

**НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«САЛЬСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ ТЕХНИКУМ»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной
аттестации в форме
дифференцированного зачета
ООД.09Физика**

**в рамках программы подготовки
по профессии 38.01.02»Продавец»**

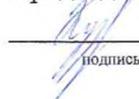
РАССМОТРЕНО

на заседании ЦК
информационных и
естественнонаучных дисциплин

Протокол № 3

От 11 декабря 2025 г.

Председатель цикловой комиссии


подпись

Э.С. Кузнецов
ф.и.о.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной
работе


подпись

И. А. Степанько

ф.и.о.



Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета по дисциплине ООД.09 Физика разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 38.01.02 Продавец (утвержденного приказом Министерства Просвещения РФ № 518 от 01 августа 2024 г., зарегистрированным в Минюсте России 04 сентября 2024 г. 79379), рабочей программы учебной дисциплины ООД.09 Физика, (утв. зам. директора по УР), Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (приказ директора № 45/к от 25.11.2025 г.)

Организация – разработчик НЧПОУ «Сальский экономико- правовой техникум»

Разработчик: Власенко Я.А. - преподаватель НЧПОУ «СЭПТ»

Рецензент: Председатель ЦК гуманитарно-правовых дисциплин, НЧПОУ «СЭПТ» О.Е. Стребняк

Рецензент : преподаватель кафедры технических дисциплин НАЧПОУ «НЭПТ» Александров А.В

СОДЕРЖАНИЕ

Тестирование для определения уровня знаний по теме1	4
1. Оценочные материала для текущего контроля	14
2. Оценочные материалы для рубежного контроля	75
2.5 Пакет экзаменатора для промежуточной аттестации в форме экзамена	77

.Паспорт Фонда оценочных средств

1.1 Область применения Фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения ООД.09 Физика

1.2 Сводные данные об объектах оценивания, основных показателях, формах контроля и аттестации.

Результаты освоения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результата	Номер темы, номер практического занятия	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	Форма промежуточной аттестации
У1 применять методы научного познания, используемые в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент У 2 решать физические задачи	-высказывание гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений. -предложение модели явлений. -выполнение эксперименты, служащие обоснованию молекулярно - кинетической теории. (МКТ)	Практическое занятие № 1	Индивидуальный опрос по теме 1 Оценка выполнения работы на практическом занятии	
	-наблюдение и объяснение явления интерференции и дифракции механических волн. -определение потенциальную энергию упруго деформированного тела по известной деформации и жёсткости тела. -измерение разности потенциалов. -применение закона сохранения импульса для	Практическое занятие №2	Тестирование для определения уровня знаний по теме1 Оценка выполнения работы на практическом занятии Решение задачи для закрепления материала	

<p>У3 обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;</p>	<p>вычисления изменений скоростей тел при их взаимодействиях. § -вычисление работы сил и изменение кинетической энергии тела, потенциальной энергии тел в гравитационном поле, среднюю кинетическую энергию теплового движения молекул по известной температуре вещества, работу газа, совершённую при изменении состояния по замкнутому циклу, КПД при совершении газом работы в процессах изменения состояния по замкнутому циклу.</p>	<p>Практическое занятие № 3</p>	<p>Оценка выполнения работы на практическом занятии</p> <p>Письменно ответьте на контрольные вопросы.</p>	
	<p>-решение задачи с применением основного уравнения молекулярно-кинетической теории газов. -расчет количество теплоты, необходимой для осуществления заданного процесса с теплопередачей, изменения внутренней энергии тел, работу и переданное количество теплоты с использованием первого закона термодинамики, работу, совершённую газом, по графику зависимости $p(V)$.</p>	<p>Практическое занятие № 4</p>	<p>Оценка выполнения работы на практическом занятии</p> <p>Письменно ответьте на контрольные вопросы.</p>	
	<p>-вычисление силы взаимодействия точечных электрических зарядов, напряжённость электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов, потенциал электрического поля одного и нескольких точечных электрических зарядов,</p>	<p>Практическое занятие № 5</p>	<p>Оценка выполнения работы на практическом занятии</p> <p>Письменно ответьте на контрольные вопросы.</p>	
	<p>- расчёты силы тока и напряжений на участках электрических цепей, расстояния от линзы до</p>	<p>Практическое занятие № 6</p>	<p>Оценка выполнения работы на практическом занятии</p> <p>Письменно ответьте на контрольные вопросы:</p>	
		<p>Практическое занятие № 7</p>	<p>Фронтальный опрос для определения знаний по Теме 2</p> <p>Оценка выполнения</p>	

<p>У 4 Умение применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, в профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;</p>	<p>изображения предмета, оптической силы линзы, максимальной кинетической энергии электронов при фотоэлектрическом эффекте.</p>		<p>работы на практическом занятии Письменно ответьте на контрольные вопросы:</p>	
		<p>Практическое занятие № 8</p>	<p>Оценка выполнения работы на практическом занятии</p>	
	<p>- оценка границы погрешностей измерений, работы сил и изменение кинетической энергии тела, количество теплоты в процессах теплопередачи.</p>	<p>Практическое занятие № 9</p>	<p>Оценка выполнения работы на практическом занятии Письменно ответьте на контрольные вопросы:</p>	
	<p>- представление границы погрешностей измерений при построении графиков, информацию о видах движения в виде таблицы. -разработка возможной системы действий и конструкцию для экспериментального определения кинематических величин. -определение параметров вещества в газообразном состоянии на основании уравнения состояния идеального газа, работы выхода электрона по графику зависимости максимальной кинетической энергии фотоэлектронов от частоты света, параметров вещества в газообразном состоянии и происходящие процессы по графикам зависимости $p(T)$, $V(T)$, $p(V)$ --построение изображения предметов, даваемые линзами -использование Интернета для поиска информации о разработках и применениях</p>	<p>Практическое занятие № 10</p>	<p>Индивидуальный опрос для актуализации знаний по Теме2 Оценка выполнения работы на практическом занятии Решение задачи. Письменно ответьте на контрольные вопросы:</p>	
		<p>Практическое занятие № 11</p>	<p>Оценка выполнения работы на практическом занятии Письменно ответьте на контрольный вопрос</p>	
	<p>Практическое занятие № 12</p>	<p>Оценка выполнения работы на практическом занятии</p>		

<p>современных твердых и аморфных материалах, о перспективах развития полупроводниковой техники, о развитии Вселенной.</p> <p>-оценивание информации с позиции ее свойств: достоверность, объективность, полнота, актуальность и т.д</p> <p>-использование Интернета для поиска современной информации ресурсам, в сообщениях СМИ, научно-популярных статьях</p> <p>-определение координат, пройденный путь, скорость и ускорение тела по графикам зависимости координат и проекций скорости от времени.</p> <p>-проведение сравнительного анализа равномерного и равнопеременного движений.</p> <p>–представление области применения ультразвука и перспективы его использования в различных областях науки, техники, медицине.</p> <p>-доказательство сути экологических проблем, связанных с воздействием звуковых волн на организм человека.</p>	Практическое занятие № 13	Оценка выполнения работы на практическом занятии	
	Практическое занятие № 14	Оценка выполнения работы на практическом занятии Письменно ответьте на контрольный вопрос	
	Практическое занятие № 15	Оценка выполнения работы на практическом занятии Письменно ответьте на контрольный вопрос	
	Практическое занятие № 16	Оценка выполнения работы на практическом занятии Письменно ответьте на контрольный вопрос	
	Практическое занятие № 17	Оценка выполнения работы на практическом занятии	
	Практическое занятие № 18	Индивидуальный опрос для проверки знаний по Теме 4 Оценка выполнения работы на практическом занятии Письменно ответьте на контрольные	

			вопросы:		
		Практическое занятие № 19	Оценка выполнения работы на практическом занятии		
		Практическое занятие № 20	Оценка выполнения работы на практическом занятии		
		Практическое занятие № 21	Оценка выполнения работы на практическом занятии		
		Практическое занятие № 22	Индивидуальный опрос для повторения материала Оценка выполнения работы на практическом занятии <i>Качественные задачи</i>		
31	Знание физических понятий, закономерностей, законов и теорий; уверенное использование физической терминологии и символики;	-представление механического движение тела уравнениями зависимости координат и проекции скорости от времени, - проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы -объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн. -изложение сути экологических проблем, связанных с	Темы 1-	Тестирование для закрепления материала	экзамен
			Темы 2	Тестирование для входного контроля по теме (на последующем занятии)	экзамен
			Тема 3	Тестирование для входного контроля по теме (на последующем занятии) Контрольная работа	

<p>32 Знание о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p>	<p>электромагнитными колебаниями и волнами. -объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях</p>	Тема 4	Тестирование для определения уровня знаний	
	<p>-приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. -перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений.</p>	Тема5	Тестирование для определения уровня знаний	
	<p>-объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов, роли квантовой оптики в развитии современной физики. Вселенной.</p>	Тема 6	Тестирование для проверки усвоенного материала	
	<p>-понимание роли космических исследований, их научное и экономическое значение. - представление радиоактивных излучений их воздействий на живые организмы, строения Солнца, планет из звезд</p> <p>- указывание границы применимости физических законов. -изложение основных положений современной научной картины мира. -приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства. -формулировка законов Ньютона и применение их для описания механических процессов - представление закона всемирного тяготения и</p>	Тема7	Тестирование для проверки усвоенного материала	

	<p>объяснение взаимодействия физических тел</p> <ul style="list-style-type: none"> - перечисление и формулировка законов сохранения: энергии, импульса, электрического заряда - формулировка 1 и 2 законов термодинамики и их применение для объяснения тепловых процессов - формулировка закона электромагнитной индукции и применение его в работе электрических машин - формулировка 3-х законов фотоэффекта и объяснение квантовой теории света 			
--	---	--	--	--

1. Оценочные материалы для входного контроля

Рекомендации по переводу первичных баллов в отметки по пятибалльной шкале

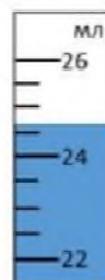
Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение входной контрольной работы, составляет **10 баллов** (1 балл за каждое правильно выполненное задание)

Отметка по пятибалльной шкале	Первичные баллы
«2»	0 – 4
«3»	5 – 7
«4»	8 – 9
«5»	10

Контрольная работа

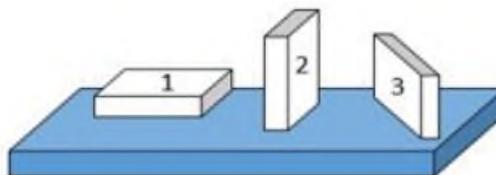
1. На рисунке показана мензурка с жидкостью. Выберите правильное утверждение.

- 1) Цена деления мензурки равна 2 мл.
- 2) Объем жидкости в мензурке больше 25 мл.
- 3) Цена деления мензурки равна 0,5 мл.
- 4) Мензурка – прибор для измерения объема газообразных тел.



2. На столе находятся три бруска одинаковых размеров и массы. Какой из них оказывает на стол меньшее давление?

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) Бруски оказывают одинаковое давление.



3. Установите соответствие между физическими понятиями и примерами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) физическая величина
- Б) единица физической величины
- В) прибор для измерения физической величины

ПРИМЕРЫ

- 1) теплопередача
- 2) работа силы
- 3) конвекция
- 4) манометр
- 5) миллиметр

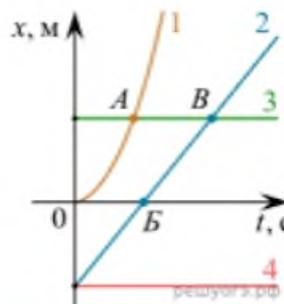
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам

А	Б	В

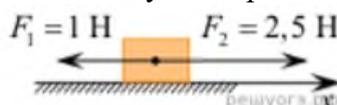
4. На рисунке представлены графики зависимости координаты x от времени t для четырёх тел, движущихся вдоль оси Ox .

Используя рисунок, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Точка В соответствует встрече тел 2 и 3.
- 2) В точке Б направление скорости тела 2 изменилось на противоположное.
- 3) Тело 2 движется равноускоренно.
- 4) Тело 3 движется равномерно прямолинейно.
- 5) В начальный момент времени тела 2 и 4 имели одинаковые координаты.



5. На покоящееся тело, находящееся на гладкой горизонтальной плоскости, в момент времени $t = 0$ начинают действовать две горизонтальные силы (см. рис.). Определите, как после этого изменяются со временем модуль скорости тела и модуль ускорения тела.



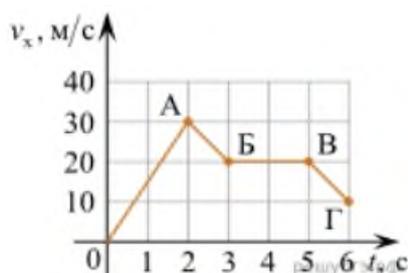
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Модуль скорости	Модуль ускорения

6. Дан график зависимости проекции скорости тела от времени. Какой участок графика соответствует равномерному движению тела?

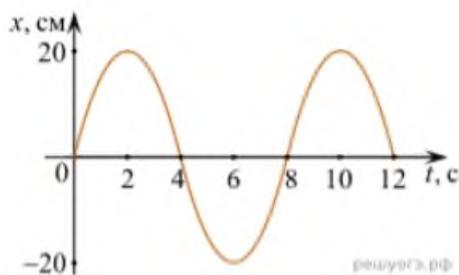


1. ОА
2. АБ
3. БВ
4. ВГ

7. Установите соответствие между формулами для расчёта физических величин и названиями этих величин. В формулах использованы обозначения: m — масса тела; v — скорость тела; a — ускорение тела. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛА	ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА
А) mv	1) работа силы
Б) ma	2) модуль импульса тела
	3) модуль равнодействующей силы
	4) давление

8. На рисунке представлен график зависимости координаты тела от времени.



Амплитуда и период колебаний равны:

- 1) 20 см; 4 с 2) 0,2 м; 6 с 3) 0,2 м; 8 с 4) 20 см; 12 с.

9. Установите соответствие (логическую пару). К каждой строке, отмеченной буквой, выберите формулу, обозначенную цифрой. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А) Закон Гука

1. $G m M / r^2$

Б) Закон всемирного тяготения

2. $B l s i n \alpha$

В) Второй закон Ньютона

3. $k \Delta l$

Г) Сила Ампера

4. U / R

5. $m a$

А	Б	В	Г

10. Сколько нейтронов содержит ядро изотопа магния $^{25}_{12}\text{Mg}$?

- 1) 25 2) 12 3) 37 4) 13.

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	А – 2 Б – 5 В – 4	15	13	3	А – 2 Б – 3	3	А – 3 Б – 1 В – 5 Г – 2	4

1. Оценочные материала для текущего контроля

Раздел 1. Механика

Расчётные задачи:

1. (ВПР) Лодка движется со скоростью 7 км/ч относительно воды по течению реки. Скорость течения равна 4 км/ч. Какой путь пройдёт лодка за полчаса?

Ответ: 5,5 км.

2. Автомобиль, двигаясь с ускорением 2 м/с^2 , увеличил свою скорость с 10 м/с до 15 м/с. Сколько времени двигался автомобиль? Какой путь он за это время прошёл?

Ответ: 2,5 с; 31,25 м

2. При подходе к остановке поезд, двигавшийся со скоростью 30 м/с, затормозил и остановился в течение 1 мин. Чему равно ускорение поезда? Каков его тормозной путь?

Ответ: $0,5 \text{ м/с}^2$; 900 м

3. Материальная точка движется по закону: $x = -2 + 3t - t^2$ (все величины в СИ). Ответьте на вопросы:

- 1) Каков характер движения точки?
- 2) Чему равна начальная скорость движения?
- 3) Чему равна проекция ускорения точки на ось ox ?
- 4) Чему равна координата точки через 5с?
- 5) Составьте уравнение зависимости проекции скорости точки на ось ox от времени её движения.

Ответы:

1) Прямолинейное равноускоренное движение

2) $V_0 = 3 \text{ м/с}$

3) $a_x = -2 \text{ м/с}^2$

4) $x = -2 + 3 \cdot 5 - 5^2 = -12 \text{ (м)}$

5) $V_x = 3 - 2t$

4. Будем считать, что парашютист во время затяжного прыжка свободно падает. При этом он пролетает расстояние 45 м. Сколько времени длится затяжной прыжок? Каковую скорость приобретает парашютист в конце этого пути?

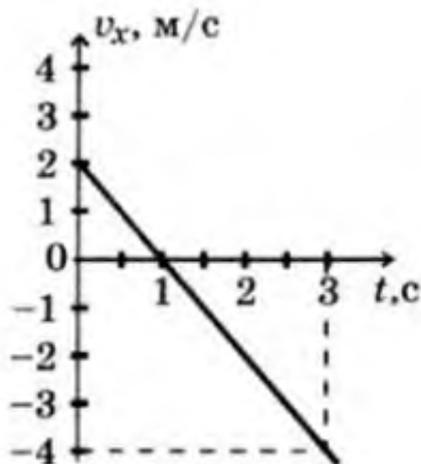
Ответ: $t = 3 \text{ с}$; $v = 30 \text{ м/с}$.

5. При отжиме барабан стиральной машины вращается с частотой 600 об/мин. Радиус барабана составляет 15 см. Определите период вращения барабана, угловую скорость вращения, линейную скорость и центростремительное ускорение.

Ответ: 0,1 с; 62,8 рад/с; 9,42 м/с; 592 м/с².

Графические задачи:

1. Материальная точка движется так, что проекция её скорости меняется по графику:



Из приведённых утверждений выберите все верные ответы:

- 1) Начальная скорость точки равна 0
- 2) В момент времени $t = 1$ с точка остановилась
- 3) Точка всё время двигалась в положительном направлении оси ox
- 4) Модуль ускорения точки равен 2 м/с^2
- 5) Проекция перемещения точки на ось ox за время от 1 с до 3 с равно $S_x = -4$ м

Ответ: 2, 4, 5

Тема 1.2 Основы динамики

Качественные задачи:

1. Назовите силы, действие которых компенсируется в следующих случаях:

- 1) айсберг плывет в океане;
- 2) парашютист спускается на землю равномерно и прямолинейно.

Ответ:

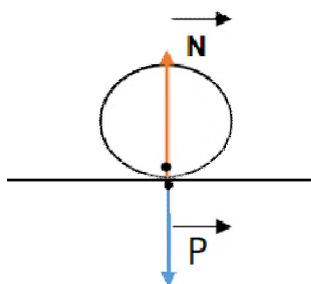
- 1) сила тяжести компенсируется выталкивающей силой, а сила течения воды – силой сопротивления воды;
- 2) сила тяжести компенсируется силой сопротивления воздуха и выталкивающей силой.

2. О ветровое стекло движущегося автомобиля ударился комар. Сравнить силы, действующие на комара и автомобиль во время удара.

Ответ: по 3 закону Ньютона силы равны по модулю.

3. На столе лежит шар. Покажите на рисунке силу упругости, возникающую в шаре, и силу упругости стола. Что можно сказать о величине и направлении этих сил?

Ответ:



N – сила реакции опоры, приложена к телу;

P – сила веса, приложена к столу.

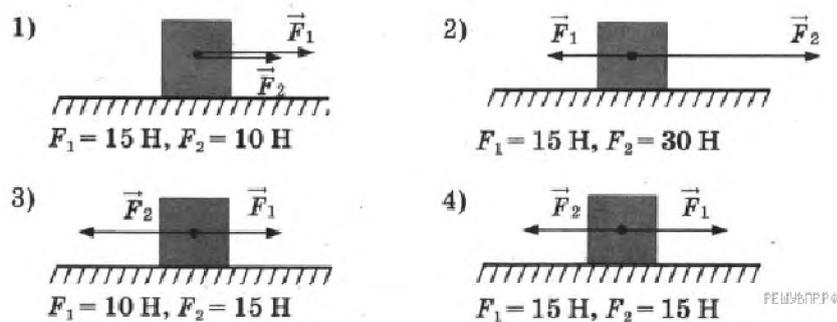
4. Как изменится сила тяготения между двумя телами, если массу одного из тел увеличить вдвое, а расстояние между телами сохранить прежним?

Ответ: сила увеличится вдвое.

5. Какими способами можно уменьшить или увеличить силу трения?

Ответ: можно уменьшить коэффициент трения, сделав сухое трение жидким; для увеличения силы трения необходимо увеличить давление на тело.

6 (ВПР). Две силы, лежащие на одной прямой, действуют на тело массой m . На каком рисунке изображена ситуация с расположением сил, дающих наибольшее ускорение

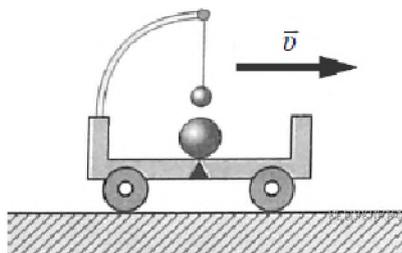


Возможное решение:

По второму закону Ньютона тело будет обладать наибольшим ускорением тогда, когда на него действует наибольшая сила. Наибольшая равнодействующая сила действует на тело, изображенное на рисунке 1.

Ответ: 1.

7 (ВПР). Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.



Посередине тележки лежит металлический шарик. Над ним подвешен на нити другой маленький шарик. Пока тележка движется _____, шарики покоятся относительно тележки. В некоторый момент времени скорость тележки начала уменьшаться. При этом металлический шарик покатился, а шарик на нити отклонился _____ движения тележки (см. рис.). Этот опыт демонстрирует явление _____.

