

**Сборник тренировочных материалов для подготовки
к государственной итоговой аттестации по ФИЗИКЕ
для слепых и поздноослепших обучающихся
по образовательным программам
ОСНОВНОГО общего образования**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Тренировочные материалы предназначены для подготовки к основному государственному экзамену и государственному выпускному экзамену (в письменной форме) по физике. Тренировочные материалы состоят из четырёх разделов.

В разделе 1 проверяется материал по теме «Механические явления». Раздел 1 содержит 17 заданий. За верное выполнение каждого из заданий 3–10, 13 и 14 выставляется по 1 баллу. Правильно выполненные задания 1, 2, 11 и 12 оцениваются следующим образом: 2 балла – нет ошибок; 1 балл – допущена одна ошибка; 0 баллов – допущены две ошибки, или ответ отсутствует. Задание 15 оценивается максимально в 2 балла, а задания 16 и 17 – максимально в 3 балла в соответствии с критериями оценивания. Задания 1–15 могут включаться как в экзаменационные материалы ГВЭ-9, так и в КИМ ОГЭ; задания 16 и 17 используются только в КИМ ОГЭ.

В разделе 2 проверяется освоение содержания темы «Тепловые явления». Раздел 2 содержит 13 заданий. За верное выполнение каждого из заданий 2–8 и 11 выставляется по 1 баллу. Правильно выполненные задания 1, 9 и 10