

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Геннадьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 18.05.2025

Уникальный программный ключ:

40a6db1879d6a9ee29ec8e0ffb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Утверждаю:

Декан архитектурно-строительного  
факультета

\_\_\_\_\_/Цыбакин С.В./

14 мая 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине

**ФИЗИКА**

Направление подготовки/Специальность	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль)	<u>«Промышленное и гражданское строительство»</u>
Квалификация выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная/очно-заочная</u>
Срок освоения ОПОП ВО	<u>4 года/4 года 6 месяцев</u>

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний, умений и уровня приобретенных компетенций студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Промышленное и гражданское строительство, по дисциплине «Физика».

Составитель к.ф-м.н.  
доцент кафедры  
физики и автоматики \_\_\_\_\_ /Ручьева О.А./

Фонд оценочных средств утвержден на заседании кафедры физики и автоматики  
Протокол № 12 от 14 апреля 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой  
физики и автоматики \_\_\_\_\_ / И.А. Мамаева/

Согласовано:  
Председатель методической комиссии  
архитектурно-строительного факультета

\_\_\_\_\_ / Е.И. Примакина./  
Протокол № 5 от 14.05.2025 г.

**Паспорт фонда оценочных средств**  
**Направление подготовки: 08.03.01 Строительство**  
**Профиль: Промышленное и гражданское строительство**  
**Дисциплина: «Физика»**

Таблица 1

№ п/п	Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
1	МОДУЛЬ I. Механика	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Тестирование Письменная работа Защита лабораторных работ	20 6 5
2	МОДУЛЬ II. Электромагнетизм		Тестирование Письменная работа Защита лабораторных работ	20 6 5
3	МОДУЛЬ III. Колебания и волны		Тестирование Письменная работа Защита лабораторных работ	20 6 5
4	МОДУЛЬ IV. .Оптика		Тестирование Письменная работа Защита лабораторных работ	20 6 5
5	МОДУЛЬ V. Строение атома		Тестирование	20
6	МОДУЛЬ VI. Термодинамика		Тестирование Письменная работа	20 6

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
<b>МОДУЛЬ I. Механика</b>		



естественных и технических наук, а также математического аппарата	Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1.5.	
	Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
<b>МОДУЛЬ IV. Оптика.</b>		
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Тестирование Письменная работа Защита лабораторных работ
<b>МОДУЛЬ V. Строение атома</b>		
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Тестирование

МОДУЛЬ VI. Термодинамика		
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	<p>ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p> <p>ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p> <p>ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p>	Тестирование Письменная работа

## **2.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **МОДУЛЬ I «Механика»**

**Тестирование:**

Выберите один вариант ответа.

**Время измеряется в единицах системы СИ в ...**

часах

минутах

+секундах

**Перемещение за промежуток времени – это ...**

путь, пройденный за этот промежуток времени

кратчайшее расстояние между начальной и конечной точками траектории описанной за этот промежуток времени

+вектор, проведенный от начальной точки к конечной точки траектории описанной за этот промежуток времени

**Система отсчета – это...**

система координат;

система координат связанная с телом отсчета

+система координат связанная с телом отсчета и часы

система уравнений позволяющих вычислить значение величины через промежуток времени относительно ее первоначального значения;

**Длина измеряется в единицах системы СИ в...**

км

+м

см

мм

**Прямолинейное равноускоренное движение это движение...**

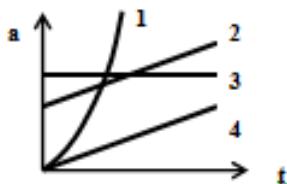
вдоль прямой, при котором за равные промежутки времени ускорение изменяется на равные значения;

+вдоль прямой, при котором за равные промежутки времени скорость изменяется на равные значения;

вдоль прямой, при котором за равные промежутки времени перемещение изменяется на равные значения;

вдоль прямой, при котором за равные промежутки времени скорость и ускорение изменяются на равные значения;

**На рисунке изображены графики зависимости ускорения от времени. Укажите номер графика соответствующий прямолинейному равноускоренному движению**



2  
+3  
4

**Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении определяется формулой:**

$$\Delta \vec{r} = \vec{v}t$$

$$\Delta \vec{r} = \vec{v}_0 t + \vec{a}t$$

$$\Delta \vec{r} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t}{2}$$

$$+ \Delta \vec{r} = \frac{\vec{v} + \vec{v}_0}{2} t$$

**Скорость измеряется в единицах системы СИ в...**

км/час  
+м/с  
см/с  
мм/с

**Прямолинейное равномерное движение это движение...**

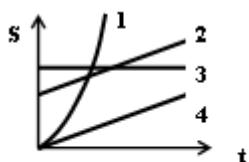
вдоль прямой, при котором за равные промежутки времени ускорение изменяется на равные значения;

вдоль прямой, при котором за равные промежутки времени скорость изменяется на равные значения;

+вдоль прямой, при котором за равные промежутки времени перемещение изменяется на равные значения;

вдоль прямой, при котором за равные промежутки времени скорость и ускорение изменяются на равные значения;

**На рисунке изображены графики зависимости скорости от времени. Укажите номер графика соответствующий прямолинейному равномерному движению.**



1  
2  
3  
4

**Отношение перемещения, совершенного за некоторый бесконечно малый промежуток времени, к величине этого промежутка времени это...**

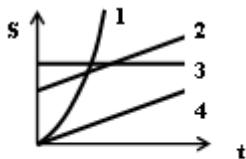
+Мгновенная скорость  
Средняя скорость  
Мгновенное ускорение  
Среднее ускорение

**Перемещение за промежуток времени – это...**

путь, пройденный за этот промежуток времени

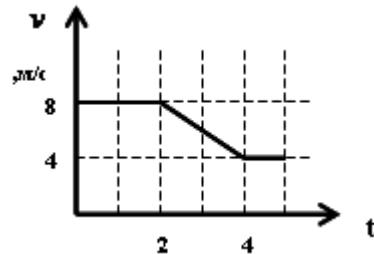
- кратчайшее расстояние между начальной и конечной точками траектории описанной за этот промежуток времени  
+вектор, проведенный от начальной точки к конечной точки траектории описанной за этот промежуток времени  
нет правильного ответа

**На рисунке изображены графики зависимости перемещения от времени. Укажите номер графика соответствующий прямолинейному равноускоренному движению.**



- +1  
2  
3  
4

**По графику зависимости скорости от времени, изображенном на рисунке, определите среднюю скорость за первые 4-и секунды.**



- 12 м/с  
3 м/с  
+7 м/с  
6 м/с

**Прямолинейное равноускоренное движение это движение...**

- вдоль прямой линии, при котором за равные промежутки времени ускорение изменяется на равные значения  
+вдоль прямой линии, при котором за равные промежутки времени скорость изменяется на равные значения  
вдоль прямой линии, при котором за равные промежутки времени перемещение изменяется на равные значения  
вдоль прямой линии, при котором за равные промежутки времени скорость и ускорение изменяются на равные значения

**Перемещение при прямолинейном равноускоренном движении определяется формулой:**

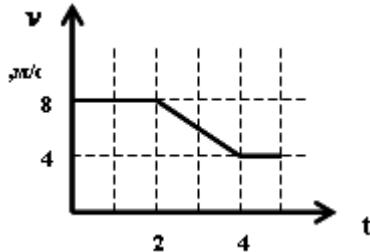
$$\Delta \vec{r} = \vec{v}t$$

$$\Delta \vec{r} = \vec{v}_0 t + \vec{a}t$$

$$+ \Delta \vec{r} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

$$+ \Delta \vec{r} = \frac{\vec{v} + \vec{v}_0}{2} t^2$$

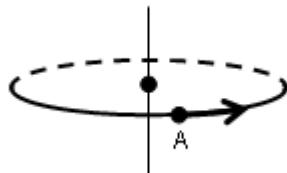
По графику зависимости скорости от времени, изображенному на рисунке, определите перемещение за промежуток времени между 2-й и 4-й секундами.



Отношение перемещения, совершенного за некоторый бесконечно малый промежуток времени, к величине этого промежутка времени это...

- +мгновенная скорость
- средняя скорость
- мгновенное ускорение
- среднее ускорение

Точка А движется по окружности в направлении указанном на рисунке. Вектор угловой скорости точки А направлен:



- по касательной к окружности в направлении движения точки
- по касательной к окружности в противоположном направлении движения точки
- +вдоль оси вращения вверх
- вдоль оси вращения вниз

Как движется материальная точка, если  $a_t = 0$ ,  $a_n = \text{const}$ ?

- Точка движется прямолинейно, равноускоренно
- Точка движется прямолинейно, равномерно
- +Точка движется по окружности, равномерно
- Точка движется по окружности, равноускоренно

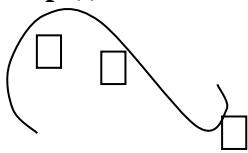
Материальная точка движется согласно уравнению:  $x = 4t + 2t^2$ . Определите значения начальной скорости и углового ускорения.

- +начальная угловая скорость = 4, угловое ускорение = 4
- начальная угловая скорость = 4, угловое ускорение = 2
- начальная угловая скорость = 2, угловое ускорение = 4
- значения начальной угловой скорости и углового ускорения определить невозможно

Точки А и Б находятся на радиусе, точка А на расстоянии  $r$  от оси вращения, а точка Б на расстоянии  $2r$ . Определите соотношение между их угловыми скоростями и линейными.

- линейные скорости и угловые скорости точек равны
- линейные скорости точек равны, угловая скорость точки Б больше угловой скорости точки А
- угловые скорости точек равны, линейная скорость точки А больше линейной скорости точки Б
- +угловые скорости точек равны, линейная скорость точки Б больше линейной скорости точки А

**Материальная точка равномерно движется по траектории указанной на рисунке. Определите, в какой точке ускорение максимально.**

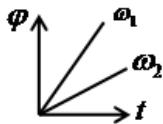


- ускорение максимально в точке 1
- ускорение максимально в точке 2
- +ускорение максимально в точке 3
- ускорение во всех точках равно нулю

**Материальная точка движется согласно уравнению:  $\varphi = 4t + 2t^2$ . Определите значения начальной угловой скорости и углового ускорения.**

- +начальная угловая скорость = 4, угловое ускорение = 4
- начальная угловая скорость = 4, угловое ускорение = 2
- начальная угловая скорость = 2, угловое ускорение = 4
- значения начальной угловой скорости и углового ускорения определить невозможно

**На рисунке изображены графики зависимости угла поворота от времени для угловых скоростей  $\omega_1$  и  $\omega_2$ . Укажите правильное соотношение между численными значениями угловых скоростей.**



- $\omega_1 = \omega_2$
- +  $\omega_1 > \omega_2$
- $\omega_1 < \omega_2$
- определить не возможно

**Как направлены вектора нормального и тангенциального ускорения?**

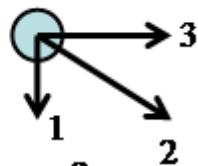
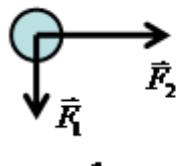
- вектор нормального ускорения направлен нормально радиусу окружности, вектор тангенциального ускорения направлен по радиусу окружности
- вектор нормального ускорения направлен по радиусу от центра окружности, вектор тангенциального ускорения направлен по касательной к окружности
- +вектор нормального ускорения направлен по радиусу к центру окружности, вектор тангенциального ускорения направлен по касательной к окружности

Укажите вид движения, если при движении тела выполняются условия  $\ddot{a}_\tau \neq 0, \ddot{a}_n = 0$ .

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Прямолинейное, равномерное   | 2. Криволинейное, равномерное   |
| 3. Прямолинейное, неравномерное | 4. Криволинейное, неравномерное |

**На рисунке 1 указаны направления сил действующих на тело. На рисунке 2 указаны возможные направления вектора ускорения движения тела. Укажите правильное**

направление вектора ускорения.



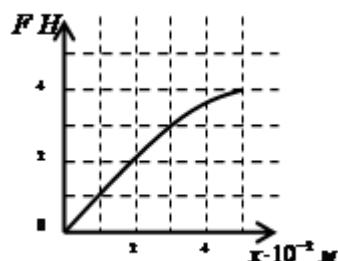
1

+2

3

определить не возможно

По графику зависимости силы упругости возникающей в пружине от её растяжения определите коэффициент жёсткости пружины.



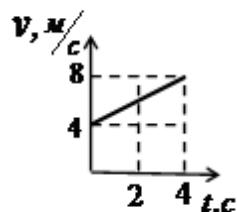
коэффициент жёсткости пружины равен 0,8 Н/м

+коэффициент жёсткости пружины равен 1 Н/м

коэффициент жёсткости пружины равен 80 Н/м

коэффициент жёсткости пружины равен 100 Н/м

На рисунке представлен график зависимости скорости тела массой 4 кг от времени. Определите численное значение силы действующей на тело.



на тело действует сила равная 16 Н

на тело действует сила равная 8 Н

+на тело действует сила равная 4 Н

определить не возможно

Третий закон Ньютона определяется формулой:

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

$$F_{12} = F_{21}$$

$$+ \vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

$$F_{12} = -F_{21}$$

**Определите вес тела массой 4кг на наклонной плоскости, если угол наклона плоскости с горизонталью составляет  $60^{\circ}$**

вес тела равен 40 Н

+вес тела равен 20 Н

вес тела равен 2 кг

вес тела равен 4 кг

**В результате проведённых экспериментов с бруском на наклонной поверхности установили, что если угол наклона плоскости: составляет  $30^{\circ}$ , то бруск на её поверхности покоится; составляет  $45^{\circ}$ , то бруск равномерно скользит по её поверхности; составляет  $60^{\circ}$ , то бруск скользит с ускорением по её поверхности**

Определите коэффициент трения бруска, с поверхностью пользуясь результатами экспериментов.

