление характерное для волн любой природы: механических, электромагнитных. "Интерференция волн – сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны". Для образования устойчивой интерференционной картины необходимы когерентные (согласованные) источники волн.
2. Когерентными называются волны, имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз. условия максимумов условия минимумов, где  $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$  (разность хода волн равна четному числу полуволен). Волны от источников  $S_1$  и  $S_2$  придут в точку  $C$  в одинаковых фазах и "усилят друг друга". - фазы колебаний - разность фаз  $A=2X_{\max}$  – амплитуда результирующей волны, где  $k=0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots$  (разность хода волн равна нечетному числу полуволен) Волны от источников  $S_1$  и  $S_2$  придут в точку  $C$  в противофазах и "погасят друг друга". - фазы колебаний - разность фаз  $A=0$  – амплитуда результирующей волны.

3. Интерференционная картина – регулярное чередование областей повышенной и пониженной интенсивности света. Интерференция света – пространственное перераспределение энергии светового излучения при наложении двух или нескольких световых волн.

Следовательно, в явлениях интерференции и дифракции света соблюдается закон сохранения энергии. В области интерференции световая энергия только перераспределяется, не превращаясь в другие виды энергии. Возрастание энергии в некоторых точках интерференционной картины относительно суммарной световой энергии компенсируется уменьшением её в других точках (суммарная световая энергия – это световая энергия двух световых пучков от независимых источников).

4. Светлые полосы соответствуют максимумам энергии, темные – минимумам.

**2. Дифракция** – явление отклонения волны от прямолинейного распространения при прохождении через малые отверстия и огибании волной малых препятствий. Условие проявления дифракции:  $d < \lambda$ , где  $d$  – размер препятствия,  $\lambda$  – длина волны. Размеры препятствий (отверстий) должны быть меньше или соизмеримы с длиной волны. Существование этого явления (дифракции) ограничивает область применения законов геометрической оптики и является причиной предела разрешающей способности оптических приборов. Дифракционная решетка – оптический прибор, представляющий собой периодическую структуру из большого числа регулярно расположенных элементов, на которых происходит дифракция света [8]. Штрихи с определенным и постоянным для данной дифракционной решетки профилем повторяются через одинаковый промежуток  $d$  (период решетки). Способность дифракционной решетки раскладывать падающий на нее пучок света по длинам волн является ее основным свойством. Различают отражательные и прозрачные дифракционные решетки. В современных приборах применяют в основном отражательные дифракционные решетки. Условие наблюдения дифракционного максимума:

#### **Ход работы:**

**Опыт 1.** Опустите проволочную рамку в мыльный раствор. Пронаблюдайте и зарисуйте интерференционную картину в мыльной пленке. При освещении пленки белым светом (от окна или лампы) возникает окрашивание светлых полос: сверху – синий цвет, внизу – в красный цвет. С помощью стеклянной трубки выдуйте мыльный пузырь. Пронаблюдайте за ним. При освещении его белым светом наблюдают образование цветных интерференционных колец. По мере уменьшения толщины пленки кольца, расширяясь, перемещаются вниз.

Ответьте на вопросы:

1. Почему мыльные пузыри имеют радужную окраску?
2. Какую форму имеют радужные полосы?
3. Почему окраска пузыря все время меняется?

**ОПЫТ 2.** Тщательно протрите стеклянные пластинки, сложите их вместе и сожмите пальцами. Из-за не идеальности формы соприкасающихся поверхностей между пластинками образуются тончайшие воздушные пустоты, дающие яркие радужные кольцеобразные или замкнутые неправильной формы полосы. При изменении силы, сжимающей пластинки, расположение и форма полос изменяются как в отраженном, так и в проходящем свете. Зарисуйте увиденные вами картинку.

Ответьте на вопросы:

1. Почему в отдельных местах соприкосновения пластин наблюдаются яркие радужные кольцеобразные или неправильной формы полосы?
2. Почему с изменением нажима изменяются форма и расположение полученных интерференционных полос?

**ОПЫТ 3.** Положите горизонтально на уровне глаз компакт-диск. Что вы наблюдаете? Объясните наблюдаемые явления. Опишите интерференционную картину.

