

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)  
«ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»



УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ММРК имени И.И. Месяцева  
ФГАОУ ВО «МГТУ»

И.В. Артеменко

«29» мая 2022 года



**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины ОУП.12 Физика  
программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)  
по программе базовой подготовки  
форма обучения: очная  
назначение: промежуточная аттестация

Мурманск  
2022

## Рассмотрено и одобрено на заседании

методической комиссией преподавателей дисциплин общеобразовательной подготовки по специальностям, реализуемым ММРК им. И.И. Месяцева

Председатель МК  
О.А. Клепцова

## Разработано

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями и дополнениями от 29 июня 2017 г. № 613

Протокол от «29» мая 2022 г.

Составитель: Яров Валерий Николаевич, преподаватель «ММРК имени И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ»

Ф. , ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

Эксперт (рецензент) Холодов Г.Г., доцент кафедры «Радиоэлектронные системы и транспортное радиооборудование» ФГАОУ ВО «МГТУ»

Ф. , ученая степень, звание, должность, квалиф. категория

## **1. Общие положения**

### **1.1. Фонд оценочных средств (ФОС) дисциплины Физика**

является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ППСЗ обучающимися СПО.

1.2. В соответствии с требованиями ФГОС СПО (ФОС) предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППСЗ в форме текущего контроля результатов успеваемости и/или промежуточной аттестации.

1.3. ФОС разработан в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования (ФГОС);
- Приказом Министерства образования и науки № 464 от 14.06.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» (в редакции Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации № 1580 от 15 января 2014 г. и № 31 от 22 января 2014 г.);
- Уставом ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»;
- Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГАОУ ВО «МГТУ» по образовательным программам СПО;
- Положением о фонде оценочных средств по образовательным программам среднего профессионального образования ФГАОУ ВО «МГТУ»;
- рабочим учебным планом по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям);
- рабочей программой учебной дисциплины Физика;
- методическими рекомендациями по выполнению практических работ по учебной дисциплине Физика;
- методическими рекомендациями по выполнению лабораторных работ обучающихся по учебной дисциплине Физика.

## **2. Паспорт фонда оценочных средств учебной дисциплины Физика**

### **2.1 ФОС позволяет оценивать КК:**

- КК 1. Ценностно-смысловые компетенции.
- КК 2. Общекультурные компетенции.
- КК 3. Учебно-познавательные компетенции.
- КК 4. Информационно-коммуникативные компетенции.
- КК 5. Социально-трудовые компетенции.
- КК 6. Компетенции личного совершенствования.

### **2.2 ФОС позволяет оценивать освоение умений:**

У-1: Описание и объяснение физических явлений и свойств веществ: 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;

У-2: отличие гипотез от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; что физическая теория дает возможность объяснить известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления;

У-3: приведение примеров практического использования физических знаний: законов механики, термодинамики и электродинамики в энергетике; различных видов электромагнитных излучений для развития радио- и телекоммуникаций; квантовой физики и создания ядерной энергетики, лазеров;

У-4: восприятие и на основе полученных знаний самостоятельное оценивание достоверности естественно-научной информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях;

У-5: использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни для: обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и защиты окружающей среды и возможность применения знаний при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

### **2.3 ФОС позволяет оценивать усвоение знаний:**

З-1: смысл понятий: физическое явление, гипотеза закон, теория, вещество, взаимодействие, электромагнитное поле, волна, фотон, атом, атомное ядро, ионизирующие излучения, планета, звезда, галактика, Вселенная;

З-2: 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;

З-3: смысл физических законов классической механики, всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса и электрического заряда, термодинамики, электромагнитной индукции, фотоэффекта;

З-4: вклад российских и зарубежных ученых, оказавших наибольшее влияние на развитие физики;

## 2.4 Кодификатор оценочных средств

<b>Код ОС</b>	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в КОС
1	2	3	4
1	Реферат, доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	- темы рефератов, докладов, сообщений; - описание порядка выполнения и защиты рефератов, докладов, сообщений; - критерии и шкала оценивания
2	Тестирование	Система стандартизированных знаний, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	- комплект тестовых заданий (эталонные решения); - инструкция для обучающихся по выполнению; - критерии и шкала оценивания.
3	Практическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по дисциплине	- перечень практических работ и вариантов заданий; - методические указания по выполнению работ; - критерии и шкала оценивания.
4	Лабораторная работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, позволяющий оценить сформированность у обучающегося практических умений и навыков, при экспериментальном подтверждении и проверке теоретических положений (законов, зависимостей)	- перечень лабораторных работ; - методические указания по выполнению работ; - критерии и шкала оценивания.
5	Фронтальный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. и позволяющее диагностировать глубину знаний обучающихся	- перечень вопросов по разделам дисциплины; - критерии и шкала оценивания.
6	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. и позволяющее диагностировать глубину знаний обучающихся	- вопросы и задания для подготовки к собеседованию; - критерии и шкала оценивания ответа обучающегося.
7	Экзамен		Комплект контрольно-оценочных средств для промежуточной аттестации

**2.5** Распределение оценочных средств по элементам освоенных умений, усвоенных знаний и их использование в практической деятельности для контроля сформированности компетенций в рамках тем/разделов УД по видам аттестации

Контролируемые разделы (темы) в порядке поэтапного освоения УД в рамках ППССЗ	Компетенции	Текущий контроль								Промежуточная аттестация	
		Результаты обучения									
		Освоенные умения:					Усвоенные знания:				
		У-1	У-2	У-3	У-4	У-5	З-1	З-2	З-3		З-4
Введение	КК 1, КК 3, КК 5			5	1					1	Экзамен
Раздел 1. Механика	КК 1, КК 3, КК 6										
Тема 1.1. Кинематика		6		5	1		5				
Тема 1.2 Динамика		6					5	5	1		
Тема 1.3. Силы в механике				6				2	5		
Тема 1.4. Законы сохранения в механике				5		1		2	3	6	
Раздел 2. Молекулярная физика. Термодинамика.	КК 1, КК 3, КК 4, КК 6										
Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории		2	4					5			
Тема 2.2. Основы термодинамики.				5				1	2	1	
Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы.				2		5		3	4		
Раздел 3. Электродинамика.	КК 1 – КК 6										
Тема 3.1. Электростатика				5			2		2		
Тема 3.2. Постоянный электрический ток.			4		5	5		2		6	
Тема 3.3. Электрический ток в различных средах.		2								1	
Тема 3.4. Магнитное поле.		5					1		3		
Тема 3.5. Электромагнитная индукция.		6	4	2	5	1					
Раздел 4. Колебания и волны.	КК 1– КК 6										
Тема 4.1. Механические колебания и волны			4	1				5			

Тема 4.2. Электромагнитные колебания					5			1		
Тема 4.3. Электромагнитные волны		6			5				1	
Раздел 5. Оптика.	КК 1– КК 6									
Тема 5.1. Волновая оптика			4		5					
Тема 5.2. Излучения и спектры		6		2		5			1	
Раздел 6. Элементы квантовой физики.	КК 1– КК 6									
Тема 6.1. Световые кванты		1		5			2		1	
Тема 6.2. Атомная физика							2		7	
Тема 6.3. Физика атомного ядра		6	4		2	5	1			
Раздел 7. Эволюция Вселенной.	КК 1– КК 6	6	1		5		5		1	

### 3. Комплекты контрольно - оценочных средств по видам аттестации

#### 3.1 Примерное наполнение КОС/КИМ для текущего контроля

<b>Оценочные средства</b>	<b>Комплекты контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
Реферат, доклад, сообщение	- темы рефератов, докладов; - методические рекомендации по написанию рефератов, докладов; - критерии и шкала оценивания.
Контрольная работа по разделу: «Механика»; Контрольная работа по разделу: «Молекулярная физика. Термодинамика»; Контрольная работа по разделу: «Электродинамика»;	- комплект контрольных заданий по вариантам; - методические указания по выполнению контрольных работ; - критерии и шкала оценивания
Тестирование	- комплект тестовых заданий; - инструкция для обучающихся по выполнению; - критерии и шкала оценивания
Практическая работа	- перечень практических работ; - комплект заданий по вариантам; - методические указания по выполнению практических работ; - критерии и шкала оценивания
Лабораторная работа	- перечень лабораторных работ; - методические указания по выполнению лабораторных работ; - критерии и шкала оценивания
Фронтальный опрос	- перечень вопросов; - критерии и шкала оценивания
Собеседование	- вопросы и задания для подготовки к собеседованию; - критерии и шкала оценивания ответа обучающегося.

#### 3.2 Примерное наполнение КОС/КИМ для промежуточной аттестации

<b>Форма проведения</b>	<b>Комплекты контрольных заданий или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций</b>
Экзамен	- теоретические вопросы для подготовки к экзамену; - практические задания к экзамену; - экзаменационные билеты; - критерии и шкала оценивания ответа обучающегося на экзамене.



**Комплект контрольно-оценочных средств  
для текущего контроля**

по учебной дисциплине (МДК) **Физика**  
(наименования дисциплины)

## Темы рефератов, докладов, сообщений

по учебной дисциплине (МДК) Физика  
(наименование дисциплины)

Составитель \_\_\_\_\_ /Яров В.Н./  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## **1. Темы рефератов, докладов, сообщений:**

1.1. Реферат по теме: «Сравнительный анализ свойств электрического, магнитного и вихревого электрического полей».

1.2. Реферат по теме: «Проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы».

1.3. Реферат по теме: «Изобретение радио А.С.Поповым».

1.4. Реферат по теме: «Экологические проблемы, связанные с электромагнитными колебаниями и волнами».

1.5. Реферат по теме: «Проявление в природе и использование в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. Перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений».

1.6. Реферат по теме: «Суть экологических проблем, связанных с биологическим действием радиоактивных излучений».

1.7. Доклад по теме: «Вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле».

1.8. Доклад по теме: «Объяснение принципов действия тепловых машин».

1.9. Доклад по теме: «Границы применимости законов термодинамики».

1.10. Доклад по теме: «Объяснение роли магнитного поля Земли в жизни растений, животных, человека».

1.11. Доклад по теме: «Ультразвук и его применение».

1.12. Сообщение по теме: «Приведение примеров капиллярных явлений в быту, природе, технике».

1.13. Сообщение по теме: «Определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела».

1.14. Сообщение по теме: «Использование фотоэлементов в технике».

1.15. Сообщение по теме: «Роль космических исследований, их научного и экономического значения».

## **2. Описание порядка выполнения и защиты рефератов, докладов, сообщений:**

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов специалистов по избранной теме, обзор литературы определенного направления. Автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед началом работы над рефератом следует наметить

план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Реферат не предполагает изложения самостоятельных научных результатов. Его задача – обобщить достигнутое другими, самостоятельно изложить проблему на базе фактов почерпнутых из литературы.

Рефераты бывают *обзорные* – созданные на основе нескольких первоисточников, и *монографические* – созданные на основе одного первоисточника.

Объем реферата может достигать 5-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца.

#### *Структура реферата:*

1. Титульный лист.
2. Содержание (оглавление).
3. Введение.
4. Основная часть.
5. Заключение.
6. Список литературы.
7. Приложения (по усмотрению автора).

***Содержание*** – включает перечень всех частей работы обучающегося с указанием номеров соответствующих страниц текста.

***Введение*** – содержит обоснование актуальности темы, сформулированы цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, а также должно быть указано, с использованием каких материалов выполнена работа – дается краткая характеристика использованной литературы с точки зрения полноты освещения в ней избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

***Основная часть*** – излагается содержание темы, состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из её сторон и логически являются продолжением друг друга.

***Заключение*** – подводятся итоги, обобщается изложенный в основной части реферата материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Делая выводы, необходимо учитывать опубликованные в литературе различные точки зрения на изложенную в работе проблему, сопоставить их и отметить, какая из них больше импонирует автору реферата. Во всей работе, особенно во введении и

заклучении, должно присутствовать личное отношение автора к раскрываемым вопросам. Заключение не должно превышать по объему 1-1,5 страницы.

**Составление списка литературы и источников.** В списке литературы должно быть не менее 8–10 различных источников. Сведения об использованных источниках приводятся в соответствии с требованием ГОСТа. Каждый источник указывается строго в соответствии с его наименованием и нумеруется. В списке литературы для каждого источника приводятся: фамилии и инициалы автора, полное название, место издания (город), издательство, год издания.

*Например:* Данилов А. А. История России IX-XIX вв. Справочные материалы. М.: Владос, 1997.

Если место и год издания неизвестны, после названия произведения или источника указывается: Без м. и г. издания.

**Содержание и оформление приложений.** В приложения рекомендуется включать материал, который по разным причинам не приведен в основном тексте работы: заимствованные из литературы или самостоятельно составленные автором реферата таблицы, схемы, графики, диаграммы, карты, именной, тематический или географический указатель, словарь терминов, фотографии, ксерокопии, рисунки. Страницы приложения продолжают сквозную нумерацию реферата. Само приложение нумеруется арабскими цифрами, чтобы на него можно было сослаться в конце соответствующей фразы текста.

**Доклад** – публичное, развернутое, сообщение по определенному вопросу, основанное на привлечении изученных документальных данных. *Доклад* - это сообщение, содержимое которого представляет информацию и отражает суть вопроса или исследования применительно к рассматриваемой или изучаемой ситуации. Цель доклада – информирование кого-либо о чём-либо. Тем не менее, доклады могут включать в себя рекомендации, предложения или другие мотивационные элементы. Объем доклада может достигать 5-7 стр.

*Цель задания:*

- формирование умений использовать учебную и энциклопедическую литературу;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности, ответственности;
- умение пользоваться сетью Интернет;

*Содержание задания:*

- чтение указанной литературы;
- оформление рефератов соответственно требованиям;
- подготовка устных сообщений на уроке

*Срок выполнения:*

Подготовиться к следующему теоретическому занятию

*Ориентировочный объем работы:*

4-6 страниц печатного текста

*Форма контроля:*

Опрос обучающихся на занятии.

**Сообщение** – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

*Цель задания:*

- формирование умений использовать учебную и энциклопедическую литературу;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности, ответственности;
- умение пользоваться сетью Интернет;

*Содержание задания:*

- чтение указанной литературы;
- оформление рефератов соответственно требованиям;
- подготовка устных сообщений на уроке

*Срок выполнения:*

Подготовиться к следующему теоретическому занятию

*Ориентировочный объем работы:*

2-3 страницы печатного текста.

*Форма контроля:*

Опрос обучающихся на занятии.

### **3. Критерии оценивания рефератов, докладов, сообщений.**

*Новизна текста:*

- актуальность темы исследования;
- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных);
- умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал;

*Степень раскрытия сущности вопроса:*

- соответствие плана теме реферата;
- соответствие содержания теме и плану реферата;
- полнота и глубина знаний по теме;
- обоснованность способов и методов работы с материалом;
- умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

– насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;

**Шкала оценивания реферата, доклада, сообщения:**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Отлично</b>	Выполнены все требования к написанию и защите реферата (доклада, сообщения): обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, тема раскрыта полностью. Выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, деление текста на введение, главную часть и заключение; в основной части логично, связно и полно доказывается выдвинутый тезис; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Все требования предъявленные к заданию выполнены.
<b>Хорошо</b>	Основные требования к реферату и его защите выполнены: во введении четко сформулирован тезис, соответствующий теме реферата (доклада, сообщения), в известной мере выполнено задача заинтересовать читателя; заключение содержит выводы, логично вытекающие из содержания основной части; но при этом допущены недочеты: в основной части недостаточно полно доказывается выдвинутый тезис; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
<b>Удовлетворительно</b>	Имеются существенные отступления от требований к реферированию: в частности, имеются неточности в изложении материала; во введении тезис сформирован нечетко или не вполне соответствует теме реферата (доклада, сообщения); отсутствует логическая последовательность в суждениях; в заключении выводы не полностью соответствуют содержанию основной части; язык работы в целом не соответствует уровню курса, на котором обучается обучающийся.
<b>Неудовлетворительно</b>	Тема реферата (доклада, сообщения) не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Отсутствует деление текста на введение, основную часть и заключение; в основной части нет логичного последовательного раскрытия темы; выводы не вытекают из основной части; язык работы можно оценить как «примитивный».