коэффициент трения равен 0,58

+коэффициент трения равен 1

коэффициент трения равен 1,73

определить невозможно

**Закон Всемирного тяготения описывает...**

силу взаимного притяжения между планетами и Солнцем

силу взаимного притяжения между планетами

силу взаимного притяжения между телами

+силу взаимного притяжения между материальными точками

**Закон сохранения импульса гласит:**

+Импульс изолированной системы тел не изменяется с течением времени

Импульс тела в изолированной системе не изменяется с течением времени

Импульс изолированной системы тел равен нулю

Сумма импульсов взаимодействующих тел в изолированной системе равна нулю

**Механическая работа силы ( $\bar{F}$ ) направленной под углом ( $\alpha$ ) к перемещению на перемещении ( $\bar{S}$ ) определяется по формуле:**

$$A = F \cdot S$$

$$A = \frac{F}{S} \cos \alpha$$

+  $A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$

$$A = F \cdot S \cdot \sin \alpha$$

**При торможении кинетическая энергия тела...**

уменьшается, но ее значение больше нуля

увеличивается и ее значение больше нуля

уменьшается и ее значение меньше нуля

увеличивается, но ее значение меньше нуля

**Определите численное значение кинетической энергии тела массой 2кг, если импульс этого тела равен 8кг·м/с.**

+кинетической энергии тела равна 16 Дж

кинетической энергии тела равна 4 Дж

кинетической энергии тела равна 8 Дж

кинетической энергии тела равна 32 Дж

**Подъемный кран равномерно поднимает вертикально вверх груз массой 100 кг на высоту 5 м за 5с. Какую механическую мощность развивает подъемный кран во время этого подъема?**

- 0 Вт
- +1000 Вт
- 5000 Вт
- 25000 Вт

**Тело массой 10 кг имело скорость 2 м/с. Какой стала скорость тела после совершения над ним работы 60 Дж ?**

- 1 м/с
- 2 м/с
- 3 м/с
- +4 м/с

**Кинетическая энергия тела это величина равная ...**

совершенной работе по изменению скорости тела  
работе, которая будет совершена по изменению скорости тела

$$+\frac{mv^2}{2}$$

+совершенной работе по изменению скорости тела из состояния покоя

**Как изменится потенциальная энергия упругодеформированного тела при увеличении его деформации в 3 раза?**

- потенциальная энергия не изменится
- потенциальная энергия увеличится в 3 раза
- потенциальная энергия увеличится в 6 раз
- +потенциальная энергия увеличится в 9 раз

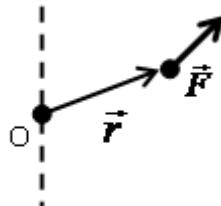
**Момент инерции тела относительно данной оси это...**

- инерция тела в данный момент времени
- величина, характеризующая инертность тела относительно данной оси
- характеристика вращательного движения
- +величина, равная алгебраической сумме моментов инерции материальных точек составляющих тело относительно данной оси

**Как изменится момент инерции стержня относительно оси, если её перенести с конца стержня к его середине? (ось проходит перпендикулярно стержню)**

- момент инерции стержня не изменится
- момент инерции стержня увеличится в 2 раза
- момент инерции стержня уменьшится в 2 раза
- момент инерции стержня уменьшится в 4 раза

**Вектор момента силы  $\vec{F}$  относительно точки О направлен:**



по направлению вектора силы  $F$

по направлению вектора ( $\vec{r}$ ) задающего положение точки приложения силы  $F$

вниз вдоль оси перпендикулярной плоскости, в которой находятся вектора  
+ вверх вдоль оси перпендикулярной плоскости, в которой находятся вектора

- A1. Тяжелый молот падает на сваю и вбивает ее в землю. В этом процессе происходит преобразование
1. потенциальной энергии молота во внутреннюю энергию сваи      2. кинетической энергии молота во внутреннюю энергию молота, сваи, почвы
3. внутренней энергии молота в кинетическую и потенциальную энергию      4. внутренней энергии молота во внутреннюю энергию сваи и почвы  
сваи

**Укажите формулу момента силы относительно неподвижной точки.**

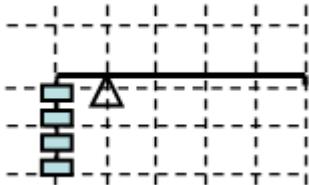
$$\vec{M} = \frac{d\vec{F}}{\Delta t}$$

$$\vec{M} = \frac{d\vec{F}}{dr}$$

$$+ \vec{M} = [\vec{r} \times \vec{F}]$$

$$\vec{M} = [\vec{F} \times \vec{r}]$$

**На рисунке изображён рычаг к короткому плечу, которого подвешены четыре одинаковых груза. Сколько нужно подвесить к концу длинного плеча таких же грузов?**



к концу длинного плеча нужно подвесить 4 таких же груза  
к концу длинного плеча нужно подвесить 3 таких же груза  
к концу длинного плеча нужно подвесить 2 таких же груза  
+ к концу длинного плеча нужно подвесить 1 такой же груз

**Как изменится кинетическая энергия вращающегося тела относительно оси с увеличением его угловой скорости в 3 раза?**

кинетическая энергия вращающегося тела не изменится  
кинетическая энергия вращающегося тела увеличится 3 раза  
кинетическая энергия вращающегося тела увеличится в 6 раз  
+ кинетическая энергия вращающегося тела увеличится в 9 раз

**Как изменится момент импульса тела относительно оси, если увеличить его момент инерции в два раза?**

момент импульса тела не изменится  
момент импульса тела уменьшится в 2 раза  
+ момент импульса тела увеличится в 2 раза  
момент импульса тела увеличится в 4 раза

**Укажите формулу момента импульса относительно неподвижной точки.**

$$\vec{L} = \frac{\vec{p}}{\Delta t}$$

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$+ \vec{L} = [\vec{r} \times \vec{p}]$$

$$\vec{L} = [\vec{p} \times \vec{r}]$$

**Как изменится момент импульса изолированной системы относительно оси, если увеличить её момент инерции в два раза?**

+ момент импульса системы не изменится

момент импульса системы уменьшится в 2 раза

момент импульса системы увеличится в 2 раза

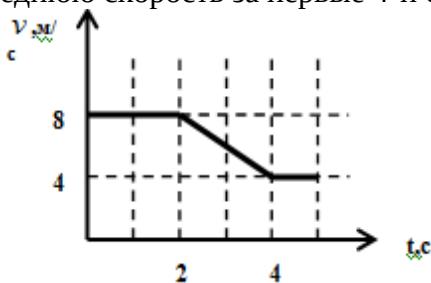
момент импульса системы увеличится в 4 раза

Величина, характеризующая инертные свойства тел при вращательном движении и движении по окружности, называется

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1.      момент инерции  | 2.      масса       |
| 3.      момент импульса | 4.      момент силы |

*Задачи для письменной работы по теме: «Элементы кинематики»*

1. По графику зависимости скорости от времени изображенному на рисунке определите среднюю скорость за первые 4-и секунды.



2. Частота вращения точки по окружности увеличивается от  $2\text{c}^{-1}$  до  $4\text{c}^{-1}$  в течение 2 с. Определить количество оборотов сделанных точкой за этот промежуток времени.

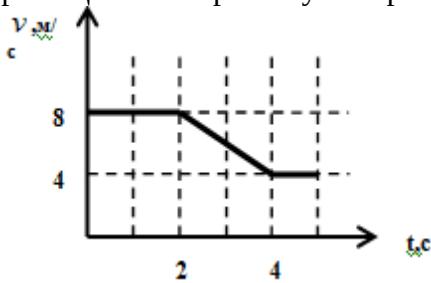
Построить график зависимости угловой скорости от времени за данный промежуток времени.

3. С вышки бросили камень в горизонтальном направлении. Через 2 с камень упал на землю на расстоянии 40 м от основания вышки. Определить начальную и конечную скорости камня.

4. Две материальные точки движутся вдоль оси  $x$  согласно уравнениям  $x_1 = A_1 + B_1t + C_1t^2$  и  $x_2 = A_2 + 2B_2t + C_2t^2$ , где  $A_1 = 1\text{ м}$ ,  $B_1 = 2 \text{ м/с}$ ,  $C_1 = 1 \text{ м/с}^2$ ,  $A_2 = 3 \text{ м}$ ,  $B_2 = 4 \text{ м/с}$ ,  $C_2 = -1 \text{ м/с}^2$ . Определить моменты времени, когда их скорости будут одинаковы. Построить график зависимости скоростей точек от времени для полученного промежутка времени.

5. Двое играют в мяч, бросая его друг другу. Какой наибольшей высоты достигает мяч во время игры, если он летит от одного игрока к другому 2 с? Определить расстояние между игроками.

6. По графику зависимости скорости от времени изображенному на рисунке определите перемещение за промежуток времени между 2-й и 4-й секундами.



7. Уравнение прямолинейного движения материальной точки:  $x = At + 2Bt^2$ , где  $A=2\text{м}/\text{с}$ ,  $B=1\text{м}/\text{с}^2$ . Определить среднее значение скорости за промежуток времени от 0 до 4с и значение мгновенной скорости в конечный момент времени. Построить график зависимости скорости от времени за данный промежуток времени.

8. На некоторой высоте одновременно из одной точки брошены два тела под углом  $45^\circ$  к вертикали со скоростью 20м/с; одно вниз, другое вверх. Определить разность высот, на которых будут тела через 2с.

*Задачи для письменной работы по темам: «Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела», «Работа и энергия», «Механика твёрдого тела»*

1. Ствол орудия, жестко закрепленного на железнодорожной платформе, составляет угол  $30^\circ$  с линией горизонта. Определить силу сопротивления движению платформы, если платформа при выстреле снарядом массой 50 кг, вылетающим со скоростью 900 м/с откатится на расстояние 10м. Масса платформы с орудием 10 т.

2. Спортсмен метает диск диаметром 0,2м и массой 2кг под углом  $60^\circ$  к линии горизонта с начальной скоростью 30м/с. Определить механическую энергию летящего диска в верхней точке траектории, если частота его вращения в полете  $30\text{с}^{-1}$ .

3. Тело равномерно скользит по наклонной плоскости, когда угол наклона плоскости составляет с горизонталью  $10^\circ$ . Определить скорость тела после начала скольжения по этой плоскости через 5с, если угол наклона плоскости с горизонталью составляет  $45^\circ$ . Масса тела 1кг. Определить изменение полной энергии тела в обоих случаях за данный промежуток скорости.

4. Во время игры в городки бита массой 1.3кг и длиной 1м была брошена горизонтально на высоте 1.5м от земли со скоростью 8м/с. В полете бита вращалась относительно оси, перпендикулярной бите и проходящей через ее середину вертикально с частотой  $4\text{с}^{-1}$ . Определить полную механическую энергию биты.

5. Тело массой 3 кг, имея начальную скорость равную нулю, скользит по наклонной плоскости высотой 0,5 м и длиной склона 1м и приходит к основанию наклонной плоскости 2,45 м/с. Найти коэффициент трения между телом и плоскостью.

6. Конькобежец массой 70кг, стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой 3кг со скоростью 8м/с. На какое расстояние откатится при этом конькобежец, если коэффициент трения коньков о лёд 0,02.

7. Горизонтальная платформа массой 100кг вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой  $3\text{с}^{-1}$ . Человек массой 60 кг стоит при этом в центре платформы. С какой частотой будет вращаться платформа, если человек перейдет из центра платформы на её край? Считать платформу однородным диском, а человека - точечной массой.

8. По наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$  к горизонту скользит тело. Определите скорость тела в конце второй секунды от начала скольжения, если коэффициент трения 0,15.

9. Тело массой 2кг движется навстречу второму телу массой 1.5кг и неупруго соударяется с ним. Скорости тел непосредственно перед ударом были 1м/с и 2м/с. Какое время будут двигаться эти тела после удара, если коэффициент трения 0,05?

10. Горизонтальная платформа массой 80кг и радиусом 1м вращается с частотой  $1\text{с}^{-1}$ . В центре платформы стоит человек и держит в расставленных руках гири. С какой частотой будет вращаться платформа, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от 2,94 до 0,98 кг м<sup>2</sup>. Платформу считать однородным диском.

11. В стальной шарик массой 0.1кг висящий на нити длиной 1м попадает стальной шарик массой 0.01кг, летящий со скоростью 5м/с. Найти кинетические энергии шариков после соударения и угол отклонения нити с шариком, удар считать абсолютно упругим, центральным.

12. Крестовина из четырех одинаковых стержней вращается с частотой  $4\text{с}^{-1}$ . Найти частоту вращения крестовины, после того как на серединах стержней укрепили грузы одинаковой массы по 0.1кг? Какую надо совершить работу, чтобы раскрутить крестовину до прежней частоты вращения? Масса стержней 0.5кг, а длина 0.5м, размерами грузов пренебречь

13. С вершины клина, длина которого 2м и высота 1м, начинает скользить небольшое тело. Коэффициент трения между телом и клином 0,2. Определите: 1) ускорение, с которым скользит тело; 2) скорость тела у основания клина.

14. На рельсах стоит платформа массой 10т. На платформе закреплено орудие массой 5т, из которого производится выстрел вдоль рельсов. Масса снаряда 100кг, его начальная скорость относительно орудия 500м/с. На какое расстояние откатится платформа после выстрела, если платформа до выстрела стояла неподвижно? Коэффициент трения платформы о рельсы 0,02.

15. Человек, стоящий на скамье Жуковского, держит в руках стержень длиной 2,5м и массой 8кг, расположенный вертикально вдоль оси вращения скамьи. Эта система (человек, скамья) обладает моментом инерции  $10\text{кг м}^2$  и вращается с частотой  $2\text{с}^{-1}$ . Определить частоту вращения системы, если человек повернёт стержень горизонтально.

#### *Список контрольных вопросов для защиты лабораторных работ*

#### **М.4.«Машина Ативуда»**

- 
1. Дайте определение мгновенной скорости материальной точки.
  2. Дайте определение момента силы.
  3. Запишите и сформулируйте второй закон Ньютона для материальной точки в дифференциальной форме.
  4. Поясните, как определить систематическую погрешность измерения линейного ускорения системы в эксперименте.
- 
1. Дайте определение линейного ускорения.
  2. Дайте определение момента инерции материальной точки.
  3. Запишите второй закон Ньютона в случае, если на тело действуют несколько сил.  
Укажите величины, входящие в закон (название и формула для определения).
  4. Выведите формулу для расчета углового ускорения системы в эксперименте

#### **М.5.«Коэффициент трения»**

1. От чего зависит коэффициент трения?
  2. Дайте определение кинетической энергии тела.
  3. Запишите формулу закона Кулона (для трения) и укажите величины, входящие в нее.  
Запишите второй закон Ньютона в векторной форме и в проекциях на координатные оси, в случае движения тела по наклонной плоскости с учетом силы трения.
  4. Поясните, как найти коэффициент трения из полученных уравнений.
1. От чего зависит сила трения скольжения?
  2. Дайте определение потенциальной энергии тела.
  3. Запишите закон сохранения механической энергии, поясните физический смысл закона.
  4. Выведите формулу для расчета коэффициента трения покоя в эксперименте, используя второй закон Ньютона.

#### **М.6.«Центр масс»**

1. Что такое абсолютно твердое тело?
2. Что такое центр тяжести тела?
3. Запишите закон движения центра инерции системы материальных точек. Укажите величины, входящие в закон (название и формула для определения).

4. Определите координаты центра масс плоского твердого тела, имеющего форму большого круга с вырезанным меньшим кругом у края большого круга. Размеры кругов и их взаимное расположение выберите произвольно.
1. Что такое центр масс системы материальных точек?
  2. Дайте определение плотности тела.
  3. Запишите закон движения центра инерции системы материальных точек, поясните физический смысл закона.
4. Определите координаты центра масс плоского твердого тела, имеющего форму большого квадрата с вырезанным меньшим квадратом у края большого квадрата. Размеры квадратов и их взаимное расположение выберите произвольно.

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций при изучении модуля

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Не совсем твердо владеет материалом по темам модуля, знает только основные теоретические положения изучаемого курса, выполняет текущие задания по дисциплине. При ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности излагаемого материала, неточную аргументацию теоретических положений курса.	По существу, отвечает на поставленные вопросы, твердо усвоил программный материал по темам модуля, грамотно излагает его без существенных ошибок, с небольшими погрешностями, приводит формулировки и определений.	Принимает активное участие в ходе проведения занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, усвоил материал в полном объеме и свободно ориентируется по темам модуля, умеет верно, аргументировано и ясно излагать материал при решении ситуационных задач.

## МОДУЛЬ II. «Электромагнетизм»

Тестирование:

Выберите один вариант ответа.