**ОПЫТ 4.** Возьмите с помощью пинцета лезвие безопасной бритвы и нагрейте его над пламенем горелки. Зарисуйте наблюдаемую картину

Ответьте на вопросы:

1. Какое явление вы наблюдали?
2. Как его можно объяснить?
3. Какие цвета, и в каком порядке появляются на поверхности лезвия при его нагревании?

**ОПЫТ 5.** Посмотрите сквозь капроновую ткань на нить горячей лампы. Поворачивая ткань вокруг оси, добейтесь четкой дифракционной картины в виде двух скрещенных под прямым углом дифракционных полос. Зарисуйте наблюдаемый дифракционный крест.

**ОПЫТ 6.** Пронаблюдайте две дифракционные картины при рассмотрении нити горячей лампы через щель, образованную губками штангенциркуля (при ширине щели 0,05 мм и 0,8 мм).

Опишите изменение характера интерференционной картины при плавном повороте штангенциркуля вокруг вертикальной оси (при ширине щели 0,8 мм). Этот опыт повторите с двумя лезвиями, прижав их друг к другу. Опишите характер интерференционной картины. Запишите выводы. Укажите, в каких из проделанных вами опытов наблюдалось явление интерференции? дифракции?

### **Практическое занятие № 19. Электромагнитная индукция.**

Цель: Научиться применять законы электромагнитной индукции к решению практических задач.

#### **Вариант 1**

1. Самолет с размахом крыльев 80 м на повороте наклоняется на угол  $30^\circ$ . Определить напряжение между концами крыльев, если скорость самолета 600 км/ч, а индукция магнитного поля Земли равна  $5 \cdot 10^{-5}$  Тл.
2. Найти магнитный поток в катушке с индуктивностью 0,1 Гн, состоящей из 1400 витков при токе в 6,3 А.
3. Внутри электромагнита находится стальной сердечник с магнитной проницаемостью  $6 \cdot 10^4$  Гн/м, сечением  $10 \text{ см}^2$  средней длиной 40 см. Определить индуктивность электромагнита, если число витков его обмотки равно 1000.

### Вариант 2

1. Какой должна быть длина активной части проводника, движущегося в магнитном поле с индукцией 0,8 Тл, перпендикулярно направлению потока со скоростью 10 м/с, что бы в проводнике индуцировалась Э.Д.С., равная 8 В?
2. Контур, состоящий из 25 витков, находится в магнитном поле. Определить Э.Д.С. индукции, возникающую при изменении магнитного потока от 0,098 до 0,013 Вб за 0,16 с.
3. Контур сопротивлением 3 Ома находится в магнитном поле. В результате изменения этого поля магнитный поток возрос с  $2 \cdot 10^{-4}$  до  $5 \cdot 10^{-4}$  Вб. Какой заряд при этом прошел по контуру?
- \*4. Катушка, содержит 1000 витков медной проволоки сечением 0,2 мм<sup>2</sup>. Диаметр катушки 5 см. С какой скоростью нужно двигать внутри магнит, напряженность магнитного поля которого 400 А/м, чтобы сила тока в катушке достигла 0,1 А?

### Практическое занятие № 20. Электромагнитные колебания.

#### **Цель работы:**

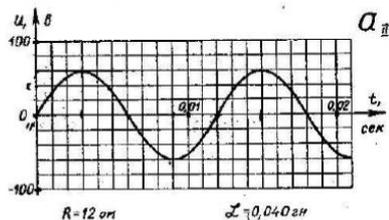
1. Закрепление пройденного материала.
2. Выявить умение студентов работать с графиками колебания (изменения напряжения), т.е. умение определять по графику параметры колебания.

#### **Задание:**

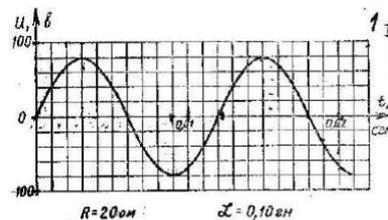
1. По графику изменения напряжения переменного тока определить:
  - 1) период изменения напряжения;
  - 2) максимальное значение напряжения;
  - 3) начальную фазу.
2. Вычислите:
  - 1) частоту колебания (частоту изменения напряжения);
  - 2) циклическую частоту;
  - 3) индуктивное сопротивление;
  - 4) емкостное сопротивление;
  - 5) действующее значение напряжения;

- б) максимальное значение силы переменного тока;  
 3. Написать уравнение изменения напряжения.

