



Министерство образования и науки Республики Бурятия  
ГБПОУ «Колледж традиционных искусств народов Забайкалья»  
Основные процессы образовательной деятельности  
Реализация ОПОП  
Комплект оценочных средств  
СК КТИНЗ ПО 2.4.34.2023

ОБСУЖДЕНО  
Председатель  
методобъединения

 Ж.К. Тудупова

«13» февраля 2023г..

СОГЛАСОВАНО  
Зав. метод.отделом

 Т.Д. Тугутова

«14» февраля 2023г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ КТИНЗ

 Н.С. Сагаев

«16» февраля 2023г.

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ОУД. 13 ФИЗИКА

43.02.16 Туризм и гостеприимство

2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт фонда оценочных средств	4
1.1.	Общие положения	4
1.2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	4
1.3.	Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины.	5
1.3.1.	Текущий контроль при освоении учебной дисциплины.	5
1.3.2.	Промежуточная аттестация по учебной дисциплине.	5
1.3.3.	Мониторинг эффективности образовательного процесса по учебной дисциплине	6
2	Комплект заданий для подготовки обучающихся к освоению программы учебной дисциплины.	6
2.1.	Задания для подготовки обучающихся к текущему контролю по учебной дисциплине.	6
2.2.	Задания для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации по учебной дисциплине.	7
3	Фонд оценочных средств для проверки освоения программы учебной дисциплины	7
3.1.	Комплект ФОС для текущего контроля по учебной дисциплине	7
3.2.	Комплект ФОС для промежуточной аттестации по учебной дисциплине	10
3.2.1.	Пакет преподавателя	10
3.2.2.	Задания обучающегося	10
3.2.3.	Регистрация результатов освоения учебной дисциплины	11
3.3	Фонд оценочных материалов для проведения мониторинга эффективности образовательного процесса	11
3.3.1	Вид контрольно-оценочных материалов	11
3.3.2	Критерии оценки результатов освоения умений и усвоения знаний по учебной дисциплине	11
3.3.3	Регистрация показателей результатов освоения учебной дисциплины	11
4	Перечень приложений к фонду оценочных средств	12
	Приложение 1	12
	Приложение 2	15
	Приложение 3	19
	Приложение 4	30
	Приложение 5	32
5	Лист согласования.	33

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1. Общие положения

Фонд оценочных средств (далее ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Физика программы подготовки специалистов среднего звена среднего профессионального образования по специальности 43.02.16 Туризм и гостеприимство базовой подготовки.

В результате освоения учебной дисциплины Физика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями, знаниями, а также использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:

Умения:

У.1. Проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели;

У.2. Применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;

У.3. Использовать физические знания для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

У.4. Оценивать достоверность естественнонаучной информации;

Знания:

З.1. О фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира;

З.2. О наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии;

З.3. О методах научного познания природы;

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

- для обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи;

- оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды;

- рационального природопользования и защиты окружающей среды

### 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний.

Таблица 1

Результаты обучения: умения, знания	Показатели оценки результата
<b>Уметь:</b>	
У.1. Проводить наблюдения, планировать и выполнять эксперименты, выдвигать гипотезы и строить модели.	Проведение наблюдений, планирование и выполнение эксперимента, выдвижение гипотезы и построение моделей.

У.2. Применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ;	Применение полученных знаний по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ.
У.3. Использовать физические знания для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.	Использование физических знаний для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.
У.4. Оценивать достоверность естественнонаучной информации;	Выбор и анализ естественнонаучной информации
<b>Знать:</b>	
3.1. О фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современной физической картины мира	Применение фундаментальных физических законов и принципов, лежащих в основе современной физической картины мира, при решении вычислительных и качественных задач, выполнении тестовых заданий
3.2. О наиболее важных открытиях в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии	Правильное описание наиболее важных открытий в области физики, оказавших определяющее влияние на развитие техники и технологии
3.3. О методах научного познания природы	Правильное описание и применение методов научного познания природы

### **1.3. Организация контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины**

#### **1.3.1. Текущий контроль при освоении учебной дисциплины.**

*Предметом оценки при освоении учебной дисциплины являются требования* к умениям и знаниям, обязательным при реализации программы учебной дисциплины и направленные на достижение обучающимися личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.

Текущий контроль проводится с целью оценки систематичности учебной работы обучающегося, включает в себя ряд контрольных мероприятий, реализуемых в рамках аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося.

#### **1.3.2. Промежуточная аттестация по учебной дисциплине.**

Промежуточная аттестация проводится с целью установления уровня и качества подготовки, обучающихся ФГОС СПО по специальности 34.02.01 Сестринское дело в части требований к результатам освоения программы учебной дисциплины Физика и определяет:

- полноту и прочность теоретических знаний;

- сформированность умения применять теоретические знания при решении практических задач в условиях, приближенных к будущей профессиональной деятельности.

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет. Дифференцированный зачет проводится в соответствии с графиком учебного процесса учебного плана ОГБПОУ «Саянский медицинский колледж» по специальности 34.02.01 Сестринское дело по завершению изучения учебной дисциплины в течение семестра без четко выделенной сессии за счет времени, отводимого на освоение учебной дисциплины.

Дифференцированный зачет проводится в виде контрольной работы.

Информация о форме, сроках промежуточной аттестации по дисциплине доведена до сведения обучающихся на учебно-методическом стенде в начале семестра.

Для проведения дифференцированного зачета сформирован фонд оценочных средств, Оценочные средства составлены на основе рабочей программы учебной дисциплины и охватывают наиболее актуальные разделы и темы.

Перечень вопросов, выносимых на дифференцированный зачет, разработан преподавателем учебной дисциплины, доведен до сведения обучающихся на учебно-методическом стенде кабинета, рассмотрен на заседании цикловой методической комиссии общеобразовательных предметов и утвержден заместителем директора по учебной работе.

### **1.3.3. Мониторинг эффективности образовательного процесса по учебной дисциплине**

Контроль образовательных достижений обучающихся в виде срезов знаний проводится:

- для определения уровня знаний и умений обучающихся;
- для получения данных свидетельствующих о возможном снижении / повышении качества преподавания и корректировки программы дисциплины;
- для обеспечения самооценки качества реализации ППССЗ по специальности.

Контроль осуществляется по истечении не менее трех месяцев после окончания изучения дисциплины в форме тестирования.

## **2. Комплект заданий для подготовки обучающихся к освоению программы учебной дисциплины.**

### **2.1. Задания для подготовки обучающихся к текущему контролю по учебной дисциплине.**

Для подготовки к теоретическим и практическим занятиям по каждому разделу (теме) составлены контрольные вопросы и задания для подготовки к оценке освоения умений.

Задания для подготовки обучающихся к текущему контролю по учебной дисциплине входят в состав учебно–методических комплексов тем дисциплины, хранятся у преподавателя.

№	Назначение задания	Вид задания	Примечание
1.	Задания для подготовки обучающихся к проверке результатов освоения теоретического курса учебной дисциплины.	1.Перечень контрольных вопросов. 2. Перечень вычислительных задач	Входят в состав учебно-методических комплексов тем учебной дисциплины; хранятся у преподавателя
2	Задания для подготовки обучающихся к проверке результатов освоения практического курса учебной дисциплины.	1.Задания практических заданий. 2. Вычислительные задачи	В наличие в кабинете физики
3.	Задания для подготовки обучающихся к проверке результатов освоения внеаудиторной самостоятельной работы.	2.Перечень тем реферативных сообщений.	В наличии у каждого обучающегося.

## **2.2.Задания для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации по учебной дисциплине.**

№	Назначение задания	Вид задания	Примечание
1.	Задания для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету по учебной дисциплине	Перечень вопросов для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету	Приложение 1. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету

## **3. Фонд оценочных средств для проверки освоения программы учебной дисциплины.**

### **3.1. Фонд оценочных средств для текущего контроля по учебной дисциплине.**

Фонд оценочных средств текущего контроля по учебной дисциплине включает контрольно-оценочные материалы для проверки результатов освоения программы теоретического и практического курса учебной дисциплины.

Контрольно-оценочные материалы текущего контроля входят в состав учебно-методических тем учебной дисциплины, хранятся у преподавателя.(Приложение №2)

Применяются различные формы и методы текущего контроля учебной дисциплины (таблица 2).

Таблица 2

Формы и методы текущего контроля успеваемости учебной дисциплины

и формируемые общие и профессиональные компетенции по темам (разделам).