## Комплект тестовых заданий

по учебной дисциплине Физика  
(наименования дисциплины)

Составитель \_\_\_\_\_ /Яров В.Н./  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

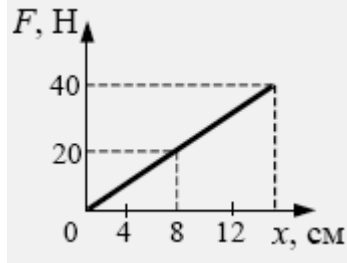


## 1. Комплект тестовых заданий по вариантам.

### 1.1. Тест № 1 по теме 1.3: «Силы в механике»

#### Вариант 1

*Задание 1:* На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости от удлинения пружины. Чему равна жесткость пружины?



- 1) 250 Н/м    2) 160 Н/м    3) 2,5 Н/м    4) 1,6 Н/м

*Задание 2:* Космонавт, находясь на Земле, притягивается к ней с силой 700 Н. С какой приблизительно силой он будет притягиваться к Марсу, находясь на его поверхности? Радиус Марса в 2 раза, а масса – в 10 раз меньше, чем у Земли.

- 1) 70 Н    2) 140 Н    3) 210 Н    4) 280 Н

*Задание 3:* Через 20 с после начала движения электровоз развил скорость 4 м/с. Найдите силу, сообщающую ускорение, если масса электровоза равна 184 т.

*Задание 4:* К пружине школьного динамометра подвешен груз массой 0,1 кг. При этом пружина удлинилась на 2,5 см. Определите удлинение пружины при добавлении ещё двух грузов по 0,1 кг.

*Задание 5:* Шарик движется под действием постоянной по модулю и направлению силы. Выберите правильное утверждение:

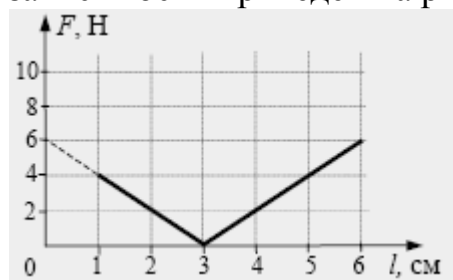
- 1) скорость шарика изменяется.    2) шарик движется равномерно.  
3) шарик движется с постоянным ускорением.  
4) скорость шарика не изменяется.

#### Вариант 2

*Задание 1:* При проведении эксперимента ученик исследовал зависимость модуля силы упругости пружины от длины пружины, которая выражается формулой:

$F(l) = k |l - l_0|$ , где  $l_0$  – длина пружины в недеформированном состоянии.

График полученной зависимости приведен на рисунке.

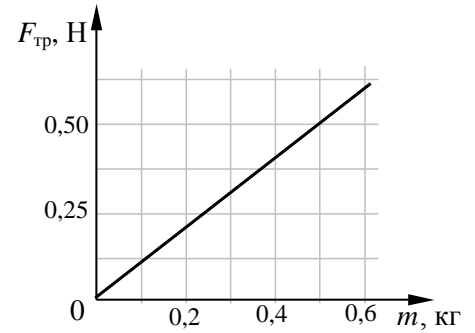


Какое(-ие) из утверждений соответствует(-ют) результатам опыта?

- А. Длина пружины в недеформированном состоянии равна 3 см.  
Б. Жесткость пружины равна 200 Н/м.

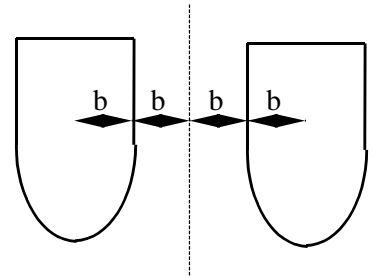
- 1) только А                      2) только Б                      3) и А, и Б  
 4) ни А, ни Б.

**Задание 2:** При исследовании зависимости модуля силы трения скольжения  $F_{тр}$  стального бруска по горизонтальной поверхности стола от массы  $m$  бруска получен график, представленный на рисунке. Согласно графику в этом исследовании коэффициент трения приблизительно равен:



- 1) 0,10                      3) 1,00                      2) 0,02                      4) 0,20

**Задание 3:** Какую из приведенных формул можно применить для расчета силы гравитационного притяжения двух кораблей одинаковой массы  $m$  (см. рис.)?



- 1)  $F = Gm^2/b^2$                       2)  $F = Gm^2/4b^2$   
 3)  $F = Gm^2/9b^2$                       4) ни по одной из указанных формул

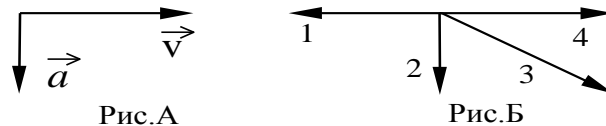
**Задание 4:** Скорость автомобиля изменяется по закону  $v_x = 1 + 0,5t$ . Найдите результирующую силу, действующую на автомобиль, если его масса равна 1,0 т.

**Задание 5:** Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями  $v_1 = 108$  км/ч и  $v_2 = 54$  км/ч соответственно. Их массы соответственно  $m_1 = 1000$  кг и  $m_2 = 3000$  кг. На сколько импульс грузовика больше импульса легкового автомобиля?

### Вариант 3

**Задание 1:** Космический корабль массой 8 т приблизился к орбитальной космической станции массой 20 т на расстояние 100 м. Найдите силу их взаимного притяжения.

**Задание 2:** На рис.А показаны направления скорости и ускорения тела в данный момент времени. Какая из стрелок (1-4) на рис.Б соответствует направлению результирующей всех сил, действующих на тело.



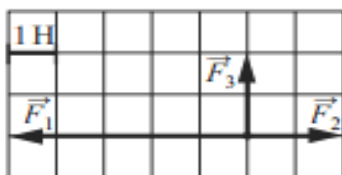
- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

**Задание 3:** При увеличении в 3 раза расстояния между центрами шарообразных тел сила гравитационного притяжения

- 1) увеличивается в 3 раза                      2) уменьшается в 3 раза  
 3) увеличивается в 9 раз                      4) уменьшается в 9 раз

**Задание 4:** Скорость автомобиля изменяется по закону  $v_x = 10 + 0,5t$ . Найдите результирующую силу, действующую на него, если масса автомобиля равна 1,5 т.

**Задание 5:** На рисунке показаны силы, действующие на материальную точку. Определите модуль равнодействующей силы (в заданном масштабе).



- 1) 6 Н                      2)  $\sqrt{13}$  Н    3)  $2\sqrt{5}$  Н                      4)  $3\sqrt{2}$  Н

**1.2. Тест № 2 по теме 2.2: «Основы термодинамики»**

**Вариант 1**

**Задание 1:** При снижении температуры газа в запаянном сосуде давление газа уменьшается. Это уменьшение давления объясняется тем, что:

- 1) уменьшается энергия теплового движения молекул газа
- 2) уменьшается энергия взаимодействия молекул газа друг с другом
- 3) уменьшается хаотичность движения молекул газа
- 4) уменьшаются размеры молекул газа при его охлаждении

**Задание 2:** Сколько молекул содержится в газе объёмом  $2 \text{ м}^3$  при давлении 150 кПа и температуре  $27^\circ\text{C}$ ?

**Задание 3:** Диффузия происходит быстрее при повышении температуры вещества, потому что

- 1) увеличивается скорость движения частиц
- 2) увеличивается взаимодействие частиц
- 3) тело при нагревании расширяется
- 4) уменьшается скорость движения частиц

**Задание 4:** При неизменной концентрации частиц идеального газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 3 раза. При этом давление газа

- 1) уменьшилось в 3 раза
- 2) увеличилось в 9 раз
- 3) увеличилось в 3 раза
- 4) не изменилось

**Задание 5:** Какое количество теплоты выделится при изобарном охлаждении 80 г гелия с  $200^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$ ? Ответ выразите в килоджоулях (кДж) и округлите до целых.

**Вариант 2**

**Задание 1:** На газовой плите стоит узкая кастрюля с водой, закрытая крышкой. Если воду из неё перелить в широкую кастрюлю и тоже закрыть, то вода закипит заметно быстрее, чем если бы она осталась в узкой. Этот факт объясняется тем, что:

- 1) увеличивается площадь нагревания и, следовательно, увеличивается скорость нагревания воды;
- 2) существенно увеличивается необходимое давление насыщенного пара в пузырьках и, следовательно, воде у дна надо нагреваться до менее высокой температуры;
- 3) увеличивается площадь поверхности воды и, следовательно, испарение идёт более активно;

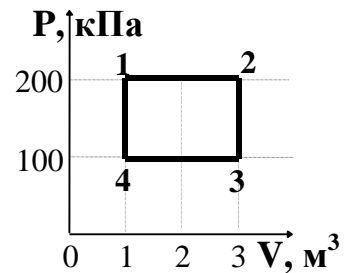
4) заметно уменьшается глубина слоя воды и, следовательно, пузырьки пара быстрее добираются до поверхности.

**Задание 2:** Какой из перечисленных ниже опытов (А, Б или В) подтверждает вывод молекулярно-кинетической теории о том, что скорость молекул растет при увеличении температуры?

- А. Интенсивность броуновского движения растет с повышением температуры.
  - Б. Давление газа в сосуде растет с повышением температуры.
  - В. Скорость диффузии красителя в воде повышается с ростом температуры.
- 1) только А      2) только Б      3) только В      4) А, Б и В

**Задание 3:** Какова температура идеального газа в точке 2, если в точке 4 она равна 200К?

- 1) 200 К    2) 400 К    3) 600 К    4) 1200 К



**Задание 4:** При охлаждении твердого тела массой  $m$  температура тела понизилась на  $\Delta T$ . По какой из приводимых ниже формул следует рассчитывать количество отданной телом теплоты  $Q$ ?  $c$  – удельная теплоемкость вещества.

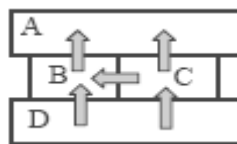
- 1)  $c \cdot m \cdot \Delta T$       2)  $\frac{m \cdot \Delta T}{c}$       3)  $\frac{c \cdot m}{\Delta T}$       4)  $\frac{m}{c \cdot \Delta T}$

**Задание 5:** Тепловая машина с КПД 40 % получает за цикл от нагревателя 100 Дж. Какое количество теплоты машина отдает за цикл холодильнику?

- 1) 40 Дж    2) 60 Дж    3) 100 Дж    4) 160 Дж

**Вариант 3**

**Задание 1:** Четыре металлических бруска положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке. Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску. Температуры брусков в данный момент 100°C, 80°C, 60°C, 40°C.

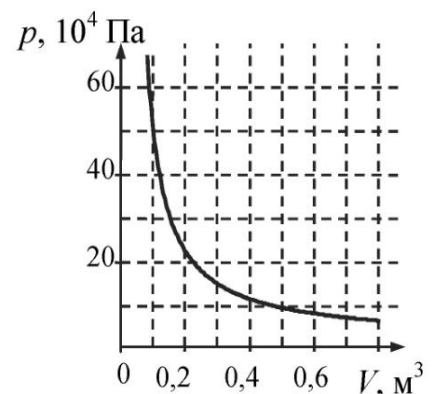


Температуру 60°C имеет брусок:

- 1) А    2) В    3) С    4) D

**Задание 2:** На рис. показан график изотермического сжатия газа при температуре 150 К. Какое количество газообразного вещества содержится в этом сосуде?

- 1) 40 моль                      2) 50 моль  
3) 60 моль                      4) 20 моль

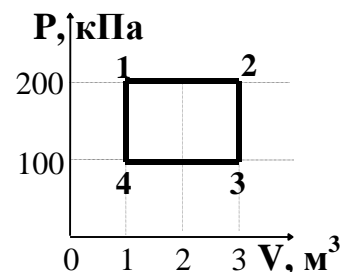


**Задание 3:** Внутренняя энергия гири увеличивается, если:

- 1) гирию поднять на 2 м;
- 2) гирию нагреть на 2°C;
- 3) увеличить скорость гири на 2 м/с;
- 4) подвесить гирию на пружине, которая растянется на 2 см.

**Задание 4:** Работа газа за термодинамический цикл 1-2-3-4 равна:

- |            |            |
|------------|------------|
| 1) 100 кДж | 2) 200 кДж |
| 3) 300 кДж | 4) 400 кДж |



**Задание 5:** Тепловой двигатель за цикл получает от нагревателя количество теплоты, равное 3 кДж и отдает холодильнику количество теплоты, равное 2,4 кДж. КПД двигателя равен:

- |        |        |        |         |
|--------|--------|--------|---------|
| 1) 20% | 2) 25% | 3) 80% | 4) 120% |
|--------|--------|--------|---------|

### **1.3. Тест № 3 по теме 2.3: «Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы»**

#### Вариант 1

**Задание 1:** Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 60%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объем в два раза. Относительная влажность воздуха стала равна

- |         |         |        |        |
|---------|---------|--------|--------|
| 1) 120% | 2) 100% | 3) 60% | 4) 30% |
|---------|---------|--------|--------|

**Задание 2:** Газу передано количество теплоты 120 Дж, и внешние силы совершили над ним работу 200 Дж. Найти изменение внутренней энергии газа.

**Задание 3:** В процессе перехода вещества из жидкого состояния в кристаллическое

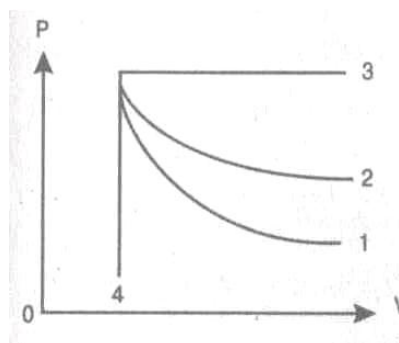
- 1) существенно увеличивается расстояние между его молекулами;
- 2) молекулы начинают притягиваться друг к другу;
- 3) существенно увеличивается упорядоченность в расположении его молекул;
- 4) существенно уменьшается расстояние между его молекулами;

**Задание 4:** Температура кипения воды зависит от:

- 1) мощности нагревателя;
- 2) вещества сосуда, в котором нагревается вода;
- 3) атмосферного давления;
- 4) начальной температуры воды.

**Задание 5:** На рисунке представлены адиабата, изотерма, изохора и изобара идеального газа. Графиком адиабаты является:

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



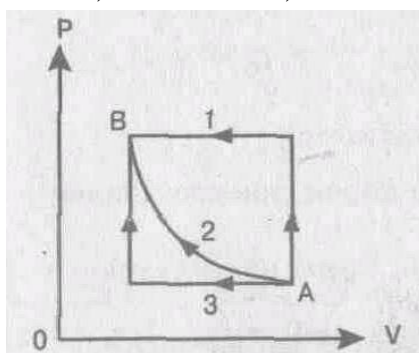
Вариант 2

**Задание 1:** Какое из утверждений справедливо для кристаллических тел?

- 1) во время плавления температура кристалла изменяется
- 2) в расположении атомов кристалла отсутствует порядок
- 3) атомы кристалла расположены упорядоченно
- 4) атомы свободно перемещаются в пределах кристалла

**Задание 2:** Переход газа из состояния А в состояние В совершается различными способами 1, 2, 3. Работа внешних сил над газом имеет максимальное значение при способе:

- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 2,3



**Задание 3:** При испарении жидкость остывает. Молекулярно-кинетическая теория объясняет это тем, что чаще всего жидкость покидают молекулы, кинетическая энергия которых:

- 1) равна средней кинетической энергии молекул жидкости;
- 2) превышает среднюю кинетическую энергию молекул жидкости;
- 3) меньше средней кинетической энергии молекул жидкости;
- 4) равна суммарной кинетической энергии молекул жидкости.