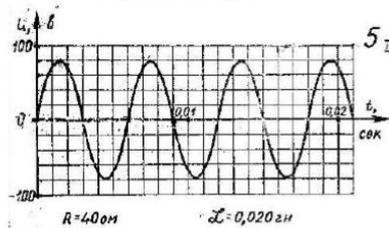
Вариант 1.



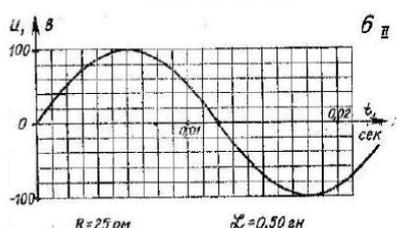
Вариант 2.



ВАРИАНТ № 3



ВАРИАНТ № 4



### Критерии оценивания:

Каждая найденная физическая величина оценивается 1 баллом. Нахождение ёмкости оценивается

«5» - 13 - 12 баллов

«4» - 11 - 10 баллов

«3» - 9 - 7 баллов

«2» - 6 баллов и менее

Если у нескольких физических величин отсутствует единица измерения, то оценка снижается на балл.

За каждую неверную единицу измерения снимается по 1 баллу.

## 5. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- Экзамен

**Форма проведения:** письменная

**Условия выполнения**

Время выполнения: 90 минут

Оборудование учебного кабинета: не требуется

Технические средства обучения: не требуются

Информационные источники, допустимые к использованию на экзамене: лекции

**Пакет экзаменатора:**

Комплект билетов: 42

Журнал учебной группы

Экзаменационная ведомость

## Оценки запланированных результатов по учебной дисциплине

Результаты обучения	Критерии оценки
31. Смысл физических понятий	<ul style="list-style-type: none"> <li>-понимание смысла физических понятий</li> <li>-сформулированы физические понятия</li> <li>-овладение понятийным аппаратом, умение различать физические величины, явления, процессы.</li> <li>-использована физическая терминология и символика</li> <li>-уверенное использование физической терминологии и символики;</li> <li>-объяснен смысл физических понятий</li> </ul>
32. Смысл физических величин	<ul style="list-style-type: none"> <li>-понимание смысла физических величин</li> <li>-сформулированы определения физических величин</li> <li>-измерение и вычисление физических величин</li> <li>-записаны обозначения физических величин</li> <li>-названы и записаны единицы измерения физических величин</li> </ul>
33. Смысл физических законов	<ul style="list-style-type: none"> <li>-понимание смысла и границ применимости физических законов</li> <li>-сформулированы законы : классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса, электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта и определены их границы применимости</li> <li>применение полученных знаний для решения практических задач</li> <li>-записаны математические формулы законов</li> </ul>
34. Вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивание вклада российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики</li> <li>-оценка вклада российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики</li> <li>-названы имена ученых и их вклад в развитие науки</li> </ul>
У1. Описывать и объяснять физические явления и свойства тел	<ul style="list-style-type: none"> <li>-объяснение физических явлений и свойств тел с точки зрения науки;</li> <li>-четко и правильно описаны и объяснены физические явления и свойства тел</li> </ul>
У2. Отличать гипотезы от научных теорий	<ul style="list-style-type: none"> <li>-понимание разницы между гипотезами и научными теориями</li> <li>-свободно объяснены, обоснованы, правильно изложены и истолкованы научные теории</li> <li>-овладение умениями экспериментальной проверки выдвигаемых гипотез, разработки теоретических моделей процессов/явлений</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-установлены различия и связь между гипотезами и теориями</li> <li>- планирование эксперимента для проверки гипотезы</li> <li>-предложен план проведения эксперимента для проверки гипотезы</li> </ul>
<p>У3. Приводить 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-определение применимости физических знаний на практике</li> <li>-применены физические знания при выполнении практических заданий</li> <li>-приведено не менее двух примеров, подтверждающих возможность предсказывать и объяснять неизвестные явления</li> <li>-приведены примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, что физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты.</li> </ul>
<p>У4. Приводить примеры практического использования физических знаний приводить примеры практического использования физических знаний</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-применение законов механики, МКТ, электродинамики и квантовой физики при выполнении практических работ</li> <li>-иллюстрация явления и действия законов на примерах</li> <li>-приводит примеры практического использования физических знаний на практике, в быту</li> <li>-сопоставление процессов происходящих в повседневной жизни, в технических устройствах с изучаемыми физическими законами и явлениями</li> </ul>
<p>У5. Применять полученные знания для решения физических задач; определять характер физического процесса по графику, таблице, формулам</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-применение полученных знаний для решения физических задач</li> <li>-сделан анализ условия задачи (определение данных, перевод единиц в систему СИ)</li> <li>-применение методик вычисления физических величин</li> <li>-сформулированы действующие законы в данной задаче (математическая запись законов)</li> <li>-правильно выполнены расчеты и получен результат</li> <li>-приведены аргументы выбора методов и способов выполнения заданий</li> <li>-правильность выполнения задания.</li> <li>-правильно определены физические процессы по графику, таблице, формулам</li> <li>-соблюдение алгоритма решения задачи</li> <li>-определение физического процесса по графику, таблице, формулам;</li> </ul>