Элемент учебной дисциплины	Форма и методы контроля		Проверяемые У, З, Н
	Теоретические занятия		
	Формы контроля	Методы контроля	
<b>Раздел 1. Механика</b>			
Тема 2.1. Кинематика материальной точки	Фронтальный	Устный контроль, оценка решения задач, тестовый контроль	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 2.2. Динамика материальной точки	Фронтальный	Оценка решения задач, тестовый контроль	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 2.3. Законы сохранения в механике	Фронтальный	Устный контроль, оценка решения задач, тестовый контроль	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 2.3. Работа и мощность. Коэффициент полезного действия	Фронтальный	Оценка выполнения аудиторной и внеаудиторной работы	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 2.4. Колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.	Фронтальный	Оценка выполнения аудиторной и внеаудиторной работы	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 2.4. Механические колебания и волны	Фронтальный	Устный контроль, оценка решения задач, тестовый контроль	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>			
Тема 3.1. Основные положения МКТ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Тепловое движение. Температура.	Фронтальный	Устный контроль, оценка решения задач, тестовый контроль Оценка внеаудиторной работы.	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 3.2. Основы термодинамики	Фронтальный	Оценка решения задач, тестовый контроль	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 3.3. Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение. Смачивание.	Фронтальный	Устный контроль, оценка решения задач, тестовый контроль Оценка внеаудиторной работы.	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4

<b>Раздел 4. Электродинамика</b>			
Тема 4.1. Электростатика	Фронтальный, индивидуальный	Устный контроль оценка решения задач, Терминологический диктант Оценка решения задач Оценка выполнения аудиторной и внеаудиторной работы	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 4.2. Постоянный электрический ток и его основные характеристики. Закон Ома.	Фронтальный, индивидуальный	Устный контроль оценка решения задач, Терминологический диктант Оценка решения задач Оценка выполнения аудиторной и внеаудиторной работы	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 4.3. Магнитное поле. Сила Ампера. Сила Лоренца.	Фронтальный	Оценка решения задач	3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 4.4. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция.	Фронтальный	Тестовый контроль, оценка решения задач, оценка выполнения внеаудиторной работы	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 4.5. Электромагнитные колебания. Электромагнитные волны	Фронтальный	Выполнение тестового задания с применением технологии развития критического мышления, оценка выполнения внеаудиторной работы	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
<b>Раздел 6.1 Элементы квантовой физики</b>			
Тема 4.1. Квантовая гипотеза. Фотоны. Фотозлектрический эффект. Волновые и корпускулярные свойства света.	Фронтальный, индивидуальный	Устный контроль Тестовый контроль Оценка решения задач Оценка выполнения внеаудиторной работы	3.1, 3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
Тема 6.2. Элементы физики атома	Фронтальный	Тестовый контроль Оценка выполнения внеаудиторной	3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4



		работы	
Тема 6.3. Элементы физика атомного ядра	Фронтальный	Оценка выполнения внеаудиторной работы	3.2, 3.3; У.1, У.2, У.3, У.4
<b>Раздел 7. Эволюция Вселенной</b>			
Тема 5.1. Планетные системы. Солнечная система.	Фронтальный, индивидуальный	Устный контроль Оценка выполнения внеаудиторной работы	3.1, 3.2, 3.3; У.2, У.4
	<b>Практические занятия</b>		

Показатели результатов текущего контроля по учебной дисциплине Физика выставляются в соответствующие графы «Журнала учета образовательного процесса» в виде отметок по пятибалльной системе по теоретическим занятиям по каждой теме и по каждому практическому занятию.

Показатель результатов текущего контроля по учебной дисциплине вносится в соответствующую графу бланка «Ведомость текущей успеваемости» в виде отметок по пятибалльной шкале, заверяется подписью преподавателя.

### **3.2. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по учебной дисциплине.**

#### **3.2.1. Пакет преподавателя.**

- условия проведения дифференцированного зачета по учебной дисциплине.
- Место проведения: учебный кабинет № 20, Химии и физики
- Количество вариантов – 4.
- Время выполнения задания – 90 минут.
- критерии оценки освоения программы учебной дисциплины.

**Оценка «5» (отлично)** – выставляется обучающемуся, верно решившему все задачи и выполнившему задания 1, 3. Допускаются одна математическая ошибка и при решении задач, 1 – 2 недочета в выполнении задания 2.

**Оценка «4» (хорошо)** – выставляется обучающемуся, допустившему 2 математических ошибки или одну физическую ошибку при решении задач, верно выполнившему задание 1, 3, допустившему ошибку при выполнении задания 2.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** – выставляется обучающемуся, решившему не менее 3 задач, выполнившему с 1 ошибкой задание 1, сделавшему ошибку в выводе при выполнении задания 3, давшему частичный (неполный) ответ на задание 2.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** – выставляется обучающемуся, решившему менее 3 задач, выполнившему с 2 ошибкой задание 1, сделавшему ошибку в выводе при выполнении задания 3, давшему частичный (бытовой) ответ на задание 2.

#### **3.2.2. Задания для обучающегося**

- вид контрольно-оценочных средств: контрольная работа (Приложение 2.Контрольная работа для дифференцированного зачета с эталонами ответов).
- структура контрольно-оценочных средств:
  - Каждый вариант контрольной работы состоит из 4 заданий:
  - Вычислительные задачи – 6 задач,
  - Задание № 1 – определение характеристик прибора и его показаний.
  - Задание № 2 – умение применять физические законы в практической деятельности.
  - Задание № 3 – знание основных физических законов и умение их анализировать.
- время выполнения – 90 минут.

### **3.2.3 Регистрация результатов освоения учебной дисциплины**

Оценка фиксируется преподавателем в соответствующей графе бланка «Ведомость промежуточной аттестации».

## **3.3 Фонд оценочных материалов для проведения мониторинга эффективности образовательного процесса**

### **3.3.1 Вид контрольно-оценочных материалов**

Для проведения среза знаний по дисциплине составлена контрольная работа.

Количество вариантов- 2.

Каждый вариант контрольной работы состоит из 4 заданий:

Вычислительные задачи – 6 задач,

Задание № 1 – определение характеристик прибора и его показаний.

Задание № 2 – умение применять физические законы в практической деятельности.

Задание № 3 – знание основных физических законов и умение их анализировать.

- время выполнения – 90 минут.

(Приложение 4.Контрольная работа для проведения среза знаний по дисциплине Физика с эталонами ответов).

### **3.3.2 Критерии оценки результатов освоения умений и усвоения знаний по учебной дисциплине**

**Оценка «5» (отлично)** – выставляется обучающемуся, верно решившему все задачи и выполнившему задания 1, 3. Допускаются одна математическая ошибка и при решении задач, 1 – 2 недочета в выполнении задания 2.

**Оценка «4» (хорошо)** – выставляется обучающемуся, допустившему 2 математических ошибки или одну физическую ошибку при решении задач, верно выполнившему задание 1, 3, допустившему ошибку при выполнении задания 2.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** – выставляется обучающемуся, решившему не менее 3 задач, выполнившему с 1 ошибкой задание 1, сделавшему ошибку в выводе при выполнении задания 3, давшему частичный (неполный) ответ на задание 2.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** – выставляется обучающемуся, решившему менее 3 задач, выполнившему с 2 ошибкой задание 1, сделавшему ошибку в выводе при выполнении задания 3, давшему частичный (бытовой) ответ на задание 2.

### **3.3.3 Регистрация показателей результатов освоения учебной дисциплины**

Оценка фиксируется преподавателем в соответствующей графе бланка «Ведомость результатов контрольного среза знаний обучающихся», заверяется подписью преподавателя.

**Перечень приложений к фонду оценочных средств  
по учебной дисциплине Физика**

Номер приложения	Название приложения
Приложение 1	Перечень вопросов и вычислительных задач для подготовки обучающихся к дифференцированному зачету.
Приложение 2	Контрольная работа для дифференцированного зачета (4 варианта)
Приложение 3	Задания для текущего контроля знаний
Приложение 4	Контрольная работа для проведения среза знаний по дисциплине
Приложение 5	Эталоны ответов к контрольной работе

**Перечень вопросов и задач для подготовки обучающихся к  
дифференцированному зачету по дисциплине Физика.**

Вопросы по теории:

1. Механическое движение. Относительность движения. Система отсчёта. Материальная точка.
2. Равномерное прямолинейное движение: нахождение скорости, перемещения, координаты.
3. Прямолинейное равноускоренное движение: нахождение ускорения, скорости, перемещения, координаты.
4. Равномерное движение по окружности: центростремительное ускорение, линейная и угловая скорость, период, частота.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчёта. Взаимодействие тел. Сила. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
6. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение в природе и технике.
7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость.
8. Сила трения скольжения. Сила упругости. Закон Гука.
9. Работа. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
10. Механические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Маятники. Превращение энергии при механических колебаниях. Резонанс. Звук. Применение ультразвуковых волн в медицине.
11. Основные положения молекулярно – кинетической теории строения вещества и их экспериментальные доказательства. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии теплового движения частиц вещества.
12. Давление газа. Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева – Клапейрона). Изопроцессы.
13. Испарение и конденсация. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
14. Работа в термодинамике. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс.
15. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
16. Конденсаторы. Ёмкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Применение конденсаторов.
17. Электрический ток. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца.
18. Электризация тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

