

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.07.2025 13:29:42

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbe4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

**ОПОП по направлению/специальности 20.03.02 Природообустройство и
водопользование**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.08 Физика

**Направленность (профиль) – Управление водными ресурсами и
водопользование с дополнительной квалификацией «Экономист
предприятия»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра – математических и естественнонаучных дисциплин

Разработчик,

А.А. Бабарико

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе.
2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.
3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.
4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения и контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.
5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры – математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины модуля, персональный уровень достижения которых проверяется с
использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1	2	3	4	5	
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.	ИД-1 _{ОПК-2} Решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.	сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе природообустройства и водопользования	выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров	применения знаний физики для решения профессиональных задач; работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки	Режим контрольно-оценочных мероприятий				
	само-оценка	взаимо-оценка	Оценка со стороны		Комиссионная оценка
			преподавателя	представителя производства	
	1	2	3	4	5
Входной контроль	Ответы на вопросы и задания входного контроля		Проверка ответов на вопросы и задания входного контроля		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:					
- индивидуальное задание	Самопроверка правильности решения задач.		Проверка правильности решения и оформления задач индивидуального задания.		
Текущий контроль:					
- самостоятельное изучение тем	Ответы на вопросы для самоподготовки		Тестирование		
- практические занятия	Ответы на вопросы для самоподготовки	Обсуждение вопросов для самоподготовки	Проверка конспекта и правильности решения и оформления задач		

- лабораторные работы	Ответы на вопросы для самоподготовки	Обсуждение вопросов для самоподготовки и результатов лабораторной работы	Проверка отчета по лабораторной работе		
- в рамках общеуниверситетской системы контроля успеваемости			Проверка ответов на тестовые задания (КОЗ)		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины:					
- итоговое тестирование	Ответы на вопросы для самоподготовки		Проверка результатов теста		
- зачет с оценкой	Оформление и сдача всех, предусмотренных РПД, видов работ		Проверка всех, предусмотренных РПД, видов работ, результатов итогового тестирования, выставление оценки		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы					

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы и задания для проведения входного контроля
	Шкала и критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень задач для индивидуального задания (по вариантам)
	Шкала и критерии индивидуального задания
3. Средства для текущего контроля	Вопросы и задачи для самоподготовки к практическим занятиям
	Шкала и критерии оценивания подготовки к практическому занятию
	Вопросы для самоподготовки к лабораторной работе

	Шкала и критерии оценивания отчета по лабораторной работе
	Вопросы и задания для самостоятельного изучения тем
	Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем
	Вопросы и задачи для самоподготовки к контрольной работе и тестированию
	Шкала и критерии оценивания результатов контрольной работы и тестирования
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Банк заданий итогового тестирования
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы теста
	Примерный вариант задания для итогового тестирования

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
				Критерии оценивания				
ОПК-2 - Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета	ИД-1 _{опк-2} Решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук	Полнота знаний	сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе природообустройства и водопользования	Не знает сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе природообустройства и водопользования	Поверхностно ориентируется в сущности физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе природообустройства и водопользования	Знает сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе природообустройства и водопользования на среднем уровне	В совершенстве знает сущность физических законов, процессов и явлений, лежащих в основе природообустройства и водопользования	отчет по лабораторной работе, тестирование, контрольная работа, выполнение индивидуально заданного задания, итоговое

требований экологической и производственной безопасности	при соблюдении экологической безопасности и качества работ	Наличие умений	выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров	Не умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров	Поверхностно знаком с физическим содержанием некоторых прикладных задач; с расчетом параметров физических процессов и систем; с использованием измерительных приборов для контроля и мониторинга физических параметров	Умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров на среднем уровне	Умеет выделять физическое содержание в прикладных задачах; рассчитывать параметры физических процессов и систем; использовать измерительные приборы для контроля и мониторинга физических параметров на высоком уровне	тестирование
		Наличие навыков (владение опытом)	применения знаний физики для решения профессиональных задач; работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем	Не владеет навыками применения знаний физики для решения профессиональных задач; работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем	Владеет навыками применения знаний физики для решения профессиональных задач; работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем на низком уровне	Владеет навыками применения знаний физики для решения профессиональных задач; навыками работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем на среднем уровне	Владеет навыками применения знаний физики для решения профессиональных задач; навыками работы с основными приборами и лабораторным оборудованием; техниками моделирования физических процессов и систем на высоком уровне	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

**3.1.1. Средства
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

Рекомендации по выполнению индивидуального задания

В каждом индивидуальном задании содержится шесть задач, которые необходимо решить и оформить в соответствии с требованиями. Номер варианта индивидуального задания определяется преподавателем. Индивидуальное задание обязательно должно иметь титульный лист, а каждая задача обязательно должна содержать следующие разделы: дано, найти, решение, перевод величин в СИ, логичное и последовательное решение, ответ.

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых студентами сопровождается подготовкой индивидуального задания:

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением индивидуального задания		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения индивидуального задания
№	Наименование	
1 – 6	«Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Колебания и волны», «Оптика», «Атомная и ядерная физика»	ОПК-2

Примеры оформления задач:

Задача 1. Автомобиль, двигаясь с ускорением 2 м/с^2 , прошел 125 м за 5 с . Определить начальную скорость автомобиля. Начертить график зависимости скорости от времени.

$V_0 - ?$

Решение:

$$a = 2 \text{ м/с}^2$$

$$t = 5 \text{ с}$$

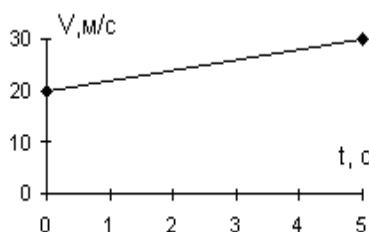
$$S = 125 \text{ м}$$

Из формулы пути при равноускоренном движении $S = V_0 t + \frac{at^2}{2}$ получаем

$$V_0 = \frac{S - \frac{at^2}{2}}{t} = \frac{S}{t} - \frac{at}{2}$$

Подставляя числовые данные, имеем $V_0 = \left(\frac{125}{5} - \frac{2 \cdot 5}{2} \right) = 20 \text{ м/с}$

График скорости равнопеременного движения является прямой линией. Для ее построения достаточно двух точек: при $t = 0$ $V_0 = 20 \text{ м/с}$, при $t = 5 \text{ с}$ $V = 30 \text{ м/с}$. Напомним, что $V = V_0 + at$.



Ответ: $V_0 = 20 \text{ м/с}$.

Задача 2. Точечные заряды $q_1 = 1 \text{ нКл}$ и $q_2 = -2 \text{ нКл}$ расположены на расстоянии 10 см друг от друга в вакууме. Найти напряженность и потенциал поля в точке, находящейся посередине между зарядами.

$E_A - ?$

$\varphi_A - ?$

Решение:

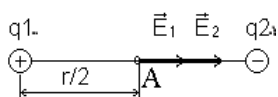
$$q_1 = 1 \text{ нКл} = 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$q_2 = -2 \text{ нКл} = -2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$$

$$r = 10 \text{ см} = 10^{-1} \text{ м}$$

$$\varepsilon = 1$$

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$$



Согласно принципу суперпозиции в точке А

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_2, \quad \varphi_A = \varphi_1 + \varphi_2,$$

где $\vec{E}_1, \vec{E}_2$ – напряженности полей, созданных в точке А (рисунок) зарядами q_1 и q_2 , а φ_1 и φ_2 – потенциалы этих полей. Так как векторы $\vec{E}_1$ и $\vec{E}_2$ действуют вдоль одной прямой, можно перейти от векторной суммы к алгебраической:

$$E_A = E_1 + E_2, \text{ где } E_1 = \frac{|q_1|}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon \cdot \left(\frac{r}{2}\right)^2}, \quad E_2 = \frac{|q_2|}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon \cdot \left(\frac{r}{2}\right)^2}.$$

$$\text{Или } E_A = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon \cdot \left(\frac{r}{2}\right)^2} (|q_1| + |q_2|).$$

Знак заряда q_2 мы учли, направив вектор $\vec{E}_2$ к заряду. Потенциал является скалярной величиной. Учитывая, что второй заряд отрицателен, имеем

$$\varphi_A = \frac{|q_1|}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon \frac{r}{2}} - \frac{|q_2|}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon \frac{r}{2}} = \frac{2}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon} \frac{(|q_1| - |q_2|)}{r}.$$

Подставляя в формулы численные значения и учитывая, что $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$, получаем

$$E_A = \frac{9 \cdot 10^9}{25 \cdot 10^{-2}} (1 + 2) \cdot 10^{-9} = 108 \frac{\text{В}}{\text{м}},$$

$$\varphi_A = \frac{2 \cdot 9 \cdot 10^9}{0,1} (10^{-9} - 2 \cdot 10^{-9}) = -180 \text{ В}.$$

Ответ: $E_A = 108 \text{ В/м}$, $\varphi_A = -180 \text{ В}$.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

– «зачтено» по индивидуальному заданию выставляется, если: а) все задачи решены правильно; б) задачи оформлены по всем требованиям (обязательные элементы: дано, найти, решение, выполнены необходимые рисунки и построения, логически верно построено решение, записан и проанализирован ответ); в) оформление индивидуального задания соответствует предъявляемым требованиям (титальный лист, файл сохранен в формате .pdf, приведены условия решаемых задач, рисунки (фотографии) четкие, формулы набраны с помощью «Мастера функций»);

– «не зачтено» по индивидуальному заданию выставляется, если: а) часть задач решена неверно; б) задачи оформлены не в соответствии с требованиями (отсутствует дано, не определено что необходимо найти, отсутствуют рисунки и построения, отсутствует логика в решении задачи, нет ответа); в) оформление не соответствует предъявляемым требованиям.