	-применение полученных знания для объяснения условий протекания физических явлений
У6. Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни	-приводит примеры практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио и телекоммуникаций, квантовой физики в создании ядерной энергетики, лазеров -приведены примеры использования физических законов в практической и профессиональной деятельности, повседневной жизни
Осваиваемые элементы ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	-аргументированное объяснение сущности и социальной значимости будущей профессии
Осваиваемые элементы ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	- организация собственной деятельности, выбор типовых методов и способов выполнения задач
Осваиваемые элементы ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- анализ ситуации и нахождение оптимального количества решений -четкое и точное изложение собственной точки зрения

### Задания для решения к экзамену

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №1 по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20 __ г.
1. Материальная точка. Система отсчёта. Поступательное движение. 2. Задача. Тело падает без начальной скорости с высоты 2 км. ускорение свободного падения принять равным $10 \text{ м/с}^2$ . Определите время падения и его скорость в момент удара о землю. определите, за какое время тело пролетит последние 100 м.	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №2</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<p>1. Сила тока. Единицы измерения тока. Закон Ома для участка цепи.</p> <p>2. Задача. Трогаясь с места, автомобиль за первые 10с прошёл путь 25 м. С каким ускорением двигался автомобиль?</p>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №3</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<p>1. Электрический ток. Сила тока. единицы измерения тока. Закон Ома для участка цепи</p> <p>2. Задача. Плоская волна, возбуждаемая вибратором, колеблющимся по закону <math>S = 0,2 \sin 62,8 t</math>, распространяется со скоростью 10 м/с. Запишите уравнение плоской волны и определите длину бегущей волны.</p>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №4</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<p>1. Траектория, путь, перемещение. Единицы измерения расстояния. Формулы определения пути.</p> <p>2. Задача. На проводник длиной 40 см, расположенный под углом <math>30^0</math> к линиям магнитной индукции, действует сила 0,4 Н. сила тока равна 4 А. Чему равна индукция магнитного поля?</p>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №5</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<p>1. Закон Ома для участка цепи. Удельное сопротивление. Электрическое сопротивление.</p> <p>2. Задача. В однородное магнитное поле с индукцией 0,8 Тл влетает электрон со скоростью <math>4 \cdot 10^7</math> м/с, направленной перпендикулярно линиям индукции. Определите радиус, по которому будет двигаться электрон в магнитном поле.</p>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №6</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Скорость. Мгновенная скорость. Формула для определения скорости при поступательном движении. Единицы измерения скорости.</li> <li>2. Задача. Определить энергию фотонов, соответствующих длинам красным (0,76 мкм) и фиолетовым (0,45 мкм) волнам видимой части спектра.</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №7</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Последовательное и параллельное соединения проводников. Схемы соединения и формулы вычисления силы тока, напряжения и сопротивления.</li> <li>2. Задача. В электрическом чайнике мощностью 1 кВт вода объёмом 2 л при температуре 20 °С закипает за 13 мин. Определите КПД чайника.</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №8</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ускорение. формула для определения ускорения. Единицы измерения ускорения. Равноускоренное движения.</li> <li>2. Задача. За какое время по проводнику с током 64 мА через его поперечное сечение пройдёт <math>2 \cdot 10^{15}</math> электронов.</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №9</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работа и мощность тока. Единицы измерения работы и мощности.</li> <li>2. Задача. Определите плотность однородного тела, вес которого в воздухе <math>P_1 = 10</math> Н, а в воде <math>P_2 = 6</math> Н. Тело в воде подвешено на нити.</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
--	--