19. Электрическое поле. Характеристики электрического поля. Силовые линии электрического поля. Электростатическое поле.
  20. Магнитное поле. Характеристика магнитного поля. Силовые линии магнитного поля. Действие магнитного поля на проводники с током и движущиеся электрические заряды. Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
  21. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Колебательный контур. Переменный электрический ток. Превращение энергии при электромагнитных колебаниях.
  22. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны. Различные виды электромагнитных излучений и их практическое применение.
  23. Законы геометрической оптики.
  24. Электромагнитная природа света. Волновые свойства света.
  25. Строение атома. Строение атомного ядра. Ядерные силы.
  26. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомами. Спектры. Спектральный анализ.
  27. Квантовые свойства света. Фотоэффект и его законы. Применение фотоэффекта в технике.
  28. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений и методы их регистрации. Закон радиоактивного распада. Влияние ионизирующей радиации на живые организмы.
  29. Ядерные реакции. Ядерная энергетика.
- Расчётные задачи:
1. Задача на расчет кинематических величин при прямолинейном равномерном, равноускоренном движении или при равномерном движении по окружности.
  2. Задача на применение сил.
  3. Задача на применение второго закона Ньютона.
  4. Задача на расчет характеристик волны.
  5. Задача на применение законов сохранения в механике
  6. Задача на применение уравнения состояния идеального газа.
  7. Задача на применение первого закона термодинамики.
  8. Задача на расчёт характеристик электростатического поля точечного заряда.
  9. Задача на расчёт характеристик электрических цепей постоянного и переменного тока.
  10. Задача на применение закона электромагнитной индукции.
  11. Задача на законы геометрической оптики.
  12. Задача на применение уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.
  13. Задача на применение законов сохранения массового числа и электрического заряда в ядерных реакциях.

Качественные задачи по разделам:

Задание 1.

Для прибора, изображенного на рисунке, определить:

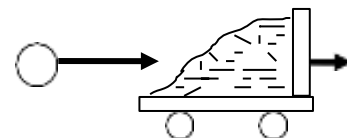
- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения

Задание 2.

1. Что такое ультразвук? Какими свойствами обладает ультразвук? Как ультразвук применяется в медицине?
2. Что называют явлением полного внутреннего отражения? Где применяют, как учитывают это явление? Что такое световоды? Как световоды применяются в медицине?
3. Какие виды электромагнитных излучений вы знаете? Какими общими свойствами они обладают? Чем обусловлено различие их свойств? Как различные виды излучения применяются в медицине?
4. Что называют капиллярами? От чего зависит высота подъема жидкости по капилляру? Какова роль капилляров в организме человека? **Задание 3.**

1. Записать формулу закона всемирного тяготения. Ответить на вопросы: как измениться (увеличиться или уменьшиться) сила притяжения двух тел, если расстояние между ними увеличить в 3 раза.
2. Записать закон Джоуля-Ленца. Ответить на вопросы: как измениться (увеличиться или уменьшиться) количество теплоты, выделяемое проводником, при уменьшении силы тока в 2 раза?
3. Записать закон Кулона. Ответить на вопросы: как измениться (увеличиться или уменьшиться) силы взаимодействия частиц, если заряд одной частицы увеличить в 2 раза, а другой – в 3 раза? Записать закон радиоактивного распада. Сколько процентов радиоактивных ядер останется после 24 дней распада, если период полураспада равен 12 дням?

1. Тело, имеющее начальную скорость 2 м/с, скатывается с наклонной плоскости с ускорением  $0,4 \text{ м/с}^2$ . Какое перемещение тело совершает за 10 с движения?
2. Тележка с песком массой 10 кг катится со скоростью 1 м/с по горизонтальной поверхности без трения. В том же направлении летит шар массой 2 кг со скоростью 7 м/с. Шар ударяется в песок и застревает в нем. С какой скоростью покатится тележка?
3. Какова масса воздуха, занимающего объем  $0,83 \text{ м}^3$ , при температуре  $17^\circ \text{ С}$  и давлении  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ? Молярная масса воздуха  $29 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ .
4. Источник тока обладает внутренним сопротивлением 0,4 Ом и создает в цепи силу тока 2 А. Чему равна ЭДС источника, если сопротивление нагрузки 3,6 Ом ?
5. Какой энергией обладает фотон с частотой  $3,56 \cdot 10^{14} \text{ Гц}$ . Вызовет ли он фотоэффект с поверхности калия? Работа выхода из калия равна 2,26 эВ.
6. Изотопы алюминия-27 облучаются альфа-частицами. Восстановить второй продукт ядерной реакции  ${}_{13}^{27}\text{Al} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_1^1\text{H} + ?$ . Какие законы при этом использовались?



### Задание 1.

Для амперметра, изображенного на рисунке определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



### Задание 2

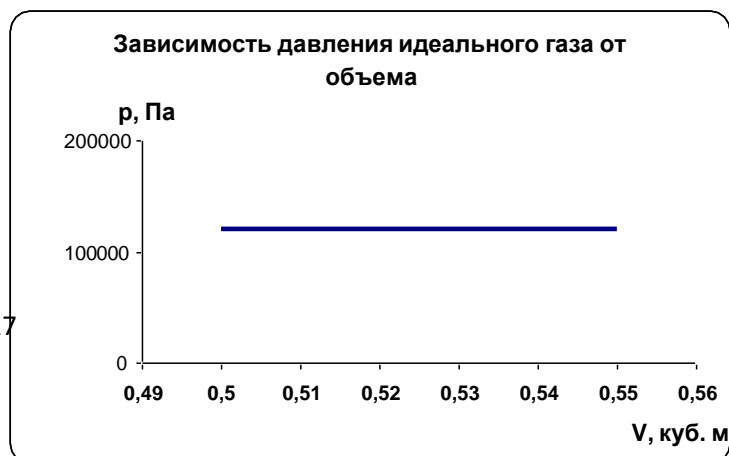
Что такое ультразвук? Какими свойствами обладает ультразвук? Как ультразвук применяется в медицине?

### Задание 3.

Записать формулу и формулировку закона всемирного тяготения. Ответить на вопрос: как изменится (увеличится или уменьшится) сила притяжения двух тел, если расстояние между ними увеличить в 3 раза.

1. С какой скоростью надо бросить мяч вверх, чтобы он достиг высоты 12,8 м. Масса мяча 200 г. Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. Азот массой 0,3 кг находится в сосуде объемом  $0,01 \text{ м}^3$ . Температура азота  $3^\circ \text{ С}$ . Какое давление создает азот?

17





3. Найти работу газа, используя график зависимости давления идеального газа от объема.
4. Чему равен потенциал поля, создаваемого зарядом 6 мкКл на расстоянии 3 см от заряда?
5. Найти частоту электромагнитных колебаний, соответствующих свету с длиной волны 600 нм (оранжевый цвет).
6. Выбитый с поверхности пластинки электрон обладает кинетической энергией 1,2 эВ. Чему равна энергия фотона, если известно, что работа выхода с поверхности равна 2,1 эВ?

### Задание 1.

Для вольтметра, изображенного на рисунке, определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



### Задание 2.

Что называют явлением полного внутреннего отражения? Где применяют, как учитывают это явление? Что такое световоды? Как световоды применяются в медицине?

### Задание 3.

Записать закон радиоактивного распада, используя физическую величину период полураспада. Прокомментировать каждую величину. Сколько процентов радиоактивных ядер останется после 24 дней распада, если период полураспада равен 12 дням?

1. Тело движется по окружности радиусом 1,2 м, совершая один оборот за 4 с. Найти скорость и центростремительное ускорение тела.
2. Длина волны составляет 40 см. Чему равен период колебаний частиц волны и их частота, если скорость волны 0,1 м/с.
3. Какой внутренней энергией обладают пары воды в кабинете, если их масса равна 2,4 кг, а температура воздуха (и водяных паров) 27°C.
4. Фотон с энергией 5 эВ выбивает с поверхности металла электрон. При этом электрон совершает работу выхода 2 эВ. Какой максимальной кинетической энергией может обладать электрон ?
5. Луч света переходит из стекла с показателем преломления  $n = 1,6$  , в водус показателем преломления 1,33. Угол преломления равен 35°. Найти угол падения.

6. Приведена реакция, в результате которой был искусственно получен 104 химический элемент Резерфордий  ${}_{94}^{242}\text{Pu} + ? \rightarrow {}_{104}^{260}\text{Rf} + 4 {}_0^1\text{n}$ . Каким изотопом облучали изотоп плутония-242?