**Задание 4:** Температура кристаллического тела при плавлении не изменяется. Внутренняя энергия вещества при плавлении:

- 1) увеличивается      2) не изменяется      3) уменьшается
- 4) может увеличиваться или уменьшаться в зависимости от кристаллической структуры тела

**Задание 5:** Газу передано количество теплоты 150 Дж и внешние силы совершили над ним работу 350 Дж. Найти изменение внутренней энергии газа.

Вариант 3

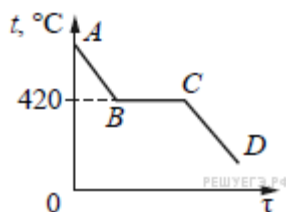
**Задание 1:** Какое из приведённых ниже утверждений справедливо для кристаллических тел?

- 1) в расположении атомов отсутствует порядок;
- 2) атомы свободно перемещаются в пределах тела;
- 3) при изобарном плавлении температура тела остается постоянной;
- 4) при одинаковой температуре диффузия в кристаллах протекает быстрее, чем в газах.

**Задание 2:** Вещество сохраняет объем, но не сохраняет форму. Это утверждение соответствует модели:

- |                         |                                   |
|-------------------------|-----------------------------------|
| 1) только газа          | 2) только жидкости                |
| 3) только твердого тела | 4) газа, жидкости и твердого тела |

**Задание 3:** На рисунке изображён график зависимости температуры некоторой массы цинка от времени его охлаждения. Температура плавления (кристаллизации) цинка  $420\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Каким участкам графика соответствуют процессы, в которых цинк выделяет энергию?



- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1) только AB и CD | 2) только BC и CD |
| 3) только AB и BC | 4) AB, BC и CD    |

**Задание 4:** В баллоне объемом  $16,6\text{ м}^3$ , находится 20 кг азота при температуре 300К. Каково давление в баллоне? Ответ выразите в кПа и округлите до целого числа.

**Задание 5:** Чему равно изменение внутренней энергии газа, если ему передано количество теплоты 500 Дж, а газ при постоянном давлении  $10^5\text{ Па}$  расширился на  $3 \cdot 10^{-3}\text{ м}^3$ ?

**1.4. Тест № 4 по теме 3.1: «Электростатика»**

Вариант 1

**Задание 1:** При трении пластмассовой линейки о шерсть линейка заряжается отрицательно. Это объясняется тем, что:

- 1) электроны переходят с линейки на шерсть;
- 2) протоны переходят с линейки на шерсть;
- 3) электроны переходят с шерсти на линейку;
- 4) протоны переходят с шерсти на линейку.

**Задание 2:** В электрическое поле напряженностью  $2 \cdot 10^2$  Н/Кл внесли заряд  $10^{-7}$  Кл. Какая сила действует на этот заряд?

- 1)  $2 \cdot 10^{-5}$  Н      2)  $2 \cdot 10^{-5}$  Кл      3)  $0,5 \cdot 10^{-5}$  Н      4)  $0,5 \cdot 10^{-9}$  Кл

**Задание 3:** Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу, с которой электрическое поле действует на точечный заряд?

- 1)  $Uq$ .      2)  $Eq$ .      3)  $k \frac{|q_1||q_2|}{\epsilon r^2}$ .      4)  $k \frac{|q_0|}{\epsilon r^2}$ .

**Задание 4:** В однородном электрическом поле, вектор напряжённости которого направлен горизонтально, на шёлковых нитях одинаковой длины подвешены два шарика, заряды которых одинаковы. Масса первого шарика больше массы второго. Какое из утверждений правильно?

- 1) Угол отклонения нити первого шарика меньше угла отклонения второго.  
2) Шарика не отклоняются от вертикали.  
3) Углы отклонения нитей шариков одинаковы.  
4) Угол отклонения нити первого шарика больше угла отклонения второго.

**Задание 5:** Плоский воздушный конденсатор зарядили и отключили от источника тока. Как изменится энергия электрического поля внутри конденсатора, если расстояние между пластинами конденсатора увеличить в 2 раза?

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

#### Вариант 2

**Задание 1:** Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие электрический заряд?

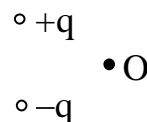
- 1) физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям;  
2) вид материи, главное свойство которой – действие на тела, обладающие массой, с некоторой силой;  
3) вид материи, главное свойство которой – действие на тела, обладающие электрическим зарядом, с некоторой силой;  
4) физическая величина, характеризующая силовое действие поля на электрический заряд в 1 Кл в данной точке.

**Задание 2:** Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных неподвижных зарядов, если расстояние между ними увеличить в  $n$  раз?

- 1) увеличится в  $n$  раз      2) уменьшится в  $n$  раз  
3) увеличится в  $n^2$  раз      4) уменьшится в  $n^2$  раз

**Задание 3:** Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля, созданного двумя одинаковыми разноименными зарядами в точке О (см.рис)?

- 1) ←      2) →      3) ↑      4) ↓





**Задание 4:** На двух одинаковых по длине шёлковых нитях, закреплённых в одной точке, подвешены два одинаковых шарика, заряженных одноимённым зарядом. Заряд первого шарика в 2 раза больше заряда второго. Какое из утверждений правильно?

- 1) Угол отклонения нити первого шарика в 2 раза меньше угла отклонения второго;
- 2) Угол отклонения нити первого шарика в 2 раза больше угла отклонения второго;
- 3) Угол отклонения нити первого шарика в 4 раза больше угла отклонения второго;
- 4) Углы отклонения нитей шариков одинаковы.

**Задание 5:** Изменится ли ёмкость конденсатора, если заряд на его обкладках увеличить в  $n$  раз?

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1)увеличится в $n$ раз | 2)уменьшится $n$ раз     |
| 3)не изменится         | 4)увеличится в $n^2$ раз |

### Вариант 3

**Задание 1:** Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие «электрическое поле»?

- 1) физическая величина, характеризующая способность тела к электрическим взаимодействиям;
- 2) вид материи, главное свойство которой – действие на тела, обладающие массой, с некоторой силой;
- 3) вид материи, главное свойство которой – действие на тела, обладающие электрическим зарядом, с некоторой силой;
- 4) физическая величина, характеризующая силовое действие поля на электрический заряд в 1 Кл в данной точке.

**Задание 2:** Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу, с которой электрическое поле действует на единичный точечный заряд?

- |           |           |                                          |                                     |
|-----------|-----------|------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $Uq$ . | 2) $Eq$ . | 3) $k \frac{ q_1  q_2 }{\epsilon r^2}$ . | 4) $k \frac{ q_0 }{\epsilon r^2}$ . |
|-----------|-----------|------------------------------------------|-------------------------------------|

**Задание 3:** Какой заряд получил конденсатор ёмкостью 2 мкФ при подключении его к источнику тока с напряжением 100 В?

- |                         |                        |            |          |
|-------------------------|------------------------|------------|----------|
| 1) $2 \cdot 10^{-4}$ Кл | 2) $0,5 \cdot 10^8$ Кл | 3) 200 Кл. | 4) 50 Кл |
|-------------------------|------------------------|------------|----------|

**Задание 4:** На двух одинаковых по длине шёлковых нитях, закреплённых в одной точке, подвешены два одинаковых шарика, заряженных одноимённым зарядом. Заряд первого шарика в 2 раза меньше заряда второго. Какое из утверждений правильно?

- 1) Угол отклонения нити первого шарика в 2 раза больше угла отклонения второго.
- 2) Угол отклонения нити первого шарика в 2 раза меньше угла отклонения второго.

3) Углы отклонения нитей шариков одинаковы.

4) Угол отклонения нити первого шарика в 4 раза меньше угла отклонения второго.

**Задание 5:** Плоский воздушный конденсатор зарядили до некоторой разности потенциалов и отключили от источника тока. Как изменяться перечисленные в первом столбце физические величины, если пластины конденсатора раздвинуть на некоторое расстояние?

	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ		ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
A)	Заряд на обкладках конденсатора	1)	увеличится
B)	Емкость конденсатора	2)	уменьшится
B)	Энергия электрического поля конденсатора	3)	не изменится

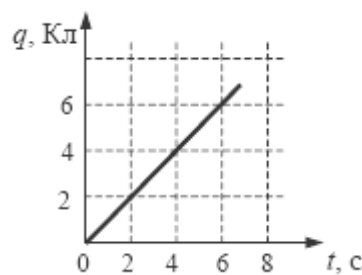
Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

A	B	B

### 1.5. Тест № 5 по теме 3.2: «Постоянный электрический ток»

#### Вариант 1

**Задание 1:** По проводнику течет постоянный электрический ток. Значение заряда, прошедшего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику, представленному на рисунке.



Сила тока в проводнике равна:

- 1) 36 А                      2) 16 А                      3) 6 А                      4) 1 А

**Задание 2:** Какое из приведенных ниже выражений может служить определением понятия электрический ток?

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

**Задание 3:** Какое из приведенных ниже выражений характеризует сопротивление проводника?

- 1)  $\rho \frac{l}{s}$                       2)  $\frac{E}{R+r}$                       3)  $\frac{U}{R}$                       4)  $I\Delta t$

**Задание 4:** К концам длинного однородного проводника приложено напряжение  $U$ . Провод укоротили вдвое и приложили к нему прежнее напряжение  $U$ . Какими станут при этом сила и мощность тока, сопротивление проводника?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) сила тока в проводнике	1) уменьшится
Б) сопротивление проводника	2) увеличится
В) выделяющаяся на проводнике тепловая мощность	3) не изменится

А	Б	В

Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

**Задание 5:** Какие действия вызывают прохождение электрического тока через металл?

- |              |                                      |
|--------------|--------------------------------------|
| 1) световые; | 2) тепловые, химические и магнитные; |
| 3) тепловые; | 4) тепловые и магнитные.             |

#### Вариант 2

**Задание 1:** Если площадь поперечного сечения однородного цилиндрического проводника и электрическое напряжение на его концах увеличатся в 2 раза, то сила тока, протекающая по нему,

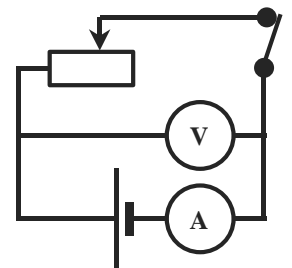
- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1) не изменится;        | 2) увеличится в 2 раза; |
| 3) увеличится в 4 раза; | 4) уменьшится в 4 раза. |

**Задание 2:** Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу тока на участке цепи?

- |                       |                    |                  |                |
|-----------------------|--------------------|------------------|----------------|
| 1) $\rho \frac{l}{s}$ | 2) $\frac{E}{R+r}$ | 3) $\frac{U}{R}$ | 4) $I\Delta t$ |
|-----------------------|--------------------|------------------|----------------|

**Задание 3:** В электрической цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата перемещают влево. Как изменились при этом показания вольтметра и амперметра?

- 1) показания обоих приборов увеличились;
- 2) показания обоих приборов уменьшились;
- 3) показания амперметра увеличились, вольтметра уменьшились;
- 4) показания амперметра уменьшились, вольтметра увеличились.



**Задание 4:** Какое из приведенных ниже выражений характеризует работу сторонних сил по разделению заряда внутри источника тока?

- |                       |                    |                  |                   |
|-----------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| 1) $\rho \frac{l}{s}$ | 2) $\frac{E}{R+r}$ | 3) $\frac{U}{R}$ | 4) $\mathcal{E}q$ |
|-----------------------|--------------------|------------------|-------------------|

**Задание 5:** Чему равно полное сопротивление цепи, если сопротивление каждого резистора равно 3 Ом?



Вариант 3

**Задание 1:** Как называется физическая величина, характеризующая работу электрических сил по перемещению заряда в 1 Кл на внешнем участке цепи?

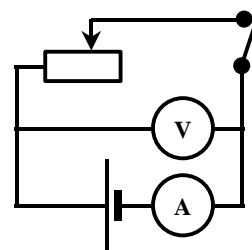
- 1) напряжение;
- 2) сопротивление;
- 3) сила тока;
- 4) электродвижущая сила.

**Задание 2:** Как изменится мощность, потребляемая электрической лампой, если, не изменяя её электрическое сопротивление, уменьшить напряжение на ней в 3 раза?

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

**Задание 3:** В электрической цепи, изображенной на рисунке, ползунок реостата перемещают вправо. Как изменились при этом показания вольтметра и амперметра?

- 1) показания обоих приборов увеличились
- 2) показания обоих приборов уменьшились
- 3) показания амперметра увеличились, вольтметра уменьшились
- 4) показания амперметра уменьшились, вольтметра увеличились



**Задание 4:** Какое из приведенных ниже выражений характеризует закон Ома для полной цепи?

- 1)  $\rho \frac{l}{s}$
- 2)  $\frac{E}{R+r}$
- 3)  $\frac{U}{R}$
- 4)  $Eq$

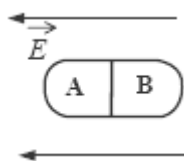
**Задание 5:** Чему равно полное сопротивление цепи, если сопротивление каждого резистора равно 6 Ом?



### 1.6. Тест № 6 по теме 3.3: «Электрический ток в различных средах»

Вариант 1

**Задание 1:** Незаряженное металлическое тело внесли в однородное электростатическое поле, а затем разделили на части А и В (см. рисунок). Какими электрическими зарядами обладают эти части после разделения?



- 1) А – положительным, В – останется нейтральным;
- 2) А – останется нейтральным, В – отрицательным;
- 3) А – отрицательным, В – положительным;
- 4) А – положительным, В – отрицательным.

*Задание 2:* В каких, из перечисленных ниже, технических устройствах использованы достижения в области физики полупроводников?

А. Солнечная батарея                      Б. Компьютер                      В. Радиоприемники

1) только в А    2) только в Б    3) только в В    4) и в А, и в Б, и в В

*Задание 3:* Найдите наиболее правильное продолжение фразы: «Сопротивление электролитов ...»

- 1) ...возрастает при повышении температуры;
- 2) ...уменьшается при повышении температуры;
- 3) ...уменьшается под действием света;
- 4) ...возрастает под действием света.

*Задание 4:* Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы с донорными примесями?

1) в основном электронной                      2) в основном дырочной  
3) в равной мере электронной и дырочной                      4) не проводят ток

*Задание 5:* Если незаряженную эбонитовую палочку поднести к положительному заряду, а затем разделить на две части А и В, то после разделения:

+ q    **О**

А	В
---	---

- 1) А и В останутся нейтральными;                      2) А и В будут заряжены положительно;
- 3) А и В будут заряжены отрицательно;
- 4) А будет заряжена положительно, В – отрицательно.

#### Вариант 2

*Задание 1:* Каким типом проводимости обладают полупроводниковые материалы без примесей?

- 1) в основном электронной
- 2) в основном дырочной
- 3) в равной мере электронной и дырочной
- 4) не проводят ток

*Задание 2:* Найдите наиболее правильное продолжение фразы: «Сопротивление полупроводников ...»

- 1) ...возрастает при повышении температуры
- 2) ...уменьшается при повышении температуры
- 3) ...уменьшается под действием света
- 4) ...уменьшается как при повышении температуры, так и под действием видимого света.

*Задание 3:* Выберите наиболее полный ответ на вопрос: «Движение каких частиц создает электрический ток в металлах?»

- 1) электронов;                      2) молекул;
- 3) положительных и отрицательных ионов;
- 4) электронов, положительных и отрицательных ионов.