**Если с поверхности положительно заряженного тела  $+4e$  удалить отрицательный заряд  $-2e$ , то заряд тела станет равным:**

- заряд тела станет равным  $+2e$
- $+заряд тела станет равным +6e$
- заряд тела станет равным  $+4e$
- заряд тела станет равным  $-2e$

**Два точечных заряда...**

- отталкиваются друг от друга
- притягиваются друг к другу
- $+в$  зависимости от их знаков притягиваются или отталкиваются
- не взаимодействуют между собой

**Укажите, как изменится сила взаимодействия между точечными зарядами, если расстояние между ними уменьшить в 2 раза.**

- увеличивается в 2 раза
- уменьшается в 2 раза
- $+увеличивается в 4 раза$
- уменьшается в 4 раза

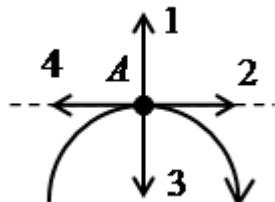
**Если между двумя точечными зарядами поместить стеклянную пластинку. Что произойдёт с силой взаимодействия между зарядами?**

- сила взаимодействия между зарядами увеличится
- $+сила взаимодействия между зарядами уменьшится$
- сила взаимодействия между зарядами не изменится
- сила взаимодействия между зарядами исчезнет

**Электростатическое поле это:**

- $+поле, созданное покоящимися зарядами$
- поле, созданное электрическим током
- поле, созданное движущимися зарядами
- поле, каждой точкой которого является заряд

**На рисунке изображена силовая линия электростатического поля. Укажите правильное направление вектора напряжённости этого поля в точке А.**



- 1
- $+2$
- 3
- 4

**Укажите правильное определение силовой линии электростатического поля.**

- силовая линия электростатического поля - это линия, вдоль которой действует электростатическое поле

силовая линия электростатического поля - это линия, вдоль которой направлены силы, действующие между зарядами

силовая линия электростатического поля - это линия, вдоль которой направлен вектор напряженности электростатического поля

+силовая линия электростатического поля - это линия касательная к каждой точке, которой совпадает с вектором напряженности электростатического поля в этой точке поля

**Напряженность электростатического поля – это...**

напряжение между двумя точками поля

напряжение в точке поля

сила, действующая на заряд в точке поля

+сила, действующая на единичный положительный заряд в точке поля

**Как изменится в произвольной точке напряженность электростатического поля созданного точечным зарядом, если поменять его заряд с  $+2e$  на  $-4e$ ?**

+численное значение вектора напряженности увеличится в 2 раза, а направление поменяется на противоположное

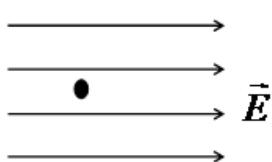
численное значение вектора напряженности увеличится в 2 раза, а направление останется прежним

численное значение вектора напряженности уменьшится в 2 раза, а направление поменяется на противоположное

численное значение вектора напряженности уменьшится в 2 раза, а направление останется прежним

**На рисунке изображен положительный точечный заряд в электростатическом поле.**

**Укажите, в каком направлении и как будет двигаться заряд?**



Влево равномерно

Вправо равномерно

Влево равноускоренно

+Вправо равноускоренно

**Какая из приведенных ниже формул является определением напряженности электростатического поля?**

$$+\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

$$E = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\vec{E} = q\vec{F}$$

$$E = \frac{\Delta\varphi}{d}$$

**Два точечных положительных заряда  $q_1$  и  $q_2$  расположены на прямой. Определите направление и численное значение вектора напряженности электростатического поля в точке А, расположенной на середине прямой. Заряд  $q_1$  создает в точке А напряженность**

**электростатического поля 80 В/м, а заряд  $q_2$  создает в точке А напряженность электростатического поля 40 В/м.**

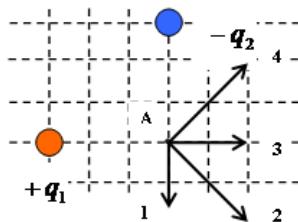
120 В/м, в сторону заряда  $q_1$

40 В/м, в сторону заряда  $q_1$

120 В/м, в сторону заряда  $q_2$

+40 В/м, в сторону заряда  $q_2$

**Укажите направление вектора напряженности электростатического поля созданного зарядами  $+Q_1$  и  $-Q_2$  в точке А.**



1

2

3

+4

**Теорема Остроградского-Гаусса гласит:**

напряженность электрического поля пропорциональна зарядам

поток напряженности электрического поля через поверхность прямо пропорционален зарядам

+поток напряженности электрического поля через замкнутую поверхность прямо пропорционален сумме окруженных зарядов этой поверхностью

сила взаимодействия зарядов обратно пропорциональна расстоянию между ними

**Укажите правильное определение потенциала электростатического поля**

потенциалом точки электростатического поля называется величина равная потенциальной энергии заряда в этой точке поля

потенциалом точки электростатического поля называется величина равная потенциальной энергии поля в этой точке

+потенциалом точки электростатического поля называется величина равная работе этого поля по перемещению единичного положительного заряда из этой точки на бесконечность

потенциалом точки электростатического поля называется величина равная работе по перемещению заряда из этой точки на бесконечность

**Определите работу электростатического поля по перемещению положительного заряда**

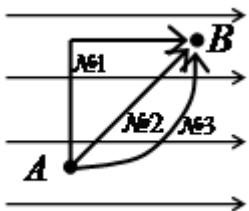
**5 мКл из точки А в точку В. Потенциал электростатического поля в точке А равен 200 В, а в точке В потенциал равен 100 В.**

+ работа электростатического поля по перемещению положительного заряда равна 0,5 Дж

работа электростатического поля по перемещению положительного заряда равна -0,5 Дж

работа электростатического поля по перемещению положительного заряда равна 1,5 Дж

работа электростатического поля по перемещению положительного заряда равна -1,5 Дж



кинетическая энергия заряда увеличится при движении по траектории №1 больше, чем при движении по другим траекториям

кинетическая энергия заряда увеличится при движении по траектории №2 больше, чем при движении по другим траекториям

кинетическая энергия заряда увеличится при движении по траектории №3 больше, чем при движении по другим траекториям

+изменение кинетической энергии заряда будет одинаковым при движении по всем траекториям

**Потенциал электростатического поля точечного заряда определяется по формуле...**

$$+\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$\varphi = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\varphi = \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

$$\varphi = 4\pi\epsilon_0 qr$$

**С увеличением расстояния в 4 раза от точечного заряда потенциал электрического поля:**

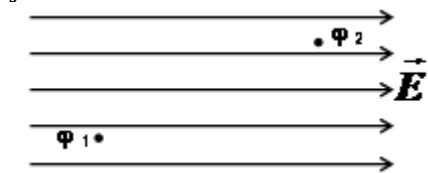
увеличится в 4 раза

увеличится в 16 раз

+уменьшится в 4 раза

уменьшится в 16 раз.

**Выберите правильное соотношение между значениями потенциалов 1 и 2 в указанных точках:**



$$+\varphi_1 > \varphi_2$$

$$\varphi_1 < \varphi_2$$

$$\varphi_1 = \varphi_2$$

$$\varphi_1 \approx \varphi_2$$

**Укажите правильное определение электроемкости проводника.**

+электроемкость проводника – это заряд необходимый для изменения потенциала поверхности проводника на единицу

электроемкость проводника – это заряд способный разместиться на проводнике

электроемкость проводника – это величина пропорциональная числу элементарных зарядов способных разместиться в проводнике

электроемкость проводника – это величина равная числу элементарных зарядов способных разместиться в проводнике

Как изменится электроёмкость плоского конденсатора, если между его обкладками поместить стеклянную пластину? ( диэлектрическая проницаемость стекла равна 7 )

электроёмкость уменьшится в 7 раз

+электроёмкость увеличится в 7 раз

электроёмкость не изменится

нет правильного ответа

Укажите формулу, по которой определяется электроёмкость батареи состоящей из двух последовательно соединенных конденсаторов электроемкостью  $C_1$  и  $C_2$  каждый.

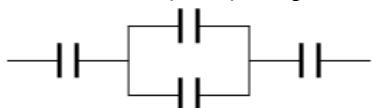
$$C = C_1 + C_2$$

$$C = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$+ \frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$C = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

Определите общую электроемкость цепи, если электроемкость конденсаторов составляющих цепь равны 5 мкФ каждый.



0,5 мкФ

20 мкФ

+2 мкФ

12,5 мкФ

Укажите название величины, определение которой – это величина численно равная заряду, проходящему через поперечное сечение проводника в единицу времени.

напряжение на участке цепи

+сила тока

ЭДС

Сопротивление

Укажите правильное определение плотности тока.

плотность тока это величина пропорциональная концентрации проводящих зарядов в проводнике

плотность тока это величина пропорциональная произведению плотности проводника на силу тока в нём

плотность тока это величина равная отношению силы тока к объёму проводника

+плотность тока это величина равная отношению силы тока к площади поперечного сечения проводника

Укажите формулу закона Ома в дифференциальной форме.

$$I = \frac{dU}{dR}$$

$$dI = d\left(\frac{U}{R}\right)$$

$$\vec{I} = d\vec{E}$$

$$+ \vec{j} = \gamma \vec{E}$$

**Как изменится сопротивление проводника, если его разрезать на три равные части и соединить эти части параллельно?**

не изменится

уменьшится в 3 раза

+ уменьшится в 9 раз

увеличится в 3 раза

**Укажите формулу, позволяющую правильно определить сопротивление участка цепи из двух параллельно соединенных сопротивлений  $R_1$  и  $R_2$ .**

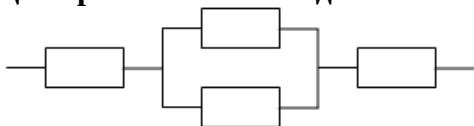
$$R = R_1 + R_2$$

$$R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$+ \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$R = \frac{R_1 + R_2}{2}$$

**Определите общее сопротивление цепи, если сопротивления резисторов составляющих цепь равны 4 Ом каждый.**



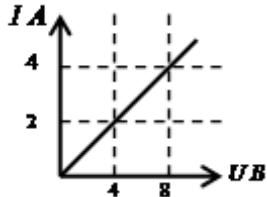
16 Ом

+ 10 Ом

8,5 Ом

12 Ом

**На графике представлена зависимость силы тока в проводнике от приложенного к нему напряжения. Определите сопротивление проводника**



0,5 Ом

+ 2 Ом

4 Ом

8 Ом

**Электродвижущая сила – это...**

сила, движущая заряды в проводнике

работа сторонних сил по перемещению зарядов между полюсами источника тока

+ работа сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда между полюсами источника тока  
сила вызывающая электрический ток в проводнике

**Укажите формулу, отражающую закон Ома для полной цепи:**

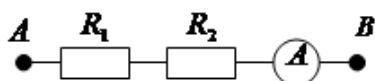
$$I = \frac{U}{R}$$

$$R = \rho \frac{l}{S}$$

$$+ I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

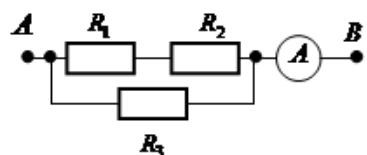
$$I = \frac{\Delta\varphi \pm \mathcal{E}}{R}$$

На рисунке представлена схема участка цепи. Определите напряжение приложенное к точкам А и В, если сопротивления  $R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом}$ , а амперметр показывает 8 А.



- +32 В  
16 В  
8 В  
2 В

Определите показание амперметра, если к точкам А, В приложено напряжение 12 В. ( $R_1 = R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 4 \text{ Ом}$ )



- 1,5 А  
12 А  
+6 А  
24 А

Определите ЭДС источника тока полной цепи, если сила тока в ней 2 А, внешнее сопротивление 4 Ом, внутреннее 1 Ом.

- ЭДС источника тока 0,4 В  
+ЭДС источника тока 10 В  
ЭДС источника тока 6 В  
ЭДС источника тока 2,5 В

**Как изменится количество теплоты, выделяемое электроплиткой, если спираль электроплитки укоротить в 2 раза?**

- увеличится в 2 раза  
+уменьшиться в 2 раза  
не изменится

уменьшится в 4 раза

**Укажите формулу позволяющую определить количество теплоты, выделяющееся на проводнике при прохождении тока через него.**

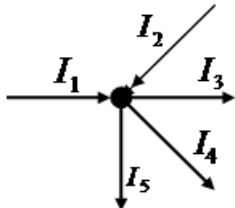
$$Q = cmt$$

$$Q = I U \cos \varphi$$

$$+ Q = I^2 R_{\Delta t}$$

$$Q = \rho l S I U$$

**Укажите формулу соответствующую первому правилу Кирхгофа для узла указанного на рисунке.**



$$I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = 0$$

$$I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 = \frac{q}{\Delta t}$$

$$I_1 - I_2 + I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

$$+ I_1 + I_2 - I_3 - I_4 - I_5 = 0$$

**Второе правило Кирхгофа гласит:**

в любом замкнутом контуре, содержащем ЭДС – сумма ЭДС равна нулю

в любом замкнутом контуре, содержащем ЭДС – сумма напряжений на сопротивлениях контура равна нулю

в любом замкнутом контуре, содержащем ЭДС – сумма токов в сопротивлениях контура равна нулю

+ в любом замкнутом контуре, содержащем ЭДС – сумма напряжений на сопротивлениях контура равна сумме ЭДС

Если напряжение на концах проводника и площадь его сечения увеличить 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 |

Выберите формулу, отражающую закон Джоуля-Ленца

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. $F = k \frac{Q_1 \cdot Q_2}{r^2}$     | 2. $Q = I^2 \cdot R \cdot t$  |
| 3. $\vec{M} = J \cdot \vec{\varepsilon}$ | 4. $E_i = - \frac{d\Phi}{dt}$ |

Выберите формулу, отражающую закон Ома для цепи постоянного тока

- |  |  |
|--|--|
| 1. $\vec{F} = m \cdot \vec{a}$         | 2. $dB = \frac{\mu_0 \mu \cdot I \cdot dl \cdot \sin \alpha}{r^2}$ |
| 3. $F = G \cdot \frac{M \cdot m}{R^2}$ | 4. $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$                                   |

Система из двух точечных зарядов расстояние, между которыми мало по сравнению с расстоянием до точки наблюдения.

- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1. Точечный заряд | 2. Поляризованность     |
| 3. Пробный заряд  | 4. Электрический диполь |

## Энергетическая характеристика электростатического поля.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Потенциал<br>3. Напряженность<br>поля | 2. Индукция электростатического поля<br>4. Диэлектрическая проницаемость |
|--|--|

Скалярная величина, характеризующая свойство материала проводника препятствовать прохождению через него электрического тока, численно равная сопротивлению проводника длиной 1м и площадью поперечного сечения 1м<sup>2</sup>.

- |    |                        |    |                |
|----|------------------------|----|----------------|
| 1. | Сопротивление          | 2. | Проводимость   |
| 3. | Удельное сопротивление | 4. | Сторонние силы |

Силовая характеристика электростатического поля с учетом поляризации среды.

- |  |  |
|--|--|
| 1. Потенциал<br>3. Напряженность<br>поля | 2. Индукция электростатического поля<br>4. Диэлектрическая проницаемость |
|--|--|

Положительный заряд, величина которого бесконечно мала по сравнению с зарядом, создающим исследуемое поле.



Векторная величина, численно равная заряду, прошедшему через единичную площадь перпендикулярную направлению движения в единицу времени.



Векторная величина, численно равная заряду, прошедшему через единичную площадь перпендикулярную направлению движения в единицу времени.



Величина обратная сопротивлению.

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 1. Сопротивление          | 2. Проводимость   |
| 3. Удельное сопротивление | 4. Сторонние силы |

Величина, характеризующая электростатическое поле без учета поляризации среды.

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1. Потенциал                                    | 2. Индукция электростатического поля |
| 3. Напряженность<br>электростатического<br>поля | 4. Диэлектрическая проницаемость     |

## Фарадей обнаружил ...

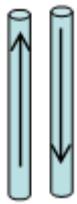
отклонение магнитной стрелки при протекании электрического тока по проводнику

+возникновение тока в замкнутой катушке при опускании в нее магнита

взаимодействие параллельных проводников с током

взаимодействие двух магнитных стрелок

**На рисунке указаны направления токов в проводниках. Укажите правильный ответ:**



- между проводниками действует сила взаимного притяжения  
+между проводниками действует сила взаимного отталкивания  
между проводниками не действует силы  
нет правильного ответа

**Магнитное поле – это...**

- поле внутри магнита  
+поле, созданное движущимися зарядами  
поле, созданное покоящимися зарядами  
силовые линии вокруг магнита

**Однородное магнитное поле – это...**

- поле, созданное постоянным магнитом  
поле, созданное постоянным током  
+поле, в каждой точке которого индукция одинакова  
поле, в каждой точке которого Э.Д.С. индукции одинаково

**Укажите правильное определение силовой линии магнитного поля.**

- силовая линия магнитного поля - это линия, вдоль которой действует электростатическое поле.  
силовая линия магнитного поля - это линия, вдоль которой направлены силы, действующие между зарядами  
силовая линия магнитного поля - это линия, вдоль которой направлен вектор напряженности электростатического поля.  
+силовая линия магнитного поля - это линия касательная к каждой точке, которой совпадает с вектором напряженности электростатического поля в этой точке поля

**На рисунках 1 и 2 изображены силовые линии магнитного поля постоянного магнита.**

Укажите номер рисунка правильно изображающего силовые линии магнитного поля постоянного магнита и их направление.