**Задание 1.**

Для психрометра, изображенного на рисунке, определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



**Задание 2.**

Что называют капиллярами? От чего зависит высота подъема жидкости по капилляру? Какова роль капилляров в организме человека?

**Задание 3.**

Записать формулу и формулировку закона Кулона. Ответить на вопрос: как измениться (увеличиться или уменьшиться) силы взаимодействия частиц, если заряд одной частицы увеличить в 2 раза, а другой – в 3 раза

- Пуля массой 9 г движется в пенопласте. За 2 секунды ее скорость изменилась с 250 м/с до 200 м/с. Найти силу сопротивления движению пули.
  - Определить длину звуковой волны при частоте 200 Гц, если скорость распространения звука равна 340 м/с.
  - Какое давление производят молекулы идеального газа массой  $4,2 \cdot 10^{-26}$  кг, движущиеся со средней квадратической скоростью 800 м/с? Концентрация молекул равна  $3 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$ .
  - Найти ЭДС индукции в замкнутом контуре, состоящем из 200 витков, если изменение магнитного потока на 5 мВб происходит за 0,2 с.
  - Угол падения луча на поверхность подсолнечного масла равен  $60^\circ$ , а угол преломления  $36^\circ$ . Найти показатель преломления масла.
  - Реакция, в результате которой был искусственно получен химический элемент – астат  ${}_{85}^{206}\text{At} + 3 {}_0^1\text{n}$   
 ${}_{79}^{197}\text{Au} + ? \rightarrow {}_{85}^{206}\text{At} + 3 {}_0^1\text{n}$
- Определить, чем облучали ядра атома золота-197.

### Задание 1.

Для барометра (измеряет давление в атмосферах  $[p]=1 \text{ атм.}$ ), изображенного на рисунке, определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



### Задание 2.

Какие виды электромагнитных излучений вы знаете? Какими общими свойствами они обладают? Чем обусловлено различие их свойств? Как различные виды излучения применяются в медицине?


### Задание 3.

Записать формулу и формулировку закона Джоуля-Ленца. Ответить на вопросы: как измениться (увеличиться или уменьшиться) количество теплоты, выделяемое проводником, при уменьшении силы тока в 2 раза?

## Задания для текущего контроля знаний

## Вопросы для опроса и формирования новых знаний по теме:

<p><b>Прямолинейное равнопеременное движение материальной точки</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. По каким правилам производятся действия с векторными величинами?</li> <li>2. В чем состоит правило сложение векторов?</li> <li>3. Что такое прямолинейное равномерное движение? Как связаны перемещение и скорость при таком движении?</li> <li>4. Можно ли, зная начальное положение тела и длину пройденного пути, определить конечное его положение?</li> </ol>
<p><b>Формирование ЗУН</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тело, двигаясь со скоростью 50 м/с, и начинает тормозить с ускорением 10 м/с<sup>2</sup>. Написать уравнения для скорости движение и перемещения тела. Построить график зависимости скорости тела от времени и график зависимости перемещения от времени .</li> <li>2.Тело, двигаясь со скоростью 6 м/с, начинает разгоняться с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>. Написать уравнения для скорости движение и перемещения тела. Построить график зависимости скорости тела от времени и график зависимости перемещения от времени .</li> <li>3.Тело, двигаясь со скоростью 150 м/с, начинает тормозить с ускорением 50 м/с<sup>2</sup>. Написать уравнения для скорости движение и перемещения тела. Построить график зависимости скорости тела от времени и график зависимости перемещения от времени .</li> <li>4.Тело, двигаясь со скоростью 2 м/с, начинает разгоняться с ускорением 4 м/с<sup>2</sup> . Написать уравнения для скорости движение и перемещения тела. Построить график зависимости скорости тела от времени и график зависимости перемещения от времени.</li> <li>5.Тело движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Написать уравнения для скорости движение и перемещения тела. Построить график зависимости скорости тела от времени и график зависимости перемещения от времени .</li> <li>6.Тело движется с постоянной скоростью 36 км/ч. Написать уравнения для скорости движение и перемещения тела. Построить график зависимости скорости тела от времени и график зависимости перемещения от времени .</li> </ol>
<p><b>Движение по окружности</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какое движение называется прямолинейным?</li> <li>2.Какое движение называют криволинейным?</li> <li>3.Назвать условия, при которых тело движется прямолинейно.</li> <li>4.Назвать условия, при которых тело движется криволинейно.</li> <li>5.Как направлена скорость тела при движении по окружности?</li> <li>6.Что представляют собой пройденный путь при движении тела по окружности?</li> <li>7.Что представляют собой перемещение при движении тела по окружности?</li> <li>8.Как называется ускорение при движении тела по окружности?</li> <li>9.По какой формуле вычисляется ускорение при движении тела по окружности?</li> <li>10. Мы изучаем движение тела по окружности с постоянной скоростью. Почему же тогда мы говорим об ускорении?</li> </ol>
<p><b>Формирование ЗУН</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Криволинейное ускорение. Движение по окружности»</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При каком условии тело движется криволинейно? <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Направление ускорения и силы не совпадают.</li> <li>b) Скорость и действующая на тело сила направлены под углом друг к другу.</li> <li>c) На тело действует несколько сил.</li> <li>d) Ускорение тела не постоянно.</li> </ol> </li> <li>2. Перемещение тела при движении по окружности направлено <ol style="list-style-type: none"> <li>a) по касательной,</li> <li>b) по хорде,</li> </ol> </li> </ol>

	<p>с) к центру окружности,          д) правильного ответа нет.</p> <p>3. Как направлена сила, действующая на тело, при его равномерном движении по окружности?          а) по касательной          б) по хорде          в) к центру окружности</p> <p>4. При движении тела по окружности с постоянной по модулю скоростью, тело обладает центростремительным ускорением. Какова роль этого ускорения при движении?          а) Ускорение изменяет направление скорости.          б) Ускорение изменяет величину скорости.          в) Ускорение приводит к изменению траектории движения.          г) Правильного ответа нет</p> <p>5. Скорость тела при его равномерном движении по окружности увеличилась в 2 раза. При этом центростремительное ускорение тела          а) не изменилось,          б) увеличилось в 2 раза,          в) увеличилось в 4 раза,          г) уменьшилось в 2 раза,          д) уменьшилось в 2 раза.</p> <p>6. Тело движется со скоростью 10 м/с по окружности радиусом 2 м. При этом центростремительное ускорение тела равно          а) 5 м/с<sup>2</sup>          б) 50 м/с<sup>2</sup>          в) 0,2 м/с<sup>2</sup>          г) правильного ответа нет</p> <p>7. Траектория движения точки показана на рисунке. Как изменяется скорость точки, если центростремительное ускорение в каждой точке остается постоянным?            а) Скорость уменьшается пропорционально корню квадратному из радиуса кривизны.          б) Скорость увеличивается пропорционально корню квадратному из радиуса кривизны.          в) Скорость уменьшается пропорционально корню квадратному из радиуса кривизны.          г) Скорость увеличивается пропорционально корню квадратному из радиуса кривизны. <b>Найти формулу</b></p> <table border="1" data-bbox="486 1429 1495 1682"> <tr> <td>8.</td> <td>скорость при движении тела по окружности</td> <td>а)</td> <td><math>\alpha_u = \frac{U^2}{r}</math></td> <td>д)</td> <td><math>r = \frac{U^2}{\alpha_u}</math></td> </tr> <tr> <td>9.</td> <td>второй закон Ньютона</td> <td>б)</td> <td><math>F = m\alpha</math></td> <td>е)</td> <td><math>U = \sqrt{\alpha_u r}</math></td> </tr> <tr> <td>10.</td> <td>центростремительное ускорение</td> <td>в)</td> <td><math>F = \frac{mU^2}{r}</math></td> <td>ж).</td> <td><math>U = \sqrt{\frac{\alpha_u r}{m}}</math></td> </tr> </table>	8.	скорость при движении тела по окружности	а)	$\alpha_u = \frac{U^2}{r}$	д)	$r = \frac{U^2}{\alpha_u}$	9.	второй закон Ньютона	б)	$F = m\alpha$	е)	$U = \sqrt{\alpha_u r}$	10.	центростремительное ускорение	в)	$F = \frac{mU^2}{r}$	ж).	$U = \sqrt{\frac{\alpha_u r}{m}}$
8.	скорость при движении тела по окружности	а)	$\alpha_u = \frac{U^2}{r}$	д)	$r = \frac{U^2}{\alpha_u}$														
9.	второй закон Ньютона	б)	$F = m\alpha$	е)	$U = \sqrt{\alpha_u r}$														
10.	центростремительное ускорение	в)	$F = \frac{mU^2}{r}$	ж).	$U = \sqrt{\frac{\alpha_u r}{m}}$														
<p><b>Сила упругости. Сила трения. Сила всемирного тяготения</b></p>	<p><b>1 вариант</b></p> <p>1. Найти массу тела, если известно, что сила 1,2 кН сообщает ему ускорение 4 м/с<sup>2</sup>.</p> <p>2. На тело массой 2кг действуют две силы, имеющие противоположное направление. Значение первой сил равно 2000 Н, а значение второй силы равно 500 Н.Какое перемещение совершит это тело за 3 с, двигаясь из состояния покоя. <b>2вариант</b></p> <p>1. Найти массу тела, если сила 400мН сообщает ему ускорение 0,2 м/с<sup>2</sup>.</p> <p>2. На тело массой 0,8кг действуют две силы, имеющие одинаковое направление: 1,3 Н и 0,3 Н. Какую скорость приобретет это тело через 7с,</p>																		