Перечень задач для индивидуального задания обучающихся заочной формы обучения

Образец варианта №1

- 1) Определить молярную массу газа, который при температуре $t = 47^\circ\text{C}$ и давлении $P = 0,205 \text{ МПа}$ имеет плотность $\rho = 0,153 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot (2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}})$
- 2) 2 кг кислорода занимают объем 1 м^3 и находятся под давлением 2 атм . Газ был нагрет сначала при постоянном давлении до объема 3 м^3 , а затем при постоянном объеме до давления 5 атм . Найти изменение внутренней энергии газа, совершенную им работу и количество теплоты, переданное газу. Построить график. ($3,27 \cdot 10^6 \text{ Дж}$; $0,404 \cdot 10^6 \text{ Дж}$; $3,67 \cdot 10^6 \text{ Дж}$)
- 3) Определить градиент плотности углекислого газа в почве, если через площадь $S = 1 \text{ м}^2$ ее поверхности за время $t = 1 \text{ с}$ в атмосферу прошел газ массой $m = 8 \cdot 10^{-8} \text{ кг}$. Коэффициент диффузии $D = 0,04 \frac{\text{см}^2}{\text{с}}$. ($0,02 \text{ кг/м}^4$)
- 4) Двум шарикам одного размера и равной массы $m = 30 \text{ мг}$ сообщили по равному одноименному заряду. Какой заряд Q был сообщен каждому шарiku, если сила взаимного отталкивания зарядов уравнивала силу взаимного притяжения шариков по закону тяготения Ньютона? Шары рассматривать как материальные точки. ($2,58 \cdot 10^{-15} \text{ Кл}$)
- 5) Три сопротивления $r_1 = 12 \text{ Ом}$, $r_2 = 40 \text{ Ом}$, $r_3 = 10 \text{ Ом}$ соединены параллельно. Общий ток в цепи $I = 0,3 \text{ А}$. Найти силу тока, идущего через сопротивление r_3 . (69 мА)
- 6) По двум длинным параллельным прямым проводам текут в противоположных направлениях токи $I_1 = 1 \text{ А}$ и $I_2 = 3 \text{ А}$. Расстояние между проводами $l = 8 \text{ см}$. Определить индукцию магнитного поля в точке, находящейся на продолжении прямой, соединяющей провода, на расстоянии $r = 2 \text{ см}$ от первого провода. (4 мТл)
- 7) По двум длинным параллельным проводам текут токи $I_1 = 5 \text{ А}$ и $I_2 = 3 \text{ А}$. Расстояние между проводами $r_1 = 10 \text{ см}$. Определить силу взаимодействия, приходящуюся на единицу длины проводов. Как изменится эта сила, если провода раздвинуть на расстояние $r_2 = 30 \text{ см}$? (30 мкН/м ; уменьшится в 3 раза)
- 8) На высоте $h \gg 1 \text{ м}$ от поверхности стола находится точечный источник света силой 25 Кд . Какова будет освещенность в точке, расположенной над источником, если на пути лучей поместить горизонтально линзу с оптической силой 1 Дптр так, чтобы источник находился в ее фокусе? (25 Лк)
- 9) Белый свет, падающий нормально на мыльную пленку с показателем преломления $n = 1,33$ и, отраженный от нее, дает в видимом спектре интерференционный максимум на волне длиной $\lambda_1 = 630 \text{ нм}$ и ближайший к нему минимум на волне длиной $\lambda_2 = 450 \text{ нм}$. Какова толщина пленки d , если считать ее постоянной? (300 нм)
- 10) Солнечные лучи приносят на площадь $S = 1 \text{ м}^2$ поверхности почвы энергию $E = 41,9 \text{ кДж}$ в минуту. Какова должна быть температура почвы, чтобы она излучала такое же количество энергии обратно в мировое пространство? (60°C)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

выполнения индивидуального задания студентов заочной формы обучения

- оценка «зачтено» выставляется, если работа выполнена в срок (в соответствии с календарным планом); оформлена в соответствии с требованиями, все задачи содержат необходимые элементы (дано, найти, СИ, ответ), решение задач сопровождается пояснениями, выполнен анализ полученных результатов.
- оценка «не зачтено» выставляется, если работа не предоставлена в указанный срок (в соответствии с календарным планом); не оформлена в соответствии с требованиями, не все задачи содержат необходимые элементы (дано, найти, СИ, ответ), решение задач не сопровождается пояснениями, не выполнен анализ полученных результатов.

3.1.2. ВОПРОСЫ

для проведения входного контроля

Входной контроль осуществляется в виде письменных ответов на вопросы и задания входного контроля. Билет включает в себя 15 вопросов и заданий по различным разделам дисциплины «Физика» за курс среднего (полного) общего образования. Входной контроль проводится на первом практическом занятии. На выполнение дается 15 минут.

Вопросы и задания входного контроля

Что называется:

1. Углом падения?
2. Абсолютным показателем преломления?
3. Углом преломления?
4. Емкостью проводника?
5. Равномерным движением?
6. Адиабатным процессом?
7. Равнозамедленным движением?
8. Изобарическим процессом?
9. Частотой колебаний?
10. Изотермическим процессом?
11. Периодом колебаний?
12. Внешним фотоэффектом?
13. Изохорным процессом?
14. Амплитудой колебания?
15. Напряженностью электрического поля?
16. Относительным показателем преломления?

По какой формуле можно определить:

1. Угловую скорость?
2. Работу постоянной силы в механике?
3. Кинетическую энергию тела?
4. Путь при равноускоренном движении?
5. Силу упругости?
6. Работу тока?
7. Центробежное ускорение?
8. Емкость плоского конденсатора?
9. Оптическую силу линзы?
10. Линейный путь при равноускоренном движении?
11. Потенциальную энергию упруго деформированного тела?
12. Условие максимума при интерференции света?
13. Момент силы при вращательном движении?
14. Количество теплоты при нагревании вещества?
15. Центробежное ускорение?
16. Удельную теплоемкость вещества?
17. Зависимость сопротивления проводника от его геометрических размеров?
18. Абсолютный показатель преломления?
19. Коэффициент полезного действия тепловой машины?
20. Период колебаний математического маятника?
21. Кинетическую энергию?
22. Силу Ампера?
23. Период колебаний пружинного маятника?
24. Силу Лоренца, действующую на движущийся заряд в магнитном поле?
25. Силу тяжести?
26. Период электрических колебаний в контуре?

Изобразите графически:

1. Силовые линии поля положительного заряда.
2. Ход лучей, параллельных главной оптической оси, в двояковыпуклой линзе.
3. Силовые линии поля отрицательного электрического заряда.
4. Зависимость скорости от времени при равноускоренном движении.
5. Силовые линии магнитного поля прямого проводника с током.
6. Зависимость давления газа от объема при адиабатном процессе.
7. Ход световых лучей, идущих из воздуха в стекло.
8. Зависимость скорости от времени при равнозамедленном движении.
9. Силовые линии электрического поля плоского конденсатора.
10. Зависимость смещения от времени при гармоническом колебании.
11. Зависимость давления от объема газа при изотермическом процессе.
12. Зависимость пути от времени при равноускоренном движении.
13. Ход лучей, идущих из стекла в воздух.

14. Зависимость давления от объема при изобарическом газовом процессе.
15. Зависимость скорости от времени при равномерном движении.

Какая формула выражает закон:

1. Второй закон Ньютона?
2. Ома для участка цепи?
3. Преломления света?
4. Кулона?
5. Электромагнитной индукции?
6. Отражения света?
7. Сохранения энергии в механике?
8. Архимеда?
9. Ома для полной цепи?
10. Фарадея для электролиза?
11. Всемирного тяготения?
12. Джоуля-Ленца для постоянного тока?
13. Преломления света?
14. Бойля-Мариотта?
15. Гука?
16. Фарадея-Ленца для электромагнитной индукции?
17. Гей-Люссака?
18. Сохранения импульса тела?
19. Шарля?

Каков физический смысл:

1. Ускорения?
2. Плотности вещества?
3. Магнитного потока?
4. Массы?
5. Давления?
6. Абсолютного нуля температур?
7. Потенциала электрического поля?
8. Силы тока?
9. Скорости?
10. Электродвижущей силы источника тока?

Запишите уравнение:

1. Первого начала термодинамики.
2. Основное для молекулярно-кинетической теории газов.
3. Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
4. Формулу линзы.
5. Состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона.
6. Гармонических колебаний в механике.

В чем сущность явления:

1. Электромагнитной индукции?
2. Самоиндукции?
3. Поляризации света?
4. Фотоэффекта?
5. Дифракции световых волн?
6. Дисперсии света?
7. Электролиза?
8. Резонанса?
9. Полного внутреннего отражения?
10. Радиоактивности?

В каких единицах измеряется:

1. Оптическая сила линзы?
2. Сила тока?
3. Частота?
4. Мощность?
5. Индуктивность контура?

6. Плотность вещества?
7. Давление?
8. Энергия?
9. Напряжение?
10. Электрическая емкость?
11. Количество вещества?
12. Ускорение?
13. Работа?
14. Электрическое сопротивление?
15. Удельное сопротивление?
16. Угловая скорость?
17. Импульс тела?
18. Индукция магнитного поля?
19. Напряженность электрического поля?