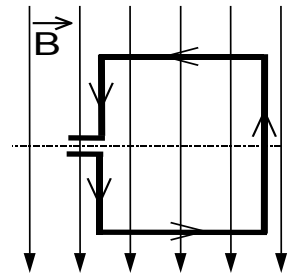


### 1.7. Тест № 7 по теме 3.5: «Электромагнитная индукция»

#### Вариант 1

**Задание 1:** В однородном магнитном поле находится рамка, по которой начинает течь ток (см. рис.). Сила, действующая на верхнюю сторону рамки, направлена

- 1) вниз
- 2) вверх
- 3) из плоскости листа на нас  $\odot$
- 4) в плоскость листа от нас  $\otimes$



**Задание 2:** Индуктивность витка проволоки равна  $2 \cdot 10^{-3}$

Гн. При какой силе тока в витке магнитный поток через поверхность, ограниченную витком, равен 12 мВб?

- 1)  $24 \cdot 10^{-6}$  А
- 2) 0,17 А
- 3) 6 А
- 4) 24 А

**Задание 3:** Какое математическое выражение служит для определения ЭДС самоиндукции?

- 1)  $L I$
- 2)  $-\frac{E_i}{I}$
- 3)  $-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
- 4)  $-L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

**Задание 4:** Сколько витков во вторичной обмотке трансформатора, если в первичной 20 витков, а трансформатор изменяет напряжение от 200 В до 1000 В?

- 1) 50
- 2) 100
- 3) 10
- 4) 4

**Задание 5:** Какое из приведенных ниже выражений характеризует понятие индуктивности?

- 1) физическая величина, характеризующая действие магнитного поля на заряд;
- 2) физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать прохождению тока;
- 3) физическая величина, характеризующая способность проводника препятствовать изменению тока;
- 4) явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд.

#### Вариант 2

**Задание 1:** В металлическое кольцо в течение первых двух секунд вдвигают магнит, в течение следующих двух секунд магнит оставляют неподвижным внутри кольца, в течение последующих двух секунд его вынимают из кольца. В какие промежутки времени в катушке течет ток?

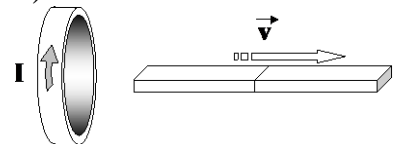
- 1) 0–6 с
- 2) 0–2 с и 4–6 с
- 3) 2–4 с
- 4) только 0–2 с

**Задание 2:** Число витков в первичной обмотке трансформатора в 2 раза больше числа витков в его вторичной обмотке. Какова амплитуда колебаний напряжения на концах вторичной обмотки трансформатора в режиме холостого хода при амплитуде колебаний напряжения на концах первичной обмотки 50 В?

- 1) 50 В
- 2) 100 В
- 3) 50 В
- 4) 25 В

**Задание 3:** Магнит выводят из кольца так, как показано на рисунке. Какой полюс магнита ближе к кольцу?

- 1) северный
- 2) южный
- 3) отрицательный
- 4) положительный



**Задание 4:** Какое из приведенных ниже выражений характеризует понятие электромагнитной индукции?

- 1) физическая величина, характеризующая действие магнитного поля на заряд
- 2) физическая величина, характеризующая действие магнитного поля на движущийся заряд
- 3) явление возникновения ЭДС в проводнике под действием магнитного поля
- 4) явление возникновения ЭДС в проводнике под действием переменного магнитного поля

**Задание 5:** Какое математическое выражение служит для определения магнитного потока катушки с током?

- 1)  $LI$                       2)  $-\frac{E_i}{I}$                       3)  $-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$                       4)  $-L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

Вариант 3

**Задание 1:** Что нужно сделать для того, чтобы изменить полюса магнитного поля катушки с током?

- 1) уменьшить силу тока
- 2) изменить направление тока в катушке
- 3) отключить источник тока
- 4) увеличить силу тока

**Задание 2:** Какое математическое выражение служит для определения магнитного потока, пронизывающего контур?

- 1)  $LI$                       2)  $-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$                       3)  $-L\frac{\Delta I}{\Delta t}$                       4)  $BS \cos \alpha$

**Задание 3:** Какая закономерность используется для нахождения направления индукционного тока?

- 1) правило буравчика;
- 2) закон электромагнитной индукции;
- 3) правило Ленца;
- 4) правило левой руки.

**Задание 4:** Трансформатор включен в сеть с напряжением 200В. Каково будет напряжение на вторичной обмотке, если в первичной обмотке 1000 витков, а во вторичной 200 витков?

- 1) 1000 В                      2) 40000 В                      3) 5 В                      4) 40 В

**Задание 5:** Какое математическое выражение служит для определения электродвижущей силы индукции?

- 1)  $LI$                       2)  $-\frac{E_i}{I}$                       3)  $-\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$                       4)  $-L\frac{\Delta I}{\Delta t}$

**1.8. Тест № 8 по теме 5.2: «Излучения и спектры»**

Вариант 1

**Задание 1:** Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наибольшую частоту?

- 1) радиоволны;
- 2) инфракрасное излучение;
- 3) ультрафиолетовое излучение;
- 4) рентгеновское излучение.



**Задание 2:** Частота красного света примерно в 2 раза меньше частоты фиолетового света. Энергия фотона красного света по отношению к энергии фотона фиолетового света.

- 1) больше примерно в 4 раза;                      2) больше примерно в 2 раза;  
3) меньше примерно в 4 раза;                      4) меньше примерно в 2 раза.

**Задание 3:** Линейчатые спектры поглощения и испускания характерны для:

- 1) любых тел;                                              2) любых нагретых тел;  
3) для твердых нагретых тел;                      4) для нагретых атомарных газов.

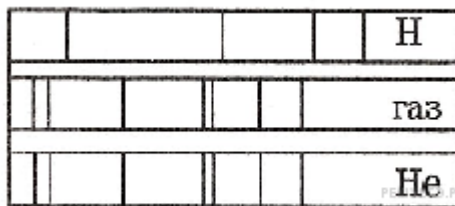
**Задание 4:** Установите соответствие между описанием механизма излучения света и его названием.

<i>Описание механизма излучения света</i>	<i>Название</i>	
<i>А) Часть энергии, выделяющейся при химической реакции, расходуется на излучение света атомами.</i>	1)	<i>Тепловое излучение</i>
	2)	<i>Фотолюминесценция</i>
<i>Б) Падающий на вещество свет увеличивает внутреннюю энергию атомов вещества. Атомы начинают светиться сами, причем излучаемый свет имеет большую длину волны, чем свет, возбуждающий свечение.</i>	3)	<i>Катодолюминесценция</i>
	4)	<i>Хемилюминесценция</i>

Получившуюся последовательность цифр перенесите в бланк ответов (без пробелов и каких-либо символов).

<i>А</i>	<i>Б</i>

**Задание 5:** На рисунке приведены фрагмент спектра поглощения неизвестного разреженного атомарного газа (в середине), спектры поглощения атомов водорода (вверху) и гелия (внизу).



В химический состав газа входят атомы:

- 1) только водорода;                      2) только гелия;                      3) водорода и гелия;  
4) водорода, гелия и еще какого-то вещества.

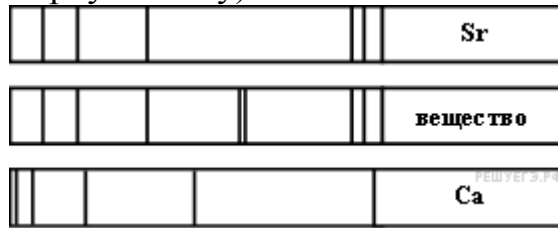
Вариант 2

**Задание 1:** Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет максимальную скорость в вакууме?

- 1) радиоволны  
2) инфракрасное излучение  
3) излучение видимого спектра  
4) скорость электромагнитных волн в вакууме не зависит от вида излучения



**Задание 4:** На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного вещества (в середине) и спектры поглощения паров известных элементов (вверху и внизу).



По анализу спектров можно утверждать, что неизвестное вещество содержит:

- 1) только кальций (Ca) ;
- 2) только стронций (Sr);
- 3) кальций и еще какое-то неизвестное вещество;
- 4) стронций и еще какое-то неизвестное вещество.

**Задание 5:** Работа выхода электрона из металла  $A_{\text{вых}} = 3 \cdot 10^{-19}$  Дж. Найдите максимальную длину волны  $\lambda$  излучения, которым могут выбиваться электроны.

- 1)  $6,6 \cdot 10^{-7}$  м;
- 2)  $9 \cdot 10^{-7}$  м;
- 3)  $3 \cdot 10^{-19}$  м;
- 4)  $3 \cdot 10^{-7}$  м.

### 1.9. Тест № 9 по теме 6.1: «Световые кванты»

#### Вариант 1

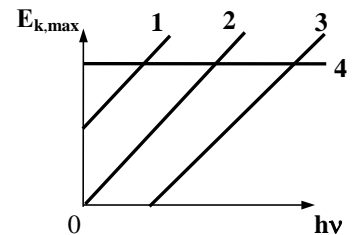
**Задание 1:** Из перечисленных ниже факторов выберите те, от которых зависит кинетическая энергия электронов, вылетевших с поверхности металлической пластины при ее освещении светом лампы.

- А. Интенсивность падающего света.
- Б. Частота падающего света.
- В. Работа выхода электрона из металла.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) Б и В
- 4) А, Б, В

**Задание 2:** На рисунке приведены варианты графика зависимости максимальной энергии фотоэлектронов от энергии падающих на фотокатод фотонов. В каком случае график соответствует законам фотоэффекта?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4



**Задание 3:** Какое из приведенных выражений наиболее точно определяет понятие внутреннего фотоэффекта?

- 1) вырывание заряженных частиц из вещества под действием света;
- 2) испускание электронов веществом в результате его нагревания;
- 3) вырывание электронов из вещества под действием света;
- 4) увеличение электрической проводимости вещества под действием света.

**Задание 4:** При уменьшении частоты колебаний в световой волне в 3 раза энергия фотонов:

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

**Задание 5:** Красную границу фотоэффекта определяет:

- 1) площадь катода,
- 2) вещество (материал) катода,
- 3) частота света.

## Вариант 2

**Задание 1:** Какие из перечисленных ниже веществ используются в качестве топлива атомных электростанций?

- А. Уран                      Б. Каменный уголь                      В. Кадмий                      Г. Графит  
1) А, Б, Г                      2) А, Б                      3) только А                      4) А, Б, В, Г

**Задание 2:** Какое из выражений определяет энергию фотона?

- 1)  $\frac{h\nu}{c}$                       2)  $\frac{h\nu}{c^2}$                       3)  $\frac{h}{\lambda}$                       4)  $\frac{hc}{\lambda}$

**Задание 3:** При каком условии возможен фотоэффект?

- 1)  $h\nu > A_{\text{вых}}$ ;                      2)  $h\nu < A_{\text{вых}}$ ;                      3) при любом соотношении величин;                      4)  $h\nu = A_{\text{вых}}$ .

**Задание 4:** При уменьшении частоты колебаний в световой волне в 3 раза энергия фотонов:

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

**Задание 5:** При освещении ультрафиолетовым светом с частотой  $10^{15}$  Гц металлического проводника с работой выхода 3,11 эВ выбиваются электроны. Чему равна максимальная скорость фотоэлектронов? Ответ округлить до одной значащей цифры.

## Вариант 3

**Задание 1:** При освещении катода вакуумного фотоэлемента потоком монохроматического света происходит выбивание фотоэлектронов. Как изменится максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов при увеличении частоты падающего на катод света в 2 раза?

- 1) не изменится;                      2) увеличится в 2 раза;  
3) увеличится более, чем в 2 раза;                      4) увеличится менее, чем в 2 раза.

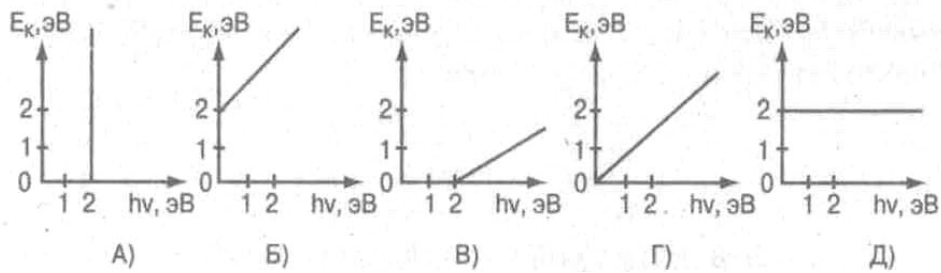
**Задание 2:** Какое из приведенных выражений наиболее точно определяет понятие работы выхода?

- 1) энергия, необходимая для отрыва электронов от атома;  
2) кинетическая энергия свободного электрона в веществе;  
3) энергия, необходимая свободному электрону для вылета из вещества;  
4) энергия, необходимая свободному электрону для вылета из вещества и движения с некоторой скоростью.

**Задание 3:** Какое из выражений определяет импульс фотона?

- 1)  $h\nu$                       2)  $\frac{hc}{\lambda}$                       3)  $\frac{h\nu}{c^2}$                       4)  $\frac{h\nu}{c}$

**Задание 4:** Работа выхода электронов с катода вакуумного фотоэлемента равна 2эВ. При этом график зависимости максимальной энергии фотоэлектронов от энергии падающих на катод фотонов имеет вид...



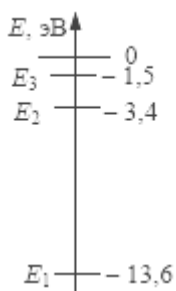
**Задание 5:** При уменьшении интенсивности света в 4 раза количество электронов, вырываемых светом за 1 секунду:

- 1) уменьшится в 4 раза ;
- 2) увеличится в 4 раза;
- 3) увеличится в 2 раза;
- 4) уменьшится в 2 раза.

### 1.10. Тест № 10 по теме 6.2: «Атомная физика»

#### Вариант 1

**Задание 1:** На рисунке представлены несколько самых нижних уровней энергии атома водорода. Может ли атом, находящийся в состоянии  $E_1$ , поглотить фотон с энергией 3,4 эВ?



- 1) да, при этом атом переходит в состояние  $E_2$
- 2) да, при этом атом переходит в состояние  $E_3$
- 3) да, при этом атом ионизуется, распадаясь на протон и электрон
- 4) нет, энергии фотона недостаточно для перехода атома в возбужденное состояние

**Задание 2:** Укажите элемент установки в опыте Резерфорда, служащий для регистрации  $\alpha$ -частиц:

- 1) свинцовый цилиндр с узким каналом;
- 2) радиоактивное вещество;
- 3) тонкая фольга;
- 4) экран, покрытый люминофором.

**Задание 3:** Закончите фразу: «Модель атома Бора не позволяет....»

- 1) ...объяснить устойчивость атома;
- 2) ...объяснить закономерности спектра атома водорода;
- 3) ...рассчитать радиусы орбит электронов в атоме водорода;
- 4) ...объяснить спектральные закономерности любого атома.

**Задание 4:** Чему равны число протонов ( $Z$ ) и число нейтронов ( $N$ ) в изотопе фтора  ${}^{19}_9F$  ?

- 1)  $Z = 9, N = 19.$
- 2)  $Z = 19, N = 9.$
- 3)  $Z = 9, N = 10.$
- 4)  $Z = 10, N = 9.$

**Задание 5:** При облучении атома водорода электроны перешли с первой стационарной орбиты на третью, а при возвращении в исходное состояние они переходили сначала с третьей орбиты на вторую, а затем со второй на первую. Что можно сказать об энергии квантов, поглощенных и излученных атомом?

## Вариант 2

*Задание 1:* Какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атомов к излучению и поглощению энергии?

Изолированные атомы могут:

- 1) поглощать и излучать любую порцию энергии;
- 2) поглощать и излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии;
- 3) поглощать любую порцию энергии, а излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии;
- 4) излучать любую порцию энергии, а поглощать лишь некоторый дискретный набор значений энергии.

*Задание 2:* Какое из перечисленных ниже явлений свидетельствует о сложном строении атома?