	если начальная скорость тела была равна 6 м/с ?
Формирование ЗУН	<p>задачи</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти силу всемирного тяготения, действующую между телами массой <math>2 \cdot 10^8</math> кг и <math>5 \cdot 10^9</math> кг, находящимися на расстоянии 3 км друг от друга.</li> <li>2. Найти силу тяжести, действующую на тело, находящееся на поверхности Нептуна. ( см. учебник астрономии таблицу «Основные сведения о планетах»).</li> <li>3. Рассчитать ускорение свободного падения для астероида (малая планета Солнечной системы) масса которого равна <math>6,4 \cdot 10^{12}</math> кг, а средний радиус равен 1 км.</li> <li>4. Мотоциклист движется по окружности радиусом 20 м со скоростью 108 км/ч. Найти центростремительное ускорение и действующую на мотоциклиста центростремительную силу.</li> </ol> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что является мерой взаимодействия тел?</li> <li>2. Когда возникает сила упругости?</li> <li>3. Какие существуют силы деформации?</li> <li>4. Почему возникает сила упругости и как она направлена?</li> </ol>
Работа и мощность. Коэффициент полезного действия.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое импульс силы, импульс тела?</li> <li>2. Закон сохранения импульса -?</li> <li>3. Принцип действия ракеты - ?</li> </ol>
Формирование ЗУН	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое механическая работа – ?</li> <li>2. Работа силы, направленной вдоль перемещения тела - ?</li> <li>3. Выражение мощности через силу и скорость.</li> </ol> <p align="center"><b>Механическая работа и мощность</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Санки тянут с силой 43 Н за веревку, составляющую угол <math>30^\circ</math> с горизонталью. Какую работу совершает эта сила на пути 80 см при прямолинейном равномерном движении тела в течение 4 секунд. Чему будет равна развиваемая мощность ?</li> <li>2. Какую работу (в кДж) совершает лошадь за 1 минуту. (Мощность см. в таблице № 7 на стр. 57).</li> <li>3. Какая работа совершается при вертикальном подъеме тела массой 24 кг на высоту 50 см ?</li> <li>4. Пружина с коэффициентом жесткости 100 Н/м сжата на 3 см. Какая полезная работа при совершена? Считая полную работу по сжатию пружины равной 0,05 Дж, найти КПД устройства.</li> </ol>
Механические волны. Свойства механических волн. Звуковые волны	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. На рисунке показан график зависимости смещения гармонически колеблющегося тела от времени. В какой или в каких из указанных на рисунке точек, потенциальная энергия данного тела принимает минимальное значение?            А) Только 1                      Б) 1 и 3            В) 2 и 4            Г) Только 4                      Д) 0, 2 и 4.</li> </ol> <div data-bbox="1220 1433 1492 1646"> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Материальная точка совершает гармонические колебания. Какие из нижеприведенных значений скорости, силы, величин потенциальной и кинетической энергии принимают максимальные значения при амплитудных смещениях?            А) <math>V</math> ; <math>F</math> ; <math>E_p</math>                                      Б) <math>V</math> ; <math>F</math> ; <math>E_k</math>            В) <math>F</math> ; <math>E_p</math>            Г) <math>F</math> ; <math>E_k</math>    Д) правильного ответа нет</li> </ol> <div data-bbox="1276 1691 1492 1915"> </div>

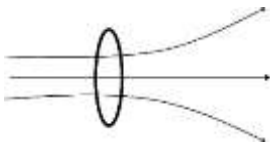
	<p>9. На рисунке представлен график зависимости кинетической энергии колеблющегося тела от времени. Определить величину кинетической и потенциальной энергии через 4 секунды после начала колебаний. А) <math>E_k = 0</math>; <math>E_p = 100</math> мДж. Б) <math>E_k = E_p = 100</math> мДж. В) <math>E_k = E_p = 0</math>. Г) <math>E_k = 100</math> мДж; <math>E_p = 0</math></p> <p>10. В брусок, прикрепленный к упругой пружине и находящийся на гладкой горизонтальной поверхности, попадает горизонтально летящая пуля и застревает в нем. Возникнут ли в этой системе колебания? Ответ обосновать.</p>					
Формирование ЗУН	<p><b>Задачи</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При измерении пульса человека было зафиксировано 75 пульсаций за 1 минуту. Определить период и частоту сокращения сердечной мышцы. Соответствует ли такой пульс спокойному состоянию организма?</li> <li>2. В океанах длина волны достигает 270 м, а период колебаний 13,5 секунды. Определить скорость распространения такой волны.</li> <li>3. Дан график зависимости координаты колеблющегося тела от времени. Определить по графику период колебаний и амплитуду колебаний. Отметьте звездочкой на графике точки, соответствующие прохождению телом положения равновесия. В какие моменты времени тело проходило положение равновесия?</li> <li>4. По звуку легко обнаружить в небе летящий самолет обычного типа и трудно – реактивный. Почему?</li> <li>5. Маятник часов совершает незатухающие колебания. Какие из величин, характеризующие его движение (смещение, амплитуда, скорость, ускорение, энергия), являются постоянными, а какие переменными?</li> </ol>					
<p>Давление газа. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.</p>	<p><b>вопросы.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Явления, опыты, факты, доказывающие основные положения МКТ. Масса и размеры молекул. Формула для расчета массы одной молекулы.</li> <li>2. Что такое температура? Формула, определяющая связь макропараметра «температура» с микропараметрами. Формула, определяющая соотношение между макропараметрами газа. Понятие «абсолютный ноль температуры». Тепловое равновесие. Теплообмен и второе начало термодинамики.</li> <li>3. Модель «идеальный газ». Давление идеального газа. Формулы для вычисления давления газа. Универсальная газовая постоянная. Модель строения газов. Свойства газов.</li> </ol>					
Формирование ЗУН	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">1 состояние</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">2 состояние</td> </tr> </table>				1 состояние	2 состояние
			1 состояние	2 состояние		

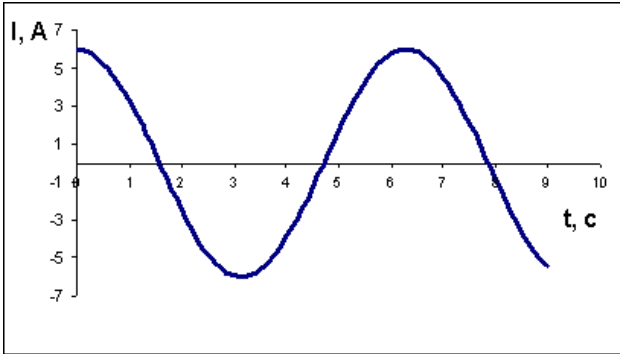
	процесс	газ	масса, кг	$T_1$ , К	$V_1$ , м <sup>3</sup>	$p_1$ , Па	$T_2$ , К	$V_2$ , м <sup>3</sup>	$p_2$ , Па
	изобарное расширение	азот	2,8	200	?	$1,5 \cdot 10^5$	?	3,3	?
	изохорное нагревание	кислород	3,2	300	?	$2 \cdot 10^5$	660	?	?
	изобарное сжатие	водород	0,4	?	11	$1,2 \cdot 10^5$	600	4	?
	адиабатное расширение	метан	0,034	350	0,03	?	?	0,12	$10^5$
	адиабатное сжатие	углекислый газ	0,44	450	?	$10^5$	?	0,17	$1,5 \cdot 10^5$
	изохорное охлаждение	воздух	5,8	500	8,31	?	320	?	?
<p><b>Таблица для составления задач по теме</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти массу одной молекулы газа.</li> <li>2. Используя уравнение Менделеева-Клапейрона, найти недостающий параметр газа в 1 состоянии.</li> <li>3. Найти внутреннюю энергию газа в 1 состоянии.</li> <li>4. Используя газовые законы или уравнение Клапейрона (для адиабатного процесса), определить недостающие параметры газа в 2 состоянии.</li> <li>5. Используя второй закон термодинамики, рассчитать изменение внутренней энергии, количество теплоты, работу газа.</li> </ol>									
<b>Внутренняя энергия. Работа газа. Первое начало термодинамики.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое внутренняя энергия?</li> <li>2. Способы изменения внутренней энергии?</li> <li>3. Вычисление работы при изобарном процессе?</li> <li>4. Дайте словесную формулировку первому началу термодинамики.</li> </ol>								
Формирование ЗУН	<p><b>Блок 1. Внутренняя энергия</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой энергией обладают пары воды в кабинете, если их масса равна 2,4 кг, а температура воздуха (и водяных паров) 27°C.</li> <li>2. Найти массу кислорода, если его внутренняя энергия равна 1200 Дж, а термодинамическая температура 500 К.</li> <li>3. Вычислить изменение внутренней энергии углекислого газа, масса которого равна 440 г при повышении температуры от 27°C до 127°C.</li> <li>4. Аэростат объемом 600 м<sup>3</sup> наполнен гелием под давлением 120 кПа. Чему равно изменение внутренней энергии гелия при уменьшении его объема до 560 м<sup>3</sup>?</li> </ol> <p><b>Блок 2. Работа в термодинамике</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Найти работу идеального газа при увеличении его объема от 45,7 м<sup>3</sup> до 46,3 м<sup>3</sup>. Давление газа равно 2 атмосферам (1 атм. = 101 кПа).</li> <li>6. Газ в пробирке совершает работу 1,2 Дж при расширении на 6 см<sup>3</sup>. Чему равно давление газа</li> </ol>								