Список слов (словосочетаний)

- 1) равномерно и прямолинейно
- 2) равноускоренно и прямолинейно
- 3) вправо, по ходу
- 4) влево, против хода
- 5) гармонических колебаний
- 6) инерции

Возможное решение:

На месте первого пропуска должно быть словосочетание «равномерно и прямолинейно», на месте второго — слова «вправо, по ходу», на месте третьего — слово «инерции».

Ответ: 136

Расчётные задачи:

1. Определите массу футбольного мяча, если после удара он приобрел ускорение 500 м/с^2 , а сила удара была равна 420 Н .

Ответ: $0,84 \text{ кг}$.

2. На тело массой 500 г действуют две силы, направленные в противоположные стороны: 10 Н и 8 Н . Определите модуль и направление ускорения.

Ответ: 4 м/с^2 и направлено в сторону большей по модулю силы.

3. На каком расстоянии друг от друга находятся два одинаковых шара массами по 20 т, если сила тяготения между ними $6,67 \cdot 10^{-5} \text{ Н}$?

Ответ: 20 м

4 (ВПР). Стальной брусок массой 500 г равномерно скользит по горизонтальной поверхности. Сила трения скольжения равна $(1,2 \pm 0,1) \text{ Н}$. Из каких материалов, представленных в таблице, может быть изготовлена горизонтальная поверхность? Запишите решение и ответ.

Материалы	Коэффициент трения скольжения
Сталь – сталь	0,40–0,70
Сталь – медь	0,23–0,29
Сталь – чугун	0,17–0,24
Сталь – кожа	0,20–0,25
Сталь – дерево	0,30–0,60

Возможное решение:

Модуль силы трения скольжения при движении тела по горизонтальной плоскости вычисляется по формуле $F = mg\mu$. По условию задачи $F = (1,2 \pm 0,1) \text{ Н}$. Для крайних значений силы (1,1 Н и 1,3 Н) находим значения коэффициента трения скольжения и получаем возможный интервал значений для μ : от 0,22 до 0,26. Данный интервал пересекается с интервалами значений для чугуна, меди и кожи.

Ответ: чугун, медь, кожа.

5. На брусок массой 5 кг, движущийся по горизонтальной поверхности, действует сила трения скольжения 20 Н. Чему будет равна сила трения скольжения после уменьшения массы тела в 2 раза, если коэффициент трения не изменится?

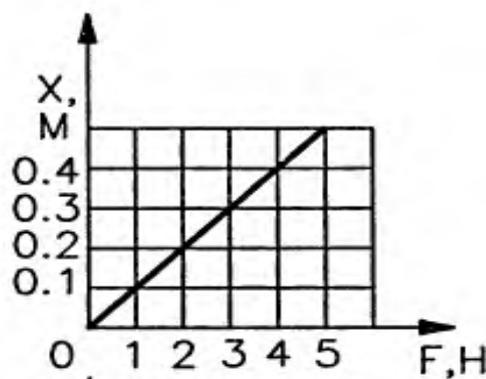
Ответ: 10 Н.

6. Определите среднее расстояние от Сатурна до Солнца, если период обращения Сатурна вокруг Солнца равен 29,5 лет. Масса Солнца равна $2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$.

Ответ: $1,42 \cdot 10^{12} \text{ м}$.

Графические задачи:

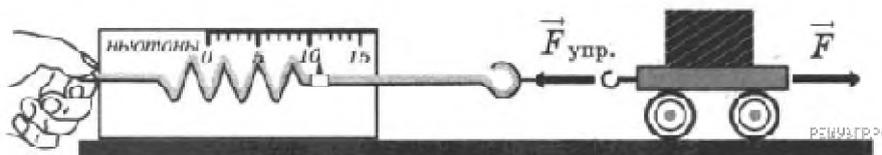
1. На рисунке приведен график зависимости удлинения резинового жгута от модуля приложенной к нему силы. Найти жесткость жгута.



Ответ: 10 Н/м.

Задачи на методы научного познания:

1 (ВПР). С помощью динамометра проводились измерения силы. Шкала прибора проградуирована в ньютонах. Погрешность измерений силы равна цене деления шкалы динамометра. Запишите в ответ показания динамометра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение с учётом погрешности измерений через точку с запятой. Например, если показания прибора $(5,0 \pm 0,5)$, то в ответе следует записать «5,0;0,1».



Возможное решение:

Для начала определим цену деления динамометра, в данном случае она составляет 1 Н. Далее определяем показания прибора: 11 Н. Таким образом, значение измеренной этим динамометром силы составляет (11 ± 1) Н.

Ответ: 11;1.

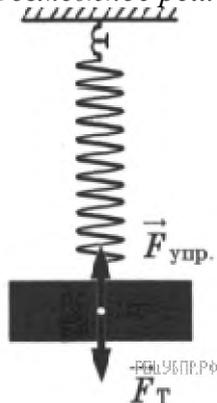
2 (ВПР). Вам необходимо исследовать, как зависит сила тяжести от массы груза. Имеется следующее оборудование:

- весы электронные;
- динамометры с пределом измерений 5 Н и 1 Н;
- набор из трёх тел различной массы;
- штатив с муфтой и лапкой.

Опишите порядок проведения исследования. В ответе:

1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Возможное решение:



1. Используется установка, изображённая на рисунке. Одна из пружин, несколько грузов и весы электронные
2. Измеряется масса одного груза, затем второго и т. д. К пружине подвешивается один груз и определяется сила тяжести груза.
3. К пружине подвешивается два груза и определение силы тяжести повторяется. Можно провести аналогичные измерения, добавляя ещё грузы.
4. Полученные значения сил тяжести

сравниваются

Тема 1.3 Законы сохранения в механике

Качественные задачи:

1. Объясните принцип движения рыбы, работающей хвостовым плавником.

Ответ: Рыба отбрасывает хвостом ближние к ней слои воды назад, а сама движется вперед, поскольку сохраняется импульс системы рыба–ближние слои воды.

2. Может ли тело обладать ненулевым импульсом, но нулевой энергией? И наоборот, энергией без импульса? Поясните свой ответ.

Возможное решение:

Полная механическая энергия тела $E = \frac{mv^2}{2} + mgh$. Выроним тело из рук в колодец с нулевым начальным импульсом. В соответствии с законом сохранения энергии $E = \text{const} = 0$. Тело будет в процессе свободного падения увеличивать импульс, но при этом его механическая энергия будет равна 0.

Так как $p = mv$, а кинетическая энергия $E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{p^2}{2m}$, то если импульс равен нулю, то и кинетическая энергия тела равна нулю. Потенциальная энергия тела не связана с его скоростью. Поэтому, обладая нулевым импульсом, тело может обладать ненулевой потенциальной энергией. Например, тело, покоящееся в выбранной системе отсчёта и поднятое над некоторым горизонтальным уровнем или покоящееся тело, подвешенное на пружине.

3. (ВПР) Автомобиль на большой скорости въехал на выпуклый «горбатый» мост, при этом скорость его движения по мосту остаётся постоянной по модулю. Как изменились в верхней точке моста (увеличился, уменьшился, не изменился) модуль импульса и полная механическая энергия автомобиля по сравнению с тем, какими они были на горизонтальном участке дороги?

Ответ: модуль импульса не изменился, полная механическая энергия увеличилась.

Расчётные задачи:

1. Железнодорожный вагон массой 40 тонн, движущийся по рельсам со скоростью 3 м/с, сталкивается с цистерной массой 60 тонн, движущейся ему навстречу со скоростью 1,5 м/с и сцепляется с ней. Определить скорость движения системы после сцепки.

Ответ: 0,3 м/с.

2. Сердце человека, перекачивая кровь, за одну минуту совершает около 60 Дж работы. С какой высоты должна упасть гиря массой 5 кг, чтобы сила тяжести, действующая на неё, совершила такую же работу?

Ответ: 1,2 м

3. Ударный гидромолот имеет массу 1 т. Его поднимают над сваей на высоту 3,2 м. Какова будет скорость гидромолота перед ударом? Сопротивлением воздуха пренебречь.

Ответ: 8 м/с

4. При сжатии спусковой пружины на 5 см из игрушечного пистолета вылетел шарик. Масса шарика составляет 20 г, а его скорость достигла 2 м/с. Определите жёсткость пружины.

Ответ: 32 Н/м.

5. Неподвижный блок представляет собой однородный диск массой 3 кг радиусом 20 см, закреплённый в центре. К ободу диска приложена сила, равная 2,4 Н и направленная по касательной. Определите угловое ускорение вращения диска.

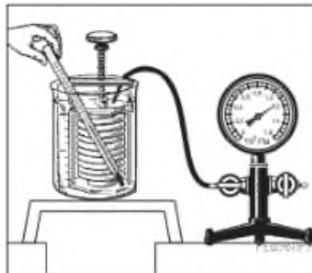
Ответ: 8 м/с²

Тема 2.1 Основы молекулярно - кинетической теории

Качественные задачи:

1 (ВПр). Гофрированный цилиндр, в котором под закреплённым поршнем находится воздух, начинают охлаждать, поместив в сосуд с холодной водой (см. рис.). Как будет изменяться концентрация молекул воздуха, а также давление воздуха в цилиндре по мере охлаждения? Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.



Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Концентрация молекул воздуха в цилиндре	Давление воздуха в цилиндре

Возможное решение:

1. Концентрация молекул воздуха в цилиндре. Так как поршень закреплён, то объём воздуха внутри цилиндра не меняется. В закрытом сосуде так же не меняются масса воздуха и число молекул. Поэтому концентрация молекул не меняется.

2. Давление воздуха в цилиндре. Процесс охлаждения в цилиндре изохорный. Поэтому по закону Шарля: $p/T = const$. Следовательно, при уменьшении температуры воздуха его давление уменьшается.

Ответ: 32.

2 (ВПр). Частицы вещества участвуют в непрерывном тепловом хаотическом движении. К каким объектам (газам, жидкостям или твёрдым телам) относится это положение молекулярно-кинетической теории строения вещества?

Ответ: в твердом, жидком, газообразном.

3 (ВПр). Положения молекулярно-кинетической теории формулируются следующим образом.

- 1. Вещество состоит из частиц.
- 2. Частицы находятся в непрерывном хаотическом движении.
- 3. Частицы взаимодействуют друг с другом.

Жидкости испаряются при любой температуре. Каким из положений молекулярно-кинетической теории строения вещества можно объяснить этот факт?

Ответ: 2

4 (ВПр). Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для исследования зависимости давления газа от занимаемого им объёма, соберём установку, состоящую из соединённых тонким шлангом гофрированного сосуда и манометра. Когда давление газа в сосуде равно атмосферному, стрелка манометра стоит против нулевого деления. Объём гофрированного сосуда может изменяться. Изменение объёма газа связано с изменением _____. Масса воздуха в сосуде не меняется. В процессе сжатия газа в сосуде показания манометра _____. Если сжатие происходит медленно, то процесс можно считать _____.

Список слов и словосочетаний

- 1) площади поперечного сечения сосуда
- 2) высоты сосуда
- 3) остаются неизменными
- 4) увеличиваются
- 5) уменьшаются
- 6) адиабатным
- 7) изотермическим



Возможное решение:

Для исследования зависимости давления газа от занимаемого им объёма, соберём установку, состоящую из соединённых тонким шлангом гофрированного сосуда и манометра. Когда давление газа в сосуде равно атмосферному, стрелка манометра стоит против нулевого деления. Объём гофрированного сосуда может изменяться. Изменение объёма газа связано с изменением высоты сосуда. Масса воздуха в сосуде не меняется. В процессе сжатия газа в сосуде показания манометра увеличиваются. Если сжатие происходит медленно, то процесс можно считать изотермическим.

Ответ: 247.

Расчётные задачи:

1. Найти число молекул в 2 кг углекислого газа.

Ответ: $2,74 \cdot 10^{25}$ молекул.

2. Баллон содержит 50 л кислорода, температура 27°C , давление 2 МПа. Найти массу кислорода.

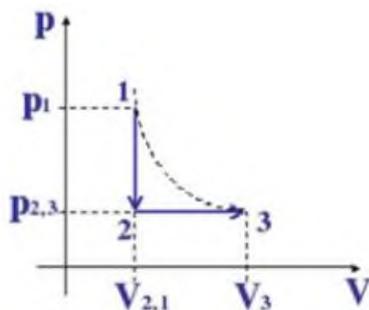
Ответ: 1,28 кг.

3. В запаянной пробирке находится воздух при атмосферном давлении и температуре 300 К. При нагревании пробирки на 100°C она лопнула. Определите, какое максимальное давление выдерживает пробирка.

Ответ: $9,38 \cdot 10^{17} \text{ м}^{-3}$.

Графические задачи:

1. На рисунке изображены процессы изменения состояния некоторой массы газа. Назовите эти процессы. Изобразите графики процессов в осях $p(T)$ и $V(T)$.

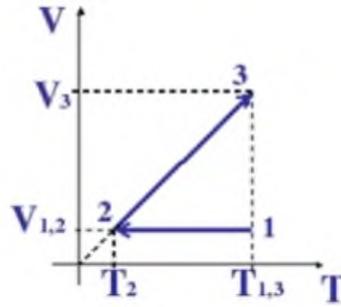
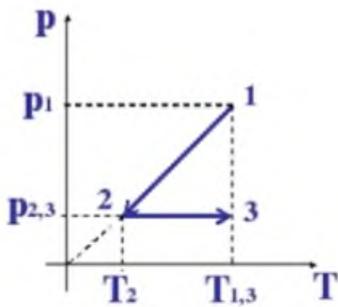


Возможное решение:

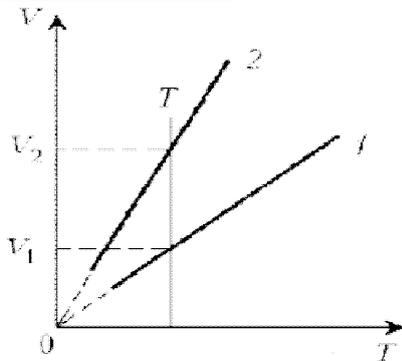
1-2: $V = const$, по закону Шарля $p_1/T_1 = p_2/T_2$, значит, если давление уменьшается, то уменьшается и температура, т.е. происходит *изохорное охлаждение*.

2-3: $p = const$, по закону Гей-Люссака $V_2/T_2 = V_3/T_3$, объём увеличивается и температура увеличивается, т.е. происходит *изобарное расширение*.

Нарисуем изопрцессы газа в координатах $p(T)$ и $V(T)$.



2. Какая из двух линий графика соответствует большему давлению данной массы идеального газа?

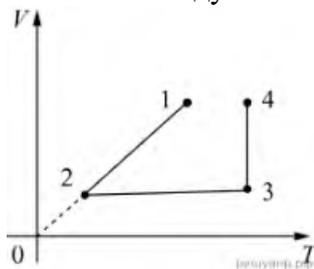


Возможное решение:

Прежде всего установим, что это за линии. Эти линии выражают прямо пропорциональную зависимость между объемом газа и его температурой, а это возможно для идеального газа только при изобарическом процессе, следовательно, изображенные линии графика – изобары.

Проведем изотерму до пересечения с обеими изобарами, а точки их пересечения спроецируем на ось ординат (объемов). Из построения видно, что $V_2 > V_1$. Поскольку при изотермическом процессе газ подчиняется закону Бойля–Мариотта: $p_1 V_1 = p_2 V_2$, то $p_1 > p_2$. Напомним, что все точки, лежащие на одной изобаре, соответствуют состояниям с одинаковым давлением.

3 (ВПр). В сосуде под тяжёлым поршнем находится воздух. На графике представлена зависимость объёма воздуха от его температуры.



Выберите два верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) В процессе 1–2 воздух сжимали при постоянном давлении.
- 2) В процессе 2–3 давление воздуха уменьшалось прямо пропорционально изменению его абсолютной температуры.
- 3) В процессе 3–4 наблюдалось изотермическое расширение воздуха.
- 4) В процессе 1–2 давление воздуха уменьшалось.
- 5) В процессе 3–4 поршень опускался и совершал работу по сжатию воздуха.

Ответ: 13

Тема 2.2 Основы термодинамики

Качественные задачи:

1. Медная и железная заклёпки имеют одинаковую массу и начальную температуру. Их опускают в ванну с большим количеством воды. Какая из заклёпок быстрее охладится?

Ответ: медная, т.к. теплоёмкость меди меньше.

2. Почему быстрые реки ещё не замерзают на морозе в несколько градусов?

Ответ: происходит превращение механической энергии в тепловую.

3. Почему теплоёмкость идеального газа при изобарном процессе больше, чем при изохорном?

Ответ: при изобарном процессе часть подводимого количества теплоты расходуется на совершение работы газом, при изохорном – всё полученное газом тепло идёт на его нагревание. Аналогичные рассуждения можно привести и в случае, когда газ отдаёт положительное количество теплоты.

Расчётные задачи:

1. Определите внутреннюю энергию 3 моль одноатомного идеального газа при нормальных условиях.

Ответ: 10,2 кДж

2. В цилиндре теплового двигателя газ, находясь под постоянным давлением $3 \cdot 10^5$ Па, совершил работу 0,4 кДж. Насколько увеличился объём газа в этом процессе?

Ответ: на 1,3 л.

3. В ходе некоторого процесса газ отдал 500 Дж теплоты, совершив при этом работу 200 Дж. Насколько уменьшилась внутренняя энергия газа в этом процессе?

Ответ: на 700 Дж

4. В процессе расширения 1 моль разреженного гелия его внутренняя энергия всё время остаётся неизменной. Как изменяются при этом (увеличивается, уменьшается, не изменяется) температура гелия, его давление и объём?

Ответ: температура не изменяется, давление уменьшается, объём увеличивается.

5. Идеальный одноатомный газ количеством 6 моль нагревают на 100°C . В этом процессе газ расширяется, совершив работу 500 Дж. Какое количество теплоты получил газ?

Ответ: 7979 Дж

6. Тепловая машина за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 500 Дж и совершает работу 200 Дж. Какое количество теплоты она отдаёт холодильнику за три цикла?

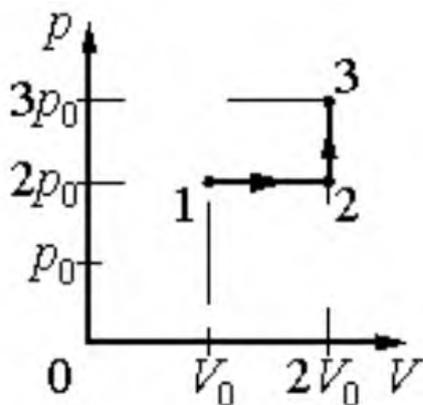
Ответ: 900 Дж

7. В идеальном тепловом двигателе температура нагревателя 1200°C , а температура холодильника -10°C (минус десять градусов по шкале Цельсия). Чему равен КПД этого двигателя?

Ответ: 81%

Графические задачи:

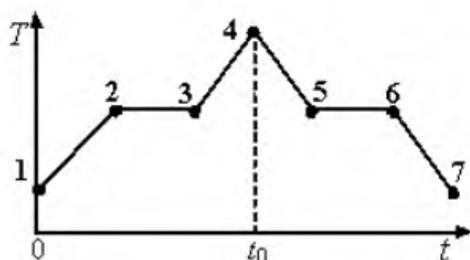
1. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления газа от объёма.



Чему равна работа газа в процессе 1-2-3?

Ответ: $2p_0V_0$

2. На графике показана зависимость температуры T вещества от времени t . Вещество равномерно нагревали от момента времени $t = 0$ до $t = t_0$. Потом нагреватель выключили и вещество равномерно охлаждалось. В начальный момент времени вещество находилось в кристаллическом состоянии.



Выберите все верные ответы.

- 1) В момент времени $t = t_0$ вещество находилось в газообразном состоянии
- 2) Процессу плавления соответствует участок графика 2-3
- 3) На участке графика 5-6 происходил процесс конденсации пара
- 4) В точке 6 вещество находилось в кристаллическом состоянии
- 5) На участке графика 2 – 3 внутренняя энергия вещества не изменялась

Ответ: 2, 4

Тема 2.3

Агрегатные состояния вещества и фазовые переходы

Качественные задачи:

1 (ВПР). При проектировании больших мостов необходимо учитывать возможность перепада температур в пределах от $-40\text{ }^\circ\text{C}$ до $+60\text{ }^\circ\text{C}$ в течение года. Такие перепады вызывают заметное изменение общей длины моста, и, чтобы мост не вздыбливался летом и не испытывал мощных нагрузок «на разрыв» зимой, его составляют из отдельных секций, соединяя их буферными сочленениями. Какое явление учитывают при проектировании мостов, вводя буферные соединения?

Ответ: тепловое расширение тел или тепловое расширение.

2 (ВПР). Зимой стёкла движущегося автомобиля могут изнутри «запотеть» даже в сухую погоду. Стоит отметить, что чем меньше людей в салоне и чем меньше они разговаривают,

тем медленнее влага оседает на стёклах. Благодаря какому явлению происходит «запотевание» стёкол изнутри?

Возможное решение:

«Запотевание» стёкол изнутри происходит благодаря конденсации насыщенного пара при охлаждении или, что здесь то же самое, при конденсации пара.

Ответ: конденсация насыщенного пара при охлаждении или конденсация пара.

3 (ВПр). В пересыщенный раствор поваренной соли опустили шерстяную нить. Через некоторое время на нити образовались твердые частицы соли. Какое явление наблюдалось в этом опыте?