**Шкала и критерии оценивания
ответов на вопросы входного контроля**

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от $81 \div 100$ %.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от $61 \div 80$ %.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от $51 \div 60$ %.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 50 %.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Применение законов сохранения импульса и энергии к упругому и неупругому ударам»

- 1) Понятие удара.
- 2) Классификация и характеристика ударов.
- 3) Применение законов сохранения импульса и энергии к упругому и неупругому ударам.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Явления переноса»

- 1) Диффузия: определение, условия протекания, закон.
- 2) Теплопроводность: определение, условия протекания, закон.
- 3) Вязкость: определение, условия протекания, закон.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Виды соединений элементов в цепях постоянного тока. Законы постоянного тока»

- 1) Электрическая цепь и ее элементы.
- 2) Основные понятия и определения для электрической цепи.
- 3) Закон Ома для участка цепи.
- 4) Закон Ома для полной цепи.
- 5) Правила Кирхгофа и их применение.
- 6) Электрическая цепь с последовательным соединением элементов.
- 7) Электрическая цепь с параллельным соединением элементов.
- 8) Электрическая цепь со смешанным соединением элементов.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Электромагнитные волны»

- 1) Вибратор Герца.
- 2) Массовый излучатель.
- 3) Ламповый генератор.
- 4) Поперечность электромагнитных волн.
- 5) Плоские монохроматические электромагнитные волны.
- 6) Объемная плотность энергии электромагнитной волны.
- 7) Вектор Умова-Пойнтинга.
- 8) Давление электромагнитных волн.
- 9) Импульс электромагнитного поля.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Оптическая анизотропия»

- 1) Оптически анизотропные вещества.
- 2) Ячейка Керра.
- 3) Эффект Керра.
- 4) Оптически активные вещества.
- 5) Угол поворота плоскости поляризации.
- 6) Удельное вращение.
- 7) Поляриметрия.
- 8) Эффект Фарадея.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Законы сохранения в механике»

- 1) Импульс тела.
- 2) Закон сохранения импульса.
- 3) Реактивное движение.
- 4) Механическая работа.
- 5) Мощность.
- 6) Энергия.
- 7) Момент импульса.
- 8) Закон сохранения момента импульса.
- 9) Кинетическая энергия вращающегося тела.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Электричество»

- 1) Электрическое поле в вакууме. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
- 2) Напряжённость поля. Теорема Остроградского-Гаусса и её применение к вычислению напряжённости полей. Разность потенциалов.
- 3) Проводники в электрическом поле. Работа сил поля по перемещению зарядов. Циркуляция вектора напряжённости.
- 4) Потенциал. Методы его измерения. Связь между напряжённостью и разностью потенциалов. Потенциал точечного заряда, диполя, сферы. Распределение зарядов на проводниках.
- 5) Диэлектрики в электрическом поле. Энергия поля. Свободные и связанные заряды. Напряжённость поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия конденсатора. Энергия электрического поля.
- 6) Электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила.
- 7) Закон Ома. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников.
- 8) Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Магнетизм»

- 1) Магнитное поле. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера.
- 2) Магнитная индукция. Закон Био – Савара – Лапласа.
- 3) Поле прямолинейного и кругового токов. Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля). Магнитное поле соленоида.
- 4) Магнитный поток. Работа перемещения контура с током в магнитном поле.
- 5) Электромагнитная индукция. Электродвижущая сила индукции. Закон Фарадея и закон Ленца. Вычисление ЭДС из закона сохранения энергии.
- 6) Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
- 7) Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Колебания и волны»

- 1) Уравнение гармонических колебаний. Свободные колебания.
- 2) Математический и пружинный маятники. Физический маятник.
- 3) Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний.

- 4) Волны. Образование волн. Продольные и поперечные волны.
- 5) Электромагнитные колебания. Колебательный разряд конденсатора. Собственные колебания в контуре.
- 6) Затухающие колебания.
- 7) Вынужденные колебания. Явление резонанса.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Волновая и квантовая оптика»

- 1) Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Способы получения интерференционных картин от двух источников.
- 2) Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики.
- 3) Дифракция света и условия её наблюдения. Принцип Гюйгенса – Френеля. Дифракция на одиночных отверстиях и экранах. Дифракционная решётка и её применение.
- 4) Поляризация света. Естественный свет и различные типы поляризованного света. Анализ поляризованного света. Поляризация при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление и его объяснение.
- 5) Тепловое излучение. Равновесное излучение. Лучеиспускательная и поглощательная способности. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана – Больцмана. Распределение энергии в спектре абсолютно чёрного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка.
- 6) Квантовые явления в оптике. Фотоэлектрический эффект и способы его наблюдения. Основные законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
- 7) Масса и импульс фотона. Эффект Комптона и его объяснение.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Атомная и ядерная физика»

- 1) Атом Резерфорда – Бора. Несостоятельность классической теории атома. Дискретность энергетических уровней.
- 2) Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров. Атом водорода и его спектр по теории Бора.
- 3) Элементы квантовой механики. Опытное обоснование корпускулярно – волнового дуализма материи. Формула де Бройля. Границы применимости классической механики.
- 4) Явление радиоактивности. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Закономерности α - и β -распада. Правила смещения.
- 5) Строение ядра. Составные части ядра – протоны и нейтроны. Основные характеристики нуклонов: масса, спин. Взаимопревращения нуклонов. Нейтрино. Взаимодействие нуклонов и понятие о ядерных силах. Дефект массы, энергия связи и устойчивость ядер.
- 6) Ядерные реакции. Основные типы ядерных реакций. Искусственная радиоактивность. Радиоактивные изотопы и их применение. Реакция деления. Цепная реакция. Реакция синтеза. Водородно-углеродный цикл. Энергия Солнца и звёзд. Проблемы управляемых термоядерных реакций.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся ответил более чем на 60 % вопросов теста правильно.
- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся ответил менее чем на 60 % вопросов теста правильно.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к практическим занятиям

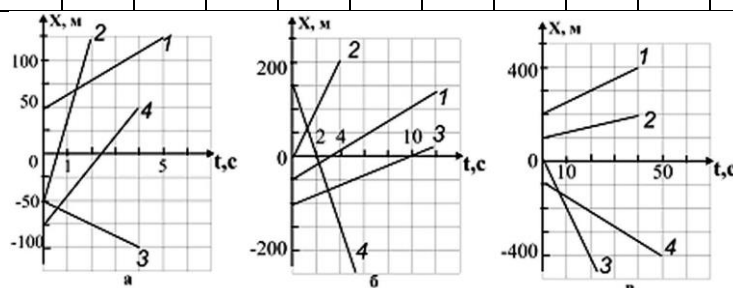
Тема 1. Механика

1. Механика.
2. Основные понятия кинематики.
3. Относительность движения.
4. Равномерное движение.
5. Равноускоренное движение.
6. Свободное падение тел.
7. Движение по окружности.
8. Задачи и область применения динамики Ньютона.

9. Первый закон Ньютона. Масса. Сила.
10. Второй закон Ньютона.
11. Третий закон Ньютона.
12. Силы упругости. Силы трения. Движение тела с учетом силы трения.
13. Гравитационные силы. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела.
14. Движение под действием силы тяжести. Невесомость. Первая космическая скорость.
15. Основное уравнение динамики вращательного движения.
16. Давление. Закон Паскаля для жидкостей и газов.
17. Архимедова сила. Условия плавания тел на поверхности жидкости.
18. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
19. Механическая работа. Мощность. Энергия.
20. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
21. Кинетическая энергия вращающегося тела.

Задача 1. На рисунке а – в приведены графики зависимости координаты x прямолинейно движущегося тела от времени. Охарактеризуйте движение. Определите скорость тела. Напишите зависимость координаты тела от времени $x = x(t)$.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Рисунок	а	б	в	а	б	в	а	б	в	а	б	в
Номер графика на данном рисунке	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4



Задача 2. При свободном падении тело достигает поверхности земли через 5 с. Какова скорость тела в момент падения и с какой высоты оно падало, если начальная скорость равна нулю?

Задача 3. Зависимость скорости от времени при торможении автомобиля задается формулой $v = v(t)$, (величины, входящие в формулу, выражены в СИ). Определите, через какое время остановится автомобиль, и какой путь он пройдет до остановки.

Номер варианта	Зависимость $v = v(t)$	Номер варианта	Зависимость $u = u(t)$
1	$v = 20 - 4t$	7	$u = 25 - 3t$
2	$u = 32 - 8t$	8	$u = 30 - 4t$
3	$u = 5 - 2t$	9	$u = 15 - 3t$
4	$u = 10 - 4t$	10	$u = 18 - 2,5t$
5	$u = 40 - 2,5t$	11	$u = 20 - 2,5t$
6	$u = 35 - 4t$	12	$u = 12 - 4t$

Задача 4. Какова скорость велосипедиста, если период вращения колеса радиусом 0,2 м равен 0,1 с?

Задача 5. Из орудия производят выстрел под углом α к горизонту. Начальная скорость снаряда u_0 . Через время t снаряд находится на высоте h . Определите величины, обозначенные *. Через сколько секунд после выстрела снаряд достигнет максимальной высоты? Сопротивление воздуха не учитывать. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Угол вылета снаряда к горизонту $\alpha, ^\circ$	30	40	*	40	50	*	50	60	*	60	30	*
Начальная скорость снаряда $u_0, \text{ м/с}$	900	*	700	1000	*	800	800	*	900	700	*	1000
Время полета снаряда $t, \text{ с}$	20	25	30	15	20	25	30	15	20	25	30	15
Высота полета снаряда $h, \text{ км}$	*	13	14	*	12	12	*	9	9,5	*	6	6,5

Задача 6. Автомобиль массой m за время t увеличивает свою скорость от u_1 до u_2 . Сила тяги двигателя автомобиля равна F . Определите величину, обозначенную *. Какой путь пройдет автомобиль за данное время?

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Масса автомобиля m , т	*	0,90	1,2	1,4	1,6	*	1,5	1,4	1,2	0,90	*	1,8
Время движения автомобиля t , с	20	*	8,0	10	12	15	*	5,0	12	8,0	10	*
Начальная скорость автомобиля u_1 , км/ч	72	54	*	36	108	36	72	*	18	72	54	36
Конечная скорость автомобиля u_2 , км/ч	144	90	54	*	144	72	144	72	*	108	90	108
Сила тяги автомобиля F , кН	1,4	1,2	1,5	1,6	*	0,80	2,0	1,4	1,6	*	1,8	1,6

Задача 7. Две пружины, придвинув друг к другу, сдавили так, что первая пружина укоротилась на x_1 , а вторая – на x_2 . Жесткости пружин равны k_1 и k_2 соответственно. Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сжатие первой пружины x_1 , см	2,0	*	4,0	5,0	2,0	*	4,0	5,0	2,0	*	4,0	5,0
Сжатие второй пружины x_2 , см	4,0	5,0	*	3,0	4,0	5,0	*	3,0	4,0	5,0	*	2,0
Жесткость первой пружины k_1 , Н/м	500	400	300	*	400	300	500	*	400	300	500	*
Жесткость второй пружины k_2 , Н/м	*	500	400	300	*	400	300	500	*	400	300	500

Задача 8. Металлический брусок прямоугольной формы и размерами $a \times b \times c$ подвешен к динамометру. Показание динамометра F . Плотность металла ρ . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длина бруска a , см	10	12	14	18	*	20	16	10	14	12	*	18
Ширина бруска b , см	6,0	4,0	3,0	*	5,0	8,0	10	4,0	*	6,0	5,0	6,0
Толщина бруска c , см	2,0	*	1,5	2,0	3,0	4,0	0,50	*	3,0	2,0	2,5	4,0
Показания динамометра F , Н	5,3	3,8	*	25,1	23,6	55,2	*	4,2	17,3	12,6	23,6	*
Плотность металла ρ , г/см ³	*	2,7	7,8	8,9	7,3	*	11,3	7,2	7,0	*	19,3	2,7

Задача 9. Пассажирский лифт приходит в движение из состояния покоя и, двигаясь равноускоренно вверх (вниз), за время t проходит путь S . При таком движении лифта вес пассажира массой m равен P . Определите величину, обозначенную *. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 .