<b>Экзаменационный билет №10</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движение по окружности. Период, его обозначение и единицы измерения. Частота, её обозначение и единица измерения.</li> <li>2. Задача. С каким Центростремительным ускорением движется материальная точка по окружности радиуса 80 см со скоростью 14,4 км/ч?</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение</b> <b>Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №11</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон Ома для полной цепи. ЭДС источника тока. Сторонние силы</li> <li>2. Задача. Какова внутренняя энергия водорода в шарике объёмом 2 дм<sup>3</sup> при давлении 10<sup>5</sup> Па?</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение</b> <b>Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №12</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта.</li> <li>2. Задача. Шарик массой <math>4 \cdot 10^{-4}</math> кг подвешен на тонкой невесомой нити и имеет заряд <math>6 \cdot 10^{-7}</math> Кл. Снизу поднесли шарик с одноимённым зарядом <math>4 \cdot 10^{-8}</math> Кл. Каким станет натяжение нити, если расстояние между ними 0,3 м?</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение</b> <b>Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №13</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магниты. Взаимодействие проводников с током и магнита.</li> <li>2. Задача. Гирия, подвешенная к пружине, колеблется с амплитудой 8 см. Определите полную энергию колебаний гири, если жёсткость пружины 2 кН/м.</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение</b> <b>Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №14</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись)

Специальность:	« ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>Силы в механике. Закон Гука. Сила упругости. Коэффициент упругости.</li> <li>Задача. Через сколько времени человек услышит эхо от преграды, находящейся на расстоянии 136 м?</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №15</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>Магнитное поле. Линии магнитной индукции.</li> <li>Задача. Определите полную механическую энергию камня массой 200 г, движущегося на высоте 4 м со скоростью 10 м/с.</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №16</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>Второй закон Ньютона. Соотношение между массой и ускорением.</li> <li>Задача. Чему равно сопротивление алюминиевой проволоки длиной 80 см и площадью поперечного сечения <math>0,5 \text{ мм}^2</math>. Удельное сопротивление алюминия равно <math>0,028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}</math>.</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №17</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Индуктивность.</li> <li>Задача. Чему равна оптическая сила системы двух линз, одна из которых имеет фокусное расстояние <math>F_1 = -20 \text{ см}</math>, а другая – оптическую силу <math>D_2 = 2 \text{ дптр}</math>?</li> </ol>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №18</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
<ol style="list-style-type: none"> <li>Закон всемирного тяготения. Движение тел вблизи поверхности Земли.</li> <li>Задача. Чему равно ускорение свободного падения на высоте 600 км? Во сколько</li> </ol>	

раз оно меньше ускорения свободного падения вблизи поверхности Земли? Масса Земли равна  $6 \cdot 10^{24}$  кг, радиус Земли 6400 км.

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №19**

**по УД ОУД.06 Физика**

Группа:

Специальность:

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Энергия магнитного поля. Производство, передача и потребление электроэнергии.
2. Задача. В колебательном контуре, состоящем из конденсатора емкостью 10 мкФ и катушки индуктивности 0,4 Гн, происходят затухающие колебания. В некоторый момент времени сила тока равна  $10^{-3}$  А, а заряд на пластинах конденсатора  $10^{-6}$  Кл. Определите количество теплоты в проводниках, когда колебания полностью прекратятся.