- |               |                                  |
|---------------|----------------------------------|
| 1) дифракция; | 2) излучение радиоволн;          |
| 3) дисперсия; | 4) линейчатые спектры излучения. |

*Задание 3:* Чему равны число протонов ( $Z$ ) и число нейтронов ( $N$ ) в изотопе лития  ${}^7\text{Li}_3$ ?

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1) $Z = 3$ , $N = 7$ | 2) $Z = 7$ , $N = 3$ . |
| 3) $Z = 3$ , $N = 4$ | 4) $Z = 4$ , $N = 3$ . |

*Задание 4:* Какое из приведенных ниже высказываний определяет понятие модель атома Резерфорда?

- 1) атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре;
- 2) атом состоит из ядра и обращающихся вокруг ядра электронов. Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре;
- 3) существуют стационарные орбиты, двигаясь по которым электрон не излучает электромагнитных волн;
- 4) положительный заряд атома рассредоточен по всему объему атома, а отрицательно заряженные электроны «вкраплены» в него;

*Задание 5:* Электрон в атоме водорода перешел с четвертого энергетического уровня на второй. Как при этом изменилась энергия атома? Почему?

## Вариант 3

*Задание 1:* Какое из приведенных ниже высказываний выражает 1-й постулат Бора?

- 1) атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре;
- 2) атом состоит из ядра и обращающихся вокруг ядра электронов. Положительный заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре ;
- 3) существуют стационарные орбиты, двигаясь по которым электрон не излучает электромагнитных волн;
- 4) положительный заряд атома рассредоточен по всему объему атома, а отрицательно заряженные электроны «вкраплены» в него.

Задание 2: Чему равна величина заряда нейтрона?

- 1) 1Кл                      2) -1Кл                      3)  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл                      4) 0 Кл.

Задание 3: Чему равно число протонов ( $Z$ ) и число нейтронов ( $N$ ) в изотопе бора  ${}^{11}_5B$  ?

- 1)  $Z = 5, \quad N = 11.$                       2)  $Z = 11, \quad N = 5.$   
 3)  $Z = 5, \quad N = 6.$                       4)  $Z = 6, \quad N = 5.$

Задание 4: Сколько квантов с различной энергией может испустить атом водорода, если электрон находится на третьей орбите?

Задание 5: При облучении атома водорода электроны перешли с первой стационарной орбиты на третью, а при возвращении в исходное состояние они переходили сначала с третьей орбиты на вторую, а затем со второй на первую. Что можно сказать об энергии квантов, поглощенных и излученных атомом?

**Эталоны ответов на тестовые задания:**

Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
1	1	1	1	1	2	1	3
		2	4			2	3
		3	36,8 кН			3	4
		4	7,5 см			4	500 Н
		5	3			5	15000 кг·м/с
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
1	3	1	1,1 мкН	2	1	1	1
		2	2			2	$7,24 \cdot 10^{25}$
		3	4			3	1
		4	7500 Н			4	3
		5	2			5	42 кДж
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
2	2	1	1	2	3	1	2
		2	4			2	1
		3	4			3	2
		4	1			4	2
		5	2			5	1
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
3	1	1	2	3	2	1	3
		2	320 Дж			2	1
		3	3			3	2
		4	3			4	1
		5	3			5	500 Дж
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
3	3	1	3	4	1	1	3
		2	2			2	2
		3	4			3	2
		4	107 кПа			4	1
		5	5 Дж			5	1
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
4	2	1	1	4	3	1	3
		2	4			2	4
		3	4			3	1
		4	4			4	3

		5	3			5	321
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
5	1	1	4	5	2	1	3
		2	4			2	3
		3	1			3	4
		4	212			4	4
		5	4			5	2 Ом
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
5	3	1	1	6	1	1	1
		2	3			2	4
		3	4			3	1
		4	2			4	1
		5	4 Ом			5	1
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
6	2	1	3	6	3	1	2
		2	2			2	1
		3	1			3	4
		4	Меньше			4	Меньше
		5	1			5	1
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
7	1	1	3	7	2	1	2
		2	3			2	4
		3	4			3	1
		4	2			4	4
		5	3			5	1
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
7	3	1	2	8	1	1	4
		2	4			2	4
		3	3			3	4
		4	4			4	42
		5	3			5	2
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
8	2	1	4	8	3	1	2
		2	4			2	АВБГЖДЕ
		3	4			3	4
		4	1			4	4
		5	1			5	1
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
9	1	1	3	9	2	1	3
		2	3			2	4
		3	4			3	4
		4	1			4	1
		5	2			5	600000
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
9	3	1	3	10	1	1	4
		2	3			2	4
		3	1			3	1
		4	Б			4	3
		5	1			5	
Тест	Вариант	№ задания	Ответ	Тест	Вариант	№ задания	Ответ
10	2	1	2	10	3	1	3
		2	4			2	4



		3	3			3	3
		4	2			4	2
		5	уменьшилась			5	

## 2. Инструкция для обучающихся по выполнению тестовых заданий.

Тестирование – это специально разработанная научно-оптимизированная процедура, позволяющая максимально объективно оценивать уровень достижений учащихся и выражать эти возможности количественно в форме чисел.

### Формы тестовых заданий:

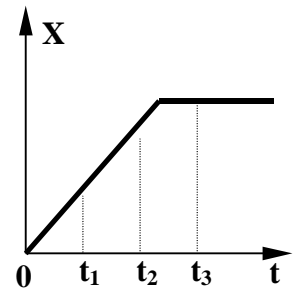
1. Закрытая форма:
  - с выбором одного правильного ответа из четырех;
  - с выбором нескольких правильных ответов.
1. Открытая форма: ответ вписывается в соответствующее место.
2. На установление соответствия элементов одного множества другому.

### Примеры различных форм тестовых заданий:

Закрытая форма: С выбором одного правильного ответа из четырех.

На рисунке представлен график зависимости координаты тела, движущегося вдоль оси ОХ, от времени. Сравните скорости  $v_1$ ,  $v_2$  и  $v_3$  тела в моменты времени  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ .

- 1)  $v_1 > v_2 = v_3$                       2)  $v_1 > v_2 > v_3$   
 3)  $v_1 < v_2 < v_3$                       4)  $v_1 = v_2 > v_3$



Закрытая форма: С выбором нескольких правильных ответов.

Выберите номера всех правильных ответов. К физическим величинам относятся:  
 1) сила;    2) метр;    3) давление;    4) диффузия;    5) масса;    6) объем.

Открытая форма: ответ вписывается в соответствующее место:

Силы, с которыми взаимодействуют два тела, равны по \_\_\_\_\_ и противоположны по \_\_\_\_\_.

На установление соответствия: необходимо для каждого из элементов левого столбца указать соответствующий элемент правого.

*Предлагается два объяснения* того экспериментального факта, что ускорение свободного падения не зависит от массы тел:

- А. В соответствии с третьим законом Ньютона два тела притягиваются друг к другу с одинаковой силой, поэтому они и падают на Землю с одинаковым ускорением.

Б. В соответствии с законом всемирного тяготения сила тяжести пропорциональна массе, а в соответствии со вторым законом Ньютона ускорение обратно пропорционально массе. Поэтому любые тела при свободном падении движутся с одинаковым ускорением.

Какое из них является верным?

- 1) только А      2) только Б      3) и А, и Б      4) ни А, ни Б

### **3. Критерии и шкала оценивания тестовых заданий**

#### Критерии оценки результатов тестирования:

В зависимости от содержания задания учитывается наличие схематического рисунка с указанием действующих сил, ссылка на физический закон, запись его в формульном виде, получение ответа в общем виде, численного результата, анализ полученного результата и т.п. Затем при наличии обязательных элементов в решении (схематический рисунок, ссылка на законы) оценивается работа.

#### Шкала оценивания:

Оценка	Тестовые нормы (% правильных ответов)
«Отлично»	80-100 %
«Хорошо»	70-79%
«Удовлетворительно»	60-69%
«Неудовлетворительно»	менее 60%

Если обучающийся не приступал к выполнению задания – оно оценивается в 0 баллов.

## Практические работы

по учебной дисциплине Физика  
(наименования дисциплины)

Составитель \_\_\_\_\_ /Яров В.Н./  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## 1. Перечень практических работ.

№ раздела дисциплины	Наименование практической работы	Цель работы	Формы текущего контроля
Раздел 1. Тема 1.4. Законы сохранения в механике	Практическое занятие № 3: Решение задач по теме «Механика»	Закрепить понятие всемирного тяготения, сохранения энергии, импульса; границы их применимости. Развить навыки самостоятельной работы при отработке методов решения задач	Решение задач по теме
Раздел 2. Тема 2.3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Практическое занятие № 4: Решение задач по теме «Основы МКТ и термодинамики»	Закрепить смысл физических величин: внутренняя энергия, абсолютная температура, средняя кинетическая молекулы, количество теплоты; смысл законов термодинамики. Развить навыки самостоятельной работы при отработке методов решения задач	Решение задач по теме
Раздел 3. Тема 3.5. Электромагнитная индукция	Практическое занятие № 5: Решение задач по теме: «Сила Ампера. Сила Лоренца». Вычисление энергии магнитного поля	Сформировать представление о магнитном поле и его свойствах; развитие навыков самостоятельной работы, отработать методы решения задач	Решение задач по теме

## 2. «ММРК им. И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ» Методическое пособие по выполнению практических работ дисциплины Физика специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), Мурманск, 2018.

### 3. Критерии и шкала оценивания:

- полнота знаний теоретического контролируемого материала;
- полнота знаний практического контролируемого материала, демонстрация умений и навыков решения типовых задач, выполнения типовых заданий/упражнений;
- умение самостоятельно решать проблему/задачу на основе изученных методов, приемов, технологий;
- умение ясно, четко, логично и грамотно излагать собственные размышления, делать умозаключения и выводы;
- полнота и правильность выполнения задания.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>Отлично</b>	Правильность выполнения задания на практическую работу в соответствии с вариантом; высокая степень усвоения теоретического материала по теме практической работы, а также способность применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания. Высокое качество подготовки отчета по практической работе. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<b>Хорошо</b>	Обучающийся демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения задания на практическую работу в соответствии с вариантом и хорошую степень усвоения теоретического материала по теме практической работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<b>Удовлетворительно</b>	Обучающийся демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<b>Неудовлетворительно</b>	Обучающийся демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу.

#### Перечень ошибок:

##### Грубые ошибки:

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, их единиц;
2. Неумение выделить в ответе главное;
3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно формулирует вопросы задачи или неверно объясняет ход ее решения; не знает приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; неправильно понимает условие задачи или истолковывает решение;
4. Неумение строить графики и принципиальные схемы;

##### Негрубые ошибки:

1. Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванных неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений;

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем;
3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин;
4. Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты:

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразования при решении задач;
2. Арифметические ошибки в вычислениях, если они грубо не искажают реальность полученного результата;
3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа;
4. Небрежность выполнения записей, чертежей, схем, графиков;
5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

## Лабораторные работы

по учебной дисциплине \_\_\_\_\_ **Физика** \_\_\_\_\_  
(наименования дисциплины)

Составитель \_\_\_\_\_ /Яров В.Н./  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## 1. Перечень лабораторных работ.

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Цель работы	Формы текущего контроля
Раздел 2. Тема 2.1. Основы молекулярно-кинетической теории	Лабораторная работа № 1: «Экспериментальное исследование зависимости $p(T)$ , $V(T)$ , $p(V)$ »	Изучить теорию рассматриваемого вопроса, экспериментально проверить на практике выполнение законов идеальных газов	Отчет. Защита работы
Раздел 2. Тема 2.3 Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы	Лабораторная работа № 2: «Определение относительной влажности воздуха»	Определить относительную влажность воздуха в помещении	Отчет. Защита работы
	Лабораторная работа № 3: «Исследование агрегатных превращений. Расчет количества теплоты, необходимого для перехода из твердого состояния вещества в жидкое»	Определить калориметрическим методом удельную теплоту плавления льда	Отчет. Защита работы
	Лабораторная работа № 4: «Изучение упругих свойств твердых тел. Определение модуля упругости резины».	Изучить механические свойства твердых тел, экспериментально определить модуль упругости материала (резины)	Отчет. Защита работы
Раздел 3. Тема 3.2. Постоянный электрический ток.	Лабораторная работа № 5: «Последовательное и параллельное соединение проводников»	Экспериментально проверить законы электрического тока для последовательного и параллельного соединения проводников	Отчет. Защита работы
	Лабораторная работа № 6: «Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока»	Экспериментально проверить законы электрического тока замкнутой цепи	Отчет. Защита работы
Раздел 3. Тема 3.5. Электромагнитная индукция.	Лабораторная работа № 7: «Наблюдение действия магнитного поля на электрический ток»	Экспериментально определить ЭДС источника тока и его внутреннее сопротивление	Отчет. Защита работы
	Лабораторная работа № 8: «Проведение опытов по исследованию явления электромагнитной индукции»	Изучить условия возникновения индукционного тока, ЭДС индукции; экспериментально проверить основные теоретические выводы; экспериментально доказать правило Ленца	Отчет. Защита работы



Раздел 4. Тема 4.1. Механические колебания и волны.	Лабораторная работа № 9: «Исследование зависимости периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний»	Экспериментально исследовать зависимость периода колебаний математического маятника от его длины, массы и амплитуды колебаний	Отчет. Защита работы
Раздел 5. Тема 5.1. Волновая оптика.	Лабораторная работа № 10: «Определение ускорения свободного падения с помощью маятника»	Экспериментально определить длину световой волны	Отчет. Защита работы
	Лабораторная работа № 11: «Определение показателя преломления стекла»	Экспериментально определить показатель преломления стекла	Отчет. Защита работы
	Лабораторная работа № 12: «Проведение опытов по исследованию волновых свойств света: измерение длины световой волны по результатам наблюдения явления интерференции»	Экспериментально определить длину световой волны	Отчет. Защита работы
Раздел 6. Тема 6.3. Физика атомного ядра.	Лабораторная работа № 13: «Исследование процессов излучения и поглощения света. Наблюдение сплошного и линейчатого спектров»	Изучить особенности линейчатого спектра газов и сплошного спектра излучения твёрдых тел	Отчет. Защита работы
	Лабораторная работа № 14: «Изучение треков заряженных частиц по готовым фотографиям»	Определить характер движения заряженных частиц по готовым фотографиям	Отчет. Защита работы

**2.«ММРК им. И.И. Месяцева» ФГАОУ ВО «МГТУ» Методическое пособие по выполнению лабораторных работ дисциплины «Физика» специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям), Мурманск, 2022 г.**

**3. Критерии и шкала оценивания:**

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
<b>Отлично</b>	Правильность выполнения задания на лабораторную работу; высокая степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной работы. Способность обучающегося продемонстрировать преподавателю навыки работы с приборами и оборудованием. Высокое качество подготовки отчета по лабораторной работе. Правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

<b><i>Хорошо</i></b>	Обучающийся демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с вариантом и хорошую степень усвоения теоретического материала по теме лабораторной работы. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<b><i>Удовлетворительно</i></b>	Обучающийся демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу в соответствии с вариантом. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<b><i>Неудовлетворительно</i></b>	Обучающийся демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

#### Перечень ошибок:

Ошибка считается *грубой*, если обучающийся:

- 1) Не знает определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории, формул, общепринятых символов обозначения физических величин, их единиц;
- 2) Не умеет выделить в ответе главное;
- 3) Не умеет применять знания для объяснения физических явлений; неправильно формулирует цель эксперимента или неверно объясняет ход его выполнения;
- 4) Не умеет строить графики и принципиальные схемы;
- 5) Не умеет подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов;
- 6) Не умеет определять показания измерительного прибора;
- 7) Нарушает требования техники безопасности труда при выполнении эксперимента.