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Направление ускорения лифта	вниз	вверх	вниз	вверх	вниз	вверх	вниз	вверх	вниз	вверх	вниз	вверх
Время движения лифта t , с	8,0	5,0	6,0	*	6,0	8,0	5,0	*	5,0	6,0	8,0	*
Путь лифта S , м	*	9,0	6,5	20	*	16	10	18	*	6,0	15	12
Масса пассажира m , кг	70	*	60	80	60	*	70	60	80	*	80	70
Вес пассажира P , Н	650	660	*	810	560	770	*	610	740	870	*	710

Задача 10. Под действием двух взаимно перпендикулярных сил F_1 и F_2 тело массой m движется с ускорением a . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сила F_1 , Н	40	15	*	20	8,0	30	*	12	27	32	*	30
Сила F_2 , Н	30	*	20	15	6,0	*	60	16	36	*	36	40
Масса тела m , кг	*	2,5	25	5,0	*	25	20	2,0	*	8,0	50	10
Ускорение тела a , м/с ²	8,0	10	1,0	*	2,5	2,0	5,0	*	9,0	5,0	0,90	*

Тема 2. Молекулярная физика и термодинамика

1. Опытное обоснование основных положений молекулярно-кинетической теории. Масса и размеры молекул. Постоянная Авогадро.
2. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

- Температура и ее измерение.
- Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
 - Изотермический, изохорный и изобарный процессы.
 - Скорость молекул газа. Распределение Максвелла.
 - Соударения молекул. Средняя длина свободного пробега.
 - Явления переноса.
 - Основные положения термодинамики.
 - Внутренняя энергия как функция состояния.
 - Макроскопическая работа и теплообмен.
 - Первое начало термодинамики. Теплоемкость вещества.
 - Применение первого закона термодинамики к различным процессам.

Задача 1. При исследовании пробы вещества массой m было установлено, что в пробе содержится N молекул, а молярная масса вещества M . Определите величину, обозначенную *. Рассчитайте количество вещества, содержащееся в пробе.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Масса вещества m , г	88	35,5	*	318	7,2	*	160	15	*	56	220	*
Число молекул $N, 10^{23}$	12	*	0,30	24	*	0,60	30	*	0,30	12	*	2,4
Молярная масса вещества M , г/моль	*	71	2	*	18	160	*	30	142	*	44	28

Задача 2. Газ, создающий в баллоне давление p , действует на вентиль диаметром d силой давления F . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Давление газа p , кПа	200	300	*	300	400	*	400	500	*	500	200	*
Сила газового давления F , Н	2,5	*	5,0	23,5	*	4,0	20	*	3,8	10	*	31,4
Диаметр вентиля d , мм	*	5,0	8,0	*	8,0	5,0	*	10	4,0	*	4,0	10

Задача 3. При средней кинетической энергии поступательного движения молекул идеального газа $\bar{E}$ температура газа составляет t . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул идеального газа $\bar{E}$, 10^{-21} Дж	6,0	*	8,0	*	5,0	*	9,0	*	12	*	10	*
Температура t , °C	*	27	*	127	*	227	*	327	*	377	*	277

Задача 4. В баллоне вместимостью V находится газ массой m . При абсолютной температуре T газ производит давление на стенки баллона p . Определите величину, обозначенную *. Тип газа указан в таблице.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Газ	NH ₃	He	H ₂	Cl ₂	Ne	Rn	Kr	Ar	N ₂	CO ₂	O ₂	CH ₄
Вместимость баллона V , л	40	*	20	30	2,0	*	5,0	4,0	30	*	40	20
Масса газа m , г	*	15	4,0	340	*	10	8,5	0,50	*	140	8,0	80
Абсолютная температура T , К	300	400	500	*	400	500	300	*	500	300	400	*
Давление газа p , кПа	200	30	*	400	60	50	*	10	400	200	*	300

Задача 5. Баллон объемом V , заполненный газом при давлении p , соединяют с незаполненным баллоном объемом V' . При этом давление газа уменьшается на Δp . Определите величину, обозначенную *. Считать, что температура газа неизменна и утечек газа не происходит.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем баллона с газом V , л	*	100	50	80	*	80	100	50	*	50	80	100
Первоначальное давление газа p , МПа	0,10	*	0,30	0,10	0,20	*	0,10	0,20	0,30	*	0,20	0,30
Объем незаполненного баллона V' , л	40	60	*	40	80	40	*	80	60	80	*	60
Уменьшение давления Δp , кПа	30	100	150	*	100	150	30	*	150	30	100	*

Задача 6. Аэростат объемом V наполнен гелием, обладающим внутренней энергией U . Давление газа p . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Объем аэростата V , м ³	*	200	300	*	300	400	*	400	500	*	500	200

Внутренняя энергия гелия U , МДж	90	*	39	78	*	90	63	*	105	45	*	48
Давление газа p , кПа	120	130	*	130	140	*	140	150	*	150	120	*

Задача 7. При нагревании (охлаждении) идеальный газ в баллоне с подвижным поршнем расширяется (сжимается) и, перемещая поршень, совершает работу $A_{\text{газ}}$. Внутренняя энергия газа при этом изменяется от U_1 до U_2 . Количество теплоты, переданное газу в данном процессе, равно Q . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Работа, совершенная газом, $A_{\text{газ}}$, кДж	*	3,0	5,0	6,0	*	3,5	5,0	6,5	*	4,0	4,5	5,5
Начальная внутренняя энергия газа U_1 , кДж	3,5	*	5,0	6,5	4,0	*	4,5	6,0	4,5	*	5,5	2,0
Конечная внутренняя энергия газа U_2 , кДж	3,0	5,0	*	4,5	3,5	6,0	*	34	2,5	7,0	*	4,0
Количество теплоты, переданное газу, Q , кДж	2,0	4,0	6,0	*	2,5	6,0	7,5	*	1,5	8,0	2,0	*

Задача 8. При охлаждении металлической детали массой m от температуры t_1 до температуры t_2 выделяется количество теплоты Q . Удельная теплоемкость металла C . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Масса детали m , кг	*	3,5	2,0	5,0	1,5	*	4,0	3,5	2,0	0,50	*	2,0
Начальная температура детали t_1 , °C	400	*	420	230	510	600	*	210	550	450	500	*
Конечная температура детали t_2 , °C	210	150	*	120	90	450	50	*	150	50	60	20
Количество теплоты, выделившееся при охлаждении детали, Q , кДж	145	68	600	*	145	110	125	105	*	92	85	400
Удельная теплоемкость металла C , Дж/кг°C	380	130	880	230	*	460	130	230	460	*	380	880

Задача 9. При температуре нагревателя t_n и температуре холодильника t_x коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя равен η . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Температура нагревателя t_n , °C	800	650	*	700	850	*	600	950	*	900	650	*
Температура холодильника t_x , °C	100	*	70	50	*	40	150	*	60	50	*	30
КПД идеального теплового двигателя η	*	0,63	0,58	*	0,69	0,71	*	0,70	0,51	*	0,67	0,65

Задача 10. В результате химической реакции синтеза получено вещество молярной массой M . Масса одной молекулы данного вещества m_0 . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Молярная масса M , кг/моль	0,017	*	0,046	*	0,044	*	0,085	*	0,080	*	0,106	*
Масса одной молекулы m_0 , 10^{-23} г	*	2,66	*	2,99	*	14,1	*	16,3	*	10,3	*	27,0

Тема 3.1. Электричество

1. Электрический заряд. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения заряда.
2. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Электрическое поле точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
3. Работа сил поля при перемещении заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
4. Потенциал и разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Связь между напряженностью электрического поля и разностью потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
5. Теорема Остроградского-Гаусса.
6. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
7. Емкость. Энергия электрического поля.
8. Электрический ток. Сила тока. Электродвижущая сила.
9. Закон Ома. Сопротивление. Последовательное и параллельное соединение проводников.
10. Закон Ома для полной цепи. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа.
11. Электронная проводимость металлов. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость.
12. Электрический ток в электролитах. Законы электролиза.