Ответ: кристаллизация.

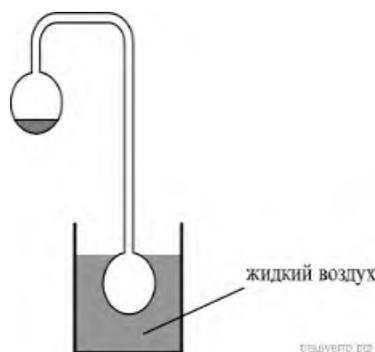
4 (ВПр). Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Два полых, герметически запаянных шара соединены трубкой, как показано на рисунке. Воздух из шаров откачан. В верхнем шаре находится небольшое количество воды. Если нижний пустой шар поместить в жидкий воздух, то через некоторое время вода в верхнем шаре замёрзнет. Это объясняется тем, что из-за охлаждения нижнего шара в нём начинают

_____ . Это вызывает в верхнем шаре _____ . При этом температура воды в верхнем шаре _____ .

Список слов (словосочетаний)

- 1) нагреваться водяные пары
- 2) конденсироваться водяные пары
- 3) испарение воды
- 4) повышение концентрации водяных паров
- 5) повышается
- 6) понижается
- 7) остаётся неизменной



Ответ: 236

5 (ВПр). Герметично закрытый сосуд, частично заполненный водой, длительное время хранился при комнатной температуре, а затем был переставлен в холодильник. Как изменятся в холодильнике плотность водяного пара, относительная влажность и абсолютная влажность воздуха в сосуде?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится

Плотность пара	Относительная влажность	Абсолютная влажность

Возможное решение:

При уменьшении температуры водяной пар, находящийся в сосуде, частично конденсируется и переходит в воду. Объем сосуда не изменился, следовательно, плотность пара уменьшится.

Относительная влажность — отношение парциального давления паров воды в воздухе к равновесному давлению насыщенных паров при данной температуре. Для герметично закрытого сосуда с неизменным объемом жидкости эта величина не изменится. Абсолютная влажность воздуха — физическая величина, показывающая массу водяных паров, содержащихся в 1 м^3 воздуха. Другими словами, это плотность водяного пара в воздухе, и она также уменьшается.

Ответ: 232.

6 (ВПр). Системы труб водяного отопления всегда снабжаются расширительным баком, присоединённым к системе отопления и сообщающимся с атмосферой. При нагревании воды в трубах она частично переходит в расширительный бак, и трубы не разрывает. Какое явление может привести к разрыву труб при отсутствии расширительного бака?

Ответ: тепловое расширение жидкости.

7 (ВПр). Газ нагревают в закрытом сосуде с прочными стенками. Как называется процесс такого нагревания газа?

Ответ: изохорным или изохорическим.

8 (ВПр). В таблице приведены температуры плавления и кипения некоторых веществ при нормальном атмосферном давлении.

Вещество	Температура плавления	Температура кипения
Хлор	171 К	$-34 \text{ }^\circ\text{C}$
Спирт	159 К	$78 \text{ }^\circ\text{C}$
Ртуть	234 К	$357 \text{ }^\circ\text{C}$
Нафталин	353 К	$217 \text{ }^\circ\text{C}$

Какое(-ие) из данных веществ будет(-ут) находиться в жидком состоянии при температуре 360 К и нормальном атмосферном давлении?

Возможное решение:

Переведем температуру кипения в кельвины. Тогда при температуре 360 К хлор с температурой кипения $T = 239 \text{ К}$ находится в газообразном состоянии, спирт с температурой кипения $T = 351 \text{ К}$ — в газообразном состоянии, ртуть с температурой кипения $T = 630 \text{ К}$ — в жидком состоянии, нафталин с температурой кипения $T = 490 \text{ К}$ — в жидком состоянии.

Ответ: ртуть и нафталин.

Расчётные задачи:

1. Из 450 г водяного пара с температурой 373 К образовалась вода. Сколько теплоты при этом выделилось?

Ответ: 1017 кДж.

2. Закрытый сосуд объемом $V_1 = 0,5 \text{ м}^3$ содержит воду массой $m = 0,5 \text{ кг}$. Сосуд нагрели до температуры $t = 147 \text{ }^\circ\text{C}$. На сколько следует изменить объем сосуда, чтобы в нем содержался только насыщенный пар? Давление насыщенного пара при температуре $t = 147 \text{ }^\circ\text{C}$ равно $p_{\text{н.п.}} = 4,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

Ответ: $0,3 \text{ м}^3$.

3. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде при температуре $t_1 = 5^\circ\text{C}$ равна $\varphi_1 = 84\%$, а при температуре $t_2 = 22^\circ\text{C}$ равна $\varphi_2 = 30\%$. Во сколько раз давление насыщенного пара воды при температуре t_2 больше, чем при температуре t_1 ?

Возможное решение:

Давление водяного пара в сосуде при $T_1 = 278\text{ K}$ равно

$$p_1 = \frac{\varphi_1}{100\%} p_{\text{н.п1}}$$

где $p_{\text{н.п1}}$ – давление насыщенного пара при температуре T_1 .

При температуре $T_2 = 295\text{ K}$ давление $p_2 = \frac{\varphi_2}{100\%} p_{\text{н.п2}}$.

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

Так как объем постоянен, то по закону Шарля

$$\frac{p_{\text{н.п2}}}{p_{\text{н.п1}}} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2} \frac{T_2}{T_1} \approx 3.$$

Отсюда

Ответ: 3.

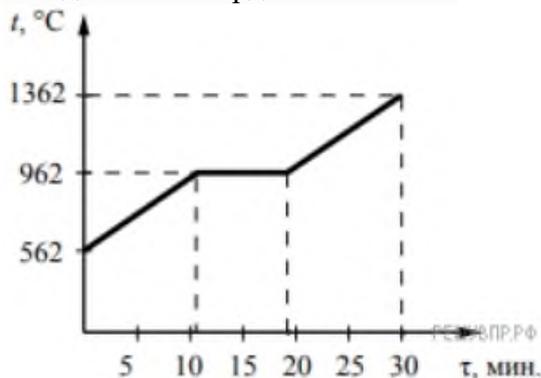
4 (ВПР). В кубическом метре воздуха в помещении при температуре 18°C находится $7,7\text{ г}$ водяных паров. Пользуясь таблицей плотности насыщенных паров воды, определите относительную влажность воздуха.

$t, ^\circ\text{C}$	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
$\rho, 10^{-2}\text{ кг/м}^3$	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,83	1,94	2,06	2,18	2,30

Ответ: 50%.

Графические задачи:

1 (ВПР). На рисунке представлен график зависимости температуры серебряной детали от времени её нагревания. Мощность нагревателя постоянна. Первоначально серебро находилось в твёрдом состоянии.



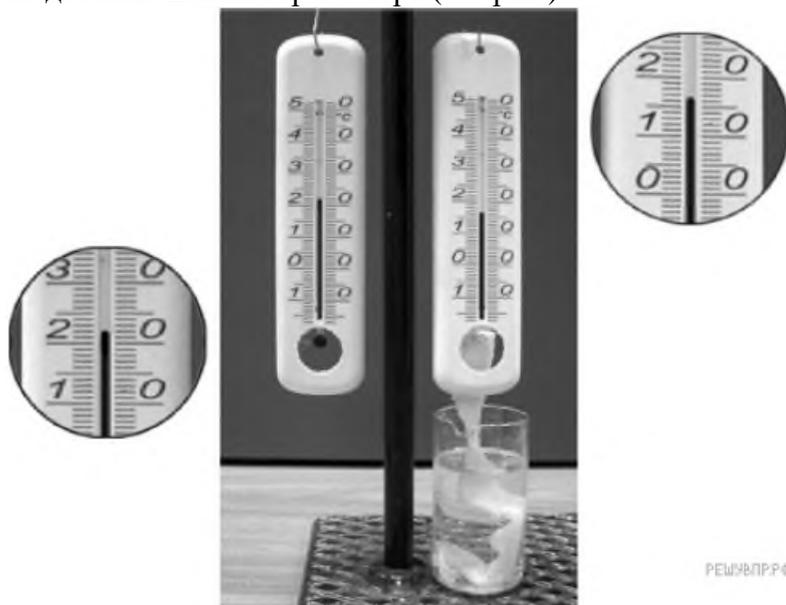
Выберите два верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) Температура плавления серебра составляет 962°C .
- 2) В промежуток времени от 12 до 18 мин. внутренняя энергия серебра не изменяется.
- 3) Для плавления серебряной детали потребовалось большее количество теплоты, чем для дальнейшего нагревания расплава на 400°C .
- 4) Через 15 мин. после начала нагревания всё серебро ещё находилось в твёрдом состоянии.
- 5) Через 20 мин. после начала нагревания серебро находилось в жидком состоянии.

Ответ: 15.

Задачи на методы научного познания:

1 (ВПР). С помощью психрометрического гигрометра проводились измерения относительной влажности воздуха в помещении. Погрешность измерений температуры равна цене деления шкалы термометра (см. рис.).



Запишите в ответе показания сухого термометра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение и погрешность измерения слитно без пробела. Ответ приведите в °С.

Возможное решение:

Заметим, что цена одного деления термометра равна 1 °С. Тогда измеренное значение можно записать как $(22 \pm 1) ^\circ\text{C}$, или $(21 \pm 1) ^\circ\text{C}$, или $(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

Ответ: 211, 221 или 231

2 (ВПР). Вам необходимо исследовать силу, необходимую для отрыва от поверхности жидкости, смачиваемого этой жидкостью, диска в зависимости от плотности жидкости. Имеется следующее оборудование:

- линейка;
- деревянный диск с креплением в центре;
- неограниченный набор из грузов, масса каждого 1 г;
- штатив с нитью, блоками и подвесом для дисков и легкой чашей для грузов;
- пять емкостей с жидкостями известных плотностей.

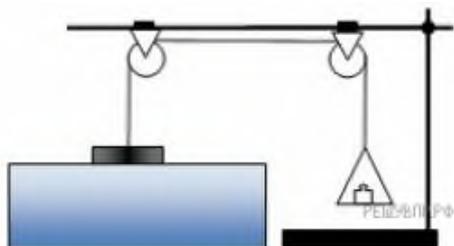
Опишите порядок проведения исследования.

В ответе:

1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

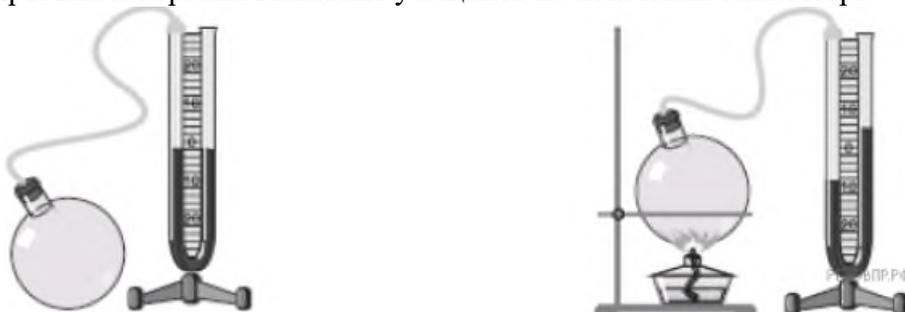
Возможное решение:

1. Используется установка, изображённая на рисунке: один из дисков, емкость с жидкостью, несколько грузов и линейка.



2. Диаметр диска измеряется линейкой и вычисляется его площадь. Затем диск подвешивается к нити и погружается в жидкость так, чтобы она смочила его поверхность. Затем на чашу для грузов, подвешенную к другому концу нити докладываются по одному грузу до того момента, пока диск не оторвется от поверхности жидкости. Сила, вычисляется умножением массы подвешенного груза на ускорение свободного падения.
3. Диск тщательно обрабатывается от жидкости, после чего так же погружается в следующую емкость с жидкостью. Вычисления силы при отрыве диска повторяются.
4. Полученные значения сил сравниваются.

3 (ВПр). Учитель на уроке закрыл пробкой колбу и через шланг подсоединил её к жидкостному U-образному манометру (см. рис.). Затем он поместил колбу над огнём спиртовки и обратил внимание учащихся на показания манометра.



С какой целью был проведён данный опыт?

Возможное решение:

Опыт был проведён с целью показать, что давление газа зависит от его температуры. (Показать, что при нагревании давление газа увеличивается. Или, что при нагревании газ расширяется.)

Тема 3.1 Электрическое поле

Качественные задачи:

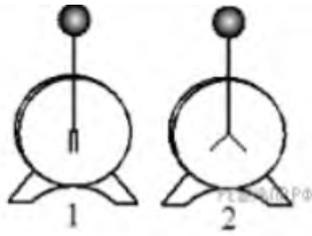
1 (ВПр). Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для исследования электризации тел возьмём мелко нарезанную бумагу, стеклянную палочку и кусок шёлка. Если натереть стеклянную палочку о шёлк, а затем поднести её к мелко нарезанным бумажкам, то наблюдается _____ . Это взаимодействие объясняется электризацией кусочков бумаги посредством _____. Объясняется электризация перераспределением _____ между телами или внутри тела.

Ответ: 267.

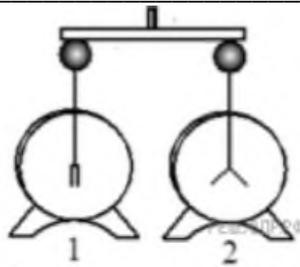
2 (ВПр). Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

Для изучения электрических свойств стержня проведём следующий опыт. Возьмём два электрометра. Один из них зарядим, а другой, наоборот, разрядим (см. рис.).



Надев прорезиненную перчатку, возьмём стержень и соединим с помощью него шары электрометров. Резина является диэлектриком и выполняет роль изолятора между стержнем и кожей человека, являющейся _____.

Если материал стержня относится к _____, то после соединения стержнем шаров электрометров совершенно ничего не происходит. То есть второй электрометр остаётся незаряженным. Это объясняется тем, что _____.



Список слов и словосочетаний

- 1) проводник
- 2) диэлектрик
- 3) материал
- 4) вещество
- 5) проводники проводят электрический заряд
- 6) диэлектрики не проводят электрический заряд
- 7) стержень электризуется при соприкосновении

Ответ: 126.

3. Во сколько раз увеличится сила притяжения между двумя точечными зарядами, если модуль первого заряда увеличить в 2 раза, а расстояние между ними уменьшить в 3 раза? Величина второго заряда остаётся неизменной.

Ответ: сила Кулона увеличится в 18 раз.

4. Точка В лежит в середине отрезка АС. Неподвижные точечные заряды $+q$ и $-2q$ расположены в точках А и С соответственно (см. рисунок).



Постройте вектор напряжённости поля в точке В.

Ответ: вектор напряжённости поля в точке В лежит на отрезке ВС и направлен из точки В к точке С.

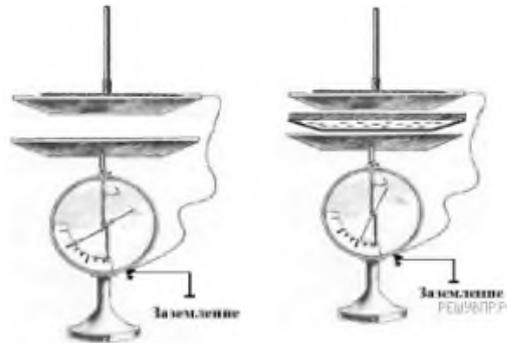
5. (ВПР). Прочитайте текст и вставьте на место пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

При демонстрации свойств воздушного конденсатора (см. рис.) одна из его обкладок была соединена со стержнем _____ и заряжена, а другая, прикреплённая к ручке и соединённая с заземлённым корпусом, также оказалась заряженной вследствие явления _____. При введении

в пространство между пластинами листа плексигласа стрелка опустилась, потому что ёмкость системы двух пластин, разделённых _____, увеличилась.

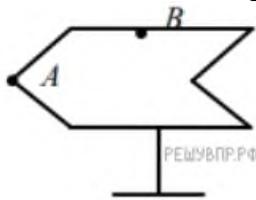
Список слов (словосочетаний)

- 1) гальванометра
- 2) электрометра
- 3) электромагнитной индукции
- 4) электростатической индукции
- 5) проводником
- 6) диэлектриком



Ответ: 246.

6. (ВПР). Полому металлическому телу на изолирующей подставке (см. рис.) сообщён положительный заряд. Каково соотношение между потенциалами точек А и В?



Возможное решение:

На поверхности проводника все точки имеют равные потенциалы. Следовательно, потенциал точки А равен потенциалу точки В.

Ответ: потенциалы точек равны.

Расчётные задачи:

1. Двум одинаковым шарикам сообщили одинаковые заряды по $q = 2,0 \cdot 10^{-8}$ Кл и поместили их на расстояние $r = 8$ см. Определите силу Кулона, действующую на первый шарик.

Ответ: $5,6 \cdot 10^{-4}$ Н.

2. Электрон влетает в электрическое поле напряжённостью 500 кВ/м. Чему равна кулоновская сила, действующая на электрон?

Ответ: $8 \cdot 10^{-14}$ Н.

3. Точечный заряд создаёт в точке, удалённой от него на расстояние 5 см электрическое поле напряжённостью 90 В/м. Чему равен модуль этого заряда?

Ответ: $25 \cdot 10^{-12}$ Кл.

4. Альфа-частица зарядом $3,2 \cdot 10^{-19}$ Кл взаимодействует с электроном, находящемся от неё в точке на расстоянии $1,6 \cdot 10^{-10}$ м. Найдите напряжённость электрического поля, создаваемого альфа-частицей и электроном в точке, являющейся серединой отрезка, который соединяет эти заряды.

Ответ: $67,5 \cdot 10^{10}$ В/м.

5. Чему равна работа A , совершаемая однородным электрическим полем при переносе заряда $q = 3 \cdot 10^{-8}$ Кл вдоль силовых линий поля на расстояние $l = 0,9$ м? Напряжённость поля равна 200 В/м.

Ответ: 5,4 мкДж.

6. Определите напряжение между двумя точками электрического поля, если при перемещении в нём заряда 50 нКл полем была совершена работа 20 мкДж.

Ответ: 400 В.

7. Плоский конденсатор подключён к источнику напряжением 100 В. Ёмкость конденсатора составляет 0,25 мкФ. Определите заряд конденсатора.

Ответ: 25 мкКл.

8. Плоский воздушный конденсатор состоит из обкладок площадью $0,02$ м². Обкладки находятся на расстоянии 0,9 см друг от друга. Определите ёмкость этого конденсатора.

Ответ: 20 пФ.

9. Два конденсатора ёмкостями C и $4C$ соединяют. Определите ёмкость получившейся батареи конденсаторов в случаях:

1) последовательного соединения;

2) параллельного соединения.

Ответ: 1) $0,8C$; 2) $5C$.

10. Конденсатору, ёмкость которого равна 0,5 мкФ, сообщили заряд 5 мкКл. Определите энергию электрического поля конденсатора.

Ответ: 25 мкДж.

Задачи на методы научного познания:

1 (ВПр). Для проведения опыта учитель взял стеклянную палочку, лист бумаги и бумажный султан, закреплённый на железном стержне. Трением о лист бумаги он зарядил стеклянную палочку, а затем дотронулся ею до бумажного султана. Далее он обратил внимание на поведение полосок султана при поднесении одноимённо заряженной палочки.

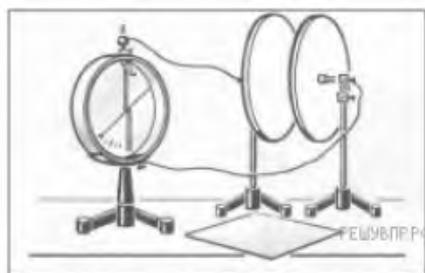


Какой вывод можно было сделать из данного опыта?

Ответ: Одноимённо заряженные тела отталкиваются.

2 (ВПр). На рисунке представлена установка по изучению свойств плоского конденсатора. Пластины конденсатора присоединяют к электromетру, корпус которого заземлён. Наэлектризованной палочкой касаются пластины конденсатора. При этом конденсатор приобретёт некоторый заряд, а электromетр будет показывать разность потенциалов между пластинами конденсатора. В соответствии с определением

электроёмкости $C = \frac{q}{U}$, где q — заряд конденсатора, U — разность потенциалов между пластинами конденсатора.



Вам необходимо исследовать, зависит ли электроёмкость плоского конденсатора от площади его пластин.

Имеется следующее оборудование:

- электрометр;
- пластины на подставках, образующие плоский конденсатор;
- эбонитовая палочка и шерсть для сообщения конденсатору электрического заряда;
- пластины из стекла и полистирола;
- соединительные провода.

В ответе:

1. Опишите экспериментальную установку.
2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Возможное решение:

1. Используется установка, изображённая на рисунке. Конденсатор подключают к электрометру и сообщают электрический заряд от наэлектризованной палочки. В процессе проведения опытов заряд конденсатора остаётся неизменным.
2. Площади пластин изменяют, сдвигая пластины относительно друг друга.
3. Об изменении электроёмкости конденсатора судят по изменению показаний электрометра (чем больше разность потенциалов, тем меньше электроёмкость конденсатора)

Тема 3.2

Законы постоянного тока

Качественные задачи:

1 (ВПР). Проводник, состоящий из медной, железной и никелиновой проволок одного диаметра и одной длины, включили в электрическую цепь. При определённом напряжении, поданном на него, наблюдали, что никелиновая проволока сильно раскалена, железная раскалена гораздо меньше, а медная проволока не раскалена вовсе. Это объясняется тем, что проволоки соединены _____. При таком соединении на участках цепи сила тока одинаковая, а выделяющееся количество теплоты прямо пропорционально _____ проволок. Из опыта на основании закона Джоуля–Ленца можно сделать вывод, что у медной проволоки наименьшее _____, а у никелиновой наибольшее.