#### Негрубые ошибки:

- 1) Неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванных неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений;
- 2) Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем;
- 3) Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин;
- 4) Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты:

- 1) Арифметические ошибки в вычислениях, если они грубо не искажают реальность полученного результата;
- 2) Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа;
- 3) Небрежность выполнения записей, чертежей, схем, графиков;
- 4) Орфографические и пунктуационные ошибки.

**Комплект вопросов для фронтального опроса**

по учебной дисциплине Физика  
(наименование дисциплины)

Составитель \_\_\_\_\_ /Яров В.Н./  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## 1. Перечень вопросов к фронтальному опросу по разделам:

### Раздел 1. Тема 1.1. Кинематика:

1. Что понимают под системой отсчета? Системой координат? Радиусом-вектором?
2. Какие существуют способы описания движения материальной точки?
3. Какие кинематические величины зависят от выбора системы отсчета? Одинаковы в различных системах отсчета?
4. Какие величины, характеризующие движение можно определить по графику скорости?
5. Как изменяется дальность полета снаряда с изменением угла наклона орудия к горизонту.
6. Как направлено ускорение тела при криволинейном движении?
7. Как направлена мгновенная скорость тела при криволинейном движении?
8. Является ли движение по окружности с постоянной по модулю скоростью равноускоренным?
9. Запишите уравнение для расчета перемещения при равномерном движении.
10. Запишите уравнение для расчета перемещения при равноускоренном движении.
11. Запишите уравнение для расчета скорости при равноускоренном движении.
12. Нарисуйте графики зависимостей перемещения, скорости и ускорения от времени при равномерном и равноускоренном движении.

### Раздел 1. Тема 1.2 Динамика:

1. Что такое инерциальная система отсчета. Сформулируйте законы Ньютона.
2. Силы в природе: сила всемирного тяготения, сила тяжести.
3. Что такое 1-ая и 2-ая космические скорости.
4. Приведите примеры, когда Землю можно считать инерциальной системой отсчета.
5. Что понимают под «инерцией» и «инертностью».
6. Как тело движется под действием постоянной силы?
7. Как рассчитать тормозной путь автомобиля?
8. Как с помощью закона всемирного тяготения определить массу Земли?
9. Почему выгодно запускать ракеты-носители на экваторе Земли?
10. Действует ли сила трения на тело, лежащее на горизонтальной поверхности? На наклонной плоскости?

11. Какие деформации описывает закон Гука? Что понимают под абсолютным удлинением? Относительным удлинением?
12. Что понимают под импульсом тела? Сформулируйте закон сохранения импульса.
13. Что понимают под механической энергией тела?
14. Объясните связь кинетической и потенциальной энергии с работой.
15. Объясните, что такое консервативные и неконсервативные силы.

### Раздел 3. Тема 3.2. Постоянный электрический ток:

1. Что называется электрическим током?
2. От чего зависит электрическое сопротивление проводника?
3. При каком соединении все потребители находятся под одним и тем же напряжением?
4. Какой процесс называют газовым разрядом?
5. Сформулируйте закон электролиза Фарадея.
6. С какой целью корпуса электродвигателей и электрических щитов защищают?
7. В тракторе включены параллельно три осветительные лампочки, одна из них перегорела. Изменится ли накал двух других?
8. В правилах по ТБ сказано, что загоревшиеся при коротком замыкании провода нельзя гасить водой, а нужно забрасывать песком или землей. Объясните почему?

### Раздел 3. Тема 3.5. Электромагнитная индукция.

1. Какие факты свидетельствуют о связи электрических и магнитных явлений?
2. Что понимают под магнитным потоком? Какими способами можно изменять магнитный поток?
3. Опишите и поясните с помощью рисунков эксперименты по обнаружению и исследованию явления электромагнитной индукции.
4. Что такое ЭДС индукции? Сформулируйте закон Фарадея для электромагнитной индукции.
5. Как формулируется правило Ленца? Поясните с помощью рисунков определение направления индукционного тока от характера изменения магнитного потока, пронизывающего контур.

### Раздел 4. Тема 4.3. Электромагнитные волны.

1. Что такое волна? Что называется скоростью распространения волны?
2. В каких средах могут возникнуть механические волны? Могут ли звуковые волны распространяться в вакууме?
3. Какие волны называются поперечными? Продольными?

4. К какому виду волн (поперечных или продольных) относятся электромагнитные волны?
5. Какими свойствами обладают электромагнитные волны?

#### Раздел 5. Тема 5.2. Излучения и спектры.

1. Что определяют по линиям поглощения в солнечном спектре: состав атмосферы Солнца или состав его глубинных слоев?
2. Почему солнечный свет, прошедший через стекло не вызывает загара?
3. Какими способами регистрируются радиоволны? Излучения оптического диапазона? Рентгеновские лучи?

#### Раздел 6. Тема 6.2. Атомная физика.

1. Какие частицы входят в состав ядра атома?
2. Что такое массовое число? Как определить состав ядра атома любого элемента по Периодической системе элементов Д.И.Менделеева?
3. Каковы основные свойства ядерных сил?
4. Что называют дефектом масс?
5. Что такое энергия связи ядра атома? По какой формуле ее можно рассчитать?
6. Что такое радиоактивность?
7. Как изменяются масса и заряд ядра атома радиоактивного элемента при  $\alpha$ -распаде?  $\beta$ -распаде?
8. Что называют периодом полураспада радиоактивного элемента? Сформулируйте закон радиоактивного распада.

#### Раздел 7. Тема 7.1. Эволюция Вселенной.

1. С какой скоростью обращается Солнце вокруг центра Галактики?
2. Что находится в центре Млечного пути?
3. Перечислите основные типы галактик.
4. Что такое красное смещение? С помощью какого эффекта объясняют красное смещение галактик?
5. Сформулируйте закон Хаббла.

## 2. Критерии и шкала оценивания

<i><b>Оценка</b></i>	<i><b>Критерии оценки</b></i>
<i><b>Отлично</b></i>	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; продемонстрировал сформированность и устойчивость полученных знаний. Возможны одна-две неточности при ответе на дополнительные вопросы, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
<i><b>Хорошо</b></i>	Ответ обучающегося имеет один из недостатков: в изложении вопроса допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, не исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении дополнительных вопросов, легко исправленные по замечанию преподавателя.
<i><b>Удовлетворительно</b></i>	Обучающийся неполно раскрыл содержание вопроса, но показал общее понимание материала и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; имеет затруднения или допустил ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии и исправил их после нескольких наводящих вопросов преподавателя.
<i><b>Неудовлетворительно</b></i>	Обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого материала по дисциплине или не смог ответить ни на один из дополнительных вопросов по изучаемому материалу.



**Комплект заданий для собеседования**

по учебной дисциплине Физика  
(наименование дисциплины)

Составитель \_\_\_\_\_ /Яров В.Н./  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## 1. Вопросы к собеседованию по разделам

### Раздел 1. Тема 1.1. Кинематика

1. Что такое - физическая модель? Назовите известные вам физические модели.
2. Что представляет собой тело отсчета?
3. Что называется траекторией движения? От чего зависит геометрическая форма траектории?
4. Что такое радиус – вектор движущейся точки?
5. Что называется перемещением?
6. Как связаны законы движения в координатной и векторной форме?
7. Как определяется мгновенная скорость? Как она связана со средней путевой скоростью?
8. Что называется периодическим движением?
9. Какие виды периодического движения вы знаете?

### Раздел 1. Тема 1.3. Силы в механике

1. Что называется инерциальной системой отсчета?
2. Сформулируйте 2 и 3 законы Ньютона?
3. Упругое и пластическое деформация. Закон Гука.
4. Силы трения и их взаимосвязь.
5. Какие силы называют внутренними (внешними)?

### Раздел 1. Тема 1.4. Законы сохранения в механике.

1. Какие силы называют консервативными?
2. Какие виды механической энергии вы знаете?
3. Как формулируется закон сохранения полной механической энергии в замкнутой системе?
4. Как формулируется закон сохранения импульса в замкнутой системе?

### Раздел 3. Тема 3.2. Постоянный электрический ток.

1. Что называется электрическим током? Что называют силой тока?
2. Какое направление тока считается за положительным? Какова скорость переносчиков заряда в проводнике?
3. Какими факторами обусловлено сопротивления проводников?
4. Из чего складывается полное сопротивление цепи?
5. Какую величину называют электродвижущей силой?
6. Сформулируйте закон Ома для участка цепи и для замкнутой цепи. Чему равна сила тока при коротком замыкании?
7. По какому закону находится общая сила тока в замкнутой цепи и как находится падения напряжения?
8. Что называют работой тока? Что такое мощность тока?
9. Чему равна полная мощность тока в замкнутой цепи? Как находится полезная мощность?

## Раздел 5. Тема 5.2. Излучения и спектры.

1. Что включается в шкалу (спектр) электромагнитных волн?

## Раздел 6. Тема 6.3. Физика атомного ядра.

1. Как устроен ядерный реактор?
2. Какие виды ядерных реакций вы знаете? Сформулируйте правило смещения при  $\alpha$ - и  $\beta$ - распаде.
3. Что такое энергия связи? Дефект массы?
4. От каких факторов зависит энергия ядерной реакции?
5. Назовите основные реакции термоядерного синтеза.
6. Какие основные законы сохранения выполняются в реакциях между элементарными частицами?

## Раздел 7. Тема 7.1. Эволюция Вселенной.

1. Эволюция звезд.
2. Строение и развитие Вселенной.
3. Наша звездная система – Галактика.
4. Современная научная картина мира.

### 2. Критерии и шкала оценивания

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
<b><i>Отлично</i></b>	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику; продемонстрировал сформированность и устойчивость полученных знаний. Возможны одна-две неточности при ответе на дополнительные вопросы, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
<b><i>Хорошо</i></b>	Ответ обучающегося имеет один из недостатков: в изложении вопроса допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, не исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибки или более двух недочетов при освещении дополнительных вопросов, легко исправленные по замечанию преподавателя.
<b><i>Удовлетворительно</i></b>	Обучающийся неполно раскрыл содержание вопроса, но показал общее понимание материала и продемонстрировал умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; имеет затруднения или допустил ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии и исправил их после нескольких наводящих вопросов преподавателя.
<b><i>Неудовлетворительно</i></b>	Обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого материала по дисциплине или не смог ответить ни на один из дополнительных вопросов по изучаемому материалу.

**Комплект контрольно-оценочных средств  
для промежуточной аттестации экзамен**

по учебной дисциплине Физика  
(наименование дисциплины)

Составитель \_\_\_\_\_ /Яров В.Н./  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## 1. Теоретические вопросы для подготовки к экзамену:

1. Охарактеризовать понятие «физическая картина» мира.
2. Рассказать о механическом движении, его видах.
3. Дать определение перемещения, пути, скорости, ускорения. Охарактеризовать равномерное прямолинейное движение, равнопеременное прямолинейное движение.
4. Охарактеризовать свободное падение тел.
5. Объяснить суть понятия «относительность движения».
6. Охарактеризовать равномерное движение по окружности, его параметры. Вывести связь угловой и линейной скорости.
7. Сформулировать основную задачу динамики, раскрыть суть понятий «сила», «масса», «импульс». Сформулировать законы Ньютона.
8. Сформулировать закон всемирного тяготения. Раскрыть суть понятий «гравитационное поле», «сила тяжести», «вес тела», «невесомость».
9. Сформулировать закон сохранения импульса. Рассказать о реактивном движении.
10. Раскрыть суть понятий «работа силы», «работа потенциальных сил», «мощность», «механическая энергия». Дать определение кинетической энергии, потенциальной энергии.
11. Сформулировать закон сохранения механической энергии. Раскрыть суть закона сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.
12. Привести основные положения МКТ, их опытные обоснования: броуновское движение, диффузия. Объяснить суть понятий «размеры и масса молекул и атомов».
13. Раскрыть суть понятия «идеальный газ». Дать определение давления газа. Записать основное уравнение МКТ идеального газа. Дать определение термодинамической шкалы температур; абсолютного нуля температуры. Объяснить, почему температура – это мера средней кинетической энергии газа.
14. Раскрыть суть уравнения Клапейрона-Менделеева. Пояснить физический смысл молярной газовой постоянной. Дать определение изопроцессов в идеальном газе. Сформулировать газовые законы.
15. Дать определение внутренней энергии системы, внутренней энергии идеального газа. Рассказать о сути физических процессов: изменении внутренней энергии газа при теплообмене и совершаемой работе; работе газа при изобарном процессе. Раскрыть физическую природу работы и теплоты как формы передачи энергии.
16. Дать определение теплоемкости, удельной теплоемкости. Записать уравнение теплового баланса.

17. Сформулировать первое начало термодинамики, рассказать о его применении к изопроцессам. Дать определение адиабатного процесса.
18. Объяснить принцип действия тепловой машины. Дать определение КПД теплового двигателя.
19. Рассказать о необратимости тепловых процессов. Сформулировать второе начало термодинамики. Объяснить принцип действия холодильных машин.
20. Дать определение фазы вещества. Охарактеризовать свойства паров. Объяснить физическую природу испарения и конденсации. Рассказать о насыщенном паре, его свойствах. Дать определение абсолютной и относительной влажности воздуха, точки росы.
21. Объяснить физическую природу кипения. Объяснить зависимость температуры кипения от давления.
22. Описать жидкое состояние вещества. Раскрыть суть понятий «поверхностное натяжение», «смачивание», «капиллярность».
23. Описать кристаллическое состояние вещества. Рассказать о механических свойствах твердых тел. Сформулировать закон Гука.
24. Раскрыть суть понятий «электромагнитное поле», «электризация тел», «электрический заряд». Сформулировать закон сохранения заряда. Сформулировать закон Кулона.
25. Охарактеризовать электрическое поле. Дать определение напряженности электрического поля. Объяснить принцип суперпозиции полей. Изобразить графически поле системы зарядов.
26. Проанализировать работу сил электрического поля по перемещению заряда. Объяснить понятия «потенциал», «разность потенциалов». Объяснить связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Изобразить графически эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
27. Объяснить причины различного поведения диэлектриков и проводников в электростатическом поле.
28. Описать устройство и применение конденсаторов. Рассмотреть последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов в батарею. Записать формулу энергии заряженного конденсатора.
29. Объяснить физические основы проводимости металлов. Сформулировать, что такое электрический ток, привести его характеристики. Указать условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сформулировать закон Ома для участка цепи без ЭДС.
30. Раскрыть суть сопротивления как электрической характеристики резистора. Записать формулу зависимости электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения

- проводника. Объяснить, как проявляется зависимость сопротивления проводников от температуры, что такое сверхпроводимость.
31. Охарактеризовать работу и мощность тока. Сформулировать закон Джоуля-Ленца. Привести примеры теплового действия тока.
  32. Пояснить физическую природу электродвижущей силы источника тока. Рассмотреть соединение источников электрической энергии в батарею. Сформулировать закон Ома для полной цепи. Рассмотреть параллельное, последовательное, смешанное соединение проводников.
  33. Объяснить физическую природу электрического тока в полупроводниках. Раскрыть суть понятия: «собственная проводимость полупроводников». Рассказать о полупроводниковых приборах.
  34. Раскрыть суть понятий: «магнитное поле», «вектор индукции магнитного поля», «графическое изображение полей», «взаимодействие токов», «магнитный поток». Сформулировать закон Ампера.
  35. Обобщить знания, касающиеся темы «Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда».
  36. Проанализировать магнитные свойства вещества.
  37. Сформулировать закон электромагнитной индукции. Сформулировать правило Ленца. Рассказать о вихревом электрическом поле, вихревых токах.
  38. Раскрыть суть понятий: «самоиндукция», «индуктивность», «энергия магнитного поля», «ЭДС самоиндукции».
  39. Охарактеризовать колебательное движение. Записать уравнение гармонического колебания. Пояснить физическую природу превращения энергии при колебательном движении.
  40. Описать свободные затухающие механические колебания, вынужденные механические колебания. Рассказать о механическом резонансе.
  41. Описать распространение колебаний в упругой среде. Рассказать о поперечных и продольных волнах. Привести характеристики волны. Записать уравнение плоской бегущей волны. Рассказать об интерференции, дифракции волн.
  42. Описать свободные электромагнитные колебания в контуре. Рассказать о превращении энергии в колебательном контуре. Дать определение собственной частоты колебаний.
  43. Описать вынужденные электромагнитные колебания. Рассказать о переменном токе, действующем значении тока и напряжения.
  44. Раскрыть суть понятий: «активное, индуктивное, емкостное сопротивление». Сформулировать закон Ома для полной цепи переменного тока. Рассказать о работе и мощности переменного тока.
  45. Объяснить устройство, принцип действия трансформатора.