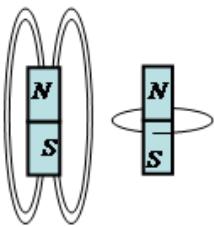


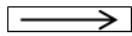
Рис.1 Рис.2

- +рисунок 1, силовые линии направлены из северного полюса к южному полюсу  
рисунок 1, силовые линии направлены из южного полюса к северному полюсу  
рисунок 2, силовые линии направлены по часовой стрелке  
рисунок 2, силовые линии направлены против часовой стрелки

**На рисунке изображён проводник с током (направление тока указано стрелкой).**

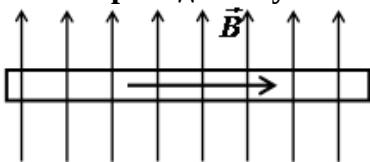
Укажите направление вектора магнитной индукции в точка А магнитного поля созданного током в проводнике.

A •



- вектор магнитной индукции направлен вправо  
вектор магнитной индукции направлен влево  
+вектор магнитной индукции направлен на нас  
вектор магнитной индукции направлен от нас

На рисунке изображён проводник с током находящийся в магнитном поле. Укажите, в каком направлении действует сила Ампера на этот проводник с током (направление тока в проводнике указанно стрелкой).



- вниз  
вверх  
+на нас  
от нас

Какая из приведенных ниже формул является законом Био-Савара-Лапласа ?

$$+ d\vec{B} = \frac{\mu\mu_0 I [\vec{dl} \times \vec{r}]}{4\pi r^3}$$

$$d\vec{B} = \frac{I [\vec{dl} \times \vec{r}]}{4\pi r^3}$$

$$d\vec{B} = \frac{I [\vec{dl} \times \vec{r}]}{4\pi r^2}$$

$$d\vec{B} = \frac{I [\vec{r} \times \vec{dl}]}{4\pi r^3}$$

Сила Лоренца определяется формулой:

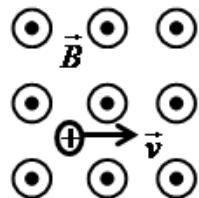
$$+ F = qvB \sin \alpha$$

$$F = IBl \sin \alpha$$

$$F = qE$$

$$F = \frac{mv^2}{R}$$

В однородное магнитное поле влетает положительный заряд перпендикулярно силовым линиям этого поля. Определите траекторию движения положительного заряда в этом магнитном поле (силовые линии магнитного поля направлены на нас).



по прямой (в направлении вектора скорости)

+по окружности в плоскости чертежа по часовой стрелки  
по окружности в плоскости чертежа против часовой стрелки  
по прямой перпендикулярной плоскости чертежа на нас

**Положительно заряженная частица, влетевшая под острым углом к силовым линиям однородного магнитного поля, будет двигаться в поле...**

в прежнем направлении  
параллельно силовым линиям магнитного поля  
по окружности  
+по винтовой траектории

**Укажите, от чего зависит магнитный поток через замкнутый виток в однородном магнитном поле.**

только от модуля вектора магнитной индукции.  
только от площади витка.  
только от угла между вектором магнитной индукции и перпендикуляром к плоскости витка.  
+от всех трёх выше перечисленных факторов (1,2,3)

**Циркуляция вектора магнитной индукции по произвольному замкнутому контуру равна:**

сумме токов охваченных контуром  
току, протекающему по контуру  
магнитному потоку через площадь контура  
+произведению магнитной постоянной на сумму токов охваченных контуром

**Укажите формулу работы магнитного поля по перемещению проводника с током.**

$$A = F_A r \cos \varphi$$
$$A = IBl \sin \alpha$$
$$+ A = I\Delta\Phi$$
$$A = IB\Delta\Phi$$

**Какая из приведенных ниже формул является законом Фарадея для явления электромагнитной индукции:**

$$\mathcal{E}_i = \frac{d\Phi}{dt}$$
$$+ \mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi}{dt}$$
$$\mathcal{E}_i = \frac{\Phi}{t}$$
$$I_i = \frac{d\Phi}{dt}$$

**В катушке индуктивностью 4 Гн изменяется сила тока на 2А за промежуток времени 0,2с. Определите значение ЭДС самоиндукции в катушке.**

ЭДС самоиндукции в катушке 1,6 В  
ЭДС самоиндукции в катушке 10 В  
ЭДС самоиндукции в катушке 0,4 В  
+ЭДС самоиндукции в катушке 40 В

**Через замкнутый контур площадью 0,1 м<sup>2</sup> за промежуток времени 2 с изменяется поток магнитного поля на 20 Вб. Определите возникающую в контуре ЭДС индукции.**

ЭДС индукции 2 В  
ЭДС индукции 4 В  
+ЭДС индукции 10 В  
ЭДС индукции 100 В

**Какая из приведенных ниже формул является законом Фарадея для явления самоиндукции:**

$$\mathcal{E}_s = -\frac{dI}{dt}$$

$$+\mathcal{E}_s = -L \frac{dI}{dt}$$

$$I_s = \frac{\mathcal{E}}{L}$$

$$I_i = -\frac{dL}{dt}$$

**В катушке в результате изменения силы тока на 2А за промежуток времени 0,2с возникает ЭДС самоиндукции 40 В. Укажите значение индуктивности катушки.**

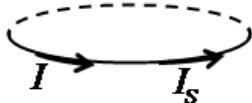
индуктивность катушки 0,05 Гн

+индуктивности катушки 4 Гн

индуктивности катушки 8 Гн

индуктивности катушки 16 Гн

**На рисунке указаны направления тока в замкнутом контуре и возникающего в нём тока самоиндукции. Определите, как изменяется сила тока в контуре и как направлено магнитное поле тока через площадь контура.**



+сила тока убывает, магнитное поле направлено вверх

сила тока убывает, магнитное поле направлено вниз

сила тока возрастает, магнитное поле направлено вверх

сила тока возрастает, магнитное поле направлено вверх

**Укажите правильное определение диамагнетиков.**

диамагнетики это вещества, усиливающие магнитное поле

+диамагнетики это вещества, ослабляющие магнитное поле

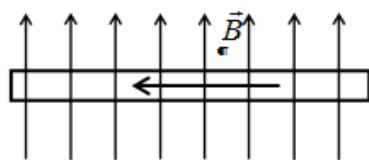
диамагнетики это вещества, в которых наблюдается диэлектрический гистерезис

диамагнетики это вещества, в которых наблюдается магнитный гистерезис

**В катушке индуктивностью 4 Гн изменяется сила тока на 2А за промежуток времени 0,2с. Определите значение ЭДС самоиндукции в катушке.**

1,6 В  
10 В  
0,4 В  
+ 40 В

**На рисунке изображён проводник с током находящийся в магнитном поле. Укажите, в каком направлении действует сила Ампера на этот проводник с током (направление тока в проводнике указанно стрелкой).**



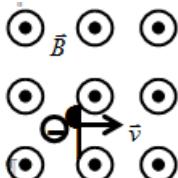
Вверх

Вниз

+От нас

На нас

**В однородное магнитное поле влетает отрицательный заряд перпендикулярно силовым линиям этого поля. Определите траекторию движения отрицательного заряда в этом магнитном поле. (силовые линии магнитного поля направлены на нас)**



по прямой (в направлении вектора скорости)

по окружности в плоскости чертежа по часовой стрелки.

+по окружности в плоскости чертежа против часовой стрелки.

по прямой перпендикулярной плоскости чертежа на нас.

**Через замкнутый контур площадью  $0,1 \text{ м}^2$  за промежуток времени 2 с изменяется поток магнитного поля на 20 Вб. Определите возникающую в контуре ЭДС индукции.**

2 В

4 В

+10 В

100 В

**В катушке в результате изменения силы тока на 2А за промежуток времени 0,2с возникает ЭДС самоиндукции 40 В. Укажите значение индуктивности катушки.**

0,05 Гн

+4 Гн

8 Гн

16 Гн

Носителями электрического тока в газах являются

- |                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| 1. только ионы      | 2. только электроны       |
| 3. ионы и электроны | 4. не ионы и не электроны |

Величина, характеризующая способность контура создавать магнитное поле

- |                                |           |                             |
|--------------------------------|-----------|-----------------------------|
| 1. Относительная проницаемость | магнитная | 2. Индукция магнитного поля |
| 3. Индуктивность               |           | 4. Магнитный поток          |

Число силовых линий, пронизывающий данный контур.

- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| 1. Индукция магнитного поля    | 2. Намагниченность |
| 3. Относительная проницаемость | магнитная          |
| 4. Магнитный поток             |                    |

Магнитный момент единицы объема магнетика

- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| 1. Индукция магнитного поля | 2. Намагниченность |
|-----------------------------|--------------------|

- |                                |           |    |                 |
|--------------------------------|-----------|----|-----------------|
| 3. Относительная проницаемость | магнитная | 4. | Магнитный поток |
|--------------------------------|-----------|----|-----------------|

*Список контрольных вопросов для защиты лабораторных работ*

**Э.1.«Изучение электроизмерительных приборов»**

1. Перечислите системы электроизмерительных приборов.
2. Что называют ценой деления прибора?
3. Запишите и сформулируйте закон Ома для участка цепи, не содержащего ЭДС. Укажите величины, входящие в закон (название и формула для определения).
4. Проанализируйте графики, полученные в работе.
  1. Что такое чувствительность прибора?
  2. Каким образом можно расширить пределы измерения вольтметра?
  3. Запишите закон Ома для замкнутой цепи. Сформулируйте физический смысл закона. Укажите величины, входящие в закон (название и формула для определения).
4. Проанализируйте графики, полученные в работе .

**Э.2.«Определение ЭДС»**

1. Дайте определение ЭДС.
2. Дайте определение электрического сопротивления.
3. Запишите и сформулируйте закон Ома в дифференциальной форме.
4. Нарисуйте электрическую схему эксперимента и выведите расчетную формулу для ЭДС в Вашем эксперименте. В чем суть компенсационного способа определения ЭДС?
1. Дайте определение напряжения на участке электрической цепи.
2. Что такое внутреннее сопротивление ЭДС?
3. Запишите закон Ома в дифференциальной форме, каков его физический смысл.
4. Нарисуйте электрическую схему эксперимента и выведите расчетную формулу для ЭДС в Вашем эксперименте. В чем суть компенсационного способа определения ЭДС?

**Э.3.«Мостик Уитстона»**

1. От чего зависит электрическое сопротивление?
2. Дайте определение напряжения на участке электрической цепи.
3. Запишите и сформулируйте второе правило Кирхгофа. На основании какого закона оно получено?
4. Выведите закон Ома в дифференциальной форме
  1. От чего зависит знак произведения силы тока на сопротивление в правиле Кирхгофа?
  2. Дайте определение электрического сопротивления.
  3. Запишите и сформулируйте первое правило Кирхгофа. На основании какого закона оно получено?
4. Выведите закон Ома в дифференциальной форме

**Э.4.«Метод вольтметра-амперметра»**

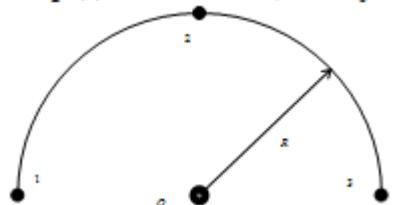
1. Нарисуйте схему шунтирования вольтметра (расширения пределов измерения вольтметра).
2. Дайте определение напряжения на участке электрической цепи.
3. Запишите и сформулируйте первое правило Кирхгофа. На основании какого закона оно получено?
4. Выведите формулу для общего сопротивления при параллельном соединении сопротивлений.
  1. От чего зависит знак произведения силы тока на сопротивление в правиле Кирхгофа?
  2. Дайте определение электрического сопротивления.

3. Запишите и сформулируйте закон Ома в дифференциальной форме.

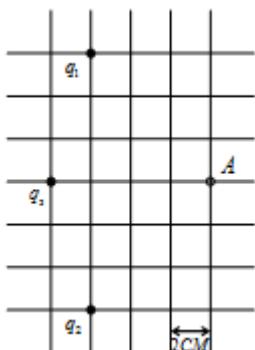
4. Нарисуйте электрическую схему эксперимента и выведите расчетную формулу для неизвестного сопротивления в Вашем эксперименте, пользуясь правилами Кирхгофа.

Задачи для письменной работы

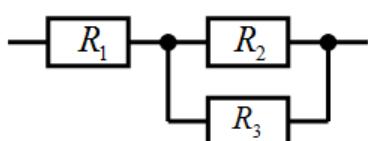
1. Найти напряженность и потенциал электростатического поля в точке О, если в точках 1,2 и 3 находятся заряды по  $10\text{nKl}$ ,  $20\text{nKl}$  и  $30\text{nKl}$  соответственно, а радиус дуги  $10\text{cm}$ . Определить потенциальную энергию заряда  $20\text{nKl}$  в точке А.



2. Найти напряженность и потенциал электростатического поля в т.А, если заряды  $q_1$  и  $q_2$  по  $-20\text{nKl}$ , а заряд  $q_3$   $40\text{nKl}$ . Определить потенциальную энергию заряда  $10\text{nKl}$  в точке А.

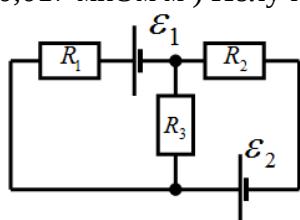


3. Четыре положительных заряда по  $20\text{nKl}$  закреплены в углах квадрата со стороной  $0.1\text{m}$  и отрицательный заряд  $10\text{nKl}$  расположен на середине расстояния между ближайшими зарядами в углах квадрата. Определить расстояние, проеденное отрицательным зарядом после его освобождения, до точки, где он будет находиться в состоянии покоя, работу электрического поля по его перемещению и его потенциальную энергию в этой точке.

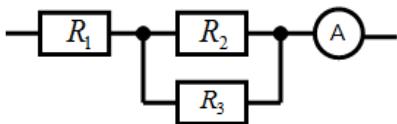


4. Определите силу тока в каждом сопротивлении, если ко всему участку цепи приложено напряжение  $24\text{V}$ . Сопротивления равны  $2\text{Oм}$  каждый.

5. Как изменится выделяющееся количество теплоты на медном проводнике, длиной  $5\text{m}$ , если уменьшать его диаметр от  $5\text{mm}$  до  $1\text{mm}$ . Проводник подключен к источнику постоянного тока с Э.Д.С.  $100\text{V}$ , и внутренним сопротивлением  $0.1\text{Oм}$ . (удельное сопротивление меди  $0.017\text{ мкОм м}$ ) Полученный результат объяснить.

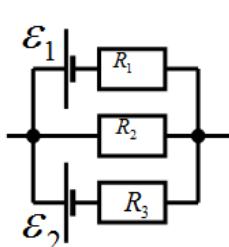


6. Две батареи ( $E_1=40\text{V}$ ,  $r_1=8\text{ Oм}$ ,  $E_2=20\text{V}$ ,  $r_2=6\text{ Oм}$ ) и три сопротивления по  $5\text{ Oм}$  каждый соединены, как показано на рис. Определите силу тока в каждом сопротивлении.