<b>Количество теплоты. Уравнение теплового баланса</b>	Каковы особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел? Что такое внутренняя энергия? Как рассчитать количество теплоты?
<b>Формирование ЗУН</b>	1. Спирт массой 400 г нагревают, затрачивая при этом 5 кДж теплоты. Найти изменение температуры тела. Удельная теплоемкость спирта 2500 Дж / (кг·°С). 2. Для испарения эфира массой 3 кг, взятого при температуре кипения, в установке затрачивают 100 г керосина. Определить КПД установки. Удельная теплота парообразования эфира равна $0,9 \cdot 10^6$ Дж/кг. Удельная теплота сгорания керосина равна $4,6 \cdot 10^7$ Дж/кг. 3. При конденсации жидкости, происходящей при температуре 80°С, выделяется 32 кДж теплоты. При остывание тела до температуры 20°С выделяется еще 7 кДж теплоты. Построить график этих процессов. 4. Что называют удельной теплотой сгорания вещества? 5. Ртуть в медицинском термометре нагревается на 2°С и на 3°С. В каком случае требуется меньшее количество теплоты? Во сколько раз?
<b>Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели.</b>	1.Обратимые и необратимые процессы. 2.Второй закон термодинамики. 3.Каковы основные элементы теплового двигателя и принцип работы. 4.Влияние тепловых двигателей на окружающую среду. 5.Коэффициент полезного действия тепловых двигателей.
<b>Формирование ЗУН</b>	1.При каких процессах возможно получение максимальной работы за счет внутренней энергии топлива. 5.Почему в тепловых двигателях нельзя использовать внутреннюю энергию мирового океана?
<b>Агрегатные состояния вещества. Фазовые переходы. Насыщенный пар. Влажность воздуха. Поверхностное натяжение. Смачивание.</b>	1.Каковы особенности молекулярного строения газов, жидкостей и твердых тел? 2.При каких условиях происходит процесс перехода тела из одного агрегатного состояния в другое? 3. Как произвести расчеты количества теплоты для перехода вещества из одного агрегатного состояния в другое? 4. Влажность воздуха - ? 5. Назовите приборы для определения влажности воздуха. 6.Приведите примеры, подтверждающие существование поверхностного натяжения. 7.Приведите примеры смачивания и несмачивания.
<b>Формирование ЗУН</b>	1.капиллярные явления, где встречаются? 2.Определите влажность в классе. 3.Какая влажность благоприятна для жизни человека? 4. Олово легко расплавить. Почему же нельзя выдувать из него изделия, как это делают из стекла? 5.Как показать, что стекло – тело аморфное, а поваренная соль – тело кристаллическое?
<b>Модель строения твердого тела. Механические свойства твердых тел</b>	1.Сформулируйте определение деформации твердого тела. 2.Сформулируйте закон Гука и определение напряжения. В каких единицах измеряется напряжение. 3.Какое напряжение в материале называют пределом упругости? 4.Почему предел упругости при сжатии больше предела упругости при растяжении?
<b>Электрическая емкость. Конденсаторы.</b>	1.сформулируйте определение электрической ёмкости уединенного проводника. Запишите единицу электроемкости. 2.Почему большой заряд не удерживается на сфере малого радиуса?

<b>Энергия электрического поля.</b>	3.Какая система проводников называется конденсатором? Сформулируйте определение емкости конденсатора. 4.Почему введение диэлектрика увеличивает емкость конденсатора? 5.Почему емкость конденсатора не зависит от внешних электростатических полей?
<b>Формирование ЗУН</b>	1. В паспорте конденсатора указано : «150 мкФ; 200 В». Какой наибольший допустимый заряд можно сообщить данному конденсатору? 2. Какова емкость керамического конденсатора с площадью пластин 1 см <sup>2</sup> , расстоянием между ними 0,1 мм и диэлектрической проницаемостью 10000. (1 см <sup>2</sup> =10 <sup>-4</sup> м <sup>2</sup> ) 3. При разрядке конденсатора выделилась энергия 0,5 Дж. Емкость конденсатора равна 4 мкФ. Чему был равен заряд конденсатора? 4. Между пластинами плоского воздушного конденсатора внесли кусок слюды с диэлектрической проницаемостью 7. Как при этом изменится емкость конденсатора? 5. Построить график зависимости энергии конденсатора от его заряда.
<b>Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца</b>	1. Мощность сфокусированного луча СО <sub>2</sub> – лазера, используемого как хирургического инструмента для разрезания тканей, равна 2·10 <sup>3</sup> Вт на 1 см <sup>2</sup> . Чему равна работа электрического тока внутри лазера, если хирург использует лазер в течение 4 с ? 2. Какую работу совершает электрический ток в течение 100 с в цепи с напряжением 12 В, если сопротивление цепи равно 34 Ом ? 3. Мощность чайника 1,5 кВт. Какая работа совершается за 3 минуты. 4. Найти мощность тока, если напряжение сети равно 220 В, а сопротивление прибора 2кОм. 5. От генератора с ЭДС 40 В и внутренним сопротивлением 0,04 Ом ток поступает по медному кабелю с площадью поперечного сечения 170 мм <sup>2</sup> к месту электросварки, удаленному от генератора на 50 м. Сопротивление сварочного аппарата 0,155 Ом. Найти силу тока в цепи и мощность, потребляемую сварочным аппаратом. $0,017 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ Удельное электрическое сопротивление меди равно $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$
<b>Формирование ЗУН</b>	6. Чему равно количество теплоты, выделяющееся в проводнике сопротивлением 4,5 кОм за 2 с, если по проводнику идет ток 0,2 А. 7. Рассчитать количество теплоты, выделяемое за 1 с в цепи, состоящей из резисторов 4 Ом и 5 Ом, подключённых в сеть с напряжением 18 В последовательно. На каком резисторе выделяется большее количество теплоты ? Чему оно равно ? 8. Рассчитать количество теплоты, выделяемое за 1 с в цепи, состоящей из резисторов 4 Ом и 5 Ом, подключённых в сеть с напряжением 18 В параллельно. На каком резисторе выделяется большее количество теплоты ? Чему оно равно ? 9. Рассчитать КПД нагревателя, изготовленного из никелиновой проволоки длиной 10 м с площадью поперечного сечения 0,6 мм <sup>2</sup> и работающего от напряжения 220 В, если с его помощью можно нагреть воду объемом 2 л от 20°С до кипения за 2 минуты. Удельное электрическое сопротивление никелина равно $0,4 \frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ . Удельная теплоёмкость воды $4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$ .
<b>Электрический ток</b>	<b>Электрический ток -?</b>