46. Охарактеризовать электромагнитное поле, открытый колебательный контур.
47. Рассказать о физических основах радиосвязи.
48. Описать электромагнитную природу света. Рассказать о принципе Гюйгенса, законах отражения, преломления света. Рассмотреть явление полного отражения.
49. Объяснить, что такое дисперсия света, спектры, спектральный анализ.
50. Проанализировать причины появления эффекта интерференции света. Дать определение когерентности световых лучей.
51. Раскрыть физический смысл понятия «дифракция», рассказать о её проявлении в природе. Рассмотреть дифракционную решетку.
52. Описать квантовую природу света. Записать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
53. Описать модели атома Резерфорда, Бора.
54. Рассказать о естественной радиоактивности. Описать строение атомного ядра. Раскрыть суть понятий: «дефект массы», «энергия связи», «ядерные реакции».
55. Рассказать об управляемой цепной реакции, о ядерном реакторе.
56. Рассказать о гипотезе происхождения Солнечной системы. Проанализировать процесс термоядерного синтеза.

## **2. Практические задания к экзамену:**

1. Решить задачу на определение координат, пройденного пути, скорости и ускорения тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени
2. Решить задачу на применение законов Ньютона.
3. Решить задачу на применение закона сохранения импульса для вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях.
4. Решить задачу на вычисление потенциальной энергии тел в гравитационном поле
5. Решить задачу на применение закона сохранения механической энергии тел, взаимодействующих гравитационными силами и силами упругости.
6. Решить задачу на определение потенциальной энергии упруго деформированного тела по известной деформации и жесткости тела.
7. Решить задачу на применение основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов.
8. Решить задачу на определение параметров вещества в газообразном состоянии и происходящих процессов по графикам зависимости  $p(T)$ ,  $V(T)$ ,  $p(V)$ .



9. Решить задачу на определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа.
10. Решить задачу на применение первого начала термодинамики.
11. Решить задачу на вычисление работы газа, совершенной при изменении состояния по замкнутому циклу.
12. Решить задачу на вычисление сил взаимодействия точечных электрических зарядов. Задача на вычисление средней кинетической энергии теплового движения молекул по известной температуре вещества.
13. Решить задачу на расчет количества теплоты, необходимого для осуществления процесса перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое.
14. Решить задачу на вычисление напряженности электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов.
15. Решить задачу на вычисление потенциала электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов.
16. Решить задачу на вычисление энергии электрического поля заряженного конденсатора.
17. Решить задачу на расчет силы тока и напряжений на участках электрических цепей
18. Решить задачу на вычисление силы Лоренца, действующей на электрический заряд, движущийся в магнитном поле.
19. Решить задачу на расчет значений силы тока и напряжения на элементах цепи переменного тока.
20. Решить задачу на применение законов отражения и преломления света
21. Решить задачу на расчет максимальной кинетической энергии электронов при фотоэффекте.
22. Решить задачу на расчет энергии связи атомных ядер.
23. Решить задачу на вычисление энергии, освобождающейся при радиоактивном распаде.
24. Решить задачу на вычисление энергии, освобождающейся при термоядерных реакциях.

## ПЕРЕЧЕНЬ БИЛЕТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

### 1 семестр

#### Билет № 1

1. Сформулировать закон сохранения импульса. Рассказать о реактивном движении.
2. Рассказать о необратимости тепловых процессов. Сформулировать второе начало термодинамики. Объяснить принцип действия холодильных машин.
3. Решить задачу: В цепи с внешним сопротивлением 8 Ом ток равен 2 А. Определите ЭДС источника, если его сопротивление равно 1,5 Ом.

#### Билет № 2

1. Объяснить физические основы проводимости металлов. Сформулировать, что такое электрический ток, привести его характеристики. Указать условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сформулировать закон Ома для участка цепи без ЭДС.
2. Дать определение перемещения, пути, скорости, ускорения. Охарактеризовать равномерное прямолинейное движение, равнопеременное прямолинейное движение.
3. Решить задачу: Какова масса кислорода, содержащегося в баллоне объемом 50л при температуре 27<sup>0</sup> С и давлении 2×10<sup>6</sup> Па?

#### Билет № 3

4. Сформулировать закон всемирного тяготения. Раскрыть суть понятий «гравитационное поле», «сила тяжести», «вес тела», «невесомость».
5. Проанализировать работу сил электрического поля по перемещению заряда. Объяснить понятия «потенциал», «разность потенциалов». Объяснить связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Изобразить графически эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
6. Решить задачу: Найти потенциальную энергию деформированной пружины, если для ее сжатия на 3 см была приложена сила 20 Н.

#### Билет № 4

1. Сформулировать основную задачу динамики, раскрыть суть понятий «сила», «масса», «импульс». Сформулировать законы Ньютона.
2. Описать жидкое состояние вещества. Раскрыть суть понятий «поверхностное натяжение», «смачивание», «капиллярность».
3. Решить задачу: Найти напряженность электрического поля в точке, удаленной от точечного заряда в 1 нКл на 3 см. Какая сила будет действовать на электрон, помещенный в эту точку?

#### Билет № 5

1. Пояснить физическую природу электродвижущей силы источника тока. Рассмотреть соединение источников электрической энергии в батарею. Сформулировать закон Ома для полной цепи. Рассмотреть параллельное, последовательное, смешанное соединение проводников.
2. Дать определение теплоемкости, удельной теплоемкости. Записать уравнение теплового баланса.
3. Решить задачу: К покоящемуся телу массой 2 кг приложена постоянная сила 5Н. запишите закон изменения скорости  $v_x(t)$  и импульса  $p_x(t)$  тела. Чему равен импульс тела через 4 с?

#### Билет № 6

1. Раскрыть суть понятий «работа силы», «работа потенциальных сил», «мощность», «механическая энергия». Дать определение кинетической энергии, потенциальной энергии.

2. Привести основные положения МКТ, их опытные обоснования: броуновское движение, диффузия. Объяснить суть понятий «размеры и масса молекул и атомов».
3. Решить задачу: Найти потенциал электрического поля в точке, удаленной от точечного заряда в 1 нКл на 3 см. Какой потенциальной энергией будет обладать электрон, помещенный в эту точку?

#### **Билет № 7**

1. Раскрыть суть понятия «идеальный газ». Дать определение давления газа. Записать основное уравнение МКТ идеального газа. Дать определение термодинамической шкалы температур; абсолютного нуля температуры. Объяснить, почему температура – это мера средней кинетической энергии газа.
2. Сформулировать основную задачу динамики, раскрыть суть понятий «сила», «масса», «импульс». Сформулировать законы Ньютона.
3. Решить задачу: Два одинаковых заряженных шарика массой 2 г, подвешены на нитках длиной 1 м в одной точке. Определите величину заряда каждого шарика, если они оттолкнулись и разошлись на расстояние 4 см.

#### **Билет № 8**

1. Раскрыть суть уравнения Клапейрона-Менделеева. Пояснить физический смысл молярной газовой постоянной. Дать определение изопроцессов в идеальном газе. Сформулировать газовые законы.
2. Описать устройство и применение конденсаторов. Рассмотреть последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов в батарею. Записать формулу энергии заряженного конденсатора.
3. Решить задачу: Санки, скользящие по горизонтальной поверхности, остановились, пройдя расстояние 25 м. Определить начальную скорость санок, если коэффициент трения 0,05.

#### **Билет № 9**

1. Дать определение фазы вещества. Охарактеризовать свойства паров. Объяснить физическую природу испарения и конденсации. Рассказать о насыщенном паре, его свойствах. Дать определение абсолютной и относительной влажности воздуха, точки росы.
2. Сформулировать закон сохранения механической энергии. Раскрыть суть закона сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.
3. Решить задачу: Как и во сколько раз изменится емкость воздушного конденсатора, если расстояние между пластинами увеличить в 6 раз, а площадь обкладок уменьшить в 3 раза?

#### **Билет № 10**

1. Описать кристаллическое состояние вещества. Рассказать о механических свойствах твердых тел. Сформулировать закон Гука.
2. Раскрыть суть понятий «электромагнитное поле», «электризация тел», «электрический заряд». Сформулировать закон сохранения заряда. Сформулировать закон Кулона.
3. Решить задачу: Найти потенциал электрического поля в точке, удаленной от точечного заряда в 1 нКл на 3 см. Какой потенциальной энергией будет обладать электрон, помещенный в эту точку?

#### **Билет № 11**

1. Охарактеризовать равномерное движение по окружности, его параметры. Вывести связь угловой и линейной скорости.
2. Дать определение внутренней энергии системы, внутренней энергии идеального газа. Рассказать о сути физических процессов: изменении внутренней энергии газа при теплообмене и совершаемой работе; работе газа при изобарном процессе. Раскрыть физическую природу работы и теплоты как формы передачи энергии.

3. Решить задачу: Определить силу давления пассажиров на пол кабины лифта, если их масса 150 кг: а) при спуске с ускорением  $0,6 \text{ м/с}^2$ ; б) при подъеме с тем же ускорением; в) при равномерном движении.

#### Билет № 12

1. Раскрыть суть понятий «электромагнитное поле», «электризация тел», «электрический заряд». Сформулировать закон сохранения заряда. Сформулировать закон Кулона.
2. Объяснить суть понятия «относительность движения».
3. Решить задачу: Найти напряженность электрического поля в точке, удаленной от точечного заряда в 10 нКл на 30 см. Какая сила будет действовать на электрон, помещенный в эту точку?

#### Билет № 13

1. Описать устройство и применение конденсаторов. Рассмотреть последовательное, параллельное, смешанное соединение конденсаторов в батарее. Записать формулу энергии заряженного конденсатора.
2. Дать определение внутренней энергии системы, внутренней энергии идеального газа. Рассказать о сути физических процессов: изменении внутренней энергии газа при теплообмене и совершаемой работе; работе газа при изобарном процессе. Раскрыть физическую природу работы и теплоты как формы передачи энергии.
3. Решить задачу: Воздух массой 290 г при изобарном нагревании, совершил работу 640 Дж. На сколько градусов Цельсия был нагрет этот газ?

#### Билет № 14

1. Пояснить физическую природу электродвижущей силы источника тока. Рассмотреть соединение источников электрической энергии в батарею. Сформулировать закон Ома для полной цепи. Рассмотреть параллельное, последовательное, смешанное соединение проводников.
2. Описать кристаллическое состояние вещества. Рассказать о механических свойствах твердых тел. Сформулировать закон Гука.
3. Решить задачу: Гелий массой 4г при температуре  $27^{\circ}\text{C}$ , изохорно охлаждаются так, что его давление изменяется в 4 раза. Затем газ изобарно расширяется до первоначальной температуры. Определить работу газа.

#### Билет № 15

1. Охарактеризовать свободное падение тел.
2. Дать определение фазы вещества. Охарактеризовать свойства паров. Объяснить физическую природу испарения и конденсации. Рассказать о насыщенном паре, его свойствах. Дать определение абсолютной и относительной влажности воздуха, точки росы.
3. Решить задачу: Два разноименных равных по модулю заряда, находящихся на расстоянии 3 см друг от друга, притягиваются с силой 2 мН. Определите модули зарядов.

#### Билет № 16

1. Объяснить физическую природу электрического тока в полупроводниках. Раскрыть суть понятия: «собственная проводимость полупроводников». Рассказать о полупроводниковых приборах.
2. Раскрыть суть уравнения Клапейрона-Менделеева. Пояснить физический смысл молярной газовой постоянной. Дать определение изопроцессов в идеальном газе. Сформулировать газовые законы.
3. Решить задачу: Мяч брошен вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте его кинетическая энергия будет равна потенциальной энергии?

### Билет № 17

1. Привести основные положения МКТ, их опытные обоснования: броуновское движение, диффузия. Объяснить суть понятий «размеры и масса молекул и атомов».
2. Охарактеризовать работу и мощность тока. Сформулировать закон Джоуля-Ленца. Привести примеры теплового действия тока.
3. Решить задачу: Определить плотность азота при температуре  $270^{\circ}\text{C}$  и давлении 100 кПа.

### Билет № 18

1. Объяснить суть понятия «относительность движения».
2. Раскрыть суть сопротивления как электрической характеристики резистора. Записать формулу зависимости электрического сопротивления от материала, длины и площади поперечного сечения проводника. Объяснить, как проявляется зависимость сопротивления проводников от температуры, что такое сверхпроводимость.
3. Решить задачу: Какую работу совершит сила упругости для растяжения пружины жесткостью 2 кН/м на 5 см?

### Билет № 19

1. Сформулировать первое начало термодинамики, рассказать о его применении к изопротессам. Дать определение адиабатного процесса.
2. Охарактеризовать электрическое поле. Дать определение напряженности электрического поля. Объяснить принцип суперпозиции полей. Изобразить графически поле системы зарядов.
3. Решить задачу: Тело массой 100г поднимается вертикально вверх с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Определить работу силу тяжести за 5 секунд.

### Билет № 20

1. Объяснить принцип действия тепловой машины. Дать определение КПД теплового двигателя.
2. Охарактеризовать электрическое поле. Дать определение напряженности электрического поля. Объяснить принцип суперпозиции полей. Изобразить графически поле системы зарядов.
3. Решить задачу: Скорость тела массой 2кг под действием силы изменяется по закону:  $v = 6 + 4 t$  (м/с) Определить работу этой силы, за две секунды движения.

### Билет № 21

1. Рассказать о необратимости тепловых процессов. Сформулировать второе начало термодинамики. Объяснить принцип действия холодильных машин.
2. Сформулировать закон сохранения механической энергии. Раскрыть суть закона сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.
3. Решить задачу: Два одинаковых проводящих шарика с зарядами  $-1,5 \cdot 10^{-7}$  Кл и  $+2,5 \cdot 10^{-7}$  Кл соприкоснулись и разошлись на 6 см. Определите силу взаимодействия между шариками.

### Билет № 22

1. Объяснить физическую природу кипения. Объяснить зависимость температуры кипения от давления.
2. Раскрыть суть понятий «работа силы», «работа потенциальных сил», «мощность», «механическая энергия». Дать определение кинетической энергии, потенциальной энергии.
3. Решить задачу: Если напряжение на конденсаторе равно 200 В, модуль заряда любой из его пластин  $6 \cdot 10^{-3}$  Кл. Найдите емкость конденсатора. Какой будет емкость этого конденсатора, если заряд на его пластинах увеличить втрое?

### Билет № 23

1. Описать жидкое состояние вещества. Раскрыть суть понятий «поверхностное натяжение», «смачивание», «капиллярность».
2. Сформулировать закон сохранения импульса. Рассказать о реактивном движении.
3. Решить задачу: Троллейбус двигался со скоростью 18 км/ч и, затормозив, остановился через 4 с. Определите ускорение и тормозной путь троллейбуса.

### Билет № 24

1. Проанализировать работу сил электрического поля по перемещению заряда. Объяснить понятия «потенциал», «разность потенциалов». Объяснить связь между напряженностью и разностью потенциалов электрического поля. Изобразить графически эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
2. Сформулировать основную задачу динамики, раскрыть суть понятий «сила», «масса», «импульс». Сформулировать законы Ньютона.
3. Решить задачу на Воздух массой 580 г при изобарном нагревании, совершил работу 640 Дж. На сколько градусов Цельсия был нагрет этот газ?