7. Определите напряжение на каждом сопротивлении, если показание амперметра 5 А.  
 $(R_1 = 2 \text{ Ом}, R_2 = 5 \text{ Ом}, R_3 = 10 \text{ Ом})$

8. Замкнутая электрическая цепь состоит из медного проводника сечением 4мм и длиной 4м подключённого к источнику постоянного тока. За 5мин на проводнике выделяется 100Дж теплоты. Определить силу тока в цепи и Э.Д.С источника тока, если его внутреннее сопротивление 0.5 Ом. (удельное сопротивление меди 0,017 мкОм м )



8. Определить силу токов на всех участках электрической цепи , если  $E_1=10\text{В}$ ,  $E_2=20\text{В}$ ,  $R_1=4 \text{ Ом}$ ,  $R_2 =5 \text{ Ом}$ ,  $R_3=2 \text{ Ом}$ . Внутреннее сопротивление источников тока  $r=1 \text{ Ом}$  и  $r=2 \text{ Ом}$ .

9. Какой длинны нужно взять медный провод сечением 2мм для изготовления сопротивления, на котором выделялась бы в течении 1 минуты 100Дж теплоты при подключении его к источнику постоянного тока с ЭДС 200В и внутренним сопротивлением 0.1 Ом. (удельное сопротивление меди 0,017 мкОм м )

10. Электрическая цепь состоит из двух гальванических элементов, трех сопротивлений и амперметра. В этой цепи  $R_1=4 \text{ Ом}$ ,  $R_2=6 \text{ Ом}$ ,  $R_3=10 \text{ Ом}$ ,  $I=12\text{А}$ . Амперметр регистрирует ток 100 мА. Определить ЭДС второго элемента. Сопротивлением амперметра и внутренним сопротивлением гальванических элементов пренебречь.

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций при изучении модуля

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических	Не совсем твердо владеет материалом по темам модуля, знает только основные теоретические положения изучаемого курса, выполняет текущие задания по дисциплине. При ответах допускает	По существу, отвечает на поставленные вопросы, твердо усвоил программный материал по темам модуля, грамотно излагает его без существенных ошибок, с небольшими	Принимает активное участие в ходе проведения занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, усвоил материал в полном объеме и свободно ориентируется по темам

<p>процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p> <p><b>ОПК-1.5.</b></p> <p>Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК-1.7.</b></p> <p>Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p>	<p>малосущественные погрешности, искажения логической последовательности излагаемого материала, неточную аргументацию теоретических положений курса.</p>	<p>погрешностям и, приводит формулировки и определений.</p>	<p>модуля, умеет верно, аргументировано и ясно излагать материал при решении ситуационных задач.</p>
--	--	---	--

### МОДУЛЬ III. «Колебания и волны»

*Тестирование :*

*Выберите один вариант ответа.*

**Укажите правильное определение периода гармонических колебаний.**

Периодом гармонических колебаний называется суммарное смещение за одно полное колебание

Периодом гармонических колебаний называется число полных колебаний за одну секунду

+Периодом гармонических колебаний называется время одного полного колебания

Периодом гармонических колебаний называется смещение от положения равновесия до амплитудного значения

**Как изменяется фаза колебаний за период?**

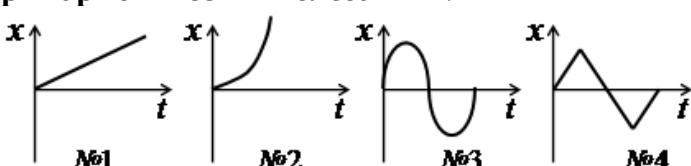
фаза колебаний за период изменяется на  $\frac{\pi}{2}$

фаза колебаний за период изменяется на  $\pi$

+фаза колебаний за период изменяется на  $2\pi$

фаза колебаний за период изменяется на  $4\pi$

**Укажите номер графика соответствующий изменению смещения  $x$  с течением времени при гармонических колебаниях.**



№1

№2

+№3

№4

**Укажите уравнение гармонических колебаний.**

$$+x = A \sin(\omega t + \varphi_0)$$

$$x = \omega A \cos(\omega t \pm \varphi t)$$

$$x = \frac{A}{\omega} \cos(\omega + \varphi_0)t$$

$$x = \omega^2 A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

**Определите период колебаний заданных уравнением**  $x = 4 \sin(2\pi t + 3)$

- +период колебаний равен 1с
- период колебаний равен 2с
- период колебаний равен 3с
- период колебаний равен 4с

**Чему равен сдвиг по фазе между смещением и скоростью гармонических колебаний?**

- +сдвиг по фазе равен  $\frac{\pi}{2}$ , скорость опережает смещение по фазе

сдвиг по фазе равен  $\frac{\pi}{2}$ , скорость отстает от смещения по фазе

сдвиг по фазе равен  $\pi$

сдвиг по фазе равен нулю

**Какие из характеристик гармонических колебаний колеблются в противофазе?**

- в противофазе колеблются смещение и скорость
- в противофазе колеблются скорость и ускорение
- +в противофазе колеблются смещение и ускорение
- нет характеристик колеблющихся в противофазе

**Укажите дифференциальное уравнение гармонических колебаний.**

$$\begin{aligned} \frac{dx}{dt} + \omega_0 x &= 0 \\ \frac{dx}{dt} + \omega_0 dx &= 0 \\ dx = X_m \sin(\omega dt + \varphi_0) &\\ + \frac{d^2x}{dt^2} + \omega_0^2 x &= 0 \end{aligned}$$

**Что происходит с энергией при гармонических колебаниях?**

- в точке равновесия кинетическая и потенциальная энергия равна нулю, а при максимальном смещении кинетическая и потенциальная энергии максимальны
- в точке равновесия кинетическая и потенциальная энергии максимальны, а при максимальном смещении кинетическая и потенциальная энергии равны нулю
- в точке равновесия кинетическая энергия равна нулю, а потенциальная энергия максимальна, при максимальном смещении кинетическая энергия максимальна, а потенциальная энергия равна нулю
- +в точке равновесия кинетическая энергия максимальна, а потенциальная энергия равна нулю, при максимальном смещении кинетическая энергия равна нулю, а потенциальная энергия максимальна

**Укажите правильное определение математического маятника.**

- математический маятник это шарик, подвешенный на нитке
- математический маятник это шарик, подвешенный на нитке период колебаний которого определяется математически
- математический маятник это материальная точка, подвешенная на нитке
- +математический маятник это материальная точка, подвешенная на невесомой и нерастяжимой нитке

**Как изменится период математического маятника, если его длину увеличить в 4 раза?**

- Увеличится в 4 раза
- +Увеличится в 2 раза

Уменьшится в 4 раза  
Уменьшится в 2 раза

**Укажите формулу, по которой определяется период колебаний пружинного маятника.**

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = 2\pi k \Delta x$$

$$+ T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mg}{k}}$$

**Определите период колебаний математического маятника, если он совершает 5 полных колебаний с амплитудой 4 см за промежуток времени 10 с.**

Период колебаний равен: 0,4 с

Период колебаний равен: 0,5 с

+Период колебаний равен: 2 с

Период колебаний равен: 8 с

**Укажите формулу, по которой определяется период колебаний физического маятника.**

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{mg}{I}}$$

$$T = 2\pi I m g l$$

$$+ T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{mgl}}$$

$$T = 2\pi \frac{mg}{\omega l}$$

**Чтобы увеличить период колебаний колебательного контура в два раза надо...**

увеличить индуктивность катушки в два раза

+увеличить индуктивность катушки в четыре раза

уменьшить индуктивность катушки в два раза

уменьшить индуктивность катушки в четыре раза

**Что произойдёт с периодом колебаний в закрытом колебательном контуре, если индуктивность катушки увеличить в 8 раз, а электроёмкость конденсатора уменьшить в 2 раза?**

период колебаний увеличится в 16 раз

период колебаний увеличится в 8 раз

период колебаний увеличится в 4 раза

+период колебаний увеличится в 2 раза

**Укажите правильное определение затухающих гармонических колебаний.**

затухающие колебания это колебания, период которых уменьшается с течением времени

+ затухающие колебания это колебания, амплитуда которых уменьшается с течением времени

времени

затухающие колебания это колебания, частота которых уменьшается с течением времени

затухающие колебания это колебания, фаза которых уменьшается с течением времени

**Укажите формулу уравнения затухающих колебаний.**

$$x = X_{m0} e^{\alpha t}$$

$$x = X_{m0} - e^{\alpha t} \sin \omega t + \varphi_0$$

$$x = -X_{m0} e^{\alpha t} \sin(\omega t - \varphi_0)$$

$$+ x = X_{m0} e^{-\alpha t} \sin(\omega t - \varphi_0)$$

**Укажите формулу частоты затухающих колебаний.**

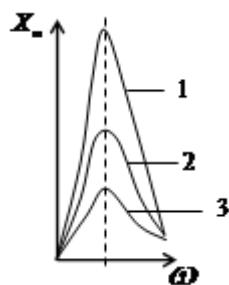
$$\omega = \omega_0$$

$$\omega = \alpha \omega_0$$

$$\omega = \omega_0 - \alpha$$

$$+ \omega = \sqrt{\omega_0^2 - \alpha^2}$$

На рисунке приведены графики резонансных кривых для трёх значений коэффициента затухания колебаний. Укажите правильное соотношение между коэффициентами затухания колебаний, если кривой 1 соответствует коэффициент затухания  $\alpha_1$ , кривой 2 -  $\alpha_2$  и кривой 3 -  $\alpha_3$



$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3$$

$$\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3$$

$$+ \alpha_1 < \alpha_2 < \alpha_3$$

$$\alpha_2 = 2\alpha_3 \quad \alpha_1 = 3\alpha_3$$

**Емкостное сопротивление конденсатора с увеличением частоты переменного тока...**

увеличивается

+ уменьшается

не изменяется

колеблется с частотой переменного тока

**Чему равен сдвиг по фазе между колебаниями силы тока и напряжения на катушке индуктивности?**

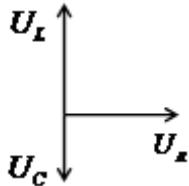
сдвиг по фазе равен нулю

+ сдвиг по фазе равен  $\frac{\pi}{2}$ , напряжение опережает силу тока по фазе

сдвиг по фазе равен  $\frac{\pi}{2}$ , напряжение отстает от силы тока по фазе

сдвиг по фазе равен  $\pi$

**По векторной диаграмме, приведённой на рисунке, что можно сказать о значениях реактивных сопротивлений цепи?**



- реактивные сопротивления цепи равны  
+индуктивное сопротивление больше емкостного  
индуктивное сопротивление меньше емкостного  
значения реактивных сопротивлений сравнить нельзя, т.к. колебание напряжения на них происходит в противофазе

**Укажите правильное определение действующего значения переменного тока.**  
**действующее значение переменного тока это значение силы тока в цепи переменного тока**

- действующее значение переменного тока это мгновенное значение силы тока в цепи переменного тока  
действующее значение переменного тока это та часть силы тока, которая идёт на выделения тепла в цепи переменного тока  
+действующее значение переменного тока равно силе такого постоянного тока, который выделяет тоже количество теплоты, что и переменный ток в цепи переменного тока за тот же промежуток времени

**Укажите правильное определение волны.**  
+волна это процесс распространения колебаний в сплошной среде  
волна это процесс распространения волны в сплошной среде  
волна это результат волнений среды  
волна это процесс переноса массы и энергии среды

**Укажите правильное определение бегущей волны.**  
+бегущая волна это волна переносящая энергию в пространстве  
бегущая волна это волна переносящая массу в пространстве  
бегущая волна это волна, скорость распространения которой больше скорости колебаний  
бегущая волна это волна, фазовая скорость которой больше групповой скорости

**Укажите правильное определение длины волны.**  
длина волны это расстояние, на которое распространяется волна  
длина волны это ширина волнового фронта  
+длина волны это расстояние между ближайшими точками, колеблющимися в одинаковой фазе

**Укажите правильное определение вектора Умова.**  
вектор Умова это вектор, направленный в сторону распространения волны, модуль которого равен длине волны  
вектор Умова это вектор, направленный в сторону распространения волны, модуль которого равен энергии волны  
вектор Умова это вектор, направленный в сторону распространения волны, модуль которого равен энергии переносимой волной за единицу времени  
вектор Умова это вектор, направленный в сторону распространения волны, модуль которого равен энергии переносимой волной за единицу времени через единичную площадку, расположенную перпендикулярно направлению распространения волны

Колебательный контур радиоприемника настроен на радиостанцию, передающую на волне 100 м. Индуктивность катушки считать неизменной. Как нужно изменить емкость конденсатора колебательного контура, чтобы он был настроен на волну 25 м?

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Увеличить в 4 раза | 2. Уменьшить в 4 раза |
| 3. Увеличить в 16 раз | 4. Уменьшить в 16 раз |

Колебания, происходящие под действием постоянной внешней силы, называются

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. собственные колебания | 2. автоколебания        |
| 3. вынужденные колебания | 4. затухающие колебания |

Тело совершает колебания на пружине, если параллельно к имеющейся пружине присоединить еще одну пружину такой же жесткости, то

1. амплитуда колебаний уменьшится в 2 раза  
2. период колебаний уменьшится в 2 раза  
3. период колебаний уменьшится в  $\sqrt{2}$  раз  
4. период колебаний увеличится в  $\sqrt{2}$  раз

#### *Задачи для письменной работы*

1. Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой 2Гц, в момент времени  $t = 0$  проходит положение, определяемое координатой  $x_0 = 6\text{ см}$ , со скоростью  $v_0 = 14\text{ см/с}$ . Определить амплитуду колебаний.

2. Физический маятник представляет собой тонкий однородный стержень длиной 25см. Определить на каком расстоянии от центра масс должна быть точка подвеса, чтобы частота колебаний была максимальной.

3. Полная энергия гармонически колеблющейся точки 30мДж, а максимальная сила, действующая на точку 1,5 мН. Написать уравнение движения этой точки, если период ее колебаний 2с, а начальная фаза  $\frac{\pi}{3}$ .

4. Движение точки задается уравнением  $x = 4 \sin\left(\frac{\pi}{3}t + \frac{\pi}{4}\right)$  см. Найти период колебаний и максимальные значения скорости и ускорения.

5. На середине тонкого стержня закреплен шар, массой 1кг, радиусом 5см. Стержень с шаром совершает гармонические колебания относительно оси проходящей через его верхний конец. Какую длину должен иметь математический маятник, чтобы его период равнялся периоду колебаний стержня с шаром. Длина стержня 0.5м, масса 2кг.

6. Период затухающих колебаний 1с, логарифмический декремент затухания 0,3, начальная фаза равна нулю. Смещение точки при  $t = 2T$  составляет 5 см. Запишите уравнение этого колебания.

7. Гармонические колебания совершаются с амплитудой 4см и периодом  $\pi$  с. Определить смещение, скорость и ускорение колебаний в момент времени 2с, если начальная фаза колебаний равна нулю. Построить графики колебаний смещения, скорости и ускорения для промежутка времени 0-1π с.

8. Тонкий обруч, массой 4кг, подвешен на горизонтальной оси. Обруч совершает гармонические колебания с тем же периодом, что и математический маятник. Длина математического маятника 1м. Найти радиус обруча.

9. Логарифмический декремент затухания тела, колеблющегося с частотой 50 Гц, равен 0,01. Определите время, за которое амплитуда колебаний тела уменьшится в 20 раз.

10. Скорость материальной точки, совершающей гармонические колебания, задается уравнением  $v = -6 \sin 2\pi t$ . Запишите зависимость смещения этой точки от времени.

