

Согласовано председателем НМС ФГБНУ «ФИПИ» по КИМ для участников ГИА с инвалидностью, ограниченными возможностями здоровья (протокол НМС № 1 от 13.11.2023)  
Утверждено приказом ФГБНУ «ФИПИ» № 427 от 17.11.2023 г.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**экзаменационных материалов для проведения в 2024 году**  
**государственного выпускного экзамена по образовательным**  
**программам основного общего образования (письменная форма)**  
**по ФИЗИКЕ**

### 1. Назначение экзаменационной работы

Государственный выпускной экзамен (ГВЭ) представляет собой форму государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, проводимой в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ основного общего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта. ГВЭ проводится для обучающихся, осваивающих образовательные программы основного общего образования в специальных учебно-воспитательных учреждениях закрытого типа, а также в учреждениях, исполняющих наказание в виде лишения свободы, а также для обучающихся, экстернов с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся, экстернов – детей-инвалидов и инвалидов, осваивающих образовательные программы основного общего образования.

ГВЭ проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённым приказом Минпросвещения России и Рособнадзора от 04.04.2023 № 232/551.

### 2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы

Содержание экзаменационных материалов ГВЭ-9 определяется на основе федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (далее – ФГОС):

1) приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

2) приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897 (с изменениями 2014–2022 гг.).

Детализированные требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, проверяемые на основе ФГОС 2021 г., являются преемственными по отношению к требованиям ФГОС 2010 г.

При разработке экзаменационных материалов ГВЭ-9 учитывается содержание федеральной образовательной программы основного общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования»), федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 24.11.2022 № 1025 «Об утверждении федеральной адаптированной образовательной программы основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья»).

### 3. Общие подходы к отбору содержания, разработке структуры экзаменационной работы

При разработке структуры и отборе содержания экзаменационной работы реализованы системно-деятельностный, уровневый и комплексный подходы к оценке образовательных достижений обучающихся.

Личностные результаты освоения обучающимися основной образовательной программы (на основе ФГОС 2021 г.) отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе и в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности. Содержание и результаты выполнения заданий ГВЭ связаны в том числе с достижением личностных результатов освоения основной образовательной программы в части физического, трудового, экологического воспитания, а также принятия ценности научного познания.

Включённые в экзаменационную работу задания выявляют достижение метапредметных и предметных результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования. При выполнении заданий, помимо предметных знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности, востребованы также универсальные учебные познавательные (замещение, моделирование, кодирование и декодирование информации, логические операции, включая общие приёмы решения задач и др.), коммуникативные (адекватно передавать информацию и отображать предметное содержание и условия деятельности и речи, аргументировать и обосновывать свою позицию, задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром и др.) и регулятивные (способность принимать и сохранять учебную цель и задачу, планировать её реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение, осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания и др.) действия.

При составлении заданий и экзаменационной работы в целом учитываются предусмотренные федеральной адаптированной образовательной программой основного общего образования для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обобщённые критерии «знание и понимание», «применение», «функциональность».

#### 4. Виды экзаменационной работы ГВЭ-9

Экзаменационная работа ГВЭ-9 по физике (письменная форма) представлена двумя разновидностями, сходными по числу и форме заданий.

**100-е номера вариантов** предназначены для обучающихся, осваивающих образовательные программы основного общего образования в специальных учебно-воспитательных учреждениях закрытого типа, а также в учреждениях, исполняющих наказание в виде лишения свободы, а также для обучающихся, экстернов с нарушениями слуха (глухих, слабослышащих, позднооглохших, кохлеарно имплантированных экзаменуемых), обучающихся с тяжёлыми нарушениями речи, нарушениями опорно-двигательного аппарата, задержкой психического развития, расстройством аутистического спектра, осваивающих образовательные программы основного общего образования.

**200-е номера вариантов** предназначены для слепых и слабовидящих обучающихся, экстернов, детей-инвалидов, осваивающих образовательные программы основного общего образования. Для слепых обучающихся задания переводятся на рельефно-точечный шрифт Брайля. В экзаменационных материалах для слепых и слабовидящих обучающихся не подлежит проверке тема «Оптика» и используются задания без визуальных образов и сложных графических объектов.

#### 5. Структура и содержание экзаменационной работы

Вариант экзаменационной работы содержит 16 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Работа содержит 14 заданий с кратким ответом, из которых 10 заданий – с записью одного верного ответа из четырёх предложенных и 4 задания – на установление соответствия и множественный выбор. Работа содержит 2 задания с развёрнутым ответом, первое из которых представляет собой качественную задачу, а второе – расчётную задачу.

В экзаменационных материалах проверяются элементы содержания из следующих разделов (тем) курса физики.

- Механические явления.
- Тепловые явления.
- Электромагнитные явления.
- Квантовые явления.