Задача 1. Двум одинаковым шарикам сообщили заряды q_1 и q_2 соответственно. Шарiki подвели друг к другу до соприкосновения и затем развели на расстояние l . При этом сила их кулоновского взаимодействия составила F . Определите величину, обозначенную *. Расстояние между шариками существенно больше их размеров.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Заряд первого шарика q_1 , нКл	6	5	*	-4	-2	12	*	6	-4	25	*	10
Заряд второго шарика q_2 , нКл	-2	*	-2	16	8	*	6	-8	12	*	7	-4
Расстояние между шариками l , см	*	10	4	3	*	5	5	4	*	10	20	*
Сила взаимодействия F , мкН	0,9	3,6	90	*	360	90	14,4	*	22,5	90	0,9	3,6

Задача 2. Три резистора сопротивлением R_1 , R_2 , R_3 соединены последовательно так, что общее сопротивление данного участка цепи составляет R , а напряжение на каждом из резисторов и ток через них равны U_1 , U_2 , U_3 и I_1 , I_2 , I_3 соответственно. Определите величины, обозначенные *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сопротивление первого резистора R_1 , кОм	2	4	6	*	3	5	7	*	11	12	15	*
Сопротивление второго резистора R_2 , кОм	*	6	8	10	*	7	9	11	*	15	20	25
Сопротивление третьего резистора R_3 , кОм	6	*	10	12	7	*	11	12	15	*	25	30
Общее сопротивление участка цепи R , кОм	10	18	*	30	15	21	*	32	38	47	*	75
Напряжение на первом резисторе U_1 , В	*	*	*	*	12	*	*	*	*	*	60	*
Напряжение на втором резисторе U_2 , В	*	*	16	*	*	*	*	*	24	*	*	*
Напряжение на третьем резисторе U_3 , В	3	*	*	*	*	*	10,5	*	*	*	*	*
Сила через первый резистор I_1 , мА	*	*	*	3	*	*	*	*	*	3	*	*
Сила через второй резистор I_2 , мА	*	1	*	*	*	*	*	1	*	*	*	*
Сила через третий резистор I_3 , мА	*	*	*	*	*	5	*	*	*	*	*	5

Задача 3. В вершинах А и В прямоугольного треугольника ABC (угол С – прямой) находятся заряды q_A и q_B . Катеты AC и BC равны соответственно a и b . Напряженность электрического поля в вершине С равна E . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Заряд q_A , нКл	*	30	40	50	70	*	20	30	40	50	*	10
Заряд q_B , нКл	30	*	50	60	80	20	*	40	50	60	80	*
Катет a , см	2	3	*	5	6	7	8	*	3	4	6	8
Катет b , см	3	4	6	*	8	9	10	4	*	6	8	9
Напряженность поля E , кН/Кл	540	375	260	210	*	29	39	710	440	*	150	26

Задача 4. Положительно заряженная частица с зарядом q и массой m влетает в однородное электрическое поле с напряженностью E так, что вектор начальной скорости совпадает по направлению с вектором напряженности электрического поля. За время t скорость частицы увеличивается от начальной скорости u_0 до скорости u . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Заряд частицы q , 10^{-19} Кл	1,6	3,2	1,6	4,8	1,6	*	1,6	4,8	1,6	3,2	4,8	*
Масса частицы m , 10^{-27} кг	5,01	6,64	3,34	9,99	*	11,6	9,99	11,6	1,67	6,64	*	3,34
Напряженность электрического поля E , кН/Кл	50	80	70	*	40	30	80	70	60	*	30	50
Время движения частицы t , мкс	2,0	0,50	*	1,5	0,52	7,25	2,2	1,3	*	1,8	2,1	1,7
Начальная скорость частицы u_0 , км/с	800	*	600	700	500	200	300	*	400	150	900	230
Конечная скорость частицы u , км/с	*	3500	1900	5000	2500	3200	*	4100	2100	3600	3500	4300

Задача 5. При силе тока I через поперечное сечение металлического проводника за время t проходит N электронов. Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

Сила тока I , А	0,50	2,0	*	1,0	0,50	*	1,5	1,0	*	2,0	1,5	*
Время t , мс	2,0	*	8,0	4,0	*	2,0	6,0	*	4,0	8,0	*	6,0
Число электронов N , 10^{16}	*	2,5	8,0	*	5,0	4,0	*	8,0	2,5	*	4,0	5,0

Тема 3.2. Магнетизм

- 1) Магнитное поле и его характеристики.
- 2) Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля.
- 3) Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
- 4) Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля.
- 5) Циркуляция магнитного поля (закон полного тока) в вакууме. Теорема Гаусса для магнитного поля.
- 6) Работа перемещения проводника с током в постоянном магнитном поле.
- 7) Действие магнитного поля на движущийся заряд.
- 8) Движение заряженных частиц в магнитном поле.
- 9) Применение магнитного поля.
- 10) Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея).
- 11) Закон Фарадея.
- 12) Вращение рамки в магнитном поле.
- 13) Вихревые токи (токи Фуко).
- 14) Индуктивность контура. Самоиндукция.
- 15) Токи при размыкании и замыкании цепи.
- 16) Взаимная индукция.
- 17) Трансформаторы.

Задача 1. Определить магнитную индукцию поля в точке, отстоящей на расстоянии 2 см от прямого проводника, по которому течет ток в 0,5 А.

Задача 2. В однородном магнитном поле перпендикулярно к силовым линиям помещен прямолинейный проводник длиной 40 см, по которому течет ток в 1 А. Магнитная индукция поля 0,6 Тл. Определить силу, с которой магнитное поле действует на ток.

Задача 3. Плоский контур, площадь которого 25 см², находится в однородном магнитном поле с индукцией 0,04 Тл. Определить магнитный поток, пронизывающий контур, если плоскость его составляет угол 30° с линиями поля.

Задача 4. Частица массой m , имеющая заряд q , влетает в магнитное поле с индукцией B так, что вектор скорости u частицы перпендикулярен линиям магнитной индукции. В магнитном поле траекторией частицы является окружность диаметром d . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Масса частицы m , а. е. м.	4,0	7,0	10,0	*	12,0	14,0	16,0	2,0	*	12,0	11,0	6,0
Заряд частицы q , 10^{-19} Кл	1,6	1,6	3,2	1,6	*	3,2	3,2	1,6	1,6	*	3,2	1,6
Индукция магнитного поля B , мТл	*	400	150	100	300	*	250	120	400	150	*	200
Скорость частицы u , Мм/с	0,70	*	0,44	0,81	0,40	0,37	*	0,99	0,34	0,40	0,42	*
Диаметр окружности d , см	58,2	16,0	*	50,5	16,6	10,8	23,3	*	30,0	33,3	16,0	35,6

Задача 5. Магнитный поток $\Phi = 40$ мВб пронизывает замкнутый контур. Определить среднее значение ЭДС индукции, которая возникает в контуре, если магнитный поток изменится до нуля за время $\Delta t = 0,002$ с.

Тема 4. Колебания и волны

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Механические гармонические колебания.
3. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
4. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
7. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны.
8. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
9. Принцип суперпозиции. Групповая скорость.
10. Интерференция волн.
11. Стоячие волны.
12. Звуковые волны.
13. Эффект Доплера в акустике.

Задача 1. Частица совершает гармонические колебания с амплитудой x_m , периодом T , частотой ν , круговой частотой ω . Определите величину, обозначенную *. Напишите функцию зависимости координаты частицы от времени.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Амплитуда x_m , см	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
Период T , с	*	0,1	*	*	0,5	*	*	0,8	*	*	0,2	*
Частота ν , Гц	50	*	*	100	*	*	200	*	*	400	*	*
Круговая частота ω , с^{-1}	*	*	628	*	*	62,8	*	*	314	*	*	157

Задача 2. В таблице вариантов приведена зависимость скорости гармонически колеблющегося тела от времени. Определите период, частоту, круговую частоту колебаний и амплитуду скорости. (Численные значения величин в зависимости скорости колеблющегося тела от времени даны в СИ).

Номер варианта	Зависимость скорости от времени	Номер варианта	Зависимость скорости от времени
1	$v(t) = 0.11 \sin(100\pi t + \pi/3)$	7	$v(t) = 0.75 \sin(2\pi t + \pi/4)$
2	$v(t) = 0.25 \cos(200\pi t + \pi/6)$	8	$v(t) = 0.8 \cos(500\pi t + \pi/8)$
3	$v(t) = 0.33 \sin(10\pi t + \pi/4)$	9	$v(t) = 9.9 \sin(8\pi t + \pi/6)$
4	$v(t) = 4.4 \cos(20\pi t + \pi/5)$	10	$v(t) = 0.1 \cos(50\pi t + \pi/3)$
5	$v(t) = 0.55 \sin(400\pi t + \pi/8)$	11	$v(t) = 1.5 \sin(80\pi t + \pi/4)$
6	$v(t) = 6.3 \cos(800\pi t + \pi/6)$	12	$v(t) = 0.24 \cos(40\pi t + \pi/5)$

Задача 3. Небольшой грузик массой m подвешен на легкой нерастяжимой нити длиной l . При малом отклонении грузика от равновесия он совершает колебания в вертикальной плоскости, и за время t происходит N колебаний. Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Масса грузика m , г	10	15	20	25	30	35	10	15	20	25	30	35
Длина нити l , см	80	140	*	100	120	*	120	100	*	140	80	*
Время колебаний t , с	120	*	100	80	*	120	60	*	80	100	*	60
Число колебаний N	*	30	50	*	40	50	*	50	30	*	60	30

Задача 4. При исследовании неизвестной планеты астронавты установили, что период колебаний математического маятника с длиной нити l_1 составляет на этой планете T_1 , а период колебаний математического маятника с длиной нити l_2 составляет T_2 . Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длина нити первого маятника l_1 , см	80	*	140	160	100	*	160	80	140	*	80	140
Период колебаний первого маятника T_1 , с	1,5	2,0	*	2,0	2,5	1,5	*	1,0	1,5	2,5	*	1,0
Длина нити второго маятника l_2 , см	100	120	160	*	120	160	100	*	160	100	120	*
Период колебаний второго маятника	*	3,0	2,5	1,5	*	3,0	2,0	1,5	*	2,0	1,0	2,0

T_2, c												
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Задача 6. При колебаниях частиц среды с частотой ν и периодом T возбуждаются волны, распространяющиеся со скоростью u . Длина волны λ . Определите величины, обозначенные *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Частота колебаний частиц среды $\nu, Гц$	*	400	*	*	*	200	*	*	*	100	*	*
Период колебаний частиц среды T, c	0,05	*	0,8	*	0,2	*	0,5	*	0,4	*	0,1	*
Скорость распространения волн $u, м/с$	*	800	500	400	*	50	200	100	*	800	500	300
Длина волны $\lambda, м$	0,3	*	*	2,5	4	*	*	8	0,5	*	*	1,5

Задача 7. Рыболов заметил, что за 10 с поплавков совершил на волнах 20 колебаний, а расстояние между соседними гребнями волн 1,2 м. Какова скорость распространения волн?