11. На внутренней поверхности тонкостенного цилиндра закрепляют груз массой 1кг. Определить период колебаний цилиндра с грузом на горизонтальной поверхности, если масса цилиндра 5кг, а радиус цилиндра 0.4м. Размерами груза пренебречь.
12. Найти логарифмический декремент затухания математического маятника, если за время 1 минуту амплитуда колебаний уменьшилась в 2 раза. Длина маятника 1м.

*Список контрольных вопросов для защиты лабораторных работ*

### **K3 «Коэффициент жесткости пружины»**

1. Что может служить примером линейного гармонического осциллятора?
2. Записать закон движения пружинного маятника в дифференциальной форме.
3. Чему равна потенциальная энергия пружинного маятника (записать в виде уравнения как функцию времени).
4. Выведите расчетную формулу для определения коэффициента жесткости статическим методом.
1. Какие силы называются квазиупругими, приведите примеры
2. Дать определение циклической частоты колебаний маятника.
3. Запишите закон изменения амплитуды колебаний пружинного маятника, в случае затухающих колебаний, а также записать дифференциальное уравнение для затухающих колебаний пружинного маятника.
4. Выведите расчетную формулу для определения коэффициента жесткости динамическим методом.

### **K1 «Математический маятник»**

1. Дайте определение амплитуды колебаний маятника.
2. От каких характеристик зависит период колебаний физического маятника.
3. Запишите уравнение свободных гармонических колебаний математического маятника и укажите величины входящие в формулу.
4. Как вычислить ускорение свободного падения, зная период колебаний и длину маятника.
1. Дайте определение гармонического колебательного движения.
2. От чего зависит частота колебаний математического маятника?
3. Запишите формулу полной механической энергии маятника и поясните входящие в нее величины.
4. Объясните, от чего зависит ускорение свободного падения вблизи поверхности планеты?

### **K2 «Физический маятник»**

1. Дайте определение физического маятника.
2. Запишите уравнение для затухающих колебаний физического маятника в дифференциальной форме.
3. Запишите и сформулируйте теорему Штейнера.
4. Выведите расчетную формулу для момента инерции шатуна в эксперименте.
1. Дайте определение момента инерции твердого тела.
2. Запишите уравнение свободных гармонических колебаний физического маятника в дифференциальной форме.
3. Дайте определение затухающих колебаний.
4. Выведите формулу кинетической энергии маятника в произвольный момент времени.

### **B1.«Определение скорости звука методом резонанса»**

1. Что называется механической волной
2. Записать волновое уравнение, пояснить величины.

3. Чему равна фазовая скорость бегущей волны, чем фазовая скорость отличается от групповой?

4. Объяснить возникновение эффекта Доплера, записать закон.

1. Дать определение звука.

2. Записать уравнение бегущей волны, пояснить величины.

3. Сформулировать и записать выражение для длины стоячей волны, бегущей волны

4. Сформулируйте принцип суперпозиции волн.

#### **В4. «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»**

1. Дайте определение дифракции.

2. Объясните метод зон Френеля

3. Дифракция Френеля на круглом отверстии.

4. Выведите расчетные формулы для дифракционных минимумов и максимумов.

1. Дифракция Фраунгофера на одной щели.

2. Дифракционная решетка и ее характеристики. Уравнение дифракционной решетки.

3. Критерий Релея. Разрешающая способность дифракционной решетки.

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций при изучении модуля

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне		на повышенном уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.7.	Не совсем твердо владеет материалом по темам модуля, знает только основные теоретические положения изучаемого курса, выполняет текущие задания по дисциплине. При ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности излагаемого материала,	По существу, отвечает на поставленные вопросы, твердо усвоил программный материал по темам модуля, грамотно излагает его без существенных ошибок, с небольшими погрешностями, приводит формулировки и определений.	Принимает активное участие в ходе проведения занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, усвоил материал в полном объеме и свободно ориентируется по темам модуля, умеет верно, аргументировано и ясно излагать материал при решении

Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	неточную аргументацию теоретических положений курса.		ситуационных задач.
---	--	--	---------------------

## МОДУЛЬ IV. «Оптика»

*Тестирование :*

*Выберите один вариант ответа.*

**Абсолютный показатель преломления вещества это:**

величина равная углу преломления света в этом веществе

+ величина равная отношению скорости света в вакууме к скорости света в этом веществе

величина равная отношению угла преломления света в вакууме к углу преломления света в

этом веществе

величина равная отношению скорости света в этом веществе к скорости света в вакууме

**Как изменится угол отражения если угол падения увеличить на 10° ?**

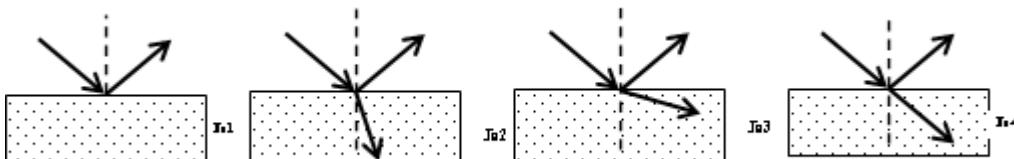
Не изменится

Увеличится на 5°

+ Увеличится на 10°

Увеличится на 20°

**Свет переходит из воздуха в стекло. Укажите номер рисунка соответствующий этому процессу.**



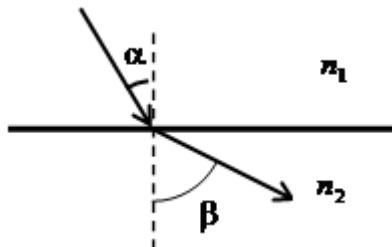
№1

+ №2

№3

№4

**На рисунке показан ход луча на границе двух сред. Укажите соотношение для показателей преломления этих сред соответствующие этому чертежу.**



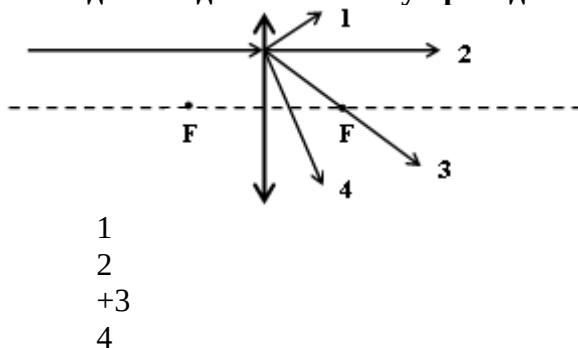
+  $n_1 > n_2$

$n_1 < n_2$

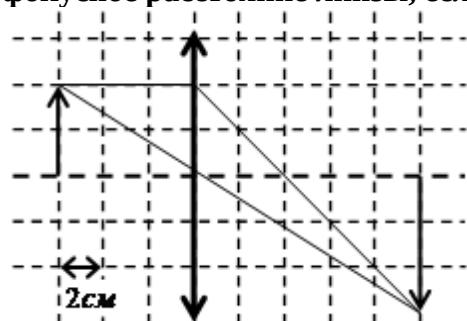
$n_1 = n_2$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

**На рисунке указаны возможные направления распространения луча света вышедшего из собирающей линзы. Укажите правильное направление луча, если луч света до попадания на линзу проходил параллельно главной оптической оси линзы.**



**На рисунке представлено построение изображения тонкой линзой. Определите фокусное расстояние линзы, если масштаб клеточки чертежа 2 см.**



- 6 см  
10 см  
+4 см  
 $\frac{5}{3}$  см

### **Интерференция света это:**

- явление непрямолинейного распространения света в линейной среде вблизи резких неоднородностей
- явление зависимости скорости распространения волн от её частоты
- +явление перераспределения интенсивности света в области наложения когерентных волн
- явление выделения волн, у которых колебания вектора напряженности электрического поля электромагнитной волны совершаются только одной плоскости

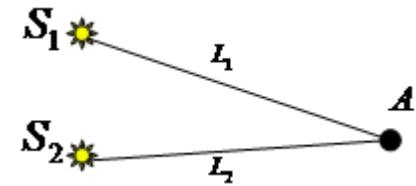
### **Интерференционный максимум возникает если:**

- складываются две когерентные волны
- оптическая разность хода волн кратна нечетному числу длин полуволн
- +оптическая разность хода волн кратна целому числу длин волн
- +складываются две когерентные волны в одинаковой фазе

### **Световые волны когерентны, если у них ...**

- совпадают амплитуды
- совпадают частоты
- постоянен сдвиг фаз
- +совпадают частоты и постоянен сдвиг фаз

**Свет распространяется от двух точечных когерентных источников красного света,  $S_1$  и  $S_2$ . Разность хода лучей удовлетворяет условию:  $(L_1 - L_2) = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$ . В точке будет наблюдаваться А...**



- белая полоса  
+чёрная полоса  
красная полоса  
серая полоса

**При интерференции когерентных лучей с длиной волны 400 нм максимум второго порядка возникает при разности хода ...**

- 200 нм  
+800 нм  
400 нм  
100 нм

**Появление цветных радужных пятен на поверхности воды, покрытой тонкой бензиновой или масляной пленкой является следствием явления...**

- дифракции света  
дисперсии света  
поляризации света  
+интерференции света

**Дифракция света это:**

- +явление непрямолинейного распространения света в линейной среде вблизи резких неоднородностей  
явление зависимости скорости распространения волны от её частоты  
явление перераспределения интенсивности света в области наложения когерентных волн  
явление выделения волн, у которых колебания вектора напряженности электрического поля электромагнитной волны совершаются только одной плоскости

**Определите длину волны монохроматического света нормально падающего на дифракционную решетку с периодом 2 мкм, если максимум второго порядка наблюдается под углом 30°.**

- +0,5мкм  
1мкм  
2мкм  
25мкм

**Выберите общее количество дифракционных максимумов дифракционной решетки, если решетка имеет 100 штрихов на миллиметр и на нее падает свет с длиной волны 0,5 мкм.**

- общее количество дифракционных максимумов 20  
+общее количество дифракционных максимумов 21  
общее количество дифракционных максимумов 40  
общее количество дифракционных максимумов 41

**Синий цвет неба является следствием явления ...**

- +дифракции света
- дисперсии света
- интерференции света
- цветом вселенной

**Поляризация света это:**

- явление непрямoliniйного распространения света в линейной среде вблизи резких неоднородностей
- явление зависимости скорости распространения волны от её частоты
- явление перераспределения интенсивности света в области наложения когерентных волн
- +явление выделения волн, у которых колебания вектора напряженности электрического поля электромагнитной волны совершаются только одной плоскости

**Какая из приведенных ниже формул является законом Малиуса:**

$$\begin{aligned}E &= E_0 \cos^2 \varphi \\+ I &= I_0 \cos^2 \varphi \\I &= E_0 \cos^2 \varphi \\I &= I_0 \cos \varphi\end{aligned}$$

**На диэлектрическое зеркало под углом Брюстера падает луч естественного света. Для отраженного и преломленного луча справедливы утверждения ...**

- отраженный луч поляризован частично
- +отраженный луч полностью поляризован
- преломленный луч полностью поляризован
- оба луча не поляризованы

**При падении света из воздуха на диэлектрик отраженный луч полностью поляризован при угле падения  $60^\circ$ . При этом угол преломления равен...**

- $90^\circ$
- $+30^\circ$
- $60^\circ$
- $45^\circ$

**Радуга на небе, которую можно наблюдать после дождя, объясняется:**

- интерференцией света
- дифракцией света
- +дисперсией света
- всеми перечисленными явлениями одновременно

**Закон Кирхгофа гласит:**

- абсолютно чёрное тело поглощает всю падающую на него энергию
- энергетическая светимость абсолютно чёрного тела равна его лучепоглощающей способности
- лучепоглощающая способность абсолютно чёрного тела равна единице
- +для всех тел отношение энергетической светимости тела к его лучепоглощающей способности равна энергетической светимости абсолютно чёрного тела при той же температуре

**Какая из приведенных ниже формул является законом Стефана-Больцмана?**

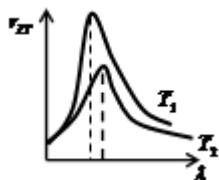
$$R_e = \int_0^{\infty} r_{\lambda T} d\nu$$

$$R_e = \sigma T$$

$$+ R_e = \sigma T^4$$

$$\lambda_{max} = \frac{b}{T}$$

На рисунке представлены графики распределения энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела для температур  $T_1$  и  $T_2$ . Укажите правильное соотношение между этими температурами.



+  $T_1 > T_2$

$T_1 < T_2$

$T_1 = T_2$

определить невозможно

Укажите правильное определение фотоэффекта.

процесс получения изображения при фотографировании

явление возникновения свечения под действием радиоактивного излучения

+ явление вырывания электронов с поверхности вещества под действием света

процесс превращения электронов в фотоны под действием радиоактивного излучения

**Величина фототока насыщения при внешнем фотоэффекте зависит...**

от величины задерживающего потенциала

от работы выхода облучаемого материала

+ от интенсивности падающего света

от частоты падающего света

Какая из приведенных ниже формул является уравнением Эйнштейна для фотоэффекта?

$$E = mc^2$$

$$E = h\nu$$

$$hc = A_B + \frac{m_e v^2}{2}$$

$$+ h\nu = A_B + \frac{m_e v^2}{2}$$

Минимальная энергия фотона, вызывающего фотоэффект при падении на поверхность некоторого металла,  $E_{min}$ . Укажите формулу позволяющую определить красную границу  $\nu_{kp}$  фотоэффекта для этого металла.

$$\nu_{kp} = E_{min} h$$

$$+ \nu_{kp} = \frac{E_{min}}{h}$$

$$\nu_{kp} = E_{min} hc$$

$$\nu_{kp} = \frac{E_{min}}{hc}$$

**Пластина из никеля освещается светом, энергия фотонов которого равна 7 эВ. При этом в результате фотоэффекта, из пластины никеля вылетают электроны, обладающие кинетической энергией 2,5 эВ. Определите работу выхода электронов из никеля.**

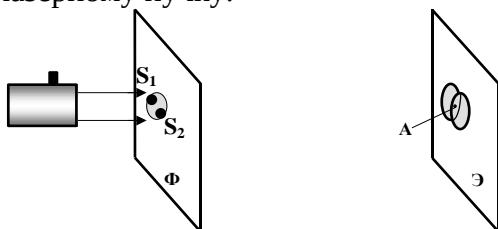
- работа выхода электронов из никеля 2,5 эВ  
+ работа выхода электронов из никеля 4,5 эВ  
работа выхода электронов из никеля 7 эВ  
работа выхода электронов из никеля 9,5 эВ

**Один и тот же световой поток падает нормально на зеркальную и абсолютно черную поверхность. Отношение давления света на зеркальную поверхность к давлению света на абсолютно черную поверхность равно ...**

1. 1/2  
2. 1/4  
+3. 2  
4. 4

Если осветить красным светом лазерной указкой два близких отверстия  $S_1$  и  $S_2$ , проколотые тонкой иглой в фольге, то за ней на экране наблюдаются два пятна. По мере удаления экрана  $\mathcal{E}$  они увеличиваются в размере, пятна начинают перекрываться и возникает чередование красных и темных полос.

Что будет наблюдаться в точке A, если  $S_1A = S_2A$ ? Фольга  $\Phi$  расположена перпендикулярно лазерному пучку.