Список слов (словосочетаний)

- 1) последовательно
- 2) параллельно
- 3) сопротивлению
- 4) напряжению
- 5) удельное сопротивление
- 6) значение плотности

Ответ: 135.

2 (ВПР). В мастерской Ивана Петровича электрическая линия для розеток оснащена автоматическим выключателем, который размыкает линию, если сила тока в ней превышает 16 А. Напряжение электрической сети 220 В.

В таблице представлены электрические приборы, используемые в мастерской, и потребляемая ими мощность.

Электрические приборы	Потребляемая мощность, Вт
Электрический рубанок	800
Электрическая ударная дрель	1400
Электрический лобзик	600
Шлифовальная машина	1900
Циркулярная пила	1600
Торцовочная пила	2200

В мастерской работает торцовочная пила. Какой(-ие) из указанных выше приборов можно включить в сеть дополнительно к торцовочной пиле? Запишите решение и ответ (порядковый номер(-а) прибора(-ов)).

Возможное решение:

Максимальная мощность, на которую рассчитана проводка равна

$$P = IU = 16 \cdot 220 = 3520 \text{ Вт}$$

Суммарная мощность всех включенных в сеть электроприборов не должна превышать 3,5 кВт. Мощность, которую потребляет торцовочная пила составляет 2200 Вт. Дополнительно к ней можно включить либо рубанок, либо лобзик.

Ответ: 1 или 3.

Расчётные задачи:

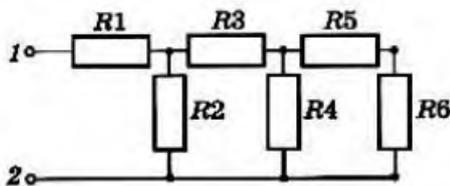
1 (ВПР). В паспорте электрического фена написано, что мощность его двигателя составляет 1,6 кВт при напряжении в сети 220 В. Определите силу тока, протекающего по электрической цепи фена при включении его в розетку.

Ответ: 7,3 А.

2. На рисунке представлена схема электрической цепи. Все сопротивления резисторов одинаковы и равны R.

1) Определите эквивалентное сопротивление цепи.

2) Чему равна полная сила тока в цепи, если на клеммы 1, 2 подано напряжение U?



Ответ: 1) $(13/8) R$; 2) $8U/13R$.

3. Резистор сопротивлением 20 Ом подключён к источнику с ЭДС 12 В. Внутреннее сопротивление источника равно 4 Ом. Определите силу тока в цепи.

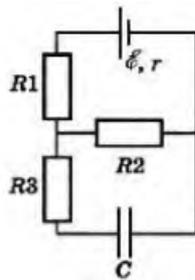
Ответ: 0,5 А.

4. Аккумулятор с ЭДС 6,0 В и внутренним сопротивлением 0,1 Ом питает внешнюю цепь с сопротивлением 12,4 Ом. Какое количество теплоты Q выделится во всей цепи за время 10 мин?

Ответ: 1728 Дж.

5. Конденсатор ёмкостью 2 мкФ включён в цепь (рис. 15.12), содержащую три резистора и источник постоянного тока с ЭДС 3,6 В и внутренним сопротивлением 1 Ом.

Сопротивления резисторов $R_1 = 4 \text{ Ом}$, $R_2 = 7 \text{ Ом}$, $R_3 = 3 \text{ Ом}$. Чему равен заряд на правой обкладке конденсатора?



Возможное решение:

Участок цепи, в котором находится конденсатор, разомкнут, и ток через резистор R_3 не идёт. Разность потенциалов между пластинами конденсатора равна падению напряжения на резисторе R_2 : $U = IR^2$.

Сила тока, идущего по цепи, согласно закону Ома, равна

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + R_1 + r}.$$

$$U = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + R_1 + r} R_2.$$

Заряд на обкладках конденсатора

$$q = CU = C \frac{\mathcal{E}}{R_2 + R_1 + r} R_2 = 4,2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл.}$$

На правой обкладке конденсатора накопится отрицательный заряд, так как она подключена к отрицательному полюсу источника.

Ответ: $4,2 \cdot 10^{-6}$ Кл.

Графические задачи:

1 (ВПР). Учащиеся изучали протекание электрического тока в цепи, изображённой на схеме (рис. 1). Передвигая рычажок реостата, они следили за изменением силы тока и построили график зависимости силы тока от времени (рис. 2).

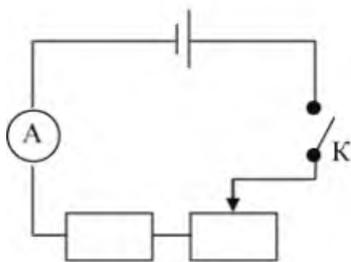


Рис. 1

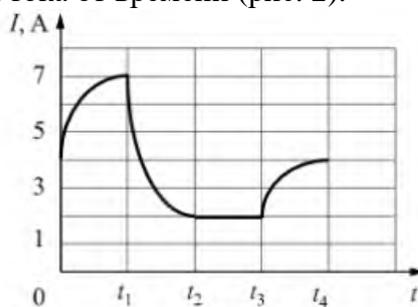


Рис. 2

reshuypb.spb

Выберите два верных утверждения, соответствующих данным графика. Запишите в ответе их номера.

- 1) в процессе опыта сила тока в цепи изменялась в пределах от 2 до 7 А.
- 2) в промежутке времени от t_2 до t_3 сопротивление реостата увеличивалось.
- 3) в промежутке времени от 0 до t_1 рычажок реостата перемещали влево.
- 4) в промежутке времени от t_3 до t_4 рычажок реостата перемещали вправо.
- 5) в промежутке времени от t_1 до t_2 напряжение на резисторе увеличилось в 3 раза.

Ответ: 13.

Задачи на методы научного познания:

1 (ВПр). С помощью амперметра проводились измерения силы тока в электрической цепи. Погрешность измерений силы тока равна цене деления шкалы амперметра (см. рис.).



Запишите в ответ показания амперметра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение и погрешность измерения слитно без пробела. Ответ приведите в амперах.

Возможное решение:

Заметим, что цена одного деления амперметра равна 1 А. Тогда измеренное значение можно записать как (3 ± 1) А или (2 ± 1) А.

Ответ: 31 или 21.

2 (ВПр). Запишите результат измерения электрического напряжения (см. рис.), учитывая, что погрешность измерения равна цене деления вольтметра.



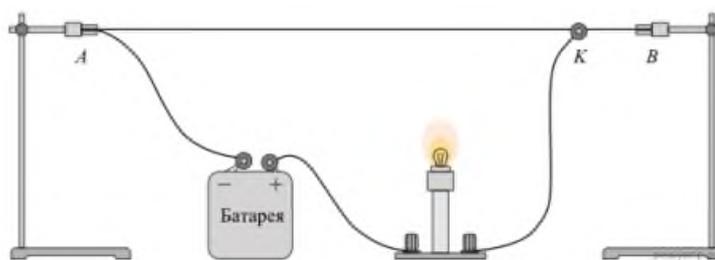
Запишите в ответ показания вольтметра с учётом погрешности измерений. В ответе укажите значение и погрешность измерения слитно без пробела.

Возможное решение:

Заметим, что клеммы вольтметра подключены так, что наибольшее показываемое напряжение равно 3 В, то есть считывать показания нужно по нижней шкале вольтметра. Как видно из рисунка, вольтметр показывает значение 1,4 В, при этом цена деления составляет 0,1 В. Таким образом, показания вольтметра можно записать как $(1,4 \pm 0,1)$ В.

Ответ: 1,40,1.

3 (ВПр). Исследуя электрическое сопротивление металлической проволоки, учитель на уроке собрал электрическую цепь, представленную на рисунке. При передвижении ползунка K вдоль проволоки учащиеся наблюдали изменение яркости свечения лампы накаливания.



С какой целью был проведён данный опыт?

Возможное решение:

Опыт был проведён с целью показать, что электрическое сопротивление проводника (металлической проволоки) зависит от длины проводника

Тема 3.3 Электрический ток в различных средах

Качественные задачи:

1. Объясните, почему при дуговом разряде при увеличении силы тока напряжение уменьшается.

Ответ: при увеличении силы тока возрастает термоэлектронная эмиссия с катода, носителей заряда становится больше, а, следовательно, сопротивление промежутка между электродами уменьшается. При этом уменьшение сопротивления происходит быстрее, чем увеличение силы тока (в газах нарушается линейный закон Ома $U = IR$), поэтому напряжение уменьшается.

2 (ВПр). Вблизи заострённых частей проводников, подключённых к высоковольтным источникам тока или находящихся во влажном атмосферном воздухе во время грозы, можно наблюдать слабое свечение и небольшой шум. Такое свечение иногда появляется на концах корабельных мачт (так называемые огни святого Эльма). Благодаря какому физическому явлению возникает такое свечение?

Ответ: электрический разряд в газах или коронный разряд.

3 (ВПр). Прочитайте текст и вставьте на места пропусков слова (словосочетания) из приведённого списка.

В XVIII в. Бенджамин Франклин установил электрическую природу молнии, а также создал и разработал принципы элементарной грозозащиты (см. рис.). Он предложил устанавливать _____, который соединяли с землёй, размещая на высоких точках зданий. При этом основную роль играли явление _____ металлических частей конструкции и _____ электрического поля вблизи острия.

Список слов (словосочетаний)

- 1) громоотвод
- 2) изолятор
- 3) электризации
- 4) электромагнитной индукции
- 5) высокая напряжённость
- 6) короткая длина волны



Ответ: 135.

4 (ВПр). Какими носителями электрического заряда создаётся ток в водном растворе поваренной соли?

Ответ: ионы.

Расчётные задачи:

1. Проводящая сфера радиусом $R = 5$ см помещена в электролитическую ванну, наполненную раствором медного купороса. Насколько увеличится масса сферы, если отложение меди длится $t = 30$ мин, а электрический заряд, поступающий на каждый квадратный сантиметр поверхности сферы за 1 с, $q = 0,01$ Кл? Молярная масса меди $M = 0,0635$ кг/моль. Площадь поверхности сферы $S = 4\pi R^2$.

Ответ: $\approx 2 \cdot 10^{-3}$ кг

Тема 3. 4 Магнитное поле

Качественные задачи:

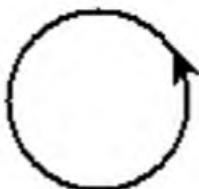
1. Внутренняя поверхность приводного ремня в результате трения о шкив приобрела положительный заряд. Существует ли магнитное поле вокруг вращающегося ремня?

Ответ: Да. Заряды, расположенные на поверхности ремня, имеют направленное движение. Поэтому ремень в целом можно рассматривать как виток катушки, по которой течёт ток.

2. В плоскости, перпендикулярной рисунку, расположен прямой длинный проводник. Сила тока по нему течёт от наблюдателя. Изобразите одну из линий индукции магнитного поля этого проводника. Как направлена эта линия?

Ответ: Линия индукции является окружностью, лежащей в плоскости рисунка и направленной по часовой стрелке.

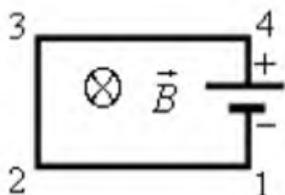
3. В плоскости рисунка расположен круговой виток с током, направленном так, как показано на рисунке.



Куда направлен вектор магнитной индукции поля витка в его центре?

Ответ: к наблюдателю.

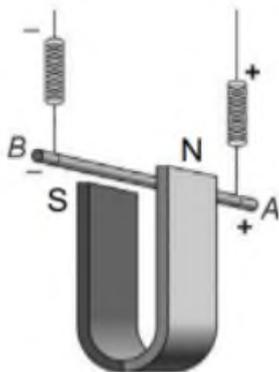
4. Электрическую цепь, состоящую из прямых проводников, поместили в однородное магнитное поле (см. рисунок).



Куда направлена сила Ампера, действующая со стороны магнитного поля на проводник 1-2?

Ответ: вверх в плоскости рисунка.

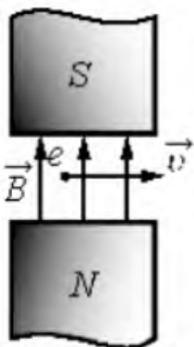
5. (ВПР) Медный проводник подвесили на упругих пружинках и поместили между полюсами магнита (см. рисунок).



Как изменится (увеличится, уменьшится, не изменится) модуль силы Ампера и растяжение пружинок при изменении направления электрического тока, пропускаемого через проводник? Сила тока через проводник остаётся неизменной.

Ответ: Сила Ампера не изменится, растяжение пружинок уменьшится.

6. Электрон влетел в зазор между полюсами магнита и движется так, как показано на рисунке.



Куда направлена сила Лоренца, действующая на электрон?

Ответ: от наблюдателя.

7. Можно ли транспортировать раскаленные стальные болванки в цехе металлургического завода с помощью электромагнитного крана?

Ответ: можно, если их температура ниже точки Кюри (753 °С). В противном случае они потеряют свои ферромагнитные свойства и применять электромагниты нельзя.

Расчётные задачи:

1. Проводник с током 10 А и длиной 10 см висит неподвижно в однородном магнитном поле. Линии индукции магнитного поля перпендикулярны проводнику. Масса проводника 5 г. Чему должен быть равен модуль вектора магнитной индукции, чтобы нити, на которых подвешен проводник, оказались ненапрянутыми?

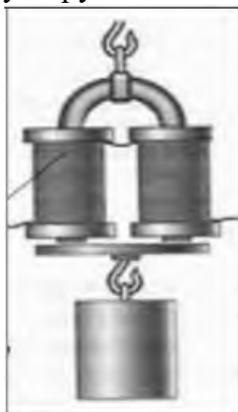
Ответ: 0,05 Тл.

2. Протон влетает в однородное магнитное поле индукцией 10 мТл и движется в нём по окружности радиусом 3 мм. Определите скорость, с которой протон влетел в магнитное поле.

Ответ: 2,9 км/с.

Задачи на методы научного познания:

1. (ВПР) На рисунке изображена установка для изучения подъёмной силы электромагнита. Катушка электромагнита подключается к источнику тока через реостат, при помощи которого можно изменять силу тока через электромагнит. Электромагнит способен притягивать металлическую пластину с грузом.



Вам необходимо показать, что подъёмная сила электромагнита зависит от силы тока, протекающего по его обмотке. Имеется следующее оборудование:

- набор из 10 грузов по 100 г;
- электромагнит;
- реостат;
- ключ;
- источник тока;
- соединительные провода.

В ответе: 1. Опишите экспериментальную установку. 2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Возможное решение.

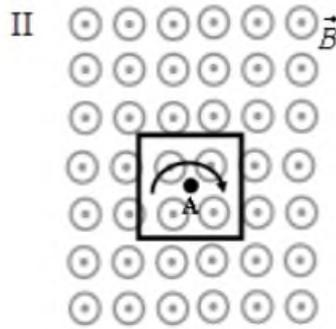
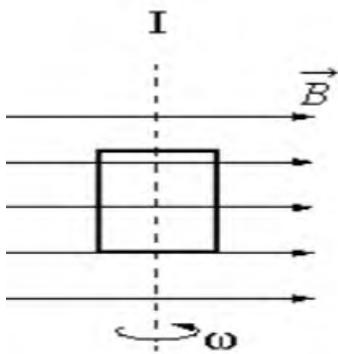
1. Соберём цепь, состоящую из последовательно соединённых источника, ключа, электромагнита и реостата. Ползунок реостата установим так, чтобы его сопротивление было максимальным. К электромагниту прикрепляем наибольшее возможное количество грузов.

2. Перемещая ползунок реостата, уменьшаем его сопротивление. При этом по закону Ома сила тока в цепи возрастает. Прикрепляя к электромагниту дополнительно грузы, наблюдаем увеличение его подъёмной силы

Тема 3.5 Электромагнитная индукция

Качественные задачи:

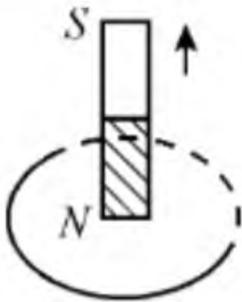
1. На рисунке показаны два способа вращения плоской рамки в однородном магнитном поле.



Будет ли возникать индукционный ток в рамке на рисунке 1? Будет ли возникать индукционный ток в рамке на рисунке 2?

Ответ: ЭМИ возникает только в рамке на рисунке 1.

2. Постоянный магнит перемещают относительно замкнутого проводящего кольца так, как показано на рисунке.



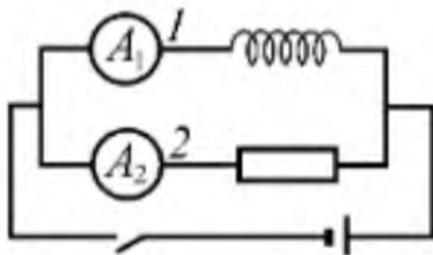
Определите направление индукционного тока в кольце.

Ответ: по часовой стрелке

3. В однородном магнитном поле движется проводник так, что скорость его движения перпендикулярна силовым линиям магнитного поля. Скорость проводника увеличивают в 9 раз по сравнению с первоначальной. Как и во сколько раз изменится модуль напряжения, возникающего на концах проводника?

Ответ: увеличится в 9 раз.

4. Электрическая цепь собрана по схеме, представленной на рисунке.



Сопротивление участка цепи 1 равно сопротивлению участка цепи 2. Сравните токи, которые покажут амперметры A_1 и A_2 сразу после замыкания ключа.

Ответ: амперметр A_1 покажет меньший ток.

Расчётные задачи:

1. В однородном магнитном поле расположена проволочная рамка в форме прямоугольника со сторонами 4 см и 5 см. Модуль вектора индукции магнитного поля равен 20 мТл. Рамка расположена так, что силовые линии магнитного поля перпендикулярны её плоскости. Чему равен магнитный поток через рамку?

Ответ: 40 мкВб

2. Магнитный поток через рамку меняется от 40 мВб до 10 мВб за 0,15 с. Чему равна ЭДС индукции, возникающая в рамке?

Ответ: 0,2 В

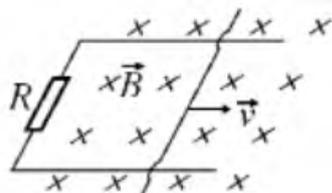
3. Проволочная рамка сопротивлением 0,1 Ом расположена в однородном магнитном поле, модуль вектора магнитной индукции которого уменьшается со скоростью 0,2 Тл/с. Площадь рамки равна 0,05 м². Линии магнитной индукции перпендикулярны плоскости рамки. Определите ЭДМ индукции, возникающей в рамке и силу индукционного тока.

Ответ: 10⁻² В; 0,1 А.

4. Определите скорость самолёта Сухой Суперджет-100, если на концах его крыльев длиной 27,8 м возникает ЭДС индукции 33 В. Самолёт летит горизонтально. Вертикальная составляющая индукции магнитного поля Земли 5 мТл.

Ответ: 237 м/с

5. По горизонтальным рельсам, расположенным в вертикальном магнитном поле с модулем вектора магнитной индукции 200 мкТл, скользит проводник длиной 0,2 м. Концы рельсов замкнуты на резистор сопротивлением 0,1 Ом. Скорость движения проводника постоянна и равна 5 м/с.



Чему равна сила тока, протекающего через резистор?

Ответ: 2·10⁻³ А

6. При пропускании через катушку тока силой 3 А магнитный поток внутри неё составил 15 мВб. Определите индуктивность катушки.

Ответ: 5 мГн.

7. В катушке индуктивностью 0,5 мГн за 2 с сила тока уменьшается от 15 до 5 А. Чему равна ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке?

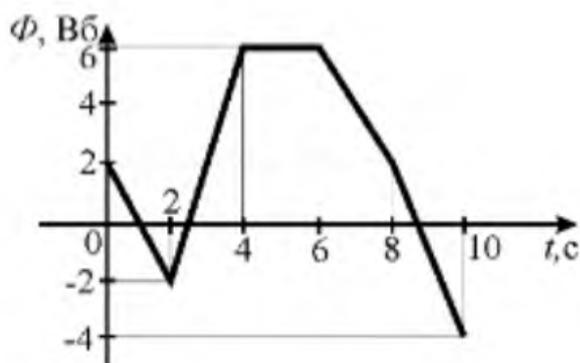
Ответ: 2,5 мВ.

8. При прохождении тока через катушку индуктивностью 200 мкГн энергия магнитного поля катушки составила 2,5 мДж. Определите силу тока в катушке.

Ответ: 5 А.