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №20**

**по УД ОУД.06 Физика**

Группа:

Специальность:

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Вес. Невесомость. Движение искусственных спутников земли.
2. Определите собственную энергию электрона. Масса электрона  $9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №21**

**по УД ОУД.06 Физика**

Группа:

Специальность:

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Электромагнитные волны. Теория Максвелла. Давление света.
2. Задача. Определите энергетический выход реакций синтеза  
 ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} = {}^3_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ ,  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} = {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ .

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №22**

**по УД ОУД.06 Физика**

Группа:

Специальность:

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Сила трения. Трение покоя, качения и скольжения. Коэффициент трения.
2. Задача. Максимальный заряд на обкладках конденсатора колебательного контура  $q_m = 10^{-6}$  Кл. Амплитудное значение силы тока в контуре  $I_m = 10^{-3}$  А. Определите период колебаний.

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №23</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20 __ г.
1. Природа света. Законы геометрической оптики. 2. Задача. Стальной магнит массой 100 г притягивается к вертикальной стальной пластине с силой 10 Н. Какую силу необходимо приложить к магниту, чтобы он скользил вниз равномерно, если коэффициент трения равен 0,2?	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №24</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20 __ г.
1. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. 2. Задача. С каким ускорением поднимался груз массой 2 кг вертикально вверх, если на пути 5 м была совершена работа 0,15 кДж?	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №25</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20 __ г.
1. Механическая работа. Мощность. Единицы измерения и определения. 2. Задача. Определить давление одноатомного газа при температуре $27^{\circ}\text{C}$ и концентрации $2 \cdot 10^{25} \text{ м}^{-3}$ .	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №26</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____(подпись) « ____ » _____ 20 __ г.
1. Линзы. Виды линз. Фокусное расстояние. Оптическая сила линзы. 2. Задача. На каком расстоянии находятся два точечных заряда $q_1 = 4 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ и $q_2 = 16 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ , если они взаимодействуют с силой $9 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$ ?	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
--	--

<b>Экзаменационный билет №27</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
1. Работа и энергия. Механическая энергия. Единицы измерения энергии. 2. Задача. Три проводника, сопротивления которых равны 10, 20 и 30 Ом, соединены последовательно. Определите напряжение на каждом из проводников и разность потенциалов между концами цепи при силе тока 1А.	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение</b> <b>Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №28</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
1. Закон сохранения энергии. Формула и определение. 2. Задача. Прямой проводник длиной 10 см, по которому течёт ток 20 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B = 10$ мТл. Каков угол между направлением поля и направлением тока, если на провод действует сила $10^{-2}$ Н?	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение</b> <b>Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №29</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
1. Температура и её измерение. Абсолютная шкала температур. 2. Задача. Вагон массой 40 т, двигаясь со скоростью 0,9 м/с, сталкивается с платформой и останавливается. Определите массу платформы, если она приобрела скорость 1,2 м/с.	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение</b> <b>Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №30</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ____ » _____ 20__ г.
1. Механические волны. Звук. Характеристики звука. 2. Задача. Определите скорость света в стекле, если при переходе из воздуха в стекло угол падения равен $50^{\circ}$ , а угол преломления $30^{\circ}$	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение</b> <b>Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №31</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись)

Специальность:	« ___ » _____ 20__ г.
<p>1. Основные положения МКТ. Основная задача МКТ.</p> <p>2. Задача. Прямой проводник длиной 10 см, по которому течёт ток 20 А, находится в однородном магнитном поле с индукцией <math>B = 10</math> мТл. Каков угол между направлением поля и направлением тока, если на провод действует сила <math>10^{-2}</math> Н?</p>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №32</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ___ » _____ 20__ г.
<p>1. Радиоактивность. Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада.</p> <p>2. Задача. Максимальный заряд на обкладках конденсатора колебательного контура <math>q_m = 10^{-6}</math> Кл. Амплитудное значение силы тока в контуре <math>I_m = 10^{-3}</math> А. Определите период колебаний.</p>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №33</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ___ » _____ 20__ г.
<p>1. Внутренняя энергия. Обозначение и формула для внутренней энергии. Тепловые двигатели.</p> <p>2. Задача. Через сколько времени человек услышит эхо от преграды, находящейся на расстоянии 136 м?</p>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №34</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ___ » _____ 20__ г.
<p>1. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Линии напряжённости.</p> <p>2. Задача. Определите собственную энергию электрона. Масса электрона <math>9,1 \cdot 10^{-31}</math> кг</p>	

<b>Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»</b>	
<b>Экзаменационный билет №35</b> <b>по УД ОУД.06 Физика</b> Группа: Специальность:	Утверждаю Заместитель директора по УР _____ (подпись) « ___ » _____ 20__ г.