1. середина красной полосы  
3. переход от темной к красной полосе  
2. середина темной полосы  
4. нельзя дать однозначный ответ

Если уменьшить общее число штрихов на дифракционной решетке, не изменяя ее период, то

- |   |  |
|---|--|
| 1. Изменится положение максимумов       | 2. Уменьшится разрешение дифракционной решетки |
| 3. Уменьшится ширина главных максимумов | 4. Увеличится разрешение дифракционной решетки |

При переходе света из вакуума в вещество с показателем преломления 1,5

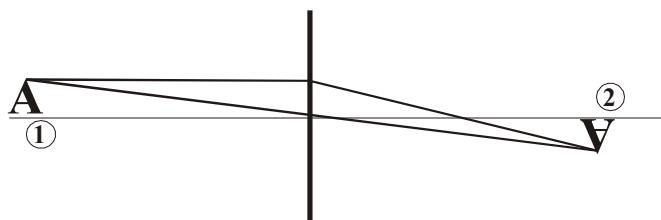
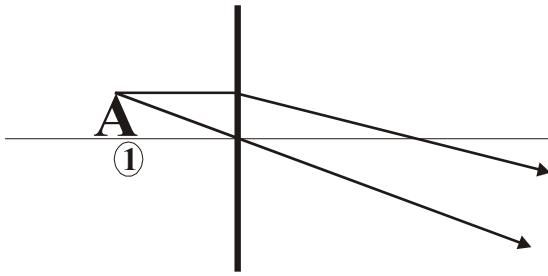
- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1. уменьшается длина волны в 1,5 раза   | 2. уменьшается частота в 1,5 раза   |
| 3. увеличивается длина волны в 1,5 раза | 4. увеличивается частота в 1,5 раза |

Явление распространения света в область геометрической тени, называется

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1. дисперсия | 2. интерференция |
| 3. дисторсия | 4. дифракция     |

### Задачи для письменной работы

- На рисунке дорисовать недостающие для построения изображения линии, указать какая линза и охарактеризовать, полученное изображение. (Цифрами обозначены: 1- предмет, 2- изображение.)
- Какая линза считается тонкой?
- Что такое действительное изображение? Когда оно получается?
- Чему равно фокусное расстояние плосковыпуклой стеклянной линзы в скрипидаре, если радиус кривизны ее выпуклой поверхности 25 см? Показатель преломления скрипидара 1,47.
- На рисунке дорисовать недостающие для построения изображения линии, указать какая линза и охарактеризовать, полученное изображение. (Цифрами обозначены: 1- предмет, 2- изображение.)
- На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием 20 см надо поставить предмет, что бы получить мнимое, увеличенное в 2 раза изображение? Прямое или перевернутое получится изображение предмета?
- На плоскопараллельную стеклянную пластинку под углом  $30^{\circ}$  падает луч света с длиной волны 600 нм. Определить минимальную толщину пластиинки, при которой в отраженном свете будет наблюдаться максимум интерференции. Пластиинка находится в воздухе.
- На диафрагму с круглым отверстием падает пучок света с длиной волны 500 нм от точечного источника, расположенного на расстоянии 1 м. Каков должен быть минимальный диаметр отверстия, что бы в точке, расположенной на оси симметрии системы и удаленной от диафрагмы на расстояние 0,5 м, наблюдалось светлое пятно?
- Какой наименьшей разрешающей силой должна обладать дифракционная решетка, чтобы с ее помощью можно было разрешить две спектральные линии калия 578 нм и 580 нм? Какое наименьшее число  $N$  штрихов должна иметь решетка, чтобы разрешение было возможно в спектре второго порядка?
- Найти фокусное расстояние двояковыпуклой стеклянной линзы в воде, если известно, что ее фокусное расстояние в воздухе 20 см.
- На мыльную пленку ( $n = 1,33$ ) падает белый свет под углом  $450$  к поверхности пленки. При какой толщине пленки отраженный свет будет красным (700 нм)?
- На щель шириной 0,1 мм нормально падает пучок света от монохроматического источника 0,6 мкм, расположенного на расстоянии 0,5 м. Определить ширину центрального максимума в дифракционной картине на экране, отстоящем на расстоянии 1 м.
- Максимум четвертого порядка при дифракции на решетке наблюдается под углом  $300$ . Под каким углом будет наблюдаться тот же максимум, если установку поместить в жидкость с показателем преломления 1,4?
- На расстоянии 40 см от рассеивающей линзы с фокусным расстоянием 20 см помещен предмет. Найти высоту предмета, если высота изображения даваемого линзой 1 см? Какое это будет изображение?



### Список контрольных вопросов для защиты лабораторных работ

#### B5. «Изучение поляризованного света»

- Дайте определение угла Брюстера.
- Дайте определение главной плоскости поляризатора.

3. Запишите и сформулируйте закон Малюса.

4. Приведите доказательства поперечности электромагнитных волн.

1. Что называется электромагнитной волной?

2. Дайте определение явления поляризации.

3. Запишите закон Брюстера. Укажите величины, входящие в закон .

4. Постройте график зависимости интенсивности света от угла между плоскостями поляризации поляризатора и анализатора в полярных координатах

Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций при изучении модуля

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Не совсем твердо владеет материалом по темам модуля, знает только основные теоретические положения изучаемого курса, выполняет текущие задания по дисциплине. При ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности излагаемого материала, неточную аргументацию теоретических положений курса.	По существу, отвечает на поставленные вопросы, твердо усвоил программный материал по темам модуля, грамотно излагает его без существенных ошибок, с небольшими погрешностями, приводит формулировки и определений.	Принимает активное участие в ходе проведения занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, усвоил материал в полном объеме и свободно ориентируется по темам модуля, умеет верно, аргументировано и ясно излагать материал при решении ситуационных задач.

## МОДУЛЬ V. «Строение атома»

Тестирование :

Выберите один вариант ответа.

**Атом состоит из...**

ядра и электронов, притом масса ядра равна массе электронов  
+ядра и электронов, притом заряд ядра равен заряду электронов  
протонов и нейтронов  
протонов, нейтронов и электронов

**Согласно постулату Бора движение электрона вокруг ядра возможно по орбитам радиусы, которых ...**

могут иметь любые значения в пределах размера ядра  
удовлетворяют условию:  $mv_k r_k = kh\nu$

+удовлетворяют условию:  $mv_k r_k = k \frac{h}{2\pi}$

удовлетворяют условию:  $r_k = k \frac{h}{2\pi}$

**Укажите состав ядра атома углерода ( $^{12}_6C$ ). Ядро атома углерода состоит из ...**

12 электронов, 6 протонов, 6 нейтронов

+6 протонов и 6 нейтронов

6 электронов, 3 протонов, 3 нейтронов

3 протонов и 3 нейтронов

**Сколько нейтронов содержится в ядре  $^{56}_{26}Fe$  ?**

содержится 26нейтронов

+содержится 30нейтронов

содержится 56нейтронов

содержится 82нейтронов

**Укажите правильное определение дефекта массы.**

дефект массы – это отличие масс ядер атомов имеющих одинаковое зарядовое число

дефект массы – это разница между массами ядер атомов имеющих одинаковое зарядовое число

+дефект массы – это разница между суммарной массой нуклонов ядра и его массой

дефект массы – это отношение суммарной массой нуклонов ядра к массе ядра

**Естественная радиоактивность это:**

процесс излучения радиоактивных частиц

+явление самопроизвольного превращения ядра в ядро другого вещества

нормальный радиоактивный фон

величина, характеризующая излучение радиоактивных частиц в отсутствии внешних воздействий на радиоактивное вещество

**Какая из приведенных ниже формул является законом радиоактивного распада:**

$$\frac{dN}{dt} = -\lambda N$$

$$dN = -\lambda dt$$

$$+ N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N = \frac{N_0}{\lambda t}$$

**При -распаде элемент в периодической системе ...**

смещается вправо на 2 номера с изменением массового числа на 4  
+смещается влево на 2 номера с изменением массового числа на 4  
смещается вправо на 4 номера с изменением массового числа на 2  
смещается влево на 4 номера с изменением массового числа на 2

**Значение зарядового числа Z ядра атома при  $\beta$ -распаде меняется...**

не меняется  
на единицу уменьшается  
+на единицу увеличивается  
уменьшается в раза

**Внутри атомного ядра произошло самопроизвольное превращение нейтрона в протон:**

$n \rightarrow p + e^- + \bar{\nu}$ . С ядром в результате такого превращения произошел ...

ядерная реакция деления  
 $\alpha$  -распад  
ядерная реакция синтеза  
+  $\beta$  -распад

**В результате двух  $\alpha$ -распадов ядра атома...**

масса ядра уменьшилась в 2 раза, заряд уменьшился 2 раза  
масса ядра уменьшилась в 4 раза, заряд уменьшился 4 раза  
+масса ядра уменьшилась в 8 раз, заряд уменьшился 4 раза  
масса ядра уменьшилась в 8 раз, заряд уменьшился 8 раз

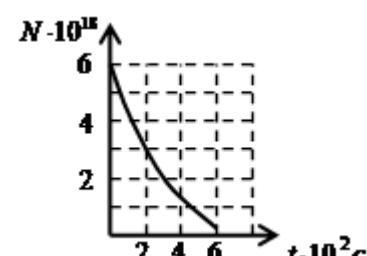
**Сколько  $\alpha$  – и  $\beta$  – распадов должно произойти, чтобы уран  $^{235}_{92}\text{U}$  превратился в стабильный изотоп свинца  $^{207}_{82}\text{Pb}$ ?**

+7  $\alpha$  – распадов и 4  $\beta$  – распадов  
6  $\alpha$  – распадов и 5  $\beta$  – распадов  
8  $\alpha$  – распадов и 3  $\beta$  – распадов  
5  $\alpha$  – распадов и 6  $\beta$  – распадов

**Периодом полураспада называется ...**

время, в течение которого распадается половина ядра атома радиоактивного элемента  
+время, в течение которого распадается половина наличного количества атомов радиоактивного элемента  
время, в течение которого концентрация распавшихся ядер уменьшается в 2 раза  
время между моментами распада двух ядер атомов радиоактивного элемента

**На рисунке представлен график изменения числа ядер находящегося в пробирке радиоактивного изотопа с течением времени. Определите период полураспада этого изотопа.**



+  $2 \cdot 10^2 c$   
 $4 \cdot 10^2 c$

$$6 \cdot 10^2 c$$

$$3 \cdot 10^2 c$$

**Два ядра гелия  ${}_2^4 He$  слились в одно, при этом был излучен протон. В результате этой реакции образовалось ядро...**



**Определите второй продукт ядерной реакции:  ${}_3^7 Li + {}_1^1 H \rightarrow {}_2^4 He + \dots$**



Заряд ядра алюминия  ${}_{13}^{27} Al$  равен 13, а его массовое число равно 27. Состав ядра

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1. 13 протонов и 27 нейтронов | 2. 13 протонов и 14 нейтронов |
| 3. 27 протонов и 13 нейтронов | 4. 40 протонов и 27 нейтронов |

В результате одного а- и одного б-распада ядро атома

- |  |  |
|--|--|
| 1. масса ядра уменьшится на 2, а заряд уменьшится на 2 | 2. масса ядра уменьшится на 5, а заряд увеличится на 1 |
| 3. масса ядра уменьшится на 2, а заряд уменьшится на 3 | 4. масса ядра уменьшится на 4, а заряд уменьшится на 1 |

**Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций при изучении модуля**

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<b>ОПК-1.1.</b> Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности <b>ОПК-1.2.</b> Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования <b>ОПК-1.4.</b>	Не совсем твердо владеет материалом по темам модуля, знает только основные теоретические положения изучаемого курса, выполняет текущие задания по дисциплине.	По существу, отвечает на поставленные вопросы, твердо усвоил программный материал по темам модуля, грамотно излагает его без существенных ошибок.	Принимает активное участие в ходе проведения занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, усвоил материал в полном объеме и свободно

<p>Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p> <p>ОПК-1.5.</p> <p>Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.7.</p> <p>Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p>	<p>При ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической последовательности излагаемого материала, неточную аргументацию теоретических положений курса.</p>	<p>х ошибок, с небольшими погрешностями, приводит формулировки и определений.</p>	<p>ориентируется по темам модуля, умеет верно, аргументировано и ясно излагать материал при решении ситуационных задач.</p>
--	--	---	---

## МОДУЛЬ VI. «Термодинамика»

**Тестирование :**

*Выберите один вариант ответа.*

**Количество вещества это:**

- + величина пропорциональная числу молекул
- величина пропорциональная массе вещества
- величина пропорциональная объему вещества
- + величина пропорциональная и массе вещества, и его объему

**Некоторое вещество массой  $m$  и молярной массой  $M$  содержит  $N$  молекул. Количество вещества равно...**

Количество вещества равно  $\frac{N_A m}{M}$

Количество вещества равно  $\frac{M}{m}$

Количество вещества равно  $m$

+ Количество вещества равно  $\frac{N}{N_A}$

**Давление это:**

сила, действующая на поверхность

+ сила, действующая на единицу площади поверхности

величина равная произведению действующей силы на площадь поверхности

величина равная произведению действующей силы на единицу площади поверхности

**Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы газа увеличилась в 2 раза, а концентрация молекул осталась без изменения ?**

Увеличилось 2 раза

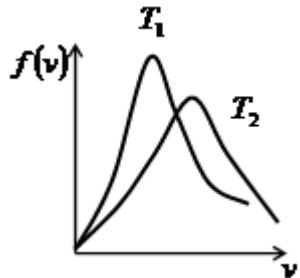
+ Увеличилось 4 раза

Уменьшилось 2 раза

Уменьшилось 4 раза

**На рисунке представлены графики распределения молекул идеального газа по скоростям для температур  $T_1$  и  $T_2$ (распределение Максвелла). Укажите правильное**

**соотношение между температурами.**



$T_1 = T_2$

$T_1 > T_2$

$+ T_1 < T_2$

определить невозможно

**Укажите формулу, которая является уравнением распределения Больцмана.**

$$p = p_0 e^{-\frac{Mgh}{RT}}$$

$$f(v) = \frac{dN(v)}{Ndv}$$

$$f(\varepsilon) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} (kT)^{-\frac{3}{2}} \varepsilon^{\frac{1}{2}} e^{-\frac{\varepsilon}{kT}}$$

$$+ n = n_0 e^{-\frac{E_\pi}{kT}}$$

**Сколькими степенями свободы обладает молекула кислорода**

молекула кислорода имеет только 3 степени поступательного движения

молекула кислорода имеет 3 степени поступательного и 1 степень вращательного движения

+ молекула кислорода имеет 3 степени поступательного и 2 степени вращательного движения

молекула кислорода имеет 3 степени поступательного и 3 степени вращательного движения

**Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...**

$$\frac{1}{2} kT$$

$$\frac{2}{2} kT$$

$$+\frac{3}{2} kT$$

$$\frac{4}{2} kT$$

**Изохорный процесс это:**

+ процесс, протекающий с данной массой газа при постоянном объеме

процесс, протекающий с данной массой газа при постоянном давлении

процесс, протекающий с данной массой газа при постоянной температуре

процесс, протекающий с данной массой газа без теплообмена с окружающими телами

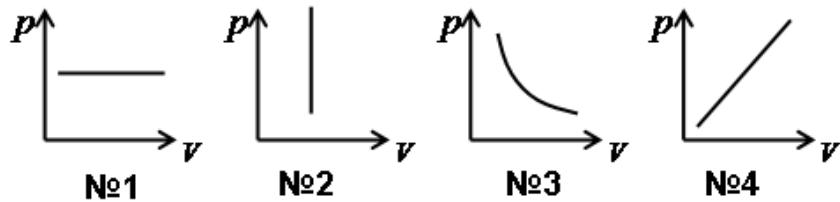
**Что произойдет с давлением газа, если его объем уменьшить в 4 раза при постоянной температуре.**