<b>в различных средах.</b>	Электрический ток в электролитах -? Электрический ток в полупроводниках, газах, металлах?
Формирование ЗУН	<p>1. Определить напряжение на концах стального проводника длиной 140 см и площадью поперечного сечения <math>0,2 \text{ мм}^2</math>, в котором сила тока равна 250 мА. Удельное электрическое сопротивление стали равно <math>0,15 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}</math>.</p> <p>2. В сеть последовательно включены электрическая лампочка и резистор. Сопротивление нити накала лампочки равно 14 Ом, а резистора 480 Ом. Каково напряжение на резисторе, если напряжение на лампочке равно 3,5 В ?</p> <p>3. Начертить схему цепи, состоящей из двух гальванических элементов, электрической лампы, реостата, ключа и предохранителя. Покажите стрелкой, в какую сторону надо передвинуть ползунок реостата, чтобы накал лампы стал меньше? Ответ обосновать.</p>
<b>Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция</b>	<p>1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?</p> <p>2. Как определяется направление индукционного тока?</p> <p>3. Почему закон электромагнитной индукции формулируется для ЭДС, а не для силы тока?</p> <p>4. Почему в законе электромагнитной индукции стоит знак «минус»?</p> <p>5. Что называют самоиндукцией?</p>
Формирование ЗУН	<p><b>Магнитный поток</b></p> <p>1. Магнитная индукция однородного поля равна 6 мТл. Найти величину магнитного потока через круглый контур радиусом 5 см, если нормаль к поверхности составляет <math>0^\circ, 60^\circ, 90^\circ</math>.</p> <p>1. Через квадратный контур со стороной 4 см проходит магнитный поток 8 мВб. Чему равна индукция магнитного поля, если поверхность витка перпендикулярна контуру?</p> <p><b>Блок 2 . Закон электромагнитной индукции.</b></p> <p>2. Виток движется влево. Определить направление индукционного тока в витке. Не забудьте выделить ту часть витка, которая ближе к читателю.</p> <p>3. Найти ЭДС индукции в замкнутом контуре, если изменении магнитного потока на 5 мВб происходит за 0,2 с.</p> <p>4. В замкнутом контуре возникает ЭДС индукции 8 В. В течении какого времени магнитный поток изменялся от 0,1 Вб до 0,5 Вб ?</p> <p>5. Используя закон Ома для индукционного тока <math>I_i = E_i / R</math>, вычислите силу индукционного тока в проводнике сопротивлением 40 Ом при изменении магнитного потока на 0,46 Вб в течение 0,2 с.</p> 
<b>Переменный электрический ток. Трансформатор Производство, передача и потребление электроэнергии</b>	<p>1. При каких условиях в электрической цепи возникают вынужденные электромагнитные колебания?</p> <p>2. Устройство трансформатора? Что такое коэффициент трансформации?</p> <p>3. как осуществляется передача энергии на большие расстояния?</p> <p>4. Что может произойти, если случайно подключить трансформатор к источнику постоянного тока?</p> <p>5. если в обмотке трансформатора замкнет один виток, трансформатор выходит из строя. Почему?</p>

<p>Формирование ЗУН</p>	<p><b>Переменный электрический ток.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Найти частоту вращения ротора генератора переменного тока, если он вырабатывает стандартную частоту и имеет 24 пары полюсов.</li> <li>2. Рамка площадью 200 см<sup>2</sup> вращается с частотой 8 об/с в магнитном поле с индукцией 0,4 Тл. Найти амплитуду ЭДС индукции.</li> <li>3. ЭДС индукции, равна 126 В, возникает в рамке площадью 100 см<sup>2</sup>, числом витков 100, при вращении с частотой 50 Гц. Чему равно значение магнитной индукции?</li> <li>4. Найти действующее значение силы тока. График зависимости силы тока от времени приведен на рис.</li> <li>5. Действующее значение напряжения в бытовой сети равна 220 В. Чему равно максимальное значение силы тока ?</li> </ol>  <p><b>Блок 5. Трансформатор.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 840 витков, повышает напряжение с 220 В до 660 В. Чему равен коэффициент трансформации? Сколько витков содержится во вторичной обмотке?</li> <li>2. Трансформатор с коэффициентом трансформации, равным 10, включен в цепь с напряжением 10 кВ. Чему равно напряжение во вторичной обмотке?</li> <li>3. Повышающий трансформатор создает во вторичной обмотке силу тока 2 А при напряжении 2200 В. В первичной обмотке напряжение равно 110 В. Чему равен ток в первичной обмотке, если потерь энергии в трансформаторе нет.</li> <li>4. Трансформатор с коэффициентом трансформации, равным 10, включен в цепь с напряжением 10 кВ. При этом во вторичной цепи возникает ток 2 А. Чему равна сила тока в первичной обмотке, если потерями на сопротивление можно пренебречь?</li> <li>5. В первичной обмотке трансформатора напряжение равно 1200 В, сила тока 0,2 А, во вторичной обмотке напряжение равно 100 В, сила тока 2,2 А. Рассчитать коэффициент полезного действия трансформатора.</li> </ol>
<p><b>Принципы радиосвязи</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как должна двигаться частица, чтобы она излучала электромагнитные волны?</li> <li>2. Что такое колебательный контур?</li> <li>3. Почему обычный колебательный контур нельзя использовать для излучения электромагнитных волн?</li> <li>4. Для чего нужна модуляция колебаний?</li> <li>5. Что называют детектированием колебаний?</li> </ol>
<p>Формирование ЗУН</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электроемкость конденсатора в колебательном контуре радиоприемника плавно меняется от 5 до 25 пФ, а индуктивность от 20 до 100 мГн. В каком диапазоне длин волн может работать радиоприемник?</li> <li>2. Радиопередатчик излучает электромагнитные волны длиной 500 м. Определите электроемкость конденсатора, включенного в его колебательный контур, если индуктивность последнего 1,5 мГн.</li> <li>3. Сколько радиостанций может работать без помех в диапазоне длин волн 200-600 м, если каждой станции отводят полосу частот 4 кГц?</li> </ol>
<p><b>Закон отражения и преломления света. Полное внутреннее</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каков физический смысл показателя преломления?</li> <li>2. Чем отличается относительный показатель преломления от относительного ?</li> </ol>

отражение.	<p>3.Чему равен предельный угол полного отражения на границе алмаз-воздух?</p> <p>4.Приведите примеры наблюдения полного отражения.</p> <p>5.Начертите ход лучей сквозь треугольную стеклянную призму, основанием которой является равнобедренный прямоугольный треугольник. Лучи падают на широкую грань перпендикулярно этой грани.</p>
Формирование ЗУН	<p>1. Угол падения луча на поверхность подсолнечного масла равен <math>60^\circ</math>, а угол преломления <math>36^\circ</math>. Найти показатель преломления масла.</p> <p>2. На поверхность стекла падает луч света под углом <math>45^\circ</math>. Найти угол преломления.</p> <p>3. Луч света переходит из стекла с показателем преломления <math>n = 1,6</math>, в воду. Угол преломления равен <math>35^\circ</math>. Найти угол падения.</p> <p>4. Мальчик старается попасть палкой в предмет, находящийся на дне ручья глубиной 40 см. На каком расстоянии от предмета палка попадет в дно ручья, если мальчик, точно прицелившись, двигает палку под углом <math>45^\circ</math> к поверхности воды ?</p>
Свет как электромагнитная волна. Интерференция света Дифракция света. Другие свойства световых волн	<p>1.Как получить когерентные световые волны?</p> <p>2.В чем состоит интерференция световых волн?</p> <p>3.С какой физической величиной связано различие в свете?</p> <p>4.При каких условиях дифракция волн проявляется особенно отчетливо?</p> <p>5. Поляризация света - ?</p>
Формирование ЗУН	<p>1. На дифракционную решетку падает свет с длиной волны 656 нм. При этом спектр второго порядка наблюдается под углом <math>15^\circ</math> (<math>\sin 15^\circ = 0,259</math>). Найти</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- период решетки,</li> <li>- число штрихов <math>N</math>, нанесенных на 1 мм решетки (формула <math>\frac{мм}{N}</math>,</li> <li>- максимальное число спектров, которые можно наблюдать с помощью этой решетки (для этого при расчетах надо взять максимальный угол <math>\varphi = 90^\circ</math>).</li> </ul>
Виды электромагнитных излучений Обобщение темы «Электромагнитные волны»	<p>1. Шкала электромагнитных колебаний -?</p> <p>2. Инфракрасные лучи — ?</p> <p>3.Ультрафиолетовое излучение- ?</p> <p>4.Рентгеновское излучение - ?</p> <p>5. Гамма лучи - ?</p>
Формирование ЗУН	<p>1. Определить кинетическую энергию электронов перед ударом о катод, если рентгеновская трубка работает при напряжении 100кВ. С какой скоростью будут двигаться электроны перед ударом об анод.</p> <p>2. В рентгеновской трубке электроны подлетают к аноду со скоростью <math>2 \cdot 10^5</math> км/с.Чему равно напряжение в этой трубке?</p> <p>3. Определить мощность рентгеновского излучения, если известно, что КПД рентгеновской трубки равно 2%.Трубка работает под напряжением 200кВ. Ежесекундно в анод ударяется <math>10^{19}</math> электронов.</p>