1.Изопроцессы. Виды изопроцессов. Уравнение состояния идеального газа.  
 2.Задача. Стальной магнит массой 100 г притягивается к вертикальной стальной пластине с силой 10 Н. Какую силу необходимо приложить к магниту, чтобы он скользил вниз равномерно, если коэффициент трения равен 0,2?

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
 Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №36**  
**по УД ОУД.06 Физика**  
 Группа:  
 Специальность:

Утверждаю  
 Заместитель директора по УР  
 \_\_\_\_\_(подпись)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1.Электроёмкость. Энергия электрического поля.  
 2.Задача. Чему равно сопротивление алюминиевой проволоки длиной 80 см и площадью поперечного сечения 0,5 мм<sup>2</sup>. Удельное сопротивление алюминия равно 0,028 Ом\*мм<sup>2</sup>/м.

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
 Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №37**  
**по УД ОУД.06 Физика**  
 Группа:  
 Специальность:

Утверждаю  
 Заместитель директора по УР  
 \_\_\_\_\_(подпись)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1.Природа электричества. Электрон. Закон Кулона. Элементарный заряд.  
 2.Задача. В электрическом чайнике мощностью 1 кВт вода объёмом 2 л при температуре 20 °С закипает за 13 мин. Определите КПД чайника.

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
 Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №38**  
**по УД ОУД.06 Физика**  
 Группа:  
 Специальность:

Утверждаю  
 Заместитель директора по УР  
 \_\_\_\_\_(подпись)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1.Проводники и диэлектрики. Сверхпроводимость.  
 2.Задача. Тело падает без начальной скорости с высоты 2 км. ускорение свободного падения принять равным 10 м/с<sup>2</sup>. Определите время падения и его скорость в момент удара о землю. определите, за какое время тело пролетит последние 100 м.

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
 Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №39**  
**по УД ОУД.06 Физика**  
 Группа:  
 Специальность:

Утверждаю  
 Заместитель директора по УР  
 \_\_\_\_\_(подпись)  
 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1.Потенциальная энергия заряда. Потенциал. Связь потенциала и напряжённости электрического поля.  
 2.Задача. На проводник длиной 40 см, расположенный под углом 30<sup>0</sup> к линиям магнитной

индукции, действует сила 0,4 Н. сила тока равна 4 А. Чему равна индукция магнитного поля?

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №40**

**по УД ОУД.06 Физика**

Группа:

Специальность:

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Атомное ядро. Нуклоны. Протон. Нейтрон. Ядерные силы.
2. Задача. За какое время по проводнику с током 64 мА через его поперечное сечение пройдёт  $2 \cdot 10^{15}$  электронов.

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №41**

**по УД ОУД.06 Физика**

Группа:

Специальность:

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Индуктивность.
2. Задача. С каким ускорением поднимался груз массой 2 кг вертикально вверх, если на пути 5 м была совершена работа 0,15 кДж?

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»**

**Экзаменационный билет №42**

**по УД ОУД.06 Физика**

Группа:

Специальность:

Утверждаю

Заместитель директора по УР

\_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. Ядерная энергетика. Ядерный реактор. принцип действия атомной электростанции.
2. Задача. За какое время по проводнику с током 64 мА через его поперечное сечение пройдёт  $2 \cdot 10^{15}$  электронов.

**Критерии оценки:**

Отметка «5» - продемонстрирован высокий уровень знаний и умений по вопросу билета, правильно решена практико-ориентированная задача.

Отметка «4» - продемонстрировано понимание основного содержания вопроса билета, правильно решена практико-ориентированная задача.

Отметка «3» - продемонстрировано владение основным содержанием по вопросу билета, частично решена практико-ориентированная задача.

Отметка «2» - не продемонстрировано владение знаниями и умениями, не решена практико-ориентированная задача.