Задача 8. На озере в безветренную погоду с лодки бросили тяжелый якорь. От места бросания якоря пошли волны. Человек, стоящий на берегу, заметил, что волна дошла до него через 50 с, расстояние между соседними гребнями волн 0,5 м, а за 5 с было 20 всплесков о берег. Как далеко от берега находилась лодка?

Задача 9. Длина звуковой волны в воздухе для самого низкого мужского голоса достигает 4,3 м, а для самого высокого женского голоса 25 см. Найти частоты колебаний этих голосов.

Задача 10. Расстояние до преграды, отражающей звук, 68 м. Через какое время человек услышит эхо?

Задача 11. Задано уравнение плоской волны $\xi(x,t)=A\cos(\omega t-kx)$, где $A=0,5$ см, $\omega=628$ с⁻¹, $k=2$ м⁻¹. Определить: 1) частоту колебаний ν и длину волны λ ; 2) фазовую скорость u ; 3) максимальные значения скорости $\dot{\xi}_{\max}$ и ускорения $\ddot{\xi}_{\max}$ колебаний частиц среды.

Задача 12. Показать, что выражение $\xi(x,t)=A\cos(\omega t-kx)$ удовлетворяет волновому уравнению $\frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} = \frac{1}{g^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$ при условии, что $\omega = k g$.

Задача 13. Плоская звуковая волна возбуждается источником колебаний частоты $\nu=200$ Гц. Амплитуда A колебаний источника равна 4 мм. Написать уравнение колебаний источника $\xi(0,t)$, если в начальный момент смещение точек источника максимально. Найти смещение $\xi(x,t)$ точек среды, находящихся на расстоянии $x=100$ см от источника, в момент $t=0,1$ с. Скорость u звуковой волны принять равной 300 м/с. Затуханием пренебречь.

Задача 14. Звуковые колебания, имеющие частоту $\nu=0,5$ кГц и амплитуду $A=0,25$ мм, распространяются в упругой среде. Длина волны $\lambda=70$ см. Найти: 1) скорость u распространения волн; 2) максимальную скорость $\dot{\xi}_{\max}$ частиц среды.

Тема 5.1. Геометрическая оптика

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Зеркала.
3. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз.
4. Аберрации (погрешности) оптических систем.
5. Глаз как оптическая система.
6. Дисперсия света.
7. Основные фотометрические величины и их единицы.

Задача 1. В солнечный день дерево высотой H отбрасывает на горизонтальной поверхности земли тень длиной L . Если в некоторой точке этой тени воткнуть вертикально шест высотой h , то, меняя расстояние x от основания дерева до основания шеста, можно добиться того, чтобы точки тени от верхушки дерева и от верхушки шеста совпали. Определите при этом условии величину, обозначенную *.

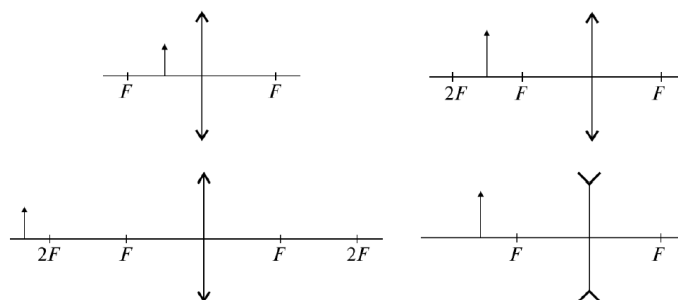
Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Высота дерева $H, м$	*	9	14	11	*	13	10	16	*	17	9	10
Длина тени $L, м$	10	*	9,8	8,8	13,5	*	8,3	14,4	7,6	*	7,2	8,6
Высота шеста $h,$	2,0	1,5	*	1,3	2,3	1,8	*	1,0	1,3	2,3	*	2,0

<i>M</i>												
Расстояние от основания дерева до основания шеста $x, м$	8,3	6,3	9,1	*	11,4	8,3	7,0	*	6,4	13,8	5,8	*

Задача 2. Водолазу, находящемуся под водой, солнечные лучи кажутся падающими под углом γ к поверхности воды, в тот момент, когда угловая высота солнца над горизонтом составляет φ . Сделайте чертеж, показав на нем ход светового луча; укажите на чертеже угол падения и угол преломления светового луча на границе «воздух-вода». Определите величину, обозначенную *.

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Угол $\gamma, ^\circ$	55	*	60	*	50	*	45	*	40	*	35	*
Угловая высота солнца над горизонтом $\varphi, ^\circ$	*	30	*	45	*	40	*	35	*	25	*	20

Задача 3. Построить изображения в собирающей и рассеивающей линзах, представленных на рисунке. Указать, в каких случаях изображения будут действительными, а в каких – мнимыми.



Тема 5.3. Квантовая оптика

1. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта.
2. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
3. Применение фотоэффекта.
4. Масса и импульс фотона. Давление света.
5. Эффект Комптона и его элементарная теория.
6. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

Задача 1. На цинковую пластинку падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 220 н.м.$ Определить максимальную скорость фотоэлектронов. Для цинка $A_{вых} = 6,4 \cdot 10^{-19} Дж$, масса электрона $9,11 \cdot 10^{-31} кг$.

Задача 2. Определить энергию, массу и импульс фотона, если соответствующая ему длина волны равна $1,6 \cdot 10^{-12} м$.

Задача 3. Фотон с энергией $\varepsilon = 1,025 МэВ$ рассеялся на первоначально покоившемся свободном электроне. Определите угол рассеяния фотона, если длина волны рассеянного фотона оказалась равной комптоновской длине волны $\lambda_c = 2,43 н.м$.

Задача 4. С какой скоростью должен двигаться электрон, чтобы его импульс был равен импульсу фотона с длиной волны $520 н.м$?

Тема 6. Атомная и ядерная физика

- 1) Модели атома Томсона и Резерфорда.
- 2) Линейчатый спектр атома водорода.
- 3) Постулаты Бора.
- 4) Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа.
- 5) Дефект массы и энергия связи ядра.
- 6) Ядерные силы. Модели ядра.
- 7) Радиоактивное излучение и его виды.
- 8) Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
- 9) Ядерные реакции и их основные типы.

Задача 1. Определите число нуклонов A и порядковый номер Z ядра, образующегося при двух α - и двух β - превращениях урана ${}_{92}^{238}U$.

Задача 2. Вычислить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра $^{16}_8\text{O}$. Масса атома водорода $m(^1_1\text{H})=1,00783$ а.е.м.; масса нейтрона $m_n=1,00867$ а.е.м.; масса атома кислорода $m(^{16}_8\text{O})=15,99492$ а.е.м.; $Z=8$; $A=16$.

Задача 3. Определите удельную энергию связи ядра атома лития ^7_3Li .

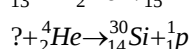
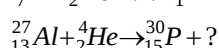
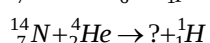
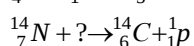
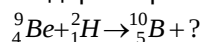
Задача 4. Запишите реакцию α -распада изотопа полония $^{210}_{84}\text{Po}$. Какой химический элемент образуется в результате этой реакции?

Задача 5. Запишите ядерную реакцию β -бета распада ядра марганца $^{57}_{25}\text{Mn}$.

Задача 6. Определите продукт, который образуется после 1 α -распада и 2 β -распадов $^{214}_{83}\text{Bi}$.

Задача 7. Какой изотоп образуется из ^8_3Li после одного β -распада и одного α -распада?

Задача 8. Допишите ядерные реакции:



Задача 9. Укажите, сколько нуклонов, протонов, нейтронов содержат следующие ядра: 1) ^3_2He ; 2) $^{10}_5\text{B}$; 3) $^{23}_{11}\text{Na}$; 4) $^{54}_{26}\text{Fe}$; 5) $^{104}_{47}\text{Ag}$; 6) $^{238}_{92}\text{U}$.

Задача 10. Ядро радия $^{226}_{88}\text{Ra}$ выбросило α -частицу (ядро атома гелия ^4_2He). Найти массовое число A и зарядовое число Z вновь образовавшегося ядра. По таблице Д.И. Менделеева определить, какому элементу это ядро соответствует.

Задача 11. За один год начальное количество радиоактивного изотопа уменьшилось в три раза. Во сколько раз оно уменьшится за два года?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам практических (семинарских) занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

ВОПРОСЫ

ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся письменно отвечает на представленные ниже вопросы по темам.

Лабораторная работа № 1. «Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту»

- 1) Какое движение называют равноускоренным?
- 2) Как определяется скорость и ускорение при равноускоренном прямолинейном движении?
- 3) Напишите выражение для перемещения при равноускоренном движении, закон равноускоренного движения.
- 4) Графики зависимости $x(t)$, $v(t)$, $a(t)$.
- 5) Приведите формулы для расчета максимальной дальности и высоты полета тела, брошенного под углом к горизонту?

Лабораторная работа № 2. «Определение момента инерции тела»

- 1) Что называется абсолютно твердым телом? Дайте определение вращательного движения.
- 2) Что называется угловой скоростью, угловым ускорением? Какова связь между линейными и угловыми кинематическими величинами?
- 3) Что называется моментом инерции материальной точки, моментом инерции тела? Физический смысл момента инерции.
- 4) Как зависит момент инерции тела от положения оси вращения?

- 5) Сколько значений момента инерции может иметь данное тело?
- 6) Что называется моментом силы, плечом силы относительно оси вращения?
- 7) Какую роль играет маховое колесо, насаженное на вале двигателя трактора?
- 8) Проанализируйте возможные источники ошибок эксперимента.
- 9) Оцените погрешности однократных измерений диаметра шкива, высоты падения h , массы падающего груза m .

Лабораторная работа № 3. «Изучение законов сохранения импульса и энергии при упругом ударе»

- 1) Какой удар называется упругим?
 - 2) Сформулируйте закон сохранения импульса для упругого удара, закон сохранения энергии для упругого удара.
 - 3) Что называется коэффициентом восстановления энергии?
 - 4) Каким должен быть коэффициент восстановления энергии в случае упругого удара?
 - 5) Запишите формулы для расчета скоростей тел при упругом центральном ударе, дайте их анализ для случаев:
- 1) $g_2 = 0$, $m_1 \approx m_2$; 2) $g_2 = 0$, $m_2 \gg m_1$.