	<p>4. С каким ускорением движутся электроны в рентгеновской трубке, работающей под напряжением 100кВ? Длина трубки 15см. Движение электронов является равноускоренным. Перемещение можно вычислить по формуле</p> $S = \frac{U^2}{2 \cdot a} \quad \text{т.к. } U_0=0$
<p><b>Квантовая гипотеза. Фотоны. Фотоэлектрический эффект. Волновые и корпускулярные свойства света.</b></p>	<p>1. В чем состоят основные законы фотоэффекта?  2. Что такое красная граница фотоэффекта?  3. Какие факторы свидетельствуют о наличии у света корпускулярных свойств?  4. Что понимают под словами корпускулярно-волновой дуализм?  5. Применение фотоэффекта.</p>
<p>Формирование ЗУН</p>	<p>1. Найдите энергию фотона для инфракрасных лучей, частота которых равна <math>10^{12}</math> Гц.  2. Пластина никеля освещена ультрафиолетовыми лучами с длиной волны <math>2 \cdot 10^7</math> м. Определите скорость фотоэлектронов, если работа выхода никеля равна 5 эВ.</p>
<p><b>Радиоактивность и ее виды. Закон радиоактивного распада. Радиоактивные излучения и их воздействие на живые организмы</b></p>	<p>Радиоактивность - ?  1. Сформулируйте закон радиоактивного распада.  Радиоактивное излучение – это?</p>
<p>Формирование ЗУН</p>	<p>Сколько атомов радиоактивного образца с числом атомов <math>2,8 \cdot 10^{18}</math> осталось через 1,6 суток, если период полураспада равен 3,2 суток?</p>
<p><b>Строение атомного ядра. Ядерные реакции</b></p>	<p>1. Опыт Резерфорда (цель, установка, проведение, выводы)  2. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Дефект масс. Энергия связи атомов. График зависимости удельной энергии связи от массового числа.  3. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергетический выход ядерных реакций.</p>
<p>Формирование ЗУН</p>	<p>1. Дать характеристику альфа-частице.  2. Рассказать о модели атома Дж. Томсона  3. (Шур) С какой целью Э. Резерфорд поставил свой известный опыт. Какая модель атома появилась в результате этого опыта? Кратко описать эту модель.  4. Чему оказался равен размер ядра атома, определенный Резерфордом?  5. В чем состоит противоречие планетарной модели атомов и классической электродинамики ?  6. Сформулировать первый постулат Бора.  7. Сформулировать второй постулат Бора.  8. Записать формулу для значений частоты фотонов, испускаемых атомами при переходе электрона с одной орбиты на другую.  9. Какая орбита электрона называется стационарной ?  10. При каких переходах электрона атомы поглощают, а при каких – излучают фотоны?  11. Как перевести энергию из эВ (электрон-Вольт) в Дж (Джоули)?  12. Как вы понимаете термин «квантование» ?  13. (Шур) Какую энергию называют энергией ионизации атома?  14. (Шур) Рассчитать длину волны фотона, испускаемого атомом водорода при переходе электрона с третьего уровня на первый.</p>

## Контрольная работа для проведения среза знаний по дисциплине

### I вариант

7. Тело движется по окружности радиусом 1,2 м, совершая один оборот за 4 с. Найти скорость и центростремительное ускорение тела.
8. Длина волны составляет 40 см. Чему равен период колебаний частиц волны и их частота, если скорость волны 0,1 м/с.
9. Какой внутренней энергией обладают пары воды в кабинете, если их масса равна 2,4 кг, а температура воздуха (и водяных паров) 27°C.
10. Фотон с энергией 5 эВ выбивает с поверхности металла электрон. При этом электрон совершает работу выхода 2 эВ. Какой максимальной кинетической энергией может обладать электрон ?
11. Луч света переходит из стекла с показателем преломления  $n = 1,6$  , в воздух с показателем преломления 1,33. Угол преломления равен  $35^\circ$  . Найти угол падения.
12. Приведена реакция, в результате которой был искусственно получен 104 химический элемент Резерфордий  ${}_{94}^{242}\text{Pu} + ? \rightarrow {}_{104}^{260}\text{Rf} + 4 {}_0^1\text{n}$  . Каким изотопом облучали изотоп плутония-242?

#### Задание 1.

Для психрометра, изображенного на рисунке, определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



#### Задание 2.

Что называют капиллярами? От чего зависит высота подъема жидкости по капилляру? Какова роль капилляров в организме человека?

#### Задание 3.

Записать формулу и формулировку закона Кулона. Ответить на вопрос: как измениться (увеличиться или уменьшиться) силы взаимодействия частиц, если заряд одной частицы увеличить в 2 раза, а другой – в 3 раза?

## II вариант

- Пуля массой 9 г движется в пенопласте. За 2 секунды ее скорость изменилась с 250 м/с до 200 м/с. Найти силу сопротивления движению пули.
- Определить длину звуковой волны при частоте 200 Гц, если скорость распространения звука равна 340 м/с.
- Какое давление производят молекулы идеального газа массой  $4,2 \cdot 10^{-26}$  кг, движущиеся со средней квадратической скоростью 800 м/с? Концентрация молекул равна  $3 \cdot 10^{20} \text{ м}^{-3}$ .
- Найти ЭДС индукции в замкнутом контуре, состоящем из 200 витков, если изменение магнитного потока на 5 мВб происходит за 0,2 с.
- Угол падения луча на поверхность подсолнечного масла равен  $60^\circ$ , а угол преломления  $36^\circ$ . Найти показатель преломления масла.
- Реакция, в результате которой был искусственно получен химический элемент – астат  
$${}_{79}^{197}\text{Au} + ? \rightarrow {}_{85}^{206}\text{At} + 3 {}_0^1\text{n}$$

Определить, чем облучали ядра атома золота-197.

### Задание 1.

Для барометра (измеряет давление в атмосферах  $[p]=1 \text{ атм.}$ ), изображенного на рисунке, определить:

- цену деления прибора,
- пределы измерения прибора,
- показания прибора,
- погрешность измерения



### Задание 2.

Какие виды электромагнитных излучений вы знаете? Какими общими свойствами они обладают? Чем обусловлено различие их свойств? Как различные виды излучения применяются в медицине?

### Задание 3.

Записать формулу и формулировку закона Джоуля-Ленца. Ответить на вопросы: как измениться (увеличиться или уменьшиться) количество теплоты, выделяемое проводником, при уменьшении силы тока в 2 раза?



Эталоны ответов

	<i>1 вариант</i>	<i>2 вариант</i>
1	$v = 1,9 \text{ м/с}$ $a = 3 \text{ м/с}^2$	$F = 0,225 \text{ Н}$
2	$T = 4 \text{ с}, \nu = 0,25 \text{ Гц}$	$\lambda = 1,7 \text{ м}$
3	$U = 0,5 \text{ МДж}$	$p = 2,7 \text{ МПа}$
4	$W_k = 3 \text{ эВ}$	$\mathcal{E}_i = 5 \text{ В}$
5	$\alpha = 27^\circ$	$n_2 = 1,5$
6	${}_{10}^{22}\text{Ne}$	${}_{6}^{12}\text{C}$
Задание № 1	$p_{\text{д.}} = 1 \text{ Па}$ $p_{\text{н.}} = 0 - 100 \text{ Па}$ $p = 46 \text{ Па}$ $\Delta = 0,5 \text{ Па}$	$p_{\text{д.}} = 0,2 \text{ атм}$ $p_{\text{н.}} = 0 - 10 \text{ атм}$ $p = 6,7 \text{ атм}$ $\Delta = 0,1 \text{ атм}$
Задание № 2	План ответа 1. Что такое капилляры 2. Высота подъема жидкости по капиллярам 3. Роль капиллярных явлений в природе. 4. Учет капиллярных явлений в деятельности человека 5. Капилляры в организме человека	План ответа 1. Шкала электромагнитных излучений 2. Общие свойства излучений 3. Зависимость свойств излучения от частоты 4. Применение в медицине инфракрасного, ультрафиолетового излучения, рентгеновского, гамма-излучения.
Задание № 3	$F = k \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$ При увеличении заряда частиц в 2 и 3 раза сила взаимодействия увеличится в 6 раз.	$Q = I^2 R t$ При уменьшении силы тока в 2 раза количество теплоты уменьшается в 4 раза.

Лист согласования

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на 2017-2018 учебный год

Дополнения и изменения к комплекту ФОС на 2017-2018 учебный год  
по дисциплине Физика

В комплект ФОС внесены следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения в комплекте ФОС обсуждены на заседании ЦМК  
общеобразовательных дисциплин

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ЦМК ОД \_\_\_\_\_ / Т.В. Павловская/