### Билет № 25

1. Объяснить причины различного поведения диэлектриков и проводников в электростатическом поле.
2. Сформулировать закон всемирного тяготения. Раскрыть суть понятий «гравитационное поле», «сила тяжести», «вес тела», «невесомость».
3. Решить задачу: Гелий массой 4г при температуре 27<sup>0</sup>С, изохорно охлаждаются так, что его давление изменяется в 4 раза. Затем газ изобарно расширяется до первоначальной температуры. Определить работу газа.

### Билет № 26

1. Охарактеризовать понятие «физическая картина» мира.
2. Раскрыть суть понятия «идеальный газ». Дать определение давления газа. Записать основное уравнение МКТ идеального газа. Дать определение термодинамической шкалы температур; абсолютного нуля температуры. Объяснить, почему температура – это мера средней кинетической энергии газа.
3. Решить задачу: Равнодействующая сил, приложенных к телу, движущемуся равномерно по окружности радиусом 40см, равна 6Н. Определить работу этой силы за два периода обращения.

### Билет № 27

1. Дать определение перемещения, пути, скорости, ускорения. Охарактеризовать равномерное прямолинейное движение, равнопеременное прямолинейное движение.
2. Объяснить физические основы проводимости металлов. Сформулировать, что такое электрический ток, привести его характеристики. Указать условия, необходимые для возникновения и поддержания электрического тока. Сформулировать закон Ома для участка цепи без ЭДС.
3. Решить задачу: Рассчитайте температуру, при которой средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул равно  $10,35 \times 10^{-21}$  Дж.

### Билет № 28

1. Сформулировать основную задачу динамики, раскрыть суть понятий «сила», «масса», «импульс». Сформулировать законы Ньютона.
2. Дать определение теплоемкости, удельной теплоемкости. Записать уравнение теплового баланса.
3. Решить задачу: При адиабатном расширении газ совершил работу 2 МДж. Чему равно изменение внутренней энергии газа? Увеличилась она или уменьшилась?

## 2 семестр

### Билет № 1

1. Проанализировать магнитные свойства вещества.
2. Описать электромагнитную природу света. Рассказать о принципе Гюйгенса, законах отражения, преломления света. Рассмотреть явление полного отражения.
3. Решить задачу: Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

### Билет № 2

1. Сформулировать закон электромагнитной индукции. Сформулировать правило Ленца.
2. Рассказать о естественной радиоактивности. Описать строение атомного ядра. Раскрыть суть понятий: «дефект массы», «энергия связи», «ядерные реакции».
3. Решить задачу: Период полураспада ядер радиоактивного изотопа висмута 19 мин. Через какое время распадется 75 % ядер висмута в исследуемом образце?

### Билет № 3

1. Раскрыть суть понятий: «самоиндукция», «индуктивность», «энергия магнитного поля», «ЭДС самоиндукции».
2. Объяснить, что такое дисперсия света, спектры, спектральный анализ.
3. Решить задачу: Найдите энергию связи ядра изотопа гелия  ${}^4_2\text{He}$ .

### Билет № 4

1. Описать свободные затухающие механические колебания, вынужденные механические колебания. Рассказать о механическом резонансе.
2. Обобщить знания, касающиеся темы «Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда».
3. Решить задачу: Длина волны рентгеновского излучения равна  $10^{-10}$  м. Во сколько раз энергия одного фотона этого излучения превосходит энергию фотона видимого света длиной волны  $4 \cdot 10^{-7}$  м?

### Билет № 5

1. Раскрыть суть понятий: «активное, индуктивное, емкостное сопротивление». Сформулировать закон Ома для полной цепи переменного тока. Рассказать о работе и мощности переменного тока.
2. Раскрыть физический смысл понятия «дифракция», рассказать о её проявлении в природе. Рассмотреть дифракционную решетку.
3. Решить задачу: Вычислить энергию связи ядра атома алюминия.

### Билет № 6

1. Раскрыть суть понятий: «магнитное поле», «вектор индукции магнитного поля», «графическое изображение полей», «взаимодействие токов», «магнитный поток». Сформулировать закон Ампера.
2. Описать квантовую природу света. Записать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
3. Решить задачу: Когда по проводящему контуру течет ток силой 2 А, этот контур пересекает магнитный поток 8 Вб, созданный магнитным полем тока. Чему равна индуктивность этого контура?

### Билет № 7

1. Описать свободные электромагнитные колебания в контуре. Рассказать о превращении энергии в колебательном контуре. Дать определение собственной частоты колебаний.
2. Описать модели атома Резерфорда, Бора.

3. Решить задачу: Атом испустил фотон с энергией  $6 \cdot 10^{-18}$  Дж. Каково изменение импульса атома?

#### Билет № 8

1. Описать вынужденные электромагнитные колебания. Рассказать о переменном токе, действующем значении тока и напряжения.
2. Рассказать о гипотезе происхождения Солнечной системы. Проанализировать процесс термоядерного синтеза.
3. Решить задачу: Какое ядро получается в результате трех последовательных  $\alpha$ -распадов ядра изотопа тория  ${}_{90}^{224}\text{Th}$  ?

#### Билет № 9

1. Объяснить устройство, принцип действия трансформатора.
2. Охарактеризовать колебательное движение. Записать уравнение гармонического колебания. Пояснить физическую природу превращения энергии при колебательном движении.
3. Решить задачу: Какая доля от большого количества радиоактивных ядер остаётся нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

#### Билет № 10

1. Рассказать о физических основах радиосвязи. Изобретение радио Поповым.
2. Охарактеризовать электромагнитное поле, открытый колебательный контур.
3. Решить задачу: Электрон влетает в однородное магнитное поле с индукцией 5Тл со скоростью 1 км/с, направленной под углом  $90^\circ$  к силовым линиям магнитного поля. Найдите значение модуля силы Лоренца, действующей на электрон.

#### Билет № 11

1. Описать распространение колебаний в упругой среде. Рассказать о поперечных и продольных волнах. Привести характеристики волны. Записать уравнение плоской бегущей волны. Рассказать об интерференции, дифракции волн.
2. Проанализировать причины появления эффекта интерференции света. Дать определение когерентности световых лучей.
3. Решить задачу: Какая доля радиоактивных ядер распадается через интервал времени, равный половине периода полураспада? Ответ приведите в процентах и округлите до целых.

#### Билет № 12

1. Раскрыть суть понятий: «магнитное поле», «вектор индукции магнитного поля», «графическое изображение полей», «взаимодействие токов», «магнитный поток». Сформулировать закон Ампера.
2. Рассказать об управляемой цепной реакции, о ядерном реакторе.
3. Решить задачу: При освещении металлической пластины с работой выхода  $A$  монохроматическим светом частотой  $\nu$  происходит фотоэлектрический эффект, максимальная кинетическая энергия освобождаемых электронов равна  $E_{\text{макс}}$ . Каким будет значение максимальной кинетической энергии фотоэлектронов при освещении этим же монохроматическим светом пластины с работой выхода  $2A$ , если фотоэффект происходит?

#### Билет № 13

1. Обобщить знания, касающиеся темы «Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Определение удельного заряда».
2. Рассказать о естественной радиоактивности. Описать строение атомного ядра. Раскрыть суть понятий: «дефект массы», «энергия связи», «ядерные реакции».
3. Решить задачу: На прозрачную границу раздела двух сред падает световой луч. Угол между отраженным и преломленным лучами равен  $90^\circ$ . Чему равен угол преломления, если угол падения равен  $60^\circ$ ? Сделайте чертеж.



#### Билет № 14

1. Проанализировать магнитные свойства вещества.
2. Описать модели атома Резерфорда, Бора.
3. Решить задачу: Как изменится энергия магнитного поля соленоида при увеличении силы тока в нем от 2А до 5А?

#### Билет № 15

1. Сформулировать закон электромагнитной индукции. Сформулировать правило Ленца. Рассказать о вихревом электрическом поле, вихревых токах.
2. Описать квантовую природу света. Записать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
3. Решить задачу: Луч света падает на зеркало под углом 35° к его поверхности. Чему равен угол между падающим и отраженным лучами? Чему равен угол отражения? Сделайте чертеж.

#### Билет № 16

1. Раскрыть суть понятий: «самоиндукция», «индуктивность», «энергия магнитного поля», «ЭДС самоиндукции».
2. Раскрыть физический смысл понятия «дифракция», рассказать о её проявлении в природе. Рассмотреть дифракционную решетку.
3. Решить задачу: Фотоэффект наблюдают, освещая поверхность металла светом фиксированной частоты. При этом задерживающая разность потенциалов равна  $U$ . После изменения частоты света задерживающая разность потенциалов увеличилась на  $\Delta U = 1,2$  В. На какую величину изменилась частота падающего света?

#### Билет № 17

1. Охарактеризовать колебательное движение. Записать уравнение гармонического колебания. Пояснить физическую природу превращения энергии при колебательном движении.
2. Проанализировать причины появления эффекта интерференции света. Дать определение когерентности световых лучей.
3. Решить задачу: Луч света падает на зеркало перпендикулярно. На какой угол отклонится отраженный луч от падающего, если зеркало повернуть на  $16^\circ$ ? Сделайте чертеж.

#### Билет № 18

1. Описать свободные затухающие механические колебания, вынужденные механические колебания. Рассказать о механическом резонансе.
2. Рассказать, что такое дисперсия света, спектры, спектральный анализ.
3. Решить задачу: Прямолинейный проводник длиной 0,2 м находится в однородном магнитном поле с индукцией 4 Тл и расположен под углом  $30^\circ$  к вектору индукции. Чему равен модуль силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля при силе тока в нем 2 А?

#### Билет № 19

1. Описать свободные электромагнитные колебания в контуре. Рассказать о превращении энергии в колебательном контуре. Дать определение собственной частоты колебаний.
2. Описать электромагнитную природу света. Рассказать о принципе Гюйгенса, законах отражения, преломления света. Рассмотреть явление полного отражения.
3. Решить задачу: Активность радиоактивного препарата за 24 часа уменьшилась в 8 раз. Найти период полураспада  $T$  этого препарата.

#### Билет № 20

1. Описать вынужденные электромагнитные колебания. Рассказать о переменном токе, действующем значении тока и напряжения.
2. Описать электромагнитную природу света. Рассказать о принципе Гюйгенса, законах отражения, преломления света. Рассмотреть явление полного отражения.

3. Решить задачу: В какой стабильный элемент превращается торий  $^{232}_{90}\text{Th}$ , испытав 4 электронных  $\beta$ -распада и 6  $\alpha$ -распадов?

#### Билет № 21

1. Раскрыть суть понятий: «активное, индуктивное, емкостное сопротивление». Сформулировать закон Ома для полной цепи переменного тока. Рассказать о работе и мощности переменного тока.
2. Рассказать о физических основах радиосвязи.
3. Решить задачу: Какова частота звуковых колебаний в среде, если скорость звука в этой среде  $v = 500$  м/с, а длина волны  $\lambda = 2$  м?

#### Билет № 22

1. Объяснить устройство, принцип действия трансформатора.
2. Описать квантовую природу света. Записать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
3. Решить задачу: Длина световой волны в жидкости 564 нм, а частота  $4 \cdot 10^{14}$  Гц. Чему равен абсолютный показатель преломления этой жидкости?

#### Билет № 23

1. Охарактеризовать электромагнитное поле, открытый колебательный контур.
2. Рассказать о гипотезе происхождения Солнечной системы. Проанализировать процесс термоядерного синтеза.
3. Решить задачу: Фотоэффект наблюдают, освещая поверхность металла светом фиксированной частоты. При этом задерживающая разность потенциалов равна  $U$ . После изменения частоты света задерживающая разность потенциалов увеличилась на  $\Delta U = 1,2$  В. На какую величину изменилась частота падающего света.

#### Билет № 24

1. Рассказать о физических основах радиосвязи.
2. Дать определение управляемой цепной реакции, рассказать о ядерном реакторе.
3. Решить задачу: Электрон влетает в магнитное поле индукцией 10 мТл перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростью 1 Мм/с. Чему равен радиус кривизны траектории, по которой движется электрон? Модуль заряда электрона  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл, его масса  $m = 9,1 \cdot 10^{-31}$  кг.

#### Билет № 25

1. Описать электромагнитную природу света. Рассказать о принципе Гюйгенса, законах отражения, преломления света. Рассмотреть явление полного отражения.
2. Рассказать о естественной радиоактивности. Описать строение атомного ядра. Раскрыть суть понятий: «дефект массы», «энергия связи», «ядерные реакции».
3. Решить задачу: Прямой проводник длиной 0,5 м движется с постоянной скоростью 0,8 м/с перпендикулярно линиям индукции однородного магнитного поля с индукцией 0,2 Тл. Чему равна разность потенциалов между концами этого проводника?

#### Билет № 26

1. Объяснить, что такое дисперсия света, спектры, спектральный анализ.
2. Описать модели атома Резерфорда, Бора.
3. Решить задачу: По катушке индуктивностью 4 мГн протекает постоянный ток 3А. Чему равна энергия магнитного поля катушки?

#### Билет № 27

1. Рассказать об управляемой цепной реакции, о ядерном реакторе.
2. Проанализировать причины появления эффекта интерференции света. Дать определение когерентности световых лучей.

3. Решить задачу: Непрозрачный круг освещается точечным источником света и отбрасывает круглую тень на экран. Определите диаметр тени, если диаметр круга 0,1 м. Расстояние от источника света до круга в 3 раза меньше, чем расстояние от источника до экрана.

#### Билет № 28

1. Раскрыть физический смысл понятия «дифракция», рассказать о её проявлении в природе. Рассмотреть дифракционную решетку.
2. Описать квантовую природу света. Записать уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
3. Решить задачу: Найдите энергию связи ядра изотопа гелия  ${}^3_2\text{He}$ .

#### 4. Критерии и шкала оценивания ответа обучающегося на экзамене:

<i><b>Оценка</b></i>	<i><b>Критерии оценки</b></i>
<i><b>Отлично</b></i>	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины в полном объеме рабочей программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы экзаменационного билета, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать, и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает задачи повышенной сложности.
<i><b>Хорошо</b></i>	Обучающийся владеет знаниями и умениями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать средней сложности задачи.
<i><b>Удовлетворительно</b></i>	Обучающийся владеет обязательным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Обучающийся способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом знаний.
<i><b>Неудовлетворительно</b></i>	Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний по дисциплине, не способен ответить на вопросы билета даже при дополнительных наводящих вопросах экзаменатора.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Мурманский государственный технический университет»

структурное подразделение

«Мурманский морской рыбопромышленный колледж имени И.И. Месяцева»

Рассмотрено методической комиссией преподавателей дисциплин общеобразовательной подготовки по специальностям, реализуемым ММРК им.И.И.Месяцева  «__» _____ 2022 г.  Председатель  _____ О.А.Клепцова	<b>Билет</b>  <b>№ 1</b>  Группы I курса  Семестр 1  Специальность: 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)	УТВЕРЖДАЮ Начальник ММРК им. И.И. Месяцева ФГБОУ ВО «МГТУ»  И.В. Артеменко (подпись) «31» августа 2019 г.  М.П.
№	Дисциплина: <b>Физика</b>	
1.	Сформулировать закон сохранения импульса. Рассказать о реактивном движении.	
2.	Рассказать о необратимости тепловых процессов. Сформулировать второе начало термодинамики. Объяснить принцип действия холодильных машин.	
3.	Решить задачу: В цепи с внешним сопротивлением 8 Ом ток равен 2 А. Определите ЭДС источника, если его сопротивление равно 1,5 Ом.	

Преподаватель \_\_\_\_\_ В.Н. Яров