Лабораторная работа № 4. «Определение коэффициента Пуассона для воздуха»

- 1) В чем заключается физический смысл теплоемкости?
- 2) Дать определение молярной и удельной теплоемкости и записать математическую связь между ними.
- 3) Почему $C_p > C_v$?
- 4) Дать определение числу степеней свободы.
- 5) Дать характеристику изотермическому, изобарическому, изохорному, адиабатическому газовым процессам (условия протекания, уравнения, графики, 1-е начало термодинамики, работа, количество теплоты).
- 6) Дать понятие и записать выражение внутренней энергии идеального газа.
- 7) Объяснить сущность 1-го начала термодинамики.
- 8) Вывести рабочую формулу.
- 9) Какое влияние окажет на результат опыта запаздывание при закрытии крана K ?
- 10) Какие процессы протекают с воздухом в баллоне в ходе работы?

Лабораторная работа № 5. «Определение коэффициента вязкости жидкости»

- 1) Что называется явлением переноса?
- 2) Какие явления переноса вы знаете?
- 3) Назовите сравнительные характеристики явлений переноса.
- 4) Какое явление переноса положено в основу этой работы?
- 5) Назовите существенные признаки этого явления.
- 6) Какие законы использованы при выводе рабочей формулы (три динамических закона, один кинетический). Сформулируйте каждый закон и математически запишите.
- 7) Проведите анализ сил, действующих на шарик (укажите природу сил и объясните изменение их значений с высотой падения шарика).
- 8) В чем заключается метод Стокса?
- 9) Физический смысл коэффициента вязкости, единицы его измерения.
- 10) Физический смысл градиента скорости.
- 11) Как зависит вязкость от температуры?
- 12) При каком условии сопротивление движению шарика пропорционально скорости?
- 13) Какое движение называется ламинарным?
- 14) Опишите характер поступательного движения шарика в жидкости.
- 15) Почему нет смысла измерять скорость шарика у поверхности жидкости и у дна сосуда?

Лабораторная работа № 6. «Определение удельного сопротивления проводника»

- 1) Какие цепи называются мостами постоянного тока?
- 2) Принципиальная схема моста постоянного тока.
- 3) Вывести соотношение между плечами уравновешенного моста.
- 4) Общее сопротивление при последовательном и параллельном соединениях проводников.
- 5) Закон Ома для участка цепи и полной цепи.
- 6) Первое правило Кирхгофа.
- 7) Второе правило Кирхгофа.
- 8) Каково практическое использование моста Уитстона?
- 9) Дайте определение электрического потенциала, ЭДС, напряжения.

- 10) Оцените погрешность метода. При каком условии погрешность метода будет минимальной?

Лабораторная работа № 7. «Исследование затухающих колебаний на примере физического маятника»

- 1) Какой маятник называется физическим?
- 2) Какие колебания называют затухающими?
- 3) Какова причина затухания свободных колебаний?
- 4) Что называется амплитудой затухающих колебаний?
- 5) Как составляется дифференциальное уравнение затухающих колебаний физического маятника?
- 6) От каких величин зависит частота затухающих колебаний?
- 7) Как объяснить физический смысл параметров затухания: коэффициента затухания, логарифмического декремента затухания, добротности, времени релаксации?

Лабораторная работа № 8. «Определение параметров собирающей линзы»

- 1) Сформулировать законы отражения и преломления света.
- 2) Раскрыть физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления.
- 3) Что называется линзой? Дать определение оптической оси, главной оптической оси, фокуса, главного фокуса, фокусного расстояния, оптической силы линзы.
- 4) Дать понятия собирающей и рассеивающей линзы.
- 5) Как построить изображение в собирающей и рассеивающей линзах?
- 6) Рассказать устройство сферометра.
- 7) Вывести формулу для определения радиуса кривизны линзы.
- 8) Объяснить метод Бесселя. Вывести формулу для определения фокусного расстояния линзы.
- 9) Как определяется оптическая сила рассеивающей линзы в лабораторной работе?
- 10) В каких приборах, применяемых в вашей специальности, используются линзы? Для каких целей?

Лабораторная работа № 9. «Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра»

- 1) Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
- 2) Каков физический смысл абсолютного и относительного показателей преломления вещества?
- 3) Что называют явлением внутреннего отражения?
- 4) Как связан предельный угол полного внутреннего отражения с показателем преломления?
- 5) Расчет ахроматической призмы. Что понимают под средней дисперсией вещества?
- 6) Принцип действия рефрактометра.
- 7) Выведите рефрактометрическую формулу.
- 8) Применение рефрактометра в вашей специальности.

Лабораторная работа № 10. «Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки»

- 1) Что такое дифракция?
- 2) Сформулируйте условие максимума и минимума для дифракции света на одной щели.
- 3) Что называют периодом дифракционной решетки. Как он определяется?
- 4) Постройте ход лучей в дифракционной решетке.
- 5) Выведите расчетную формулу.
- 6) Чем дифракционный спектр отличается от дисперсионного?

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
самоподготовки по темам лабораторных занятий**

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если оформлен отчет к лабораторной работе, который представляет собой теоретическую часть (ответы на контрольные вопросы) и экспериментальную часть (заполнены таблицы, выполнены необходимые расчеты, построены графики, проанализированы результаты и сделан вывод);

– оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если отчет к лабораторной работе оформлен не полностью, т. е. отсутствуют ответы на контрольные вопросы, частично заполнены таблицы, отсутствуют необходимые расчеты, неверно построены графики, не сделан вывод.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в электронной информационно-образовательной среде Омского ГАУ. Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста – 60 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы разных типов (одиночный и множественный выбор, открытые (ввод ответа с клавиатуры), на упорядочение, соответствие и др.). На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

Тестовые задания для прохождения итогового тестирования

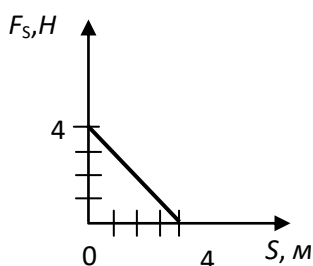
1. Автомобиль массой 3200 кг за 15 с от начала движения развил скорость 9 м/с. Сила, сообщающая ускорение автомобилю, равна ...

- а) 2000 Н б) 1320 Н в) 960 Н г) 1920 Н + д) 1780 Н

2. Из ружья массой 5 кг вылетает пуля массой $5 \cdot 10^{-3}$ кг со скоростью 600 м/с. Скорость отдачи ружья равна ...

- а) 0,8 м/с б) 0,6 м/с + в) 1,2 м/с г) 3,0 м/с д) 0,4 м/с

3. Зависимость проекции силы F_S от пути S дана на графике. Работа на первых четырех метрах пути равна ...



а) 8 Дж +

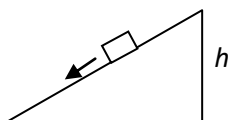
б) 16 Дж

в) 18 Дж

г) 4 Дж

д) 20 Дж

4. Тело соскальзывает по наклонной плоскости высотой h (см. рисунок). В нижней точке его скорость становится равной 2 м/с. Тело соскользнуло с высоты ... Считать $g = 10 \text{ м/с}^2$. Примените закон сохранения энергии.



а) 0,1 м

б) 0,24 м

в) 0,2 м +

г) 0,3 м

д) 0,25 м

5. При температуре 27°C давление газа в баллоне $2 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Давление будет равно $3 \cdot 10^5 \text{ Па}$ при температуре ...

- а) 210 К б) 450 К + в) 520 К г) 150 К д) 135 К

6. При увеличении площади поверхности глицерина на 50 см^2 совершена работа $2,95 \cdot 10^{-4} \text{ Дж}$. Коэффициент поверхностного натяжения глицерина равен ...

а) $6 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$

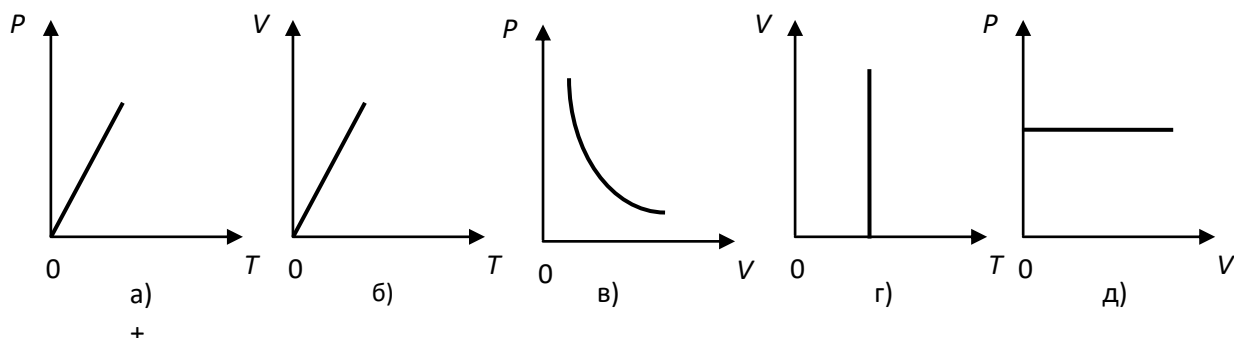
б) $4,2 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$

в) $9,0 \cdot 10^{-1} \text{ Н/м}$

г) $11,8 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$

д) $5,9 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м} +$

7. График процесса, в котором все сообщенное газу количество теплоты превращается во внутреннюю энергию, изображен на рисунке ...