Графические задачи:

1. Магнитный поток в металлическом кольце меняется по графику:

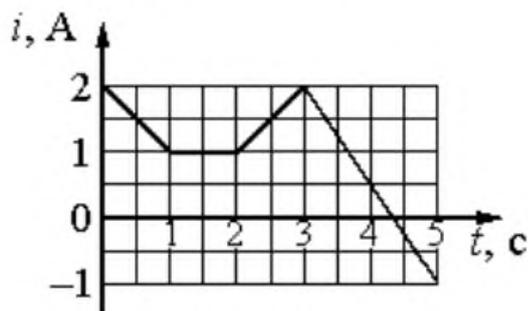
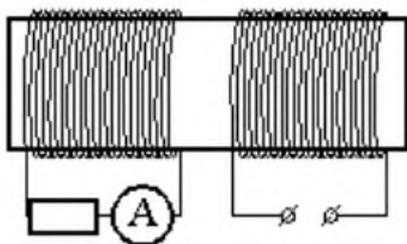


Определите модуль ЭДС индукции, возникающей в кольце в промежутках времени:

- 1) (0; 2) с
- 2) (2; 4) с
- 3) (4; 6) с

Ответ: 1) 2 В; 2) 4 В; 3) 0

2. На железный сердечник надеты две катушки, как показано на рисунке. По правой катушке пропускают ток, который меняется согласно приведённому графику.



Выберите все верные ответы.

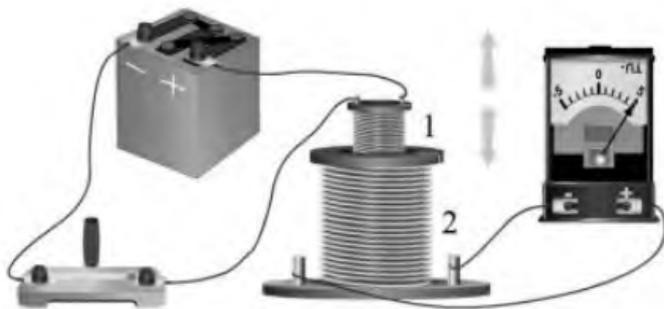
- 1) В сердечнике в промежуток времени от 0 до 4 с существует магнитное поле
- 2) Индукция магнитного поля, создаваемого правой катушкой, постоянна в течение всего времени наблюдения
- 3) В цепи катушки, изображённой на рисунке слева, существует индукционный ток в течение всего времени наблюдения
- 4) В катушке, изображённой на рисунке слева, максимальный ток наблюдается в промежутке от 3 до 5 с
- 5) В промежутках времени (0; 1) с и (2; 3) с индукционный ток в катушке, изображённой на рисунке слева, имеет различное направление

Ответ: 1, 4, 5

Задачи на методы научного познания:

1. (ВПР) На рисунке представлена установка по исследованию явления электромагнитной индукции. В катушку индуктивности 2 вносят катушку 1, по которой протекает

постоянный ток. При этом в обмотке катушки 2 возникает индукционный ток, который фиксируется амперметром (на шкале которого «0» посередине). В установке можно изменять ЭДС источника тока.



Вам необходимо исследовать, зависит ли направление индукционного тока, возникающего в катушке 2, от величины модуля вектора магнитной индукции, пронизывающего катушку 2. Имеется следующее оборудование:

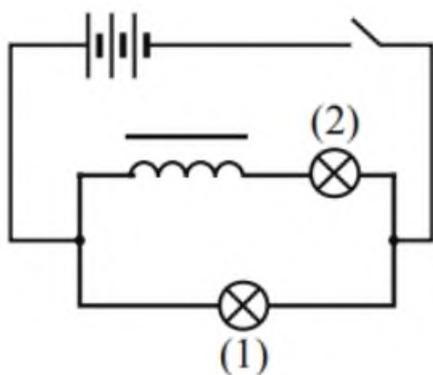
- две катушки;
- амперметр (на шкале которого «0» посередине);
- источник тока;
- ключ;
- соединительные провода.

В ответе: 1. Опишите экспериментальную установку. 2. Опишите порядок действий при проведении исследования.

Возможное решение.

1. Катушку 1 соединим с источником через ключ. Катушку 2 соединим с амперметром. 2. В опыте изменяем ЭДС источника. По закону Ома в цепи катушки 1 изменяется ток. Следовательно, изменяется величина магнитной индукции, пронизывающего катушку 2. При изменении величины модуля вектора магнитной индукции наблюдаем появление индукционного тока в катушке 2. При возрастании и убывании модуля вектора магнитной индукции индукционный ток имеет различное направление.

2. (ВПр) На уроке учитель провёл опыт, схема которого представлена на рисунке. Он параллельно соединил две одинаковые лампы 1 и 2, к одной из них последовательно подключил катушку с большим количеством витков и сердечником. При замыкании цепи лампа 1 загоралась раньше лампы 2.



Какой вывод можно сделать на основании данного опыта?

Возможное решение.

При замыкании ключа в катушке возникает ЭДС самоиндукции, направленная против ЭДС источника

Раздел 4. Колебания и волны

Качественные задачи:

1 (ВПр). Каждому человеческому органу соответствует определённая собственная частота свободных колебаний: для желудка эта частота лежит в интервале от 2 до 3 Гц, для сердца — от 1 до 6 Гц, для глаз — от 40 до 100 Гц и т. д. Воздействие инфразвуковых волн определённых частот может привести к повреждениям внутренних органов, органов эндокринной системы и др. Какое явление проявляется в этих случаях?

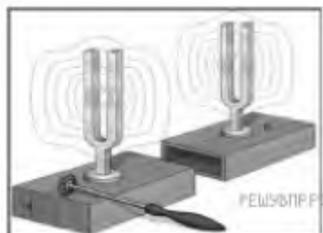
Ответ: резонанс.

2 (ВПр). Шарик опустили на край лунки и отпустили. Шарик движется, периодически проходя положение равновесия, в котором он в конце концов останавливается. Какой вид движения наблюдается в этом случае?



Ответ: затухающее периодическое движение.

3 (ВПр). Два одинаковых камертона устанавливают друг напротив друга (см. рис.). Когда по одному из них ударяют резиновым молоточком, то начинает звучать и второй камертон. Какое явление наблюдается в этом опыте?



Ответ: резонанс.

Расчётные задачи:

1. Сколько колебаний совершает математический маятник длиной $l = 4,9$ м за время $t = 5$ мин?

Ответ: 68 колебаний.

2. К пружине жёсткостью 80 Н/м прикреплен груз массой 200 г. Чему равен период T свободных колебаний груза? (Массой пружины пренебречь.)

Ответ: $\approx 0,314$ с.

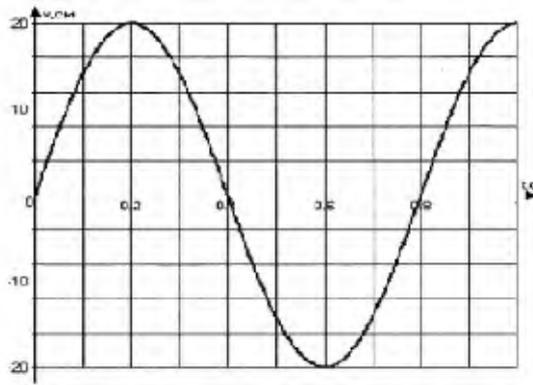
3. Груз, прикрепленный к пружине, колеблется на горизонтальном гладком стержне. Определите отношение кинетической энергии груза к потенциальной энергии системы в момент, когда груз находится в точке, расположенной посередине между крайним положением и положением равновесия.

Ответ: 3.

Графические задачи:

1. На рисунке изображен график зависимости координаты от времени колеблющегося тела.

По графику определите:
 1) амплитуду колебаний;
 2) период колебаний;
 3) частоту колебаний;
 4) запишите уравнение уравнение координаты.



Ответ:

1) $A = 20 \text{ см} = 0,2 \text{ м};$

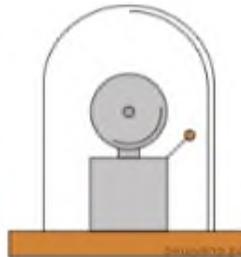
2) $T = 0,8 \text{ с};$

3) $\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,8} = 1,25 \text{ Гц};$

4) $x(t) = A \sin 2\pi\nu t = 0,2 \sin 2\pi \cdot 1,25t = 0,2 \sin 2,5\pi t.$

Задачи на методы научного познания:

1 (ВПр). Учитель на уроке проделал следующий опыт. Он поместил электрический звонок под стеклянный колокол, соединённый с воздушным насосом. Включив звонок, он начал откачивать воздух. По мере откачивания звук становился всё тише, хотя сквозь стекло было видно, что молоточек по-прежнему ударяет в чашку звонка.



Какой вывод можно сделать по результатам данного опыта?

Ответ: опыт был проведён с целью показать, что звук не распространяется в вакууме (для распространения звуковой волны необходима упругая среда).

2 (ВПр). Вам необходимо исследовать, как зависит период колебаний пружинного маятника от массы груза. Имеется следующее оборудование:

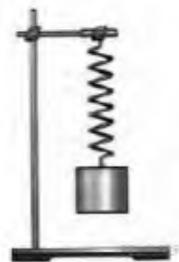
- секундомер электронный;
- набор из трёх пружин разной жесткости;
- набор из пяти грузов по 100 г;
- штатив с муфтой и лапкой.

Опишите порядок проведения исследования.

В ответе:

1. Зарисуйте или опишите экспериментальную установку.

2. Опишите порядок действий при проведении исследования.



Возможное решение:

1. Используется установка, изображённая на рисунке: одна из пружин, несколько грузов и секундомер.
2. К пружине подвешивается один груз и измеряется время 10 колебаний. Полученное время делится на количество колебаний, и получается период.
3. К пружине подвешиваются два груза, и измерения периода повторяются. Можно провести аналогичные измерения, добавляя ещё грузы.
4. Полученные значения периодов сравниваются

Раздел 5. Оптика

Качественные задачи:

1 (ВПР). В середине XX в. инженер-физик Чарльз Као сделал открытие, проложившее дорогу оптическим волокнам, которые используются сегодня для телевидения и интернет-связи. Оптическое волокно способно передавать цифровую информацию в форме светового импульса. Какое явление объясняет ход светового луча вдоль оптического волокна (см. рис.)?



Ответ:

При прохождении света внутри оптического волокна свет отражается от внутренних стенок волокна. В данном случае проявляется явление полного внутреннего отражения.

2 (ВПР). Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

- А) дно в воде кажется ближе, чем на самом деле
- Б) свет от лампочки освещает комнату

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- 1) диффузия
- 2) переход механической энергии в тепловую
- 3) преломление света в воде
- 4) распространение света в атмосфере

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

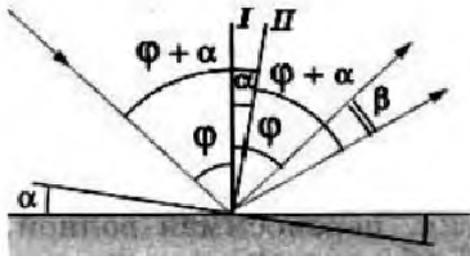
А	Б

Ответ: 34

Расчётные задачи:

1. Плоское зеркало повернули на угол $\alpha = 17^\circ$ вокруг оси, лежащей в плоскости зеркала. На какой угол β повернется отражённый от зеркала луч, если направление падающего луча осталось неизменным?

Возможное решение:



Пусть φ — первоначальный угол падения луча.

По закону отражения угол отражения также равен φ , и, следовательно, угол между падающим лучом и отражённым лучом равен 2φ .

При повороте зеркала на угол α перпендикуляр I к зеркалу, восстановленный в точке падения, также повернётся на угол α и займет положение II.

Значит, новый угол падения будет равен $\varphi + \alpha$.

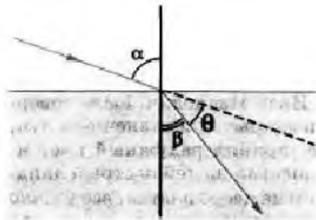
Таким же будет и новый угол отражения.

Поэтому угол, на который повернётся отражённый луч

$$\beta = (\varphi + \alpha) + \alpha - \varphi = 2\alpha = 34^\circ.$$

Ответ: 34° .

2. Определите, на какой угол θ отклоняется световой луч от своего первоначального направления при переходе из воздуха в воду, если угол падения $\alpha = 75^\circ$.



Ответ: $28^\circ 27'$.

3. Определите, во сколько раз истинная глубина водоёма больше кажущейся, если смотреть по вертикали вниз.

Ответ: в 1,3 раза.

4. В качестве лупы используется тонкая собирающая линза оптическая сила которой равна 4 дптр. Предмет находится на расстоянии 5 см от плоскости линзы. Определите:

- 1) Каким – действительным или мнимым – является изображение предмета?
- 2) На каком расстоянии от плоскости линзы находится его изображение?
- 3) Чему равна увеличение линзы в данном случае?

Ответ: 1) мнимое изображение; 2) 6,25 см; 3) 1,25.

5. Изображение предмета имеет высоту $H = 2$ см. Какое фокусное расстояние F должна иметь линза, расположенная на расстоянии $f = 4$ м от экрана, чтобы изображение данного предмета на экране имело высоту $h = 1$ м?

Ответ: 8 см.

6. Предельный угол полного отражения в системе стекло-воздух равен 42° . Чему равна скорость света в этом сорте стекла?

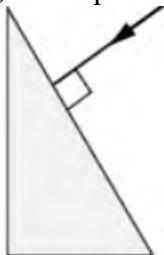
Ответ: $2 \cdot 10^8$ м/с.

7. Стол освещен лампой, расположенной на высоте 1,2 м прямо над столом. Определите освещенность стола непосредственно под лампой, если полный световой поток лампы составляет 750 лм. Лампу считайте точечным источником света.

Ответ: $E = 41,5$ лк.

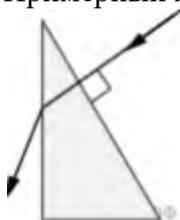
Графические задачи:

1 (ВПр). На одну из граней стеклянной призмы из воздуха падает луч света (см. рис., вид сбоку). Изобразите примерный ход луча в призме и после выхода света из стекла в воздух.

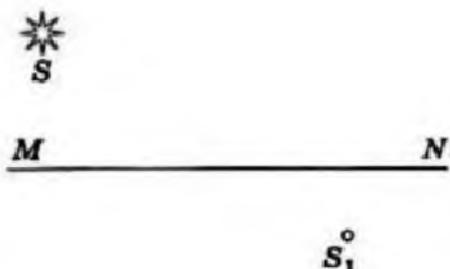


Возможное решение:

Примерный ход лучей изображён на рисунке.



2 (ВПр). На рисунке показано расположение главной оптической оси MN линзы, светящейся точки S и ее изображения S₁. Нарисуйте линзу и ход лучей. Найдите на рисунке оптический центр линзы и ее фокусы. Определите, собирающей или рассеивающей является эта линза, действительным или мнимым является изображение.

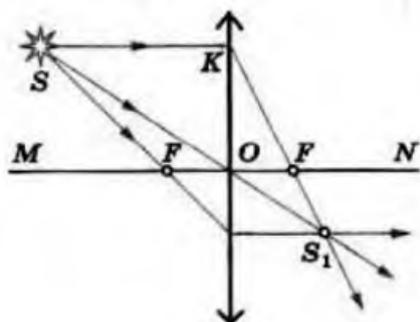


Возможное решение:

Луч, проходящий через оптический центр линзы, не отклоняется от своего направления. Поэтому оптический центр O совпадает с точкой пересечения прямых SS₁ и MN.

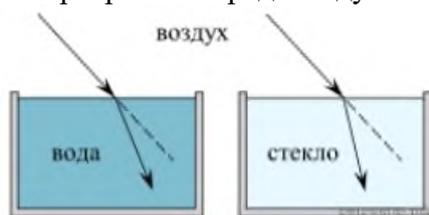
Проведем луч SK, параллельный главной оптической оси. Преломленный луч KS₁ пройдет через фокус.

Зная, что луч, падающий на линзу через фокус, после преломления идет параллельно главной оптической оси, находим другой фокус. Линза является собирающей, а изображение — действительным



Задачи на методы научного познания:

1 (ВПр). Учитель на уроке провёл серию опытов по преломлению светового луча на границе различных прозрачных сред: воздух–вода и воздух–стекло (см. рисунок).

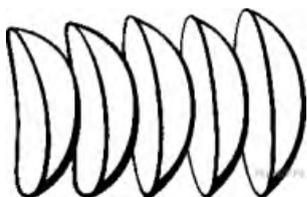


Какой вывод можно сделать на основании проведённых опытов?

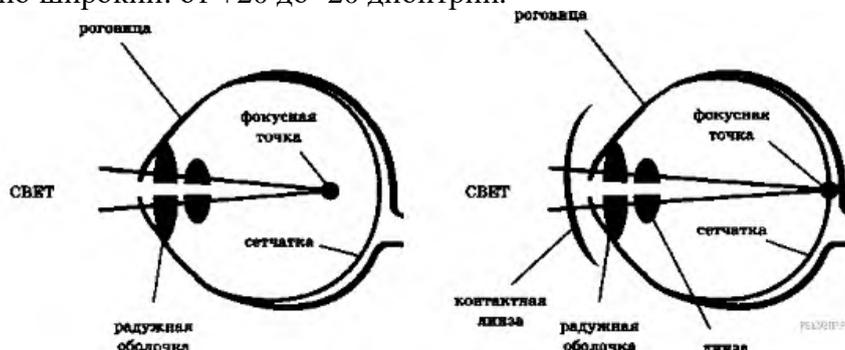
Возможное решение:

Опыт был проведён с целью показать, что абсолютный показатель преломления у стекла больше, чем у воды (преломление зависит от оптических свойств среды).

2 (ВПр). Контактные линзы



Световые лучи, идущие в глаз, испытывают первое преломление, проходя через роговицу, далее в передней глазной камере, хрусталике, задней глазной камере. Преломлённые лучи собираются на сетчатке. Если изображение предмета получается не на сетчатке (перед ней или за ней), то человек видит предмет нечётким, размытым, без деталей. Контактные линзы, как и очки, корректируют близорукость, дальнозоркость, астигматизм. Контактные линзы имеют форму «чаши», изготавливаются из проницаемого для кислорода материала. Поверхность, контактирующая с роговицей, соответствует форме роговицы, передняя поверхность исправляет неправильную оптическую систему глаза, фокусирует изображение на сетчатке, не искажает форму предметов. Контактные линзы соприкасаются через слезную плёнку с роговицей глаза и находятся с ним «в контакте». Глаза дальнозоркие исправляются контактными собирающими линзами, глаза близорукие — контактными рассеивающими линзами. Диапазон коррекции контактных линз достаточно широкий: от +20 до -20 диоптрий.



1. Какое физическое явление лежит в основе работы контактных линз?
2. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения и запишите номера, под которыми они указаны.
 - 1) корректирующая зрение поверхность контактной линзы — внешняя;
 - 2) исправление близорукости требует декоративную контактную линзу;
 - 3) исправление дальнозоркости требует линзу, усиливающую фокусирование световых лучей;

- 4) одна из задач контактной линзы состоит в отражении падающего на глаз светового потока;
- 5) при ношении контактных линз происходит уменьшение интенсивности попадающего в глаз светового потока.

Раздел 6. Квантовая физика

Качественные задачи:

1. Фотокатод освещают светом. Как изменятся (увеличится, уменьшится, не изменится) при замене в установке жёлтого светофильтра на синий следующие величины:

- 1) Сила тока насыщения
- 2) Скорость фотонов
- 3) Частота фотонов
- 4) Энергия фотонов
- 5) Кинетическая энергия выбитых электронов
- 6) Задерживающее напряжение?

Ответ: 1) Не изменится

2) Не изменится

3) Увеличится

4) Увеличится

5) Увеличится

6) Увеличится

2. Придумайте способ сортировки микрочастиц с помощью давления света.

Ответ: (Возможный) Под действием силы светового давления частицы, имеющие разные массы, будут приобретать разные ускорения.

Расчётные задачи:

1. Определите энергию фотона частотой $2 \cdot 10^{15}$ Гц.

Ответ: $13,2 \cdot 10^{-19}$ Дж

2. Энергия фотона составляет $3,3 \cdot 10^{-19}$ Дж. Чему равна длина волны этого фотона?

Ответ: $6 \cdot 10^{-7}$ м

3. Определите импульс фотона, длина волны которого равна $4 \cdot 10^{-9}$ м.

Ответ: $1,65 \cdot 10^{-25}$ кг·м/с

4. Чему равна частота излучения, падающего на фотоэлемент, если задерживающее напряжение составляет 0,5 В. Работа выхода электронов из данного вещества составляет 1,5 эВ.

Ответ: $4,8 \cdot 10^{14}$ Гц.

Задачи на читательскую грамотность:

1. (ВПР) Фоторезисторы

Фоторезисторами называются полупроводниковые приборы, проводимость (и, соответственно, электрическое сопротивление) которых меняется под действием света. Причина фотопроводимости – внутренний фотоэффект – увеличение концентрации электронов в зоне проводимости и дырок в валентной зоне. Под воздействием светового потока электрическое сопротивление слоя уменьшается в несколько раз. Фотосопротивления обладают высокой чувствительностью, стабильностью, экономичны и надёжны в эксплуатации.

Светочувствительный слой полупроводникового материала в таких сопротивлениях помещён между двумя токопроводящими электродами. При освещении фоторезистора ток в цепи сильно возрастает. Разность токов при наличии и отсутствии освещения называется световой ток или фототок, величина которого зависит от интенсивности освещения, величины приложенного напряжения, а также от вида и размеров полупроводника, используемого в фоторезисторе.

Недостатком фоторезисторов, как и любых полупроводниковых приборов, является существенная зависимость параметров от температуры. Сегодня фоторезисторы широко применяются во многих отраслях науки и техники. Датчики задымлённости различных объектов, автоматические выключатели уличного освещения и турникеты в метрополитене – примеры применения фоторезисторов.

Ответьте на вопросы:

1) На каком явлении основан принцип действия полупроводниковых фоторезисторов?

Ответ поясните.

2) Целесообразно ли применять фоторезисторы для автоматических датчиков в доменных печах?

Ответ:

1) Внутренний фотоэффект – увеличение концентрации электронов и дырок при освещении.

2) Нет, т.к. их сопротивление существенно зависит от температуры

Лабораторная работа №5

Тема: Определение удельного сопротивления проводника

Цель работы: опытным путем определить удельное сопротивление проводника.

Оборудование: испытываемая проволока, микрометр, измерительная лента, амперметр, вольтметр, соединительные провода.

Теория: одной из важных характеристик проводника является удельное электрическое сопротивление ρ – физическая величина, равная отношению произведения сопротивления проводника на его площадь поперечного сечения к длине проводника. Для однородного цилиндрического проводника с сопротивлением R , длиной l , площадью поперечного сечения S .

$$\rho = \frac{RS}{l}$$

в СИ выражается в Ом \times м.

Удельное сопротивление зависит от концентрации в проводнике свободных электронов и от расстояния между ионами кристаллической решетки, иначе говоря, от материала проводника

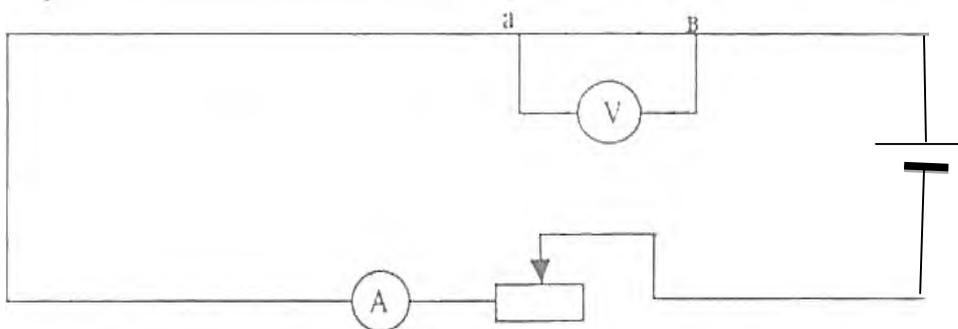
Ход работы

I. Письменно ответить на вопросы

1. Что называется удельным сопротивлением вещества?
2. Какими единицами оно измеряется в СИ и вне системы?
3. Напишите расчетную формулу для сопротивления проводов и выведите из нее формулу для определения удельного сопротивления.
4. Напишите формулу площади круга.
5. Определите и напишите цену деления вольтметра и амперметра.

II. Порядок выполнения работы

1. Собрать цепь по схеме:



2. Предъявить ее для проверки преподавателю.
3. Изменением сопротивления на реостате получить ток в цепи равный 0,4А.
4. Записать значение силы тока, напряжения на концах проводника, а также длину этого проводника.
5. Опыт повторить с другим проводником.

Таблица.

№ п/п	Напряжен	Сила тока I	Сопротивлен ие R	Длина l	Диамет	Плошад	Удел.	Относ.	Материа л
	ие U				р d	ь сечения S	сопротив ление ρ	погрешно сть δ	

6. Вычислить поперечное сечение проводников.
7. Определить сопротивление каждого проводника.
8. Вычислить удельное сопротивление проводников и по таблице определить название этих материалов.
9. Определить относительную погрешность.
10. Написать отчет и представить к следующему занятию.
11. Разобрать цепь, провода связать.

III. Оформите отчет о проделанной работе и сделайте вывод о соответствии экспериментально полученного значения удельного сопротивления проводника и табличного значения.

Схема отчета
Лабораторная работа №5
Тема: Определение удельного сопротивления проводника

Цель работы: опытным путем определить удельное сопротивление проводника.

Оборудование:

1. испытываемая проволока,
2. микрометр,
3. измерительная лента,
4. амперметр, вольтметр,
5. соединительные провода.

Ход работы

I. Ответы на вопросы:

1.
2.
3.
4.
5.

II. Экспериментальная часть:

1. Собрать цепь по схеме:

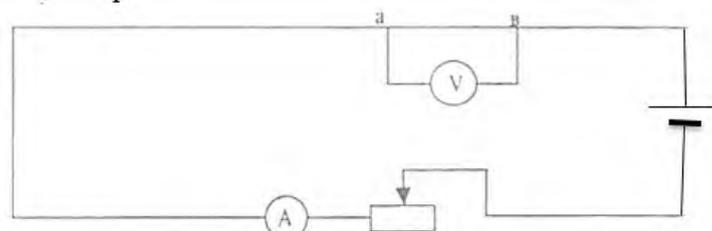


Таблица.

№ п/п	Напряже ние \underline{U}	Сила тока \underline{I}	Сопротивлен ие \underline{R}	Длина \underline{l}	Диамет \underline{d}	Площадь сечения \underline{S}	Удел. сопротивл ение $\underline{\rho}$	Относ. погрешн ость $\underline{\delta}$	Матер иал

III. Расчет по полученным данным эксперимента.

- а) Определить сопротивление проводника $R = \frac{U}{I}$
 $R =$

- б) Определить площадь поперечного сечения проводника $S = \frac{\pi d^2}{4}$
 $S =$

- в) Определить удельное сопротивление проводника $\rho = \frac{RS}{l}$
 $\rho =$

- г) По таблице определить материал проводника

д) Определить относительную погрешность $\delta = \frac{|\rho_T - \rho|}{\rho_T}$
 $\delta =$

е) Результаты измерений и вычислений записать в таблицу

IV. Вывод по работе.

Практическое занятие № 8 Изучение явления электромагнитной индукции.

Цель – изучение явления электромагнитной индукции.

Ход работы

I. Выяснение условий возникновения индукционного тока.

1. Подключите катушку-моток к зажимам миллиамперметра.

2. Наблюдая за показаниями миллиамперметра, отметьте, возникал ли индукционный ток, если:

- в неподвижную катушку вводить магнит,
- из неподвижной катушки выводить магнит,
- магнит разместить внутри катушки, оставляя неподвижным.

3. Выясните, как изменялся магнитный поток Φ , пронизывающий катушку в каждом случае. Сделайте вывод о том, при каком условии в катушке возник индукционный ток.

II. Изучение направления индукционного тока.

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

Проверьте, одинаковым ли будет направление индукционного тока, если:

- вводить в катушку и удалять магнит северным полюсом;
- вводить магнит в катушку магнит северным полюсом и южным полюсом.

2. Выясните, что изменялось в каждом случае. Сделайте вывод о том, от чего зависит направление индукционного тока.

III. Изучение величины индукционного тока.

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

2. Приближайте магнит к катушке северным полюсом. Отметьте, на сколько делений N_1 отклоняется стрелка миллиамперметра.

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

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

Письменно ответьте на контрольные вопросы:

1. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
2. Какой ток называют индукционным?
3. Сформулируйте закон электромагнитной индукции. Какой формулой он описывается?
4. Как формулируется правило Ленца?

5. Какова связь правила Ленца с законом сохранения энергии?
6. В катушку из медного провода сначала быстро, затем медленно вдвигают магнит. Одинаковый ли электрический заряд при этом переносится через сечение провода катушки?
7. Возникнет ли индукционный ток в резиновом кольце при введении в него магнита?

Объекты оценивания: У1,2,3,4

Рекомендации по переводу процентов выполнения задания в отметки по пятибалльной шкале

Максимальное число баллов, которое можно получить за правильное выполнение всей тестовой работы, составляет **12 баллов** (по теме «Волновые свойства света» – **13 баллов**). Тестовое задание оценивается **1 баллом**, задание с профессиональной направленностью – **2 баллами**.

Отметка по пятибалльной шкале	% выполнения задания	Первичные баллы	
«2»	меньше 50%	0 – 5	0 – 6
«3»	50% - 70%	6 – 8	7 – 9
«4»	71% - 90%	9 – 10	10 – 11
«5»	91% - 100%	11 – 12	12 – 13

Тест по теме «Агрегатные состояния вещества»

1. С увеличением относительной влажности разность показаний сухого и влажного термометров психрометра...
 - 1) уменьшится.
 - 2) увеличится.
 - 3) не изменится.

2. Один моль влажного воздуха находится в ненасыщенном состоянии при температуре T и давлении p . Температуру газа изобарно увеличили. Как изменились при этом относительная влажность воздуха и точка росы?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Относительная влажность воздуха	Точка росы

3. С помощью какого прибора можно измерить относительную влажность воздуха.



1)



2)



3)



4)

4. Стекланную пластинку подвесили к динамометру. После этого ею прикоснулись к поверхности жидкости и оторвали от нее. Для какой жидкости – ртути, воды или керосина – динамометр покажет в момент отрыва силу больше?

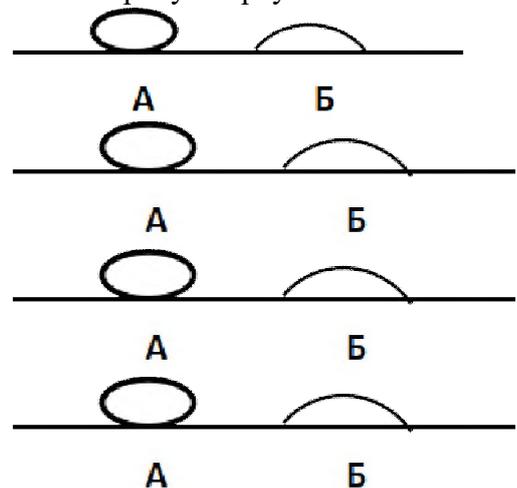
- 1) Для воды.
- 2) Для ртути.
- 3) Для керосина.
- 4) Показания будут одинаковые.

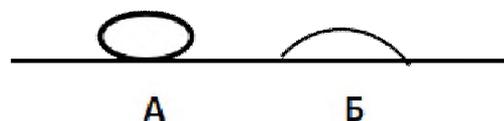
5. В двух капиллярных трубках одинакового радиуса находится вода и спирт (плотность спирта равна 800 кг/м^3 ; плотность воды – 1000 кг/м^3). Одна из этих жидкостей поднялась на 10 мм выше, чем другая. Выберите правильное утверждение.

- 1) Спирт поднялся выше, чем вода.
- 2) Вода поднялась выше, чем спирт.
- 3) Если радиус уменьшить, разность уровней жидкости уменьшится.
- 4) Среди утверждений нет правильного.

6. На стекле находятся капли воды и ртути. На каком рисунке ртуть?

- 1) А, т.к. ртуть смачивает стекло.
- 2) А, т.к. ртуть не смачивает стекло.
- 3) Б, т.к. ртуть смачивает стекло.
- 4) Б, т.к. ртуть не смачивает стекло.





7. Какое из перечисленных свойств характерно только для кристаллических тел?
- 1) Изотропность.
 - 2) Отсутствие определенной температуры плавления.
 - 3) Существование определенной температуры плавления.
 - 4) Текучесть.
8. Какого вида деформацию испытывает стена здания?
- 1) Деформацию кручения.
 - 2) Деформацию сжатия.
 - 3) Деформацию сдвига.
 - 4) Деформацию растяжения.
9. Какая из приведенных ниже формул выражает закон Гука?
- 1) $E = \sigma / |\epsilon|$.
 - 2) $\sigma = E / |\epsilon|$.
 - 3) $\sigma = E |\epsilon|$.
 - 4) $\sigma = |\epsilon| / E$.
10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.
- 1) В герметически закрытом сосуде находятся вода и водяной пар. При нагревании сосуда концентрация молекул водяного пара увеличится.
 - 2) Психрометр – прибор для измерения абсолютной влажности.
 - 3) Точка росы – температура, при которой водяной пар становится насыщенным.
 - 4) Пластическими называются деформации, которые полностью исчезают после прекращения действия внешних сил.
 - 5) Все кристаллические тела анизотропны.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

Грунтовка — состав, наносимый первым слоем на подготовленную к окраске или отделке поверхность. Для чего под покраску, под шпаклёвку, перед оклейкой обоев всегда стены грунтуют?

Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

Температура плавления свинца $327,5^{\circ}\text{C}$, а температура плавления вольфрама 3422°C . Объясните, почему в лампах накаливания используется вольфрамовая нить, а в плавких предохранителях – свинцовая проволока?

ОТВЕТЫ

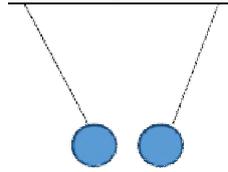
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	4	1	1	2	3	2	3	135

Тест по теме «Электростатика»

1. Как изменится сила взаимодействия двух точечных электрических зарядов при уменьшении расстояния между ними вдвое?
- 1) Не изменится.
 - 2) Увеличится в 4 раза.
 - 3) Уменьшится в 4 раза.
 - 4) Уменьшится в 2 раза.

2. Что можно сказать о зарядах данных шариков? (см. рис.)

- 1) Оба шарика заряжены положительно.
- 2) Оба шарика заряжены отрицательно.
- 3) Один шарик заряжен положительно, другой – отрицательно.
- 4) Шарика имеют заряды одного знака.



3. В ядре атома свинца 207 частиц. Вокруг ядра обращается 82 электрона. Сколько нейтронов и протонов в ядре этого атома?

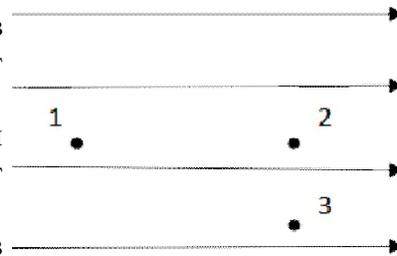
- 1) 82 протона, 125 нейтронов.
- 2) 125 протонов, 82 нейтрона.
- 3) 82 протона, 207 нейтронов.
- 4) 207 протонов, 82 нейтрона.

4. Как изменится напряженность электрического поля в некоторой точке от точечного заряда при увеличении заряда в 4 раза?

- 1) Увеличится в 16 раз.
- 2) Увеличится в 2 раза.
- 3) Увеличится в 4 раза.
- 4) Не изменится.

5. Электрон перемещается в поле, силовые линии которого показаны на рисунке. Выберите правильное утверждение.

- 1) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает положительную работу.
- 2) При перемещении электрона по траектории 1-2-3-1 электрическое поле совершает отрицательную работу.
- 3) При перемещении электрона из точки 1 в точку 2 электрическое поле совершает отрицательную работу.
- 4) При перемещении электрона из точки 2 в точку 3 электрическое поле совершает отрицательную работу.



6. Какое из приведённых ниже выражений характеризует работу электрического поля по перемещению заряда?

- 1) q/U .
- 2) $E\Delta d$.
- 3) qU .
- 4) $E/\Delta d$.

7. Какая физическая величина определяется отношением потенциальной энергии электрического заряда в электрическом поле к величине этого заряда?

- 1) Потенциал электрического поля.
- 2) Напряженность электрического поля.
- 3) Электроёмкость.
- 4) Работа электростатического поля.

8. Воздушный конденсатор опускают в керосин с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 2$. Выберите правильное утверждение.

- 1) Электроёмкость конденсатора уменьшится в 4 раза.
- 2) Электроёмкость конденсатора уменьшится в 2 раза.

- 3) Электроемкость конденсатора увеличится в 2 раза.
 4) Электроемкость конденсатора не изменится.
9. Как изменится энергия электрического поля конденсатора, если напряжение между его обкладками уменьшить в 2 раза?
- 1) Уменьшится в 2 раза.
 2) Уменьшится в 4 раза.
 3) Увеличится в 2 раза.
 4) Увеличится в 4 раза.
10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.
- 1) Напряженность – силовая характеристика электрического поля.
 2) Электростатическое поле создают заряды, которые движутся равномерно в данной системе отсчета.
 3) В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел сохраняется.
 4) Тела, через которые электрические заряды могут переходить от заряженного тела к незаряженному вследствие наличия в них свободных носителей зарядов, называются диэлектриками.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

При проведении строительно-отделочных работ, на предприятиях строительной индустрии для очистки воздуха от пыли и примесей используют электростатические фильтры. В них загрязненный воздух прогоняется между электродами, на которые подается высокое напряжение. Почему при этом происходит его очистка? Есть ли ограничения у такого способа очистки?

Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

Если электрическая цепь содержит конденсаторы, то в обесточенном состоянии она может представлять опасность. Почему? Что необходимо предпринимать при размыкании таких цепей?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	1	3	3	3	1	3	2	13

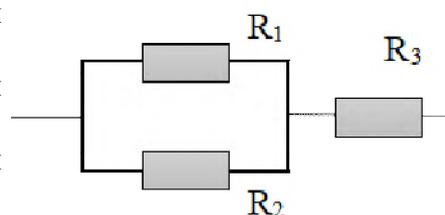
Тест по теме «Постоянный ток»

1. Во сколько раз отличаются сопротивления двух медных проводов, если один из них имеет в 4 раза большую длину и в 2 раза большую площадь поперечного сечения, чем другой?

- 1) В 8 раз. 2) В 4 раза. 3) В 2 раза. 4) В 16 раз.

2. На рисунке изображена схема соединения проводников. Выберите правильное утверждение.

- 1) Резисторы R_1 и R_3 включены последовательно.
 2) Резисторы R_1 и R_2 включены параллельно.
 3) Резисторы R_2 и R_3 включены последовательно.



4) Резисторы R_1 и R_2 включены последовательно.

3. Какое из приведенных ниже выражений характеризует силу тока в полной цепи?

- 1) U / R . 2) $\rho I / S$. 3) $\mathcal{E} / (R + r)$. 4) $q / \Delta t$.

4. Необходимо измерить силу тока в лампе и напряжение на ней. Как следует включить по отношению к лампе амперметр и вольтметр?

- 1) Амперметр и вольтметр параллельно.
2) Амперметр последовательно, вольтметр параллельно.
3) Амперметр и вольтметр последовательно.
4) Амперметр параллельно, вольтметр последовательно.

5. Физическая величина, характеризующая работу сторонних сил по разделению заряда 1 Кл внутри источника тока, называется...

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

6. Режим короткого замыкания в цепи возникает, когда ...

- 1) ... внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow 0$.
2) ... внешнее сопротивление цепи $R \Rightarrow \infty$.
3) ... внутреннее сопротивление источника тока очень мало.
4) ... внешнее сопротивление цепи равно внутреннему сопротивлению источника.

7. Параллельно или последовательно с электрическим бытовым прибором в квартире включают плавкий предохранитель на электрическом щите?

- 1) Независимо от электрического прибора.
2) Параллельно.
3) Последовательно.
4) Среди ответов нет верного.

8. Электрическая цепь состоит из источника тока, амперметра и лампы. Изменится ли показание амперметра, если в цепь включить параллельно ещё такую же лампу? Выберите правильное утверждение.

- 1) Уменьшится, так как сопротивление цепи возрастет.
2) Увеличится, так как сопротивление цепи уменьшится.
3) Не изменится.

9. Мощность электрического тока на участке цепи определяется следующим выражением:

- 1) $I \cdot U$. 2) $I \cdot R$. 3) $I \cdot U \cdot t$. 4) U / R .

10. Последовательно соединенные медная и стальная проволоки одинаковой длины и сечения подключены к аккумулятору (удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом·м; удельное сопротивление стали $12 \cdot 10^{-8}$ Ом·м). В какой из них выделится большее количество теплоты за одинаковое время?

- 1) В медной.
2) В стальной.
3) Количество теплоты одинаковое.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

Какой провод, медный или алюминиевый, нужно использовать для электропроводки в квартире? Почему?

Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

Устанавливая электрические проводки, электрикам приходится менять сопротивление проводов (в зависимости от ситуации). Объясните, как изменится сопротивление в каждом из случаев:

А) Кусок неизолированной проволоки сложили вдвое. Как изменилось её сопротивление? Почему?

Б) Резисторы соединили последовательно. Их общее сопротивление будет больше или меньше сопротивления каждого резистора? Почему?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	3	2	2	1	3	2	1	2

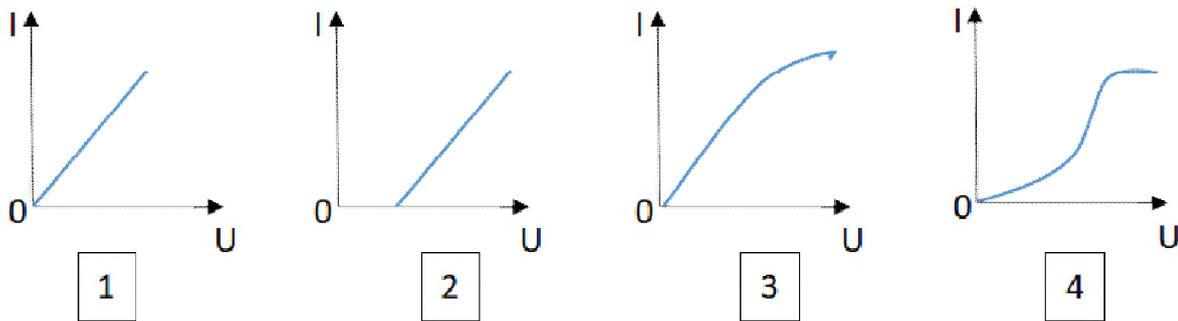
Тест по теме «Ток в различных средах»

1. Электрический ток в газах создается движением ...
 - 1) ... свободных электронов.
 - 2) ... молекул.
 - 3) ... электронов, положительных и отрицательных ионов.
 - 4) ... дырок.

2. Укажите прибор, в котором можно создать ток только в одном направлении.
 - 1) Конденсатор.
 - 2) Резистор.
 - 3) Полупроводниковый диод.
 - 4) Катушка.

3. Выберите наиболее правильное продолжение фразы: «Термоэлектронная эмиссия – это явление, при котором ...»
 - 1) ... молекулы вылетают с поверхности проводника.
 - 2) ... свободные электроны вылетают с поверхности проводника.
 - 3) ... проводник заряжается, поглощая заряженные частицы из окружающей среды.
 - 4) ... свободные электроны вылетают с поверхности нагретого проводника.

4. Как называется процесс выделения вещества на электродах?
 - 1) Электролитическая диссоциация.
 - 2) Ионизация.
 - 3) Электролиз.
 - 4) Электризация.

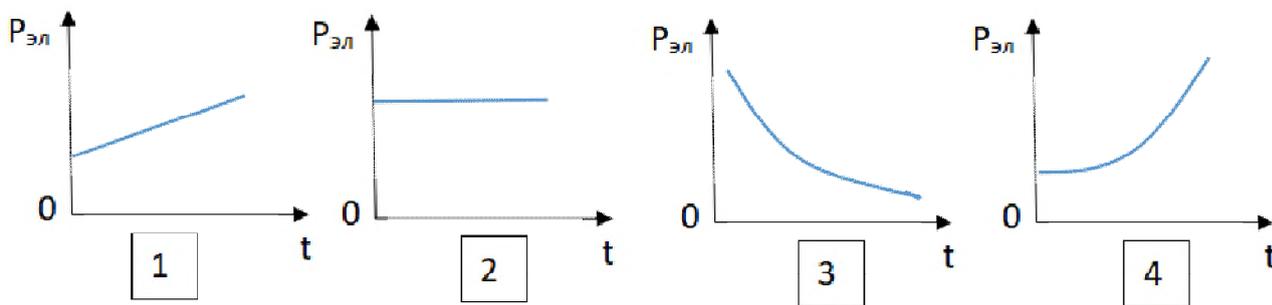


5. Какой из графиков соответствует вольтамперной характеристике электролитов?

6. В четырёхвалентный кремний добавили в первом опыте пятивалентный химический элемент, а во втором – трёхвалентный элемент. Каким типом проводимости в основном будет обладать полупроводник в каждом случае?

- 1) В первом – дырочной, во втором – электронной.
- 2) В первом – электронной, во втором – дырочной.
- 3) В обоих случаях электронной.
- 4) В обоих случаях дырочной.

7. Какой из графиков соответствует зависимости удельного сопротивления полупроводников от температуры?



8. Какие частицы являются носителями заряда в металлах?

- 1) Свободные электроны.
- 2) Электроны и ионы.
- 3) Ионы.
- 4) Свободные электроны и дырки.

9. Как называется процесс создания носителей заряда в жидкостях?

- 1) Электролитическая диссоциация.
- 2) Ионизация.
- 3) Электролиз.
- 4) Электризация.

10. В донорных полупроводниках электропроводность...

- 1) ... собственная.
- 2) ... примесная электронная.
- 3) ... примесная дырочная.
- 4) ... эти материалы плохо проводят электрический ток.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

Температура нагрева строительных конструкций определяется с помощью полупроводниковых термометров. На чем основан принцип работы данных приборов?

Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

В линиях электропередач высокого напряжения для уменьшения потерь электроэнергии на коронный разряд используют провода большого диаметра. Объясните, почему так делают?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	4	3	2	2	3	1	1	2

Тест по теме «Электромагнитная индукция»

1. Какое из приведенных ниже выражений характеризует понятие электромагнитной индукции?

- 1) Явление, характеризующее действие магнитного поля на движущийся заряд.
- 2) Явление возникновения в замкнутом контуре электрического тока при изменении магнитного поля.
- 3) Явление возникновения ЭДС в проводнике под действием магнитного поля.

2. С помощью какого правила определяют направление индукционного тока?

- 1) Правило правой руки.
- 2) Правило буравчика.
- 3) Правило левой руки.
- 4) Правило Ленца.

3. Укажите все правильные утверждения, которые отражают сущность явления электромагнитной индукции: «В замкнутом контуре электрический ток появляется...»

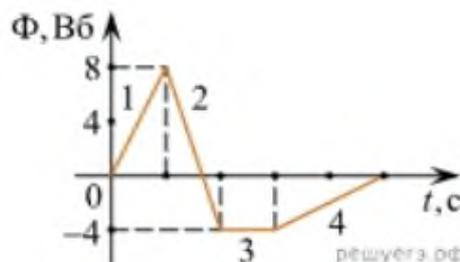
- 1) ... если магнитный поток не меняется.
- 2) ... если магнитный поток не равен нулю.
- 3) ... при увеличении магнитного потока.
- 4) ... при уменьшении магнитного потока.

4. Что определяется скоростью изменения магнитного потока через контур?

- 1) Индуктивность контура.
- 2) ЭДС индукции.
- 3) Магнитная индукция.
- 4) Индукционный ток.

5. На рисунке показан график зависимости магнитного потока, пронизывающего контур, от времени. На каком из участков графика в контуре не возникает ЭДС индукции?

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



6. Сила тока в катушке увеличилась в 2 раза. Выберите верное утверждение.

- 1) Индуктивность катушки увеличилась в 2 раза.

- 2) Индуктивность катушки увеличилась в $\sqrt{2}$ раз.
 - 3) Индуктивность катушки уменьшилась в 2 раза.
 - 4) Индуктивность катушки не изменилась.
7. Как уменьшить индуктивность катушки с железным сердечником при условии, что габариты обмотки (её длина и поперечное сечение) останутся неизменными?
- 1) Уменьшить число витков.
 - 2) Уменьшить силу тока в катушке.
 - 3) Вынуть железный сердечник.
 - 4) Увеличить толщину обмотки.
8. Сила тока в контуре увеличилась в два раза. Укажите все правильные утверждения.
- 1) Энергия магнитного поля контура увеличилась в два раза.
 - 2) Энергия магнитного поля контура увеличилась в четыре раза.
 - 3) Энергия магнитного поля контура уменьшилась в два раза.
 - 4) Энергия магнитного поля контура не изменилась.
9. Какое математическое выражение служит для определения ЭДС индукции в замкнутом контуре?
- 1) $-\Delta\Phi / \Delta t$.
 - 2) $IB\Delta l \sin\alpha$.
 - 3) $BScos\alpha$.
 - 4) $BSsina$.
10. Как нужно изменить индуктивность контура, для того чтобы при неизменном значении силы тока в нём энергия магнитного поля уменьшилась в 4 раза.
- 1) Уменьшить в два раза.
 - 2) Уменьшить в четыре раза.
 - 3) Увеличить в два раза.
 - 4) Увеличить в четыре раза.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

В процессе строительства прокладывают различные коммуникационные кабели и трубы. Подземный кабель, питающий токком предприятия, жилые дома и другие здания и сооружения не разрешается прокладывать вблизи газовых, водопроводных и теплофикационных линий. Объясните почему?

Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При помощи реостата медленно и плавно производится отключение от питающей сети мощных электродвигателей. Объясните, почему так делают?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	4	34	2	3	4	3	2	1	2

Тест по теме «Механические колебания и волны»

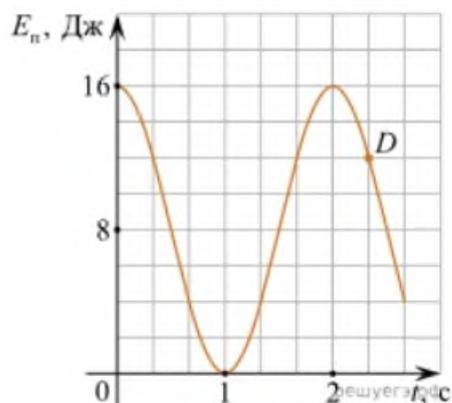
1. Какие из перечисленных ниже колебаний являются вынужденными? Укажите все правильные ответы.
- 1) Колебания качелей, раскачиваемых человеком, стоящим на земле.
 - 2) Колебания груза на нити, один раз отведенного от положения равновесия и отпущенного.
 - 3) Колебания диффузора громкоговорителя во время работы приемника.
 - 4) Колебания чашек рычажных весов.

2. Подвешенный на нити груз совершает малые колебания. Считая колебания незатухающими, укажите все правильные утверждения.

- 1) Чем длиннее нить, тем больше частота колебаний.
- 2) При прохождении грузом положения равновесия скорость груза максимальна.
- 3) Груз совершает периодическое движение.
- 4) Период колебаний зависит от амплитуды.

3. На рисунке представлен график зависимости потенциальной энергии математического маятника (относительно положения его равновесия) от времени. Какова полная механическая энергия маятника в момент времени, соответствующий на графике точке D ?

- 1) 4 Дж.
- 2) 16 Дж.
- 3) 12 Дж.
- 4) 8 Дж.



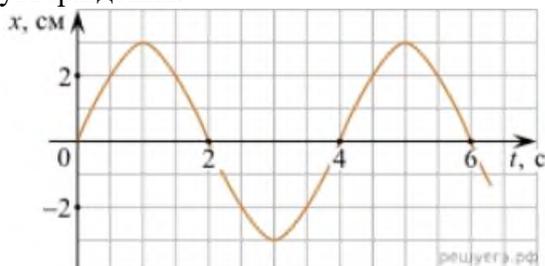
4. Какое из приведенных ниже выражений определяет период колебаний груза массой m , подвешенного на пружине жесткостью k ?

- 1) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
- 2) $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
- 3) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$
- 4) $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

5. Как изменится период колебаний математического маятника, если длину нити уменьшить в 4 раза?

- 1) Уменьшится в 4 раза.
- 2) Уменьшится в 2 раза.
- 3) Увеличится в 4 раза.
- 4) Увеличится в 2 раза.

6. На рисунке приведен график гармонических колебаний. Укажите все правильные утверждения.



- 1) Амплитуда колебаний равна 2 см.
- 2) Период колебаний 2 с.
- 3) Частота колебаний 0,5 Гц.
- 4) Среди утверждений нет правильного

7. Каковы свойства продольных волн? Укажите все правильные ответы.

- 1) Эти волны могут распространяться только в газах.
- 2) Продольные волны представляют собой чередующиеся разрежения и сжатия.
- 3) Частицы среды при колебаниях смещаются вдоль направления распространения волны.
- 4) Частицы среды при колебаниях смещаются перпендикулярно направлению распространения волны.

8. В каких направлениях совершаются колебания в поперечной волне?
- 1) Во всех направлениях.
 - 2) Только по направлению распространения волны.
 - 3) Только перпендикулярно распространению волны.
 - 4) Среди ответов нет правильного.
9. Установите соответствие между примерами и физическими явлениями, которые эти примеры иллюстрируют. Для каждого примера проявления физических явлений из первого столбца подберите соответствующее название физического явления из второго столбца.

ПРИМЕРЫ

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

- | | |
|---|--|
| <p>А) эхо в лесу</p> <p>Б) определение глубины водоёма с помощью навигационного прибора эхолота</p> | <p>1) Огибание звуком препятствия</p> <p>с 2) Явление полного внутреннего отражения</p> <p>3) Отражение света</p> <p>4) Отражение звука от препятствия</p> |
|---|--|

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

10. Какие из перечисленных ниже волн являются поперечными? Укажите все правильные ответы.
- 1) Волны на поверхности воды.
 - 2) Звуковые волны в газах.
 - 3) Радиоволны.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

Степень необходимости звукоизоляции перекрытий зависит от характеристик используемых в строительстве материалов и соблюдения всех технологических норм. От каких параметров зависит скорость затухания звука в среде? Какие материалы нужно использовать для звукоизоляции?

Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

При проведении проводки в зданиях используют перфораторы или дрели. Можно ли по звуку дрели определить: работает она вхолостую или высверливает отверстие? Ответ обоснуйте.

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23	2	2	2	4	23	3	44	13

Тест по теме «Электромагнитные колебания и волны»

1. Как изменится частота электромагнитных колебаний в контуре $L - C$, если емкость конденсатора увеличить в четыре раза?
- 1) Увеличится в 4 раза.
 - 2) Увеличится в 2 раза.
 - 3) Уменьшится в 4 раза.
 - 4) Уменьшится в 2 раза.
2. Значение силы переменного тока, измеренное в амперах, задано уравнением $i = 0,1 \sin 100\pi t$. Укажите все правильные утверждения.

- 1) Амплитуда силы тока 0,1 А.
- 2) Период равен 100 с.
- 3) Частота равна 50 Гц.
- 4) Циклическая частота 100 рад/с.

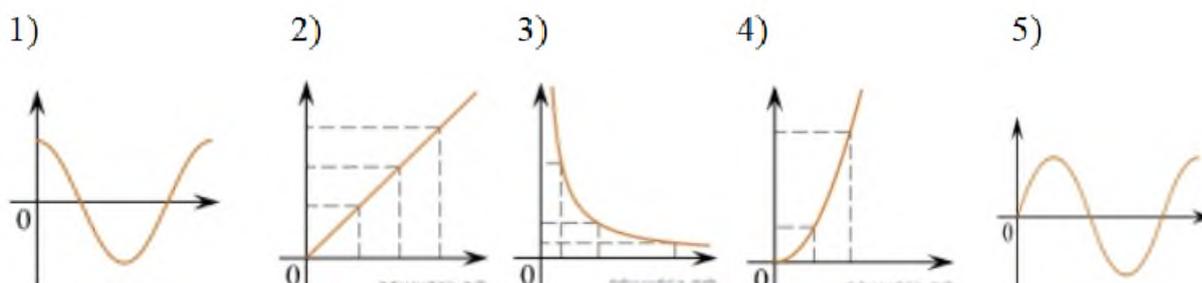
3. Даны следующие зависимости величин:

А) Зависимость напряжения на конденсаторе от времени в колебательном контуре, учитывая, что в начальный момент времени конденсатор заряжен.

Б) Зависимость энергии магнитного поля катушки с током от силы тока в ней.

В) Зависимость длины излучаемой электромагнитной волны от частоты колебаний заряда в металлическом проводнике.

Установите соответствие между этими зависимостями и видами графиков, обозначенных цифрами 1–5. Для каждой зависимости А–В подберите соответствующий вид графика и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



А	Б	В

Ответ:

4. Каким образом осуществляется передача электрической энергии из первичной обмотки трансформатора во вторичную обмотку? Укажите все правильные ответы.

- 1) Через провода, соединяющие обмотки трансформатора.
- 2) С помощью переменного магнитного поля, пронизывающего обе катушки.
- 3) С помощью электромагнитных волн.
- 4) Правильных ответов нет.

5. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие электромагнитное поле?

- 1) Процесс распространения колебаний заряженных частиц.
- 2) Особая форма материи, осуществляющая взаимодействие между заряженными частицами.
- 3) Особая форма материи, осуществляющая взаимодействие между любыми частицами.

6. В первичной обмотке трансформатора 100 витков, во вторичной обмотке – 20. Выберите все правильные утверждения.

- 1) Трансформатор является понижающим.
- 2) Трансформатор является повышающим.
- 3) Коэффициент трансформации равен 0,2.
- 4) Коэффициент трансформации равен 5.

7. Продолжите фразу: «Электромагнитная волна – это ...». Выберите все правильные утверждения.

- 1) ... процесс распространения колебаний электрической напряженности и магнитной индукции.

- 2) ... кратчайшее расстояние между двумя точками, колеблющимися в одинаковых фазах.
- 3) ... процесс распространения колебаний заряженных частиц.
- 4) ... процесс распространения электромагнитного поля от источника колебаний в пространстве.

8. Как ориентированы векторы магнитной индукции \vec{B} , электрической напряженности \vec{E} и скорости \vec{c} по отношению друг к другу в электромагнитной волне?

- 1) $\vec{B} \perp \vec{E} \parallel \vec{c}$. 2) $\vec{B} \perp \vec{c}; \vec{E} \parallel \vec{c}$. 3) $\vec{B} \perp \vec{c}; \vec{E} \parallel \vec{c}$.
- 4) $\vec{B} \parallel \vec{E} \parallel \vec{c}$.

9. Какое устройство в приёмнике Попова регистрирует приём электромагнитных волн?

- 1) Электромагнитное реле.
- 2) Когерер.
- 3) Антенна.
- 4) Электрический звонок.

10. Продолжите фразу: «Процесс наложения колебаний одной частоты на колебания другой частоты называется...».

- 1) ... радиосвязь.
- 2) ... детектирование.
- 3) ... модуляция.
- 4) ... радиолокация.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

При строительстве жилых домов необходимо учитывать все свойства материалов, в том числе и для защиты от электромагнитных полей. Какие вещества лучше отражают электромагнитные волны?

Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

Если подключить трансформатор к источнику постоянного напряжения, то он может выйти из строя. Объясните, вследствие чего это происходит?

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	13	А – 1 Б – 4 В – 3	2	2	14	134	3	2	3

Тест по теме «Природа света»

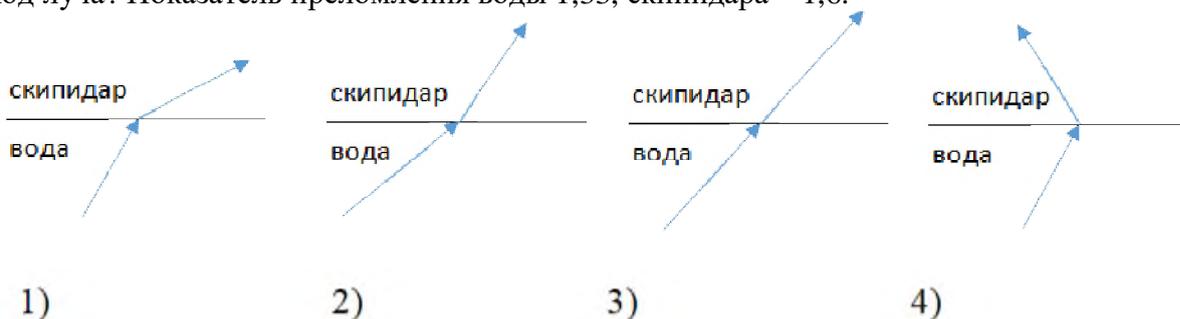
1. При переходе света из вакуума в прозрачную среду с абсолютным показателем преломления $n = 2$ скорость распространения...

- 1) ... увеличивается в 2 раза.
- 2) ... остается неизменной.
- 3) ... уменьшается в 2 раза.

2. Для нахождения предельного угла при падении луча на границу «стекло-вода» нужно использовать формулу. Выберите все правильные ответы.

- 1) $\sin \alpha_o = n_c / n_b$. 2) $\sin \alpha_o = n_c \cdot n_b$. 3) $\sin \alpha_o = n_b / n_c$.

3. Луч переходит из воды в скипидар. На каком из рисунков правильно изображен ход луча? Показатель преломления воды 1,33, скипидара – 1,6.



4. Угол падения луча равен 50° . Угол отражения луча равен.

- 1) 90° . 2) 40° . 3) 50° . 4) 100° .

5. Предмет находится между фокусом F и двойным фокусом $2F$ рассеивающей линзы. Изображение предмета ...

- 1) ... мнимое, прямое, увеличенное.
 2) ... действительное, перевернутое, увеличенное.
 3) ... мнимое, прямое, уменьшенное.
 4) ... действительное, перевернутое, уменьшенное.

6. Световой пучок выходит из стекла в воздух. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения?

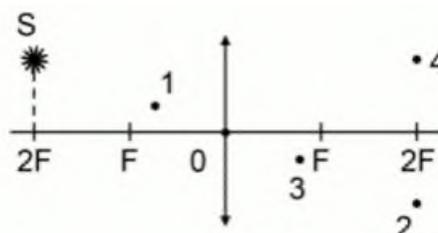
- 1) Частота и скорость увеличиваются.
 2) Частота – увеличивается, скорость – уменьшается.
 3) Частота и скорость не изменяются.
 4) Частота – не изменяется, скорость – увеличивается.

7. Физическая величина, равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности, называется ...

- 1) ... силой света.
 2) ... яркостью.
 3) ... освещенностью.
 4) ... телесным углом.

8. Укажите точку, в которой находится изображение светящейся точки S (см. рисунок), создаваемое тонкой собирающей линзой.

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



9. Установите соответствие между оптическим прибором (устройством) и типом изображения, полученным с его помощью.

Оптические приборы	Тип изображения
А) Мультимедиа проектор	1) Уменьшенное, мнимое.

Б) Дверной глазок		2) Увеличенное, действительное.
		3) Уменьшенное, действительное.
		4) Увеличенное, мнимое.
А	Б	

О т в е т:

10. Выберите все верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- 1) В однородной прозрачной среде свет распространяется прямолинейно.
- 2) При преломлении электромагнитных волн на границе двух сред скорость волны не изменяется.
- 3) Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться только при углах падения больше предельного.
- 4) Собирающая линза может давать как мнимые, так и действительные изображения.

11. Вопрос с профессиональной направленностью:

Для УГПС 08.00.00 Техника и технологии строительства

В помещении для создания определенного интерьера используют декоративные лампы. Какая из ламп – красная или зеленая – будет испускать больший световой поток, если их мощности одинаковы?

Для УГПС 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика

Объясните, какие преимущества представляет способ освещения помещений, при котором осветительные приборы размещают таким образом, что свет, создаваемый ими, не попадает на рабочие места, а освещает белый потолок помещения.

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	3	2	3	3	4	3	2	21	134

Тест по теме «Волновые свойства света»

1. Как изменится длина волны красного излучения при переходе света из воздуха в воду?
 - 1) Уменьшается.
 - 2) Увеличивается.
 - 3) Не изменяется.
2. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие интерференции?
 - 1) Наложение когерентных волн.
 - 2) Разложение света в спектр при преломлении.
 - 3) Огибание волной препятствий.
3. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света?
 - 1) Излучение света лампой накаливания.
 - 2) Радужная окраска компакт-дисков.
 - 3) Радужная окраска тонких мыльных пленок.
 - 4) Радуга.
4. Свет какого цвета меньше других отклоняется призмой спектроскопа?
 - 1) Фиолетового.

- 2) Синего.
- 3) Зеленого.
- 4) Красного.

5. Какие из приведенных ниже выражений являются условием наблюдения главных максимумов в спектре дифракционной решетки с периодом d под углом φ ?

- 1) $d \sin \varphi = k \lambda$.
- 2) $d \cos \varphi = k \lambda$.
- 3) $d \sin \varphi = (2k + 1) \lambda/2$.
- 4) $d \cos \varphi = (2k + 1) \lambda/2$.

6. Какое явление доказывает поперечность световых волн?

- 1) Дисперсия.
- 2) Отражение.
- 3) Преломление.
- 4) Поляризация.

7. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны?

- 1) Излучение видимого спектра.
- 2) Радиоволны.
- 3) Рентгеновское излучение.
- 4) Ультрафиолетовое излучение.

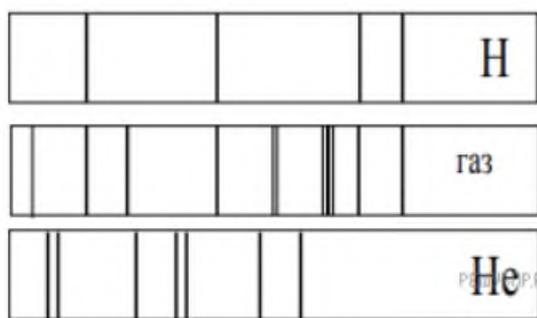
8. Укажите все правильные ответы. Две световые волны являются когерентными, если ...

- 1) ... волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$).
- 2) ... волны имеют постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).
- 3) ... волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).
- 4) ... волны имеют разную частоту ($\nu_1 \neq \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$).

9. Какие из излучений используются для исследования структуры и внутренних дефектов твердых тел и конструкций?

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| А. Ультрафиолетовое излучение. | 1) А. |
| Б. Гамма-излучение. | 2) А и Б. |
| В. Видимое излучение. | 3) А, В, Д. |
| Г. Радиоволны. | 4) Б и Д. |
| Д. Рентгеновское излучение. | |

10. На рисунке приведены спектр поглощения разреженных атомарных паров неизвестного газа (в середине) и спектры поглощения паров водорода и гелия. В состав неизвестного газа входит(-ят) ...



- 1) Водород.
- 2) Гелий.
- 3) Водород и гелий.
- 4) Ни водород, ни гелий.

11. Два автомобиля движутся в одном и том же направлении со скоростями v_1 и v_2 относительно поверхности Земли. Скорость света от фар первого автомобиля в системе отсчета, связанной с другим автомобилем, равна:

- 1) $c + (v_1 + v_2)$.
- 2) c .
- 3) $c + (v_1 - v_2)$.

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	2	4	1	4	3	3	4	1	2

Тест по теме «Физика атома и атомного ядра»

1. Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора? Укажите все правильные ответы.

- 1) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
- 2) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в стационарных состояниях атом энергию не излучает.
- 3) Атом состоит из ядра и электронов. Заряд и почти вся масса атома сосредоточены в ядре.
- 4) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или излучает квант электромагнитного излучения.

2. Какое явление используется в оптических квантовых генераторах?

- А. Спонтанное излучение.
 Б. Индуцированное излучение.

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

3. Сравните силы ядерного притяжения между двумя протонами F_{pp} , двумя нейтронами F_{nn} , а также между протоном и нейтроном F_{pn} .

- 1) $F_{nn} > F_{pn} > F_{pp}$.
- 2) $F_{nn} \approx F_{pn} > F_{pp}$.
- 3) $F_{nn} \approx F_{pn} \approx F_{pp}$.
- 4) $F_{nn} < F_{pn} < F_{pp}$.

4. Что означают цифры у ядра атома азота $^{14}_7\text{N}$?

- 1) 7 – число электронов, 14 – число протонов.
- 2) 7 – число нейтронов, 14 – число протонов.
- 3) 7 – число протонов, 14 – число протонов и нейтронов.
- 4) 7 – число электронов, 14 – число нейтронов.

5. Что представляет собой β -излучение?
- 1) Поток быстрых электронов.
 - 2) Поток нейтронов.
 - 3) Поток квантов электромагнитного излучения.
 - 4) Поток ядер гелия.

6. Элемент A_ZX испытал α -распад. Какой заряд и массовое число будет у нового элемента Y?

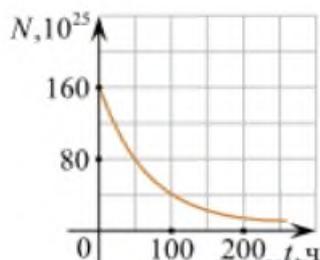
- 1) ${}^A_{Z+1}Y$.
- 2) ${}^{A-4}_{Z-2}Y$.
- 3) ${}^{A-2}_{Z-4}Y$.
- 4) ${}^A_{Z-1}Y$.

7. Каково соотношение между массой радиоактивного ядра M_y и суммой масс свободных протонов $Z \cdot m_p$ и свободных нейтронов $N \cdot m_n$, из которых составлено это ядро. Укажите правильный ответ.

- 1) $M_y = (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.
- 2) $M_y < (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.
- 3) $M_y > (Z \cdot m_p + N \cdot m_n)$.

8. Дан график зависимости числа не распавшихся ядер эрбия от времени. Каков период полураспада этого изотопа эрбия?

- 1) 50 ч.
- 2) 100 ч.
- 3) 150 ч.
- 4) 200 ч.



9. Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие цепная ядерная реакция? Укажите правильный ответ.

- 1) Процесс самопроизвольного распада ядер атомов некоторых химических элементов.
- 2) Процесс превращения атомных ядер, происходящий в результате их взаимодействия с элементарными частицами или друг с другом.
- 3) Процесс деления атомных ядер некоторых химических элементов, происходящий под действием нейтронов, образующихся в процессе самой ядерной реакции.

10. Какие вещества из перечисленных ниже могут быть использованы в ядерных реакторах в качестве замедлителей нейтронов?

А. Графит. Б. Кадмий. В. Тяжелая вода. Г. Бор.

- 1) А и В.
- 2) Б и Г.
- 3) А и Б.
- 4) В и Г.

ОТВЕТЫ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	2	3	3	1	2	2	1	3	1

2. Оценочные материалы для рубежного контроля

Критерии оценки контрольных работ.

Критерии оценивания **расчётных задач**:

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Выполнены необходимые математические преобразования и расчёты (возможно, с вычислением промежуточных величин, то есть «по частям»), получен верный ответ (при округлении погрешность не должна превышать 10%) с указанием единиц измерения.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические закономерности;

ИЛИ

- В записях необходимых для решения физических закономерностях имеются ошибки;

ИЛИ

Допущены ошибки в математических преобразованиях или вычислениях.

0 баллов – решение задачи полностью неверное ИЛИ отсутствует.

Критерии оценивания **качественных задач**:

2 балла – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:

- Верно указаны физические явления ИЛИ записаны физические закономерности, применение которых необходимо и достаточно для решения данной задачи;
- Проведены корректные рассуждения, сформулирован верный ответ.

1 балл – приведено неполное решение или решение, содержащее ошибки:

- Записаны не все необходимые для решения физические явления и закономерности;

ИЛИ

- Верно указаны все необходимые для решения физические явления и закономерности, но ответ явно не сформулирован;

ИЛИ

Указаны физические явления и закономерности, но в приведённых рассуждениях содержатся ошибки.

0 баллов – решение задачи полностью неверное ИЛИ отсутствует.

Перевод в пятибалльную систему:

«5»	«4»	«3»	«2»
11-12 баллов	8-10 баллов	5-7 баллов	4 баллов и меньше

Контрольная работа №1 «Молекулярная физика и термодинамика»

Задача №1. Определите среднюю квадратичную скорость молекул одноатомного идеального газа, находящегося под давлением $5 \cdot 10^5$ Па, если концентрация молекул 10^{25} м⁻³, а масса каждой молекулы $3 \cdot 10^{-26}$ кг

Задача №2. Определите массу азота в сосуде, емкостью $4 \cdot 10^{-3}$ м³, наполненного под давлением $2 \cdot 10^5$ Па при температуре 30°C.

Задача №3. За цикл тепловая машина получает от нагревателя количество теплоты 300 Дж и отдает холодильнику 250 Дж. Чему равен КПД тепловой машины?

Задачи с профессиональной направленностью

1. Если банку с побелкой оставить открытой, то через 5 суток она полностью высохнет. Определите массу воды, содержащейся в побелке, если за 1с с поверхности вылетает $4 \cdot 10^{18}$ молекул.
2. При проведении малярных работ разлили 1,5л ацетона $(CH_3)_2CO$, который полностью испарился и равномерно распределился по помещению. Определите объём помещения, если в $1m^3$ воздуха содержится $34 \cdot 10^{21}$ молекул ацетона. Какова скорость движения молекул ацетона, если температура в помещении $23^\circ C$. Плотность ацетона $790kg/m^3$
3. Облицовочные работы внутри помещений допускается выполнять при температуре воздуха не менее $10^\circ C$, влажности воздуха не более 70%. Возможно ли проведение облицовочных работ, если при температуре $16^\circ C$ водяной пар имеет давление 1500 Па, давление насыщенного пара при этом равно 1800 Па.

Контрольная работа №2 **«Электрическое поле. Законы постоянного тока»**

Задача №1. В керосине расположен заряд в $1,5 \cdot 10^{-9}$ Кл и на расстоянии 0,006 м притягивает к себе второй заряд с силой $2 \cdot 10^{-3}N$. Найдите величину второго заряда.

Задача №2. Какое сечение должен иметь медный провод, если при силе протекающего по нему тока 160 А потеря напряжения составляет 8 В. Длина провода, подводящего ток к потребителю, равна 70 м.

Задача №3. Определите напряжение на зажимах батареи, если два элемента соединены параллельно. Первый элемент имеет ЭДС 2 В и внутреннее сопротивление 0,6 Ом. Второй имеет ЭДС 1,5 В и внутреннее сопротивление 0,4 Ом.

Задачи с профессиональной направленностью

1. При электроокрашивании происходит перенос заряженных отрицательно частиц лакокрасочного материала от распылителя к окрашиваемой поверхности в электрическом поле. Определите расстояние между распылителем и поверхностью, если напряженность поля 0,6 кВ/м, а разность потенциалов равна 120 В.

2. При монтаже осветительной электропроводки в зданиях достаточно проводов сечением 1 мм². Каково сопротивление пяти метров медной электропроводки? Удельное сопротивление меди 0,0175 Ом*мм²/м

3. ЭДС аккумулятора шуруповёрта 21В. Аккумулятор замкнут на сопротивление 11,7Ом. Определить внутреннее сопротивление аккумулятора, если сила тока в цепи равна 1,5А.

2.5 Пакет экзаменатора для промежуточной аттестации в форме экзамена

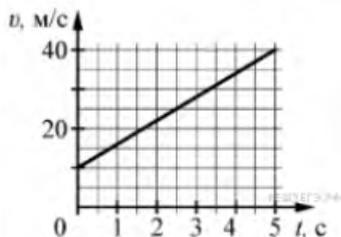
ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА		
<p>Задание теоретическое по вопросам. Место (время) выполнения задания в учебном кабинете Максимальное время выполнения задания: 40 мин./час., Количество вариантов задания по количеству студентов в группе. Каждый студент выполняет блок тестовых вопросов и один теоретический вопрос</p>		
Результаты освоения (объекты оценки)	Критерии оценки результата (в соответствии с разделом 1 «Паспорт Фонда контрольно- оценочных средств»)	Отметка о выполне нии
<p>31 Знание физических понятий, закономерностей, законов и теорий; уверенное использование физической терминологии и символики;</p>	<ul style="list-style-type: none"> -представление механического движение тела уравнениями зависимости координат и проекции скорости от времени, - проведение аналогии между физическими величинами, характеризующими механическую и электромагнитную колебательные системы -объяснение принципиального различия природы упругих и электромагнитных волн. -изложение сути экологических проблем, связанных с электромагнитными колебаниями и волнами. -объяснение роли электромагнитных волн в современных исследованиях -приведение примеров появления в природе и использования в технике явлений интерференции, дифракции, поляризации и дисперсии света. -перечисление методов познания, которые использованы при изучении указанных явлений. -объяснение корпускулярно-волнового дуализма свойств фотонов, роли квантовой оптики в развитии современной физики. Вселенной. -понимание роли космических исследований, их научное и экономическое значение. - представление радиоактивных излучений и их воздействий на живые организмы, строения Солнца, планет и звезд 	
<p>32 Знание о роли и месте физики в современной</p>	<p>- указывание границы применимости физических законов.</p>	

<p>научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;</p>	<p>-изложение основных положений современной научной картины мира. -приведение примеров влияния открытий в физике на прогресс в технике и технологии производства. -формулировка законов Ньютона и применение их для описания механических процессов - представление закона всемирного тяготения и объяснение взаимодействия физических тел - перечисление и формулировка законов сохранения: энергии, импульса, электрического заряда - формулировка 1 и 2 законов термодинамики и их применение для объяснения тепловых процессов - формулировка закона электромагнитной индукции и применение его в работе электрических машин - формулировка 3-х законов фотоэффекта и объяснение квантовой теории света</p>	
---	---	--

1

(напишите краткое решение задачи и выберите букву правильного ответа):

1.



На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите по графику ускорение тела. (Ответ дайте в метрах в секунду в квадрате.)

А. 6 м/с^2 Б. 8 м/с^2 В. 15 м/с^2 Г. 20 м/с^2

2. Автомобиль массой 1000 кг движется с постоянной по модулю скоростью по выпуклому мосту. Автомобиль действует на мост в верхней его точке с силой $F = 9000 \text{ Н}$. Сила, с которой мост действует на автомобиль, равна

- А) 1000 Н и направлена вертикально вверх
- Б) $19\,000 \text{ Н}$ и направлена вертикально вниз
- В) 9000 Н и направлена вертикально вниз
- Г) 9000 Н и направлена вертикально вверх

3. С балкона с высоты 5 м бросают мяч в горизонтальном направлении. Начальная скорость мяча 7 м/с , его масса $0,1 \text{ кг}$. Через 2 с после броска импульс мяча приблизительно равен

- А) 0
- Б) $2,1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

В) $0,7 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

Г) $1,4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$

4. В каких телах — твёрдых, жидких или газообразных — происходит диффузия?

А) только в жидких

Б) только в твёрдых

В) только в газообразных

Г) в твёрдых, жидких и газообразных

5. Сколько молекул содержится в капле воды массой $0,3 \text{ г}$?

А. 10^{23} Б. 10^{22} В. $3 \cdot 10^{22}$ Г. $6 \cdot 10^{22}$

6. Как изменится давление разреженного одноатомного газа, если при увеличении концентрации молекул газа в 3 раза его абсолютная температура увеличится в 2 раза?

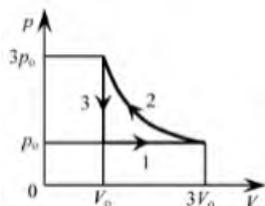
А) увеличится в 6 раз

Б) увеличится в 2 раза

В) уменьшится в 6 раз

Г) останется без изменений

7.



На pV -диаграмме отображена последовательность трёх процессов ($1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$) изменения состояния 2 моль идеального газа. Какова эта последовательность процессов в газе?

А) расширение \rightarrow нагревание \rightarrow охлаждение

Б) расширение \rightarrow охлаждение \rightarrow сжатие при постоянной температуре

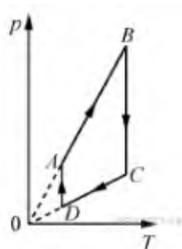
В) нагревание \rightarrow сжатие при постоянной температуре \rightarrow охлаждение

Г) нагревание \rightarrow расширение \rightarrow сжатие

8. Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде 30%. Какой станет относительная влажность, если объём сосуда при неизменной температуре уменьшить в 3 раза?

А) 60% Б) 90% В) 120% Г) 100%

9.



На рисунке представлен график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом. На каком из участков внутренняя энергия газа увеличивалась? Количество вещества газа постоянно.

А) DA ; Б) BC ; В) AB ; Г) CD

10. Силы электростатического взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равны по модулю F . Как изменится модуль сил электростатического взаимодействия между этими телами, если заряд каждого тела увеличить в 3 раза?

А) увеличится в 3 раза

Б) увеличится в 9 раз

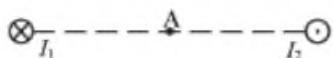
В) уменьшится в 9 раз

Г) уменьшится в 3 раза

11. Как изменится величина заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, если сила тока уменьшится в 2 раза, а время протекания тока в проводнике увеличится в 2 раза?

- А) не изменится
- Б) увеличится в 4 раза
- В) увеличится в 2 раза
- Г) уменьшится в 4 раза

12.



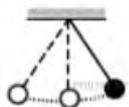
Магнитное поле $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$ создано в точке A двумя параллельными длинными проводниками с токами I_1 и I_2 , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Векторы \vec{B}_1 и \vec{B}_2 в точке A направлены в плоскости чертежа следующим образом:

- А) \vec{B}_1 — вниз, \vec{B}_2 — вверх
- Б) \vec{B}_1 — вверх, \vec{B}_2 — вверх
- В) \vec{B}_1 — вниз, \vec{B}_2 — вниз
- Г) \vec{B}_1 — вверх, \vec{B}_2 — вниз

13. Магнит выносится из алюминиевого кольца. Направление тока в кольце против часовой стрелки со стороны магнита. Каким полюсом магнит обращен к кольцу?

- А) положительным;
- Б) отрицательным;
- В) северным;
- Г) южным

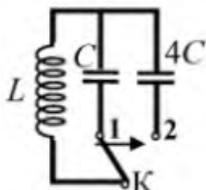
14.



Математический маятник с периодом колебаний T отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- А) $\frac{1}{4}T$
- Б) $\frac{1}{8}T$
- В) $\frac{1}{2}T$
- Г) T

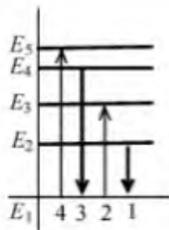
15.



Как изменится период собственных электромагнитных колебаний в контуре (см. рисунок), если ключ K перевести из положения 1 в положение 2?

- А) уменьшится в 4 раза
- Б) увеличится в 4 раза
- В) уменьшится в 2 раза
- Г) увеличится в 2 раза

16.



На рисунке изображена диаграмма энергетических уровней атома. Какой цифрой обозначен переход, который соответствует излучению фотона с наименьшей энергией?

- А) 1 Б) 2 В) 3 Г) 4

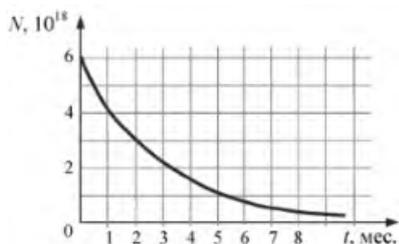
17. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Под названием каждого элемента приведены массовые числа его основных стабильных изотопов. При этом нижний индекс около массового числа указывает (в процентах) распространённость изотопа в природе.

2	II	Li ЛИТИЙ 7 ₉₃ 6 _{7,4}	3	Be БЕРИЛЛИЙ 9 ₁₀₀	4	5	B БОР 11 ₈₀ 10 ₂₀
3	III	Na НАТРИЙ 23 ₁₀₀	11	Mg МАГНИЙ 24 ₇₉ 26 ₁₁ 25 ₁₀	12	13	Al АЛЮМИНИЙ 27 ₁₀₀
4	IV	K КАЛИЙ 39 ₉₃ 41 _{6,7}	19	Ca КАЛЬЦИЙ 40 ₉₇ 44 _{2,1}	20	21	Sc СКАНДИЙ 45 ₁₀₀
	V	29 МЕДЬ 63 ₆₉ 65 ₃₁	Cu	30 ЦИНК 64 ₄₉ 66 ₂₈ 68 ₁₉	Zn	31 ГАЛЛИЙ 69 ₆₀ 71 ₄₀	Ga

Число протонов и число нейтронов в ядре самого распространённого изотопа галлия соответственно равно

- А) 31 протон, 38 нейтронов
Б) 69 протонов, 31 нейтрон
В) 38 протонов, 31 нейтрон
Г) 38 протонов, 60 нейтронов

18.



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

- А) 1 месяц Б) 2 месяца В) 4 месяца Г) 8 месяцев

ОТВЕТЫ

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	А	Г	А	Г	Б	А	А	Б	В	Б	А	В	Г	В	Г	А	А	Б	18° С Да, мо жн о	Интерф еренци я в тонких плёнках