увеличится в 2 раза

+ увеличится в 4 раза

уменьшится в 2 раза  
уменьшится в 4 раза

**Укажите номер графика соответствующий изотермическому процессу.**



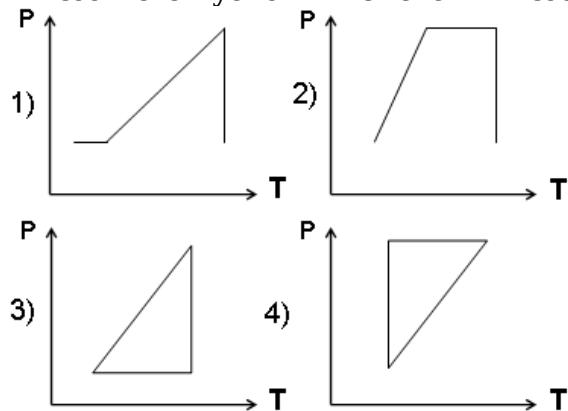
№1

№2

+№3

№4

**Идеальный газ сначала нагревался при постоянном давлении, потом его давление увеличилось при постоянном объеме, затем при постоянной температуре давление газа уменьшилось до первоначального значения. Какой из графиков в координатных осях  $p - T$  соответствует этим изменениям состояния газа?**



+график 1

график 2

график 3

график 4

**Укажите формулу, которая является уравнением состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона.**

$$\frac{pV}{T} = \text{const}$$

$$+ pV = \frac{m}{M} RT$$

$$p = nkT$$

$$p = \frac{1}{3} nm_0 \bar{v}^2$$

**Удельная теплоемкость вещества – это...**

количество теплоты, которое может поглотить это вещество

количество теплоты, которое может поглотить единица массы этого вещества

количество теплоты необходимое для изменения температуры вещества на один градус

+количество теплоты необходимое для изменения температуры единица массы вещества на один градус

$Q_1$  - количество теплоты необходимое для изменения температуры воды на  $t^{\circ}\text{C}$  при её нагревании,  $Q_2$  - количество теплоты, выделяемое той же массой воды при охлаждении на тоже изменение температуры  $t^{\circ}\text{C}$ . Укажите правильное соотношение между  $Q_1$  и  $Q_2$ :

$|Q_1| > |Q_2|$

$|Q_1| < |Q_2|$

$+|Q_1|=|Q_2|$

для решения недостаточно данных

**Внутренняя энергия идеального газа – это...**

+суммарная кинетическая энергия молекул этого газа

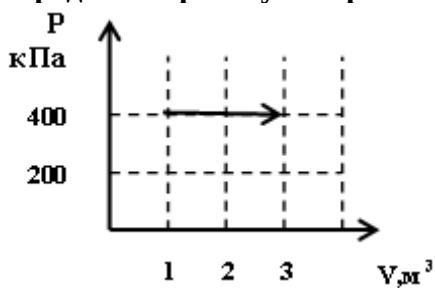
суммарная кинетическая и потенциальная энергия молекул этого газа

суммарная тепловая энергия молекул этого газа

энергия, определяемая температурой молекул этого газа

**На рисунке изображен график процесса с газом, находящимся в цилиндре под поршнем.**

**Определите работу совершённую газом за этот процесс.**



600 кДж

+800 кДж

200 кДж

400 кДж

**Первый закон термодинамики гласит:**

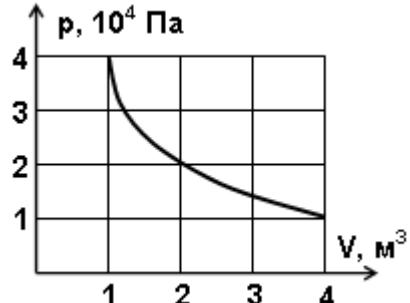
Вечный двигатель первого рода невозможен

Количество теплоты, поступающее в изолированную систему, идет на изменение ее внутренней энергии и совершении ей работы над внешними телами

+Количество теплоты, поступающее в неизолированную систему, идет на изменение ее внутренней энергии и совершении ей работы над внешними телами

Вечный двигатель второго рода невозможен

**На рисунке показан процесс изменения состояния идеального газа. Внешние силы совершили над газом работу, равную  $5 \cdot 10^4$  Дж. Какое количество теплоты отдает газ в этом процессе?**



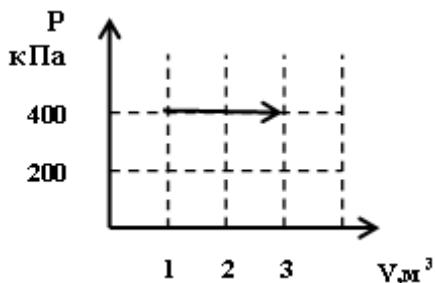
+газ отдает количество теплоты  $5 \cdot 10^4$  Дж

газ отдает количество теплоты  $10 \cdot 10^4$  Дж

газ отдает количество теплоты  $15 \cdot 10^4$  Дж

газ отдает количество теплоты  $50 \cdot 10^4$  Дж

Газ находящийся в цилиндре под поршнем получил количество теплоты от внешнего нагревателя 1000 кДж. На рисунке изображен график этого процесса. Определите изменение внутренней энергии газа за этот процесс.



+200 кДж

400 кДж

600 кДж

800 кДж

Изменение внутренней энергии газа произошло только за счет работы сжатия газа в ...  
изотермическом процессе  
изобарном процессе  
изохорном процессе  
+адиабатическом процессе

**Адиабатический процесс это:**

процесс, протекающий с данной массой газа при постоянном объеме

процесс, протекающий с данной массой газа при постоянном давлении

процесс, протекающий с данной массой газа при постоянной температуре

+процесс, протекающий с данной массой газа без теплообмена с окружающими телами

**Укажите уравнение, описывающее адиабатический процесс.**

$$\frac{pV}{T} = const$$

$$p = nkT$$

$$pV = const$$

$$+ pV^\gamma = const$$

**Определите к.п.д. идеальной тепловой машины, если её рабочее тело в результате цикла получает от нагревателя количество теплоты 2000 Дж, а отдаёт холодильнику количество теплоты 400 Дж.**

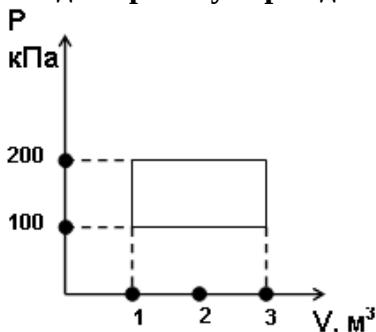
+К.П.Д. тепловой машины равно 80%

К.П.Д. тепловой машины равно 20%

К.П.Д. тепловой машины равно 50%

К.П.Д. тепловой машины равно 400%

**Найдите работу термодинамического цикла по его графику.**



работа термодинамического цикла 100 кДж  
+ работа термодинамического цикла 200 кДж  
работа термодинамического цикла 300 кДж  
работа термодинамического цикла 400 кДж

**Укажите правильное определение критической температуры.**

Укажите правильное определение критической температуры.

критическая температура это температура, при которой жидкость превращается в газ  
критическая температура это температура, при которой газ превращается в жидкость  
+ критическая температура это температура выше, которой газ, невозможно превратить в жидкость ни при каком давлении

критическая температура это температура, при которой разрушаются молекулы газа.

Укажите правильное определение насыщенного пара.

Укажите правильное определение насыщенного пара.

насыщенный пар это газ, находящийся при температуре выше критической.

+насыщенный пар это газ, находящийся при температуре выше критической  
насыщенный пар это пар, находящийся при температуре ниже критической в динамическом  
равновесии с своей жидкостью

## Внутренняя энергия идеального газа при его охлаждении

- Вту тренажера энергия идеального газа при его сжатии

  1. увеличивается.
  2. уменьшается.
  3. увеличивается или уменьшается в зависимости от изменения объема.
  4. не изменяется.

Отношение молярных теплоемкостей при постоянном объеме кислорода и гелия равно

1.  $\frac{3}{5}$       2. 5  
3. 3      4.  $\frac{5}{3}$

## Внутренняя энергия идеального газа при его охлаждении

5. увеличивается. 6. уменьшается.  
7. увеличивается или уменьшается в 8. не изменяется.  
зависимости от изменения объема.

### *Задачи для письменной работы*

1. Масса **16г** кислорода находится в закрытом сосуде объёмом **2л** при температуре **10º С**. После нагревания газа давление в сосуде стало равным **1.33 МПа**. Какое количество теплоты сообщено газу при нагревании?
  2. При изобарном расширении двухатомного газа была совершена работа **156.8 Дж**. Какое количество теплоты было сообщено газу?

3. Гелий, совершая цикл Карно, отдал охладителю **70%** теплоты, полученной от нагревателя. Определить массу газа и температуру охладителя, если температура нагревателя **330 К**, а объем газа в процессе изотермического расширения увеличился **втрое** при совершении им работы **20кДж**.
4. В сосуде объёмом **2л** находится азот при давлении **0.1 МПа**. Какое количество теплоты надо сообщить азоту, чтобы 1) при постоянном давлении объём увеличился вдвое; 2) при постоянном объёме давление увеличилось вдвое?
5. В сосуде объёмом **5л** находится газ при давлении **200 кПа** и температуре **17° С**. При изобарном расширении газа была совершена работа **196 Дж**. Насколько нагрели газ?
6. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу **2,94 кДж** и отдаёт за один цикл холодильнику количество теплоты **13,4 кДж**. Найти к.п.д. цикла.
7. В закрытом сосуде находится масса **14г** азота при давлении **0.1 МПа** и температуре **27° С**. После нагревания газа давление в сосуде повысилось **в 5 раз**. До какой температуры был нагрет газ? Найти объём сосуда и количество теплоты, сообщённое газу.
8. Масса **7г** углекислого газа была нагрета на **10 К** в условиях свободного расширения. Найти работу расширения газа и изменение его внутренней энергии.
9. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу **73,5 кДж**. Температура нагревателя **100°С**, температура холодильника **0°С**. Найти к.п.д. цикла, количество теплоты, получаемое машиной за один цикл от нагревателя, и количество теплоты, отдаваемое машиной за один цикл холодильнику.

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций при изучении модуля

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(ий) ОПК-1.5.	Не совсем твердо владеет материалом по темам модуля, знает только основные теоретические положения изучаемого курса, выполняет текущие задания по дисциплине. При ответах допускает малосущественные погрешности, искажения логической	По существу, отвечает на поставленные вопросы, твердо усвоил программный материал по темам модуля, грамотно излагает его без существенных ошибок, с небольшими погрешностями, и, приводит формулировок	Принимает активное участие в ходе проведения занятий, правильно отвечает на поставленные вопросы, усвоил материал в полном объеме и свободно ориентируется по темам модуля, умеет верно, аргументировано и ясно излагать

<p>Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.7.</p> <p>Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p>	<p>последовательности излагаемого материала, неточную аргументацию теоретических положений курса.</p>	<p>и определений.</p>	<p>материал при решении ситуационных задач.</p>
--	---	-----------------------	---

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине:

Семестр №1 (Модуль I, Модуль II) /Зачет;

Семестр №2 (Модуль III, Модуль IV, Модуль V, Модуль VI) /Экзамен.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

#### **Код и наименование компетенции**

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

#### **Задания открытого типа**

*Выберите один правильный вариант ответа:*

1. Как изменится сопротивление проводника, если его разрезать на три равные части и соединить эти части параллельно?

- А)не изменится
- Б)уменьшится в 3 раза
- В)уменьшится в 9 раз
- Г)увеличится в 3 раза

*Ответ:* В

2. Тело массой 10 кг имело скорость 2 м/с. Какой стала скорость тела после совершения над ним работы 60 Дж ?

- А)1 м/с
- Б)2 м/с
- В)3 м/с
- Г)4 м/с

*Ответ:* Г

3. Адиабатический процесс это:

- А)процесс, протекающий с данной массой газа при постоянном объеме
- Б)процесс, протекающий с данной массой газа при постоянном давлении
- В)процесс, протекающий с данной массой газа при постоянной температуре
- Г)процесс, протекающий с данной массой газа без теплообмена с окружающими телами

*Ответ:* Г

4. Положительно заряженная частица, влетевшая под острым углом к силовым линиям однородного магнитного поля, будет двигаться в поле...

- А)в прежнем направлении
- Б)параллельно силовым линиям магнитного поля
- В)по окружности

Г) по винтовой траектории

Ответ: Г

### **Задания закрытого типа**

*Напишите правильный вариант ответа*

Сила Кулона направлена по \_\_\_\_\_, соединяющей взаимодействующие заряды.

Ответ: прямой

*Дайте развернутый ответ на вопрос: «Средняя скорость движения»*

Ответ: Средней скоростью на каком-либо участке траектории называется отношение приращения радиус-вектора  $\vec{r}$  точки за промежуток времени  $t + \Delta t$  к его продолжительности  $\Delta t$ .

$$\vec{V}_{cp} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t}$$

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки:

– базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым если результат обучения соответствует оценке «удовлетворительно» (50 до 64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

## **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет/экзамен.

Повторная промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием заданий для оценки сформированности компетенций на базовом уровне по всем модулям, входящим в структуру дисциплины за семестр, по итогам которого студент имеет академическую задолженность.

Примечание:

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее 50 баллов (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

### **Оценочные материалы и средства проведения повторной промежуточной аттестации Опрос по Модулям I, II, III, IV, V, VI.**

Вопросы для опроса:

1. Механическое движение. Тело отсчета, система отсчета.
2. Поступательное движение.
3. Путь, перемещение, средние и мгновенные скорости и ускорения.
4. Прямолинейное равномерное и равноускоренное движение. Зависимость кинематических величин от времени. Графики.
5. Масса. Сила. 2-й закон Ньютона. 3-й закон Ньютона.
6. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
7. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес.
8. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения.
9. Механическая работа. Работа постоянной и переменной сил.

10. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
11. Понятие об элементарном заряде. Взаимодействие зарядов в вакууме. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность. Напряженность поля точечного заряда. Силовые линии.
12. Работа сил поля при перемещении заряда. Потенциал. Разность потенциалов. Связь потенциала с напряженностью.
13. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсатор. Энергия электрического поля заряженного проводника, конденсатора. Формула электроемкости плоского конденсатора.
14. Постоянный электрический ток. Сила тока. Условия возникновения и существования электрического тока.
15. Закон Ома для однородного участка электрической цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры. Закон Джоуля – Ленца
16. Источники тока. ЭДС. Закон Ома для замкнутой электрической цепи.
17. Магнитное поле. Направление магнитного поля. Магнитная индукция. Закон Ампера
18. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.
19. Магнитное поле в веществе. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Виды магнетиков. Ферромагнетики. Ферромагнитный гистерезис. Точка Кюри.
20. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.

Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции.

21. Колебательное движение.
22. Гармонические колебания и их характеристики: период, амплитуда, циклическая частота, фаза.
23. Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях, их графическое представление.
24. Динамика гармонических колебаний.
25. Квазиупругая сила.
26. Энергия колебаний.
27. Свободные колебания.
28. Пружинный, математический и физический маятники.
29. Затухающие и вынужденные колебания.
30. Резонанс.
31. Идеальный газ.
32. Экспериментальные газовые законы.
33. Уравнение состояния идеального газа Клапейрона – Менделеева.
34. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества.
35. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории газов (уравнение Клаузиуса, вывод).
36. Связь средней кинетической энергии хаотического движения молекул с температурой.
37. Число степеней свободы.
38. 1-ый закон термодинамики. Применение 1-ого закона термодинамики к изопроцессам.
39. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.
40. Круговые процессы. Цикл Карно.
41. Тепловое излучение.
42. Законы теплового излучения абсолютно черного тела..
43. Фотоны. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
44. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
45. Состав ядра.
46. Изотопы. Ядерные силы.

47. Дефект массы и энергия связи.
48. Естественная радиоактивность.
49. Типы радиоактивного распада.
50. Закон смещения. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла
<p>ОПК-1.1. Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</p> <p>ОПК-1.4. Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)</p> <p>ОПК-1.5. Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.7. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p>	Демонстрирует знание основных понятий и методов математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии, необходимых для решения типовых задач в области строительства, но имеет замечания к полноте и обоснованности решений