8. Первое начало термодинамики для изотермического процесса имеет вид ...
- $\Delta Q = \Delta U + A$
 - $\Delta Q = \Delta U$
 - $\Delta Q = A +$
 - $\Delta U = -A$
 - $\Delta Q = 0$
9. Нагреватель тепловой машины, работающей по циклу Карно, имеет температуру $t_1 = 197^\circ\text{C}$. Если $\frac{3}{4}$ теплоты, полученной от нагревателя, газ отдает холодильнику, то температура холодильника t_2 равна ...
- 100°C
 - 80°C
 - 110°C
 - $79,5^\circ\text{C}$
 - 43°C
10. Если в идеальном колебательном контуре к конденсатору подключить параллельно конденсатор такой же емкости, то собственная частота колебаний в контуре ...
- увеличится в 2 раза
 - увеличится в $\sqrt{2}$ раз
 - не изменится
 - уменьшится в $\sqrt{2}$ раз +
 - уменьшится в 2 раза
11. Из приведенных зависимостей равномерное вращательное движение описывает ...
- $\varphi = 2t^2 + 3, \quad \varphi_0 = 3$
 - $\varphi = 5t - 0,2t^2, \quad \omega = 3 - 0,2t$
 - $\varphi = 3t^3, \quad \omega = 5t$
 - $\varphi = 5t, \quad \omega = 3 +$
 - $\varphi = 3, \quad \omega = 0$
12. Поезд массой $4,9 \cdot 10^5 \text{ кг}$ после прекращения тяги паровоза под действием силы трения $9,8 \cdot 10^4 \text{ Н}$ останавливается через одну минуту. Поезд шел со скоростью равной ...
- 10 м/с
 - 11 м/с
 - $12 \text{ м/с} +$
 - 13 м/с
 - $4,5 \text{ м/с}$
13. Упругий шар массой $5 \cdot 10^{-2} \text{ кг}$ катится со скоростью 20 м/с , ударяется нормально об упругую стенку и отскакивает от нее без потери скорости. Импульс, полученный стенкой за время удара, равен ...
- $0 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
 - $4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
 - $2 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}} +$
 - $20 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
 - $0,4 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}}$
14. За один цикл произведена работа 4 кДж и холодильнику передано энергии 16 кДж . КПД идеальной тепловой машины равен ...
- 16%
 - 20% +
 - 25%
 - 40%
 - 75%
15. Формула, выражающая физический смысл напряженности электрического поля в данной точке, ...

2) Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учета посещаемости и успеваемости студентов (выставленные ранее студенту дифференцированные оценки по итогам входного контроля, текущего контроля (контрольные работы и тестирование) и лабораторных занятий), результаты итогового тестирования.

3) Преподаватель выставляет «отлично/хорошо/удовлетворительно» в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося.

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полноценное учебное портфолио.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся если: 1) сданы отчеты по всем лабораторным работам с оценкой «зачтено»; 2) выполнено индивидуальное задание с оценкой «зачтено»; 3) итоговое тестирование выполнено с оценкой «отлично»; 4) по текущему контролю (по контрольным работам и тестированию) отсутствуют оценки «неудовлетворительно»; 5) отсутствуют пропуски аудиторных занятий.
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся если: 1) сданы отчеты по всем лабораторным работам с оценкой «зачтено»; 2) выполнено индивидуальное задание с оценкой «зачтено»; 3) итоговое тестирование выполнено с оценкой «хорошо»; 4) по текущему контролю (по контрольным работам и тестированию) отсутствуют оценки «неудовлетворительно»; 5) имеется не более 5 % пропущенных аудиторных занятий.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся если: 1) сдано не менее 60 % отчетов по всем лабораторным работам с оценкой «зачтено»; 2) выполнено индивидуальное задание с оценкой «зачтено»; 3) итоговое тестирование выполнено с оценкой «удовлетворительно»; 4) по текущему контролю (по контрольным работам и тестированию) имеется не более 10 % оценок «неудовлетворительно»; 5) имеется не более 10 % пропущенных аудиторных занятий.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся если: 1) сдано менее 60 % отчетов по всем лабораторным работам с оценкой «зачтено»; 2) не выполнено индивидуальное задание с оценкой «зачтено»; 3) итоговое тестирование выполнено с оценкой «неудовлетворительно»; 4) по текущему контролю (по контрольным работам и тестированию) имеется более 10 % оценок «неудовлетворительно»; 5) имеется более 30 % пропущенных аудиторных занятий.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

- 4.1. ОПК-2 – Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности.

ИД-1 – Решает задачи, связанные с природообустройством и водопользованием на основе применения знаний в области естественнонаучных и технических наук при соблюдении экологической безопасности и качества работ.

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Растения и почва с водой получают дополнительное тепло. Насыщенный парами приземный слой воздуха является как бы завесой, оберегающей почву от охлаждения. При понижении температуры ночью водяные пары конденсируются и в виде капель оседают на растения и почву, при этом также выделяется тепло. Относительную влажность воздуха можно определить по формуле ...

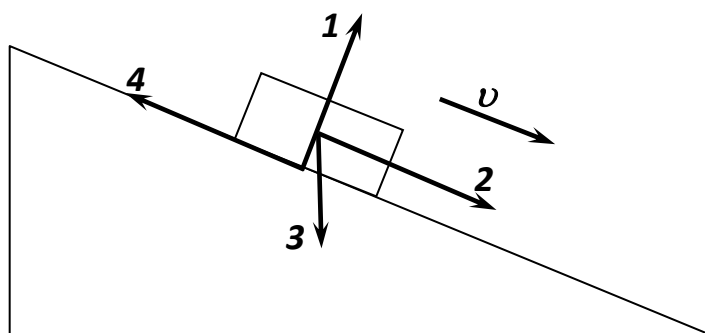
$$+ \varphi = \frac{p}{p_{н.н.}}$$

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

$$E = \frac{5}{2} kT$$

$$A = \frac{m}{\mu} RT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$$

2. Для сортировки семян используют ленточный сепаратор, принцип работы которого основан на различии в силе трения у различных семян. Направление силы трения показано на рисунке стрелкой под цифрой ...



1

2

3

+4

3. Вскопать почву можно вручную или с помощью трактора. Трактор выполнит работу быстрее, чем человек, так как имеет большую мощность, которая определяется по формуле ...

$$+ N = \frac{A}{t}$$

$$A = p \Delta V$$

$$dS = \frac{dQ}{T}$$

$$J = \frac{3}{2} mR^2$$

4. Пропалявая грядки можно порезаться о траву (осока, костер и др.), которая имеет очень тонкие листья. Это объясняется большим давлением, которое оказывают листья на кожу человека. Давление, производимое твердым телом на горизонтальную поверхность, можно определить по формуле ...

$$+ p = \frac{F}{S}$$

$$p = \frac{\nu RT}{V}$$

$$p = nkT$$

$$p = \frac{2}{3} n \bar{E}_k$$

5. Для изучения болезней растений и семян, мелких вредителей применяют микроскопы, которые построены на базе системы линз. По оптическим свойствам линзы бывают ...

ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

- + собирающие
- + рассеивающие
- преломляющие
- отражающие
- зеркальные

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Почва в результате копки становится рыхлой и наполняется воздухом, что снижает ее теплопроводность, а, следовательно, защищает семена от замерзания. Расположите данные вещества в порядке уменьшения их теплопроводности.

- металлы
- жидкости
- газы

2. Для определения качества семян их помещают в водный раствор сахара или соли. Тогда пустые семена всплывают, а полные нет, что обусловлено разным соотношением силы тяжести, действующей на семена, и выталкивающей силой (силой Архимеда).

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ СООТНОШЕНИЕМ СИЛ И УСЛОВИЕМ ПЛАВАНИЯ ТЕЛА

$F_A > F_{тяж}$	тело плавает на поверхности жидкости
$F_A = F_{тяж}$	тело плавает внутри жидкости
$F_A < F_{тяж}$	тело тонет
	тело растворится в жидкости

3. Изменяя поглощательную способность поверхности почвы путем покрытия этой поверхности различными красителями, можно в довольно значительных пределах регулировать температуру теплого равновесия верхнего слоя почвы (мульчирование). Расположите данные вещества в порядке увеличения их поглощательной способности.

- молотый мел
- древесные опилки
- красные камешки
- битум

4. Зеленый цвет листьев, яркие оттенки цветов обусловлены явлением отражения света определенной длины волны. Расположите волны в порядке уменьшения их длины волны.

- красный
- желтый
- зеленый
- фиолетовый

5. На рост и развитие растений оказывают влияние температура, влажность воздуха и освещенность.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ФИЗИЧЕСКИМ ПОНЯТИЕМ И ЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЕМ

температура	мера средней кинетической энергии хаотичного поступательного движения молекул
влажность воздуха	содержание в воздухе водяного пара
освещенность	световая энергия, падающая на единицу площади за единицу времени
	величина, равная отношению совершенной работы к промежутку времени, за который она совершена

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Для того чтобы создать растениям для роста оптимальные условия используют теплицы, которые поддерживают постоянную температуру. Термометр в теплице показывает 25°C, по абсолютной шкале (в Кельвинах) эта температура равна ... (ответ округлите до целых).

+ 298

2. Для полива растений применяют водонапорные башни, которые позволяют подавать воду под давлением без привлечения насосных систем. Давление, которое оказывает на дно водонапорной башни столб воды высотой 15 м, равно ... (принять ускорение свободного падения равным 10 м/с²). Ответ привести в кПа.

+ 150

3. Облученные фрукты и овощи значительно дольше сохраняются, а стерилизация консервов (без их нагревания) с помощью облучения более экономична и удобна для массового производства. Картофель, обработанный излучением, не портится и не прорастает. Для такой обработки применяют один из видов радиоактивного излучения: ..., который представляет собой электромагнитные волны с длиной волны меньше рентгеновских.

+ гамма

4. Для вспашки небольших участков земли применяют культиваторы. Если культиватор движется со скоростью $57,6 \text{ км/ч}$ при силе тяги 245 Н , то он развивает мощность, равную ... (ответ приведите в Вт).

+ 3920

5. Для хранения овощей и фруктов в подвальных помещениях поддерживают определенные температуру и влажность. Относительная влажность воздуха в подвале при температуре 10°C и при давлении паров воды в воздухе равном $0,9 \text{ кПа}$ равна ... %. При температуре 10°C давление насыщенных паров в воздухе составляет $1,23 \text{ кПа}$. Ответ округлите до целых.

+ 73