Общее количество заданий в экзаменационной работе по каждому из разделов приблизительно пропорционально его содержательному наполнению и учебному времени, отводимому на изучение данного раздела в школьном курсе физики. В табл. 1 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам.

*Таблица 1. Распределение заданий по основным содержательным разделам (темам) курса физики*

Раздел курса физики	Количество заданий
Механические явления	5–8
Тепловые явления	2–4
Электромагнитные явления	4–7
Квантовые явления	1
Итого	16

Экзаменационная работа проверяет наиболее важные умения, формируемые при изучении курса физики. В табл. 2 приведено распределение заданий по проверяемым умениям и способам действий.

*Таблица 2. Распределение заданий по проверяемым умениям и способам действий*

Проверяемые умения и способы действий	Количество заданий	Максимальный первичный балл за выполнение заданий
1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики (понимание смысла понятий, физических явлений, физических величин, физических законов)	10	11
2. Анализ физических явлений и процессов	3	6
3. Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями	1	1
4. Решение задач различного типа	2	5
Итого	16	23

#### 6. Распределение заданий экзаменационной работы по уровням сложности

В экзаменационной работе представлены задания базового и повышенного уровней сложности. К заданиям базового уровня относится 14 заданий с кратким ответом. Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов.

К заданиям повышенного уровня относятся 2 задания с развёрнутым ответом. Эти задания направлены на проверку умения решать расчётные и качественные задачи. В табл. 3 представлено распределение заданий по уровням сложности.

Таблица 3. Распределение заданий по уровням сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального балла за всю работу, равного 23
Базовый	14	18	78
Повышенный	2	5	22
Итого	16	23	100

### 7. Продолжительность экзаменационной работы

На выполнение экзаменационной работы по физике предоставляется 2 часа 30 минут (150 минут).

### 8. Дополнительные материалы и оборудование

Перечень дополнительных материалов и оборудования, использование которых разрешено при проведении ГВЭ-9, утверждается приказом Минпросвещения России и Рособнадзора.

При проведении ГВЭ-9 в письменной форме по физике у каждого экзаменуемого должны быть непрограммируемый калькулятор и линейка.

### 9. Система оценивания выполнения отдельных заданий и экзаменационной работы в целом

Верное выполнение каждого из заданий 2–5, 7, 9–11, 13 и 14 оценивается 1 первичным баллом.

Верное выполнение каждого из заданий 1, 6, 8 и 12 оценивается 2 первичными баллами, если верно указаны все элементы ответа. За ответы на задания 1 и 8 выставляется 1 балл, если на любой позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. За ответы на задания 6 и 12 выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону или только один символ отсутствует. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. При записи ответов на задания 6 и 12 с выбором двух верных ответов из пяти предложенных утверждений порядок записи цифр не имеет значения.

Выполнение заданий с развёрнутым ответом 15 и 16 оценивается экспертами с учётом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за выполнение задания 15 составляет 2 балла, за выполнение задания 16 – 3 балла. К каждому заданию приводится подробная инструкция для экспертов, в которой указывается, за что выставляется каждый балл – от нуля до максимального. В варианте перед каждым типом заданий предлагается инструкция, в которой приведены общие требования к оформлению ответов.

Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы – 23.

Результатом экзамена является отметка, которая определяется путем перевода первичных баллов, полученных участником экзамена за выполнение всех заданий экзаменационной работы, в пятибалльную систему оценки. Шкала перевода устанавливается органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющим государственное управление в сфере образования.

В табл. 4 приведена рекомендуемая шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку.

Таблица 4. Шкала перевода первичных баллов в пятибалльную отметку

Отметка по пятибалльной шкале	«2»	«3»	«4»	«5»
Диапазон первичных баллов	0–6	7–12	13–18	19–23

### 10. Изменения в экзаменационных материалах 2024 года по сравнению с 2023 годом

Сокращено общее число заданий с 18 до 16. При этом удалены одно задание с кратким ответом базового уровня сложности и одно из заданий с развёрнутым ответом повышенного уровня сложности.

Изменено распределение элементов содержания по линиям заданий 2–5 (механика) и 9–11 (электродинамика).

Максимальный балл за выполнение всех заданий работы уменьшился с 28 до 23 баллов.

**Обобщённый план варианта экзаменационных материалов  
ГВЭ-9 2024 года по ФИЗИКЕ (письменная форма)**

Уровни сложности задания: Б – базовый; П – повышенный.

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Физические понятия (явление, физическая величина, единица величины) и их примеры. Физические величины и их единицы. Физические величины и приборы для измерения	Б	2
2	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение. Движение по окружности	Б	1
3	Законы Ньютона. Сила трения, сила упругости, сила тяжести	Б	1
4	Закон сохранения механической энергии. Механические колебания и волны. Звук	Б	1
5	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	Б	1
6	Механические явления (анализ процессов, изменение физических величин в процессах, установление соответствия между величинами и формулами)	Б	2
7	Тепловые явления	Б	1
8	Тепловые явления (анализ процессов, изменение физических величин в процессах, установление соответствия между величинами и формулами)	Б	2
9	Электризация тел. Сила тока, закон Ома для участка цепи, последовательное и параллельное соединение проводников	Б	1
10	Работа и мощность электрического тока, закон Джоуля – Ленца	Б	1

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
11	Магнитное поле. Элементы оптики <sup>1</sup> . Электромагнитные волны	Б	1
12	Электромагнитные явления (анализ процессов, изменение физических величин в процессах, установление соответствия между величинами и формулами)	Б	2
13	Строение атома. Состав атомного ядра. Ядерные реакции	Б	1
14	Владение основами знаний о методах научного познания	Б	1
15	Качественная задача (механические, тепловые или электромагнитные явления)	П	2
16	Расчётная задача (механические, тепловые или электромагнитные явления)	П	3
<p>Всего заданий – <b>16</b>; из них по типу заданий: с кратким ответом – <b>14</b>; с развёрнутым ответом – <b>2</b>; по уровню сложности: Б – <b>14</b>; П – <b>2</b>. Максимальный балл за работу – <b>23</b>. Общее время выполнения работы – <b>2 часа 30 минут (150 минут)</b>.</p>			

<sup>1</sup> Задания по теме «Оптика» не включаются в экзаменационную работу для слепых и слабовидящих обучающихся.

**Пояснения к образцам экзаменационных материалов  
ГВЭ-9 (письменная форма)  
по ФИЗИКЕ**

При ознакомлении с образцом экзаменационного материала ГВЭ-9 (письменная форма) следует иметь в виду, что в образце представлены конкретные примеры заданий, не исчерпывающие всего многообразия возможных формулировок заданий на каждой позиции варианта экзаменационной работы.

Назначение образца экзаменационного материала заключается в том, чтобы дать возможность любому участнику ГВЭ составить представление о структуре будущих вариантов экзаменационных материалов, количестве заданий, об их форме и уровне сложности.

Эти сведения позволят выпускникам выработать стратегию подготовки к ГВЭ-9 по физике в 2024 г.

**Образец экзаменационного материала  
ГВЭ-9 (письменная форма) 2024 года по ФИЗИКЕ  
(100-е номера вариантов)**

*для обучающихся, осваивающих образовательные программы основного общего образования в специальных учебно-воспитательных учреждениях закрытого типа, а также в учреждениях, исполняющих наказание в виде лишения свободы, а также для обучающихся, экстернов с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся, экстернов – детей-инвалидов и инвалидов, осваивающих образовательные программы основного общего образования, за исключением слепых и слабовидящих обучающихся*

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2,5 часа (150 минут). Работа включает в себя 16 заданий.

Ответы к заданиям 1–14 запишите в поля ответов в работе, а затем перенесите в бланк ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в столбец следующим образом:

- 1)
- 2)
- 3)
- ...
- 14)

Ответы к заданиям 1–14 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. Ответы к заданиям 2–5, 7, 9–11, 13 и 14 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 1, 6, 8 и 12 записываются в виде последовательности цифр.

Задания 15 и 16 требуют развёрнутого ответа. В бланке ответов укажите номер задания и запишите его полное решение.

При выполнении работы разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в работе и черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки			
Наименование	Обозначение	Множитель	
гига	Г	$10^9$	
мега	М	$10^6$	
кило	к	$10^3$	
гекто	г	$10^2$	
санти	с	$10^{-2}$	
милли	м	$10^{-3}$	
микро	мк	$10^{-6}$	
нано	н	$10^{-9}$	
Константы			
ускорение свободного падения на Земле		$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	
гравитационная постоянная		$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$	
скорость света в вакууме		$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	
элементарный электрический заряд		$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	
Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сухая сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная теплоёмкость		Удельная теплота	
воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	$327\ ^\circ\text{C}$	воды	$100\ ^\circ\text{C}$
олова	$232\ ^\circ\text{C}$	спирта	$78\ ^\circ\text{C}$
льда	$0\ ^\circ\text{C}$		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при $20\ ^\circ\text{C}$ )			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

**Нормальные условия:** давление  $10^5 \text{ Па}$ , температура  $0\ ^\circ\text{C}$

**Ответами к заданиям 1–14 являются цифра или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

**1** Установите соответствие между физическими величинами и приборами (устройствами) для их измерения: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) масса тела
- Б) атмосферное давление

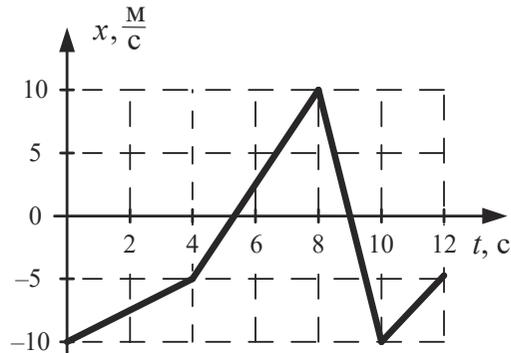
**ПРИБОРЫ (УСТРОЙСТВА)**

- 1) весы
- 2) динамометр
- 3) барометр
- 4) мензурка
- 5) спидометр

Ответ:

А	Б

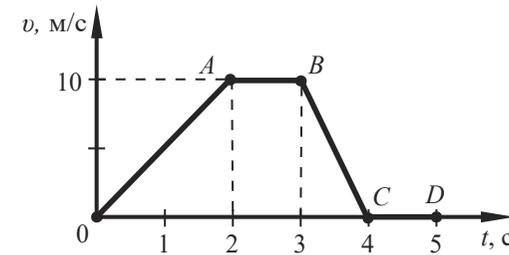
**2** На рисунке представлен график зависимости координаты  $x$  от времени  $t$  для тела, движущегося прямолинейно вдоль оси  $Ox$ . Каков модуль скорости тела  $v_x$  в интервале времени от 0 до 4 с?



- 1) 1,25 м/с
- 2) 3,75 м/с
- 3) 10 м/с
- 4) 2,5 м/с

Ответ:

**3** На рисунке приведён график зависимости модуля скорости прямолинейно движущегося тела от времени в инерциальной системе отсчёта.



На каком(-их) участке(-ах) сумма сил, действующих на тело, равна нулю?

- 1) на участках  $OA$  и  $BC$
- 2) только на участке  $AB$
- 3) на участках  $AB$  и  $CD$
- 4) только на участке  $CD$

Ответ:

**4** Частота колебаний струны фортепьяно, соответствующая ноте «ля» первой октавы, равна 440 Гц. Определите длину звуковой волны, возникающей при нажатии клавиши фортепьяно, соответствующую ноте «ля» первой октавы, если скорость звука в воздухе равна 330 м/с.

- 1) 0,75 м
- 2) примерно 1,33 м
- 3) 14,52 м
- 4) примерно 2,27 мм

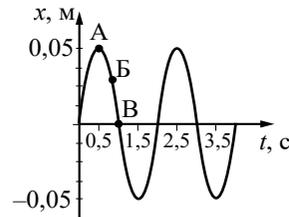
Ответ:

5) На дне сосуда, в который налит керосин, лежат три шара одинакового размера, полностью погружённые в жидкость. Первый изготовлен из цинка; второй – из алюминия; третий – из стали. Выберите верное утверждение о выталкивающих силах, действующих на шары.

- 1) На шар из алюминия действует наибольшая выталкивающая сила.
- 2) На шар из стали действует наименьшая выталкивающая сила.
- 3) Выталкивающая сила, действующая на шар из цинка, больше, чем сила, действующая на шар из алюминия.
- 4) Выталкивающая сила, действующая на все три шара, одинакова.

Ответ:

6) На рисунке представлен график гармонических колебаний математического маятника.



Из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Период колебаний маятника равен 1 с.
- 2) Частота колебаний маятника равна 0,5 Гц.
- 3) При переходе из состояния, соответствующего точке Б, в состояние, соответствующее точке В, полная механическая энергия маятника остаётся постоянной.
- 4) Амплитуда колебаний маятника равна 0,1 м.
- 5) В состоянии, соответствующем точке А на графике, маятник имеет максимальную кинетическую энергию.

Ответ:

7) Какое из веществ при нормальных условиях обладает наименьшей теплопроводностью?

- 1) воздух
- 2) алюминий
- 3) вода
- 4) резина

Ответ:

8) Стальной цилиндр массой 1 кг поместили в плавильную печь и нагрели от 20 °С до 200 °С. Затем опыт повторили с цилиндром такой же массы, но изготовленным из алюминия. Считая мощность печи постоянной, определите, как изменится во втором опыте по сравнению с первым время нагревания цилиндра и необходимое для этого количество теплоты.

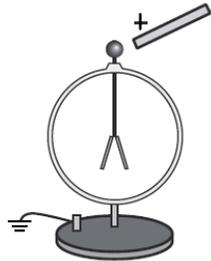
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Время нагревания	Количество теплоты

- 9 К шару незаряженного электроскопа поднесли, **не касаясь** его, положительно заряженную стеклянную палочку (см. рисунок).



Распределение заряда в электроскопе при поднесении палочки правильно показано на рисунке

- 1) 3)
- 2) 4)

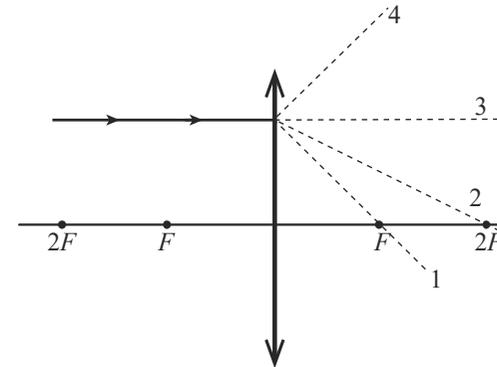
Ответ:

- 10 Электрическая плитка при силе тока 6 А за 120 с потребляет 108 кДж энергии. Чему равно сопротивление спирали плитки?

- 1) 216 кОм
- 2) 5,4 кОм
- 3) 50 Ом
- 4) 25 Ом

Ответ:

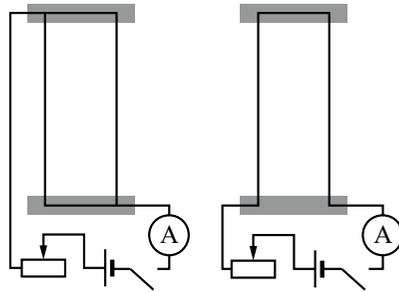
- 11 На рисунке изображён ход луча, падающего на собирающую линзу с фокусным расстоянием  $F$ . Ходу прошедшего через линзу луча соответствует пунктирная линия



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

Ответ:

12 Для исследования взаимодействия параллельных проводников, по которым течёт ток, были собраны установки, схематично показанные на рисунке. Они состояли из параллельных проводников, ключа, источника тока, реостата, амперметра и соединительных проводов. Результаты опытов схематично представлены в таблице ниже.



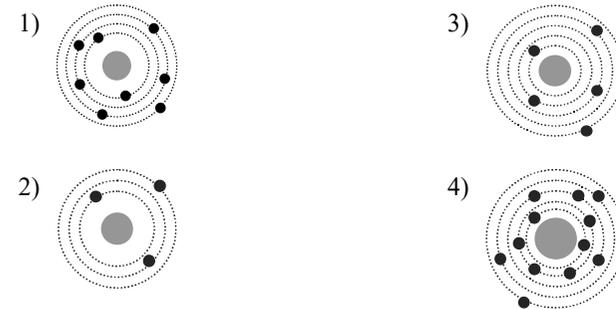
<p>Опыт 1. Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока <math>I_1</math> в одном направлении</p>	<p>Опыт 2. Взаимодействие проводников при пропускании через них электрического тока <math>I_1</math> в противоположных направлениях</p>

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Параллельные проводники притягиваются, если по ним протекают электрические токи в одном направлении.
- 2) Вокруг каждого из проводников с током возникает магнитное поле, обнаруживаемое по поведению магнитной стрелки.
- 3) При увеличении расстояния между проводниками взаимодействие проводников ослабевает.
- 4) Сила взаимодействия проводников прямо пропорциональна произведению силы токов, текущих по ним.
- 5) Параллельные проводники отталкиваются, если по ним протекают электрические токи в противоположных направлениях.

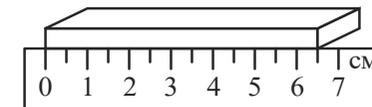
Ответ:

13 На рисунке изображены схемы четырёх атомов. Чёрными точками обозначены электроны. Атому  ${}^1_3\text{B}$  соответствует схема



Ответ:

14 Длину бруска измеряют с помощью линейки (см. рисунок). Выберите верную запись результата измерения, учитывая, что абсолютная погрешность измерения длины равна цене деления шкалы линейки.



- 1) 6,5 см
- 2)  $(6,0 \pm 0,5)$  см
- 3)  $(6,5 \pm 0,25)$  см
- 4)  $(6,5 \pm 0,5)$  см

Ответ:

**Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

Для записи ответа на задания 15 и 16 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер задания, а затем решение.

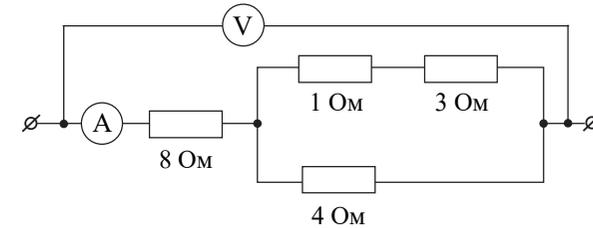
Полный ответ на задание 15 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.

- 15** Девятиклассник решил сравнить показания электронного комнатного термометра, который дополнительно измеряет относительную влажность воздуха, с показаниями психрометра. Электронный термометр показал температуру 18 °С и относительную влажность воздуха 56%. Считая, что показания электронного термометра верны, определите показания влажного термометра в составе психрометра. Ответ поясните. Для ответа на вопрос воспользуйтесь психрометрической таблицей.

Показания сухого термометра, $t_1$ , °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Влажность воздуха, %										
0	100	81	63	45	28	11	–	–	–	–	–
2	100	84	68	51	35	20	–	–	–	–	–
4	100	85	70	56	42	28	14	–	–	–	–
6	100	86	73	60	47	35	23	10	–	–	–
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	–	–
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	–
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	–
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Для задания 16 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.

- 16** Определите показания идеального вольтметра, если показания амперметра равны 2 А.



**Система оценивания экзаменационной работы по физике**

Верное выполнение каждого из заданий 2–5, 7 9–11, 13 и 14 оценивается 1 первичным баллом.

Верное выполнение каждого из заданий 1, 6, 8 и 12 оценивается 2 первичными баллами, если верно указаны все элементы ответа. За ответы на задания 1 и 8 выставляется 1 балл, если на любой позиции ответа записан не тот символ, который представлен в эталоне ответа. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. За ответы на задания 6 и 12 выставляется 1 балл, если только один из символов, указанных в ответе, не соответствует эталону или только один символ отсутствует. Во всех других случаях выставляется 0 баллов. При записи ответов на задания 6 и 12 с выбором двух верных ответов из пяти предложенных утверждений порядок записи цифр не имеет значения.

Номер задания	Правильный ответ
1	13
2	1
3	3
4	1
5	4
6	23
7	1
8	11
9	2
10	4
11	1
12	15
13	3
14	4

**Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом****15**

Девятиклассник решил сравнить показания электронного комнатного термометра, который дополнительно измеряет относительную влажность воздуха, с показаниями психрометра. Электронный термометр показал температуру 18 °С и относительную влажность воздуха 56%. Считая, что показания электронного термометра верны, определите показания влажного термометра в составе психрометра. Ответ поясните. Для ответа на вопрос воспользуйтесь психрометрической таблицей.

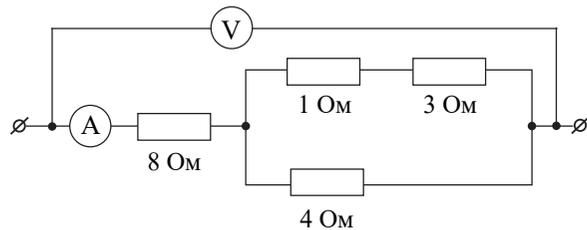
Показания сухого термометра, $t_1$ , °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Влажность воздуха, %										
0	100	81	63	45	28	11	–	–	–	–	–
2	100	84	68	51	35	20	–	–	–	–	–
4	100	85	70	56	42	28	14	–	–	–	–
6	100	86	73	60	47	35	23	10	–	–	–
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	–	–
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	–
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	–
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

**Образец возможного ответа**

- Психрометр состоит из двух термометров: сухого и влажного. Сухой термометр показывает температуру воздуха в комнате, а показания влажного термометра несколько ниже, поскольку с увлажнённой ткани, в которую обёрнут термометр, происходит испарение воды, и он охлаждается.
- Поскольку показания электронного термометра верны, то сухой термометр психрометра покажет 18 °С.
- Согласно психрометрической таблице при относительной влажности 56% и температуре воздуха 18 °С разность показаний термометров составит 5 °С, значит, влажный термометр покажет 13 °С

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит все три элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**16** Определите показания идеального вольтметра, если показания амперметра равны 2 А.



Возможный вариант решения	
<u>Дано:</u> $R_1 = 8 \text{ Ом}$ $R_2 = 4 \text{ Ом}$ $R_3 = 1 \text{ Ом}$ $R_4 = 3 \text{ Ом}$ $I = 2 \text{ А}$	$U = IR_{\text{общ}}$ $R_{\text{общ}} = R_1 + \frac{R_2(R_3 + R_4)}{R_2 + R_3 + R_4} = 8 + \frac{4(3+1)}{4+3+1} = 10 \text{ Ом}$ $U = 2 \cdot 10 = 20 \text{ В}$
$U = ?$	<i>Ответ:</i> $U = 20 \text{ В}$

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении – закон Ома для участка цепи, формулы для расчёта сопротивления последовательно и параллельно соединённых проводников); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в <b>одной</b> из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**Образец экзаменационного материала  
ГВЭ-9 (письменная форма) 2024 года по ФИЗИКЕ  
(200-е номера вариантов)**

*для слепых и слабовидящих обучающихся, осваивающих образовательные программы основного общего образования*

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2,5 часа (150 минут). Работа включает в себя 16 заданий.

Ответы к заданиям 1–14 запишите в поля ответов в работе, а затем перенесите в бланк ответов. Для этого в бланке ответов запишите номера всех заданий в столбец следующим образом:

- 1)
- 2)
- 3)
- ...
- 14)

Ответы к заданиям 1–14 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. Ответы к заданиям 2–5, 7, 9–11, 13 и 14 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 1, 6, 8 и 12 записываются в виде последовательности цифр.

Задания 15 и 16 требуют развёрнутого ответа. В бланке ответов укажите номер задания и запишите его полное решение.

При выполнении работы разрешается использовать линейку и непрограммируемый калькулятор.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в работе и черновике не учитываются при оценивании работы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

**Желаем успеха!**

Ниже приведены справочные данные, которые могут понадобиться Вам при выполнении работы.

Десятичные приставки			
Наименование	Обозначение	Множитель	
гига	Г	$10^9$	
мега	М	$10^6$	
кило	к	$10^3$	
гекто	г	$10^2$	
санти	с	$10^{-2}$	
милли	м	$10^{-3}$	
микро	мк	$10^{-6}$	
нано	н	$10^{-9}$	
Константы			
ускорение свободного падения на Земле		$g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	
гравитационная постоянная		$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Н} \cdot \text{м}^2}{\text{кг}^2}$	
скорость света в вакууме		$c = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}$	
элементарный электрический заряд		$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$	
Плотность			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сухая сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	парафин	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
керосин	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	лёд	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
масло машинное	$900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	алюминий	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода	$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	мрамор	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
молоко цельное	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	цинк	$7100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
вода морская	$1030 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
глицерин	$1260 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	медь	$8900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	свинец	$11\,350 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Удельная теплоёмкость		Удельная теплота	
воды	$4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	парообразования воды	$2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
свинца	$130 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$		

Температура плавления		Температура кипения	
свинца	327 °C	воды	100 °C
олова	232 °C	спирта	78 °C
льда	0 °C		

Удельное электрическое сопротивление, $\frac{\text{Ом} \cdot \text{мм}^2}{\text{м}}$ (при 20 °C)			
серебро	0,016	никелин	0,4
медь	0,017	нихром (сплав)	1,1
алюминий	0,028	фехраль	1,2
железо	0,10		

**Нормальные условия:** давление  $10^5$  Па, температура 0 °C

*Ответами к заданиям 1–14 являются цифра или последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ справа от номера соответствующего задания. Единицы измерения физических величин писать не нужно.*

- 1** Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
А) сила упругости	1) ампер (А)
Б) напряжение	2) ом (Ом)
	3) паскаль (Па)
	4) вольт (В)
	5) ньютон (Н)

Ответ: 

А	Б
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 2** Катер проплыл 6 км строго на север, а затем ещё 8 км строго на восток. Определите модуль перемещения катера.

- 1) 14 км
- 2) 2 км
- 3) 10 км
- 4) 7 км

Ответ:

- 3** В инерциальной системе отсчёта тело массой  $m$  движется с ускорением под действием силы  $F$ . Как изменится ускорение тела в этой системе отсчёта, если массу тела увеличить в 2 раза, а действующую силу уменьшить в 3 раза?

- 1) увеличится в 1,5 раза
- 2) уменьшится в 1,5 раза
- 3) увеличится в 6 раз
- 4) уменьшится в 6 раз

Ответ:

4 Звуковая волна переходит из воздуха в воду. Как при этом меняются скорость звука и длина звуковой волны?

- 1) Скорость звука не изменяется, длина волны увеличивается.
- 2) Скорость звука не изменяется, длина волны уменьшается.
- 3) Скорость звука и длина волны увеличиваются.
- 4) Скорость звука увеличивается, длина волны уменьшается.

Ответ:

5 На столе лежат четыре бруска одинакового размера. Первый изготовлен из цинка; второй – из алюминия; третий – из стали; четвёртый – из меди. Какой из брусков имеет наименьшую массу?

- 1) брусок из цинка
- 2) брусок из алюминия
- 3) брусок из стали
- 4) брусок из меди

Ответ:

6 Мальчик бросил вертикально вверх мячик массой 400 г со скоростью 15 м/с. Считая, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало, выберите из предложенного перечня два правильных утверждения, описывающих движение мячика. Укажите их номера.

- 1) Ускорение, с которым движется мячик, постоянно и направлено вертикально вниз.
- 2) Через 3 с полёта мячик достигнет наивысшей точки своего подъёма.
- 3) В полёте на мячик действует постоянная сила, равная 1,5 Н.
- 2) При движении мячика вверх его кинетическая энергия уменьшается.
- 5) При движении мячика вниз его потенциальная энергия увеличивается.

Ответ:

7 При опускании в стакан с горячей водой деревянной и алюминиевой ложек быстрее нагревается

- 1) алюминиевая ложка, так как плотность алюминия больше
- 2) алюминиевая ложка, так как теплопроводность алюминия выше
- 3) деревянная ложка, так как плотность дерева меньше
- 4) деревянная ложка, так как теплопроводность дерева ниже

Ответ:

8 Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их расчёта. В формулах использованы стандартные обозначения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) количество теплоты, выделяющееся при сжигании топлива	1) $\lambda t$
Б) количество теплоты, выделяющееся при кристаллизации жидкости, взятой при температуре кристаллизации	2) $qm$
	3) $\frac{m}{q}$
	4) $\frac{\lambda}{t}$

Ответ: 

А	Б

9 Маленькая капля машинного масла падает под действием силы тяжести. Приблизившись к находящейся под ней отрицательно заряженной горизонтальной пластине, капля постепенно теряет скорость и в какой-то момент зависает над пластиной. Каков знак заряда капли?

- 1) отрицательный
- 2) положительный
- 3) капля может иметь заряд любого знака
- 4) заряд капли равен нулю

Ответ:

**10** Расход энергии электрической лампой, включённой на 10 мин. в сеть напряжением 220 В, составляет 66 кДж. Чему равна сила тока в лампе?

- 1) 30 А
- 2) 2 А
- 3) 1,5 А
- 4) 0,5 А

Ответ:

**11** На какую длину волны нужно настроить радиоприёмник, чтобы слушать радиостанцию, которая вещает на частоте 106,2 МГц?

- 1) 106,2 см
- 2) 318,6 мм
- 3) 2,82 м
- 4) 5,64 м

Ответ:

**12** Из цепи, состоящей из источника тока, ключа, амперметра и двух последовательно соединённых одинаковых лампочек, удалили одну лампочку. Как изменятся при удалении одной лампочки из электрической цепи сопротивление цепи и показания амперметра?

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.

Сопротивление цепи	Показания амперметра

**13** Какая частица  $X$  образуется в результате ядерной реакции  ${}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{10}_5\text{B} + X$ ?

- 1) нейтрон
- 2) протон
- 3) электрон
- 4) альфа-частица

Ответ:

**14** Вывод, что количество теплоты, полученное телом при нагревании, зависит от рода вещества, можно сделать, нагревая тела из меди и свинца

- 1) одной и той же массы на одно и то же число градусов
- 2) разной массы на одно и то же число градусов
- 3) разной массы на разное число градусов
- 4) одной и той же массы на разное число градусов

Ответ:

**Не забудьте перенести все ответы в БЛАНК ОТВЕТОВ в соответствии с инструкцией по выполнению работы.**

*Для записи ответа на задания 15 и 16 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер задания, а затем решение.*

*Полный ответ на задание 15 должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.*

- 15** Камень лежит на дне сосуда, полностью погружённый в воду. Как изменится сила давления камня на дно, если воду заменить керосином? Ответ поясните.

*Для задания 16 необходимо записать полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), запись формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

- 16** Какое количество теплоты потребуется для того, чтобы в стальной кастрюле массой 2 кг нагреть от 30 °С до кипения воду массой 1 кг? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

### Система оценивания экзаменационной работы по физике

Верное выполнение каждого из заданий 2–5, 7, 9–11, 13 и 14 оценивается 1 первичным баллом.

Верное выполнение каждого из заданий 1, 6, 8 и 12 оценивается 2 первичными баллами, если верно указаны все элементы ответа, 1 баллом, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, и 0 баллов, если отсутствуют элементы правильного ответа. При записи ответов на задания с выбором двух верных ответов из пяти предложенных утверждений порядок записи цифр не имеет значения.

Номер задания	Правильный ответ
1	54
2	3
3	4
4	3
5	2
6	14
7	2
8	21
9	1
10	4
11	3
12	21
13	1
14	1

## Критерии оценивания выполнения заданий с развёрнутым ответом

- 15** Камень лежит на дне сосуда, полностью погружённый в воду. Как изменится сила давления камня на дно, если воду заменить керосином? Ответ поясните.

Образец возможного ответа	
1. Сила давления увеличится. 2. Модуль силы давления равен разности модулей силы тяжести и архимедовой силы, действующих на камень. Плотность керосина меньше плотности воды. Следовательно, при замене воды керосином уменьшится сила Архимеда, действующая на камень, а сила давления камня на дно сосуда увеличится	
Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но его обоснование не является достаточным, хотя содержит оба элемента правильного ответа или указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	0
<i>Максимальный балл</i>	
	2

- 16** Какое количество теплоты потребуется для того, чтобы в стальной кастрюле массой 2 кг нагреть от 30 °С до кипения воду массой 1 кг? Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Возможный вариант решения	
<p><i>Дано:</i>  <math>m_1 = 2 \text{ кг}</math>  <math>m_2 = 1 \text{ кг}</math>  <math>c_1 = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}</math>  <math>c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}</math>  <math>t_1 = 30 \text{ } ^\circ\text{С}</math>  <math>t_2 = 100 \text{ } ^\circ\text{С}</math></p>	<p><math>Q = Q_1 + Q_2</math>  <math>Q_1 = c_1 \cdot m_1 \cdot (t_2 - t_1)</math>  <math>Q_2 = c_2 \cdot m_2 \cdot (t_2 - t_1)</math>  <math>Q = 500 \cdot 2 \cdot 70 + 4200 \cdot 1 \cdot 70 = 364 \text{ 000 Дж}</math></p>
$Q = ?$	<i>Ответ:</i> $Q = 364 \text{ 000 Дж}$
Содержание критерия	
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом ( <i>в данном решении – количество теплоты, необходимое для нагревания тела; уравнение теплового баланса</i> ); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в <b>одной</b> из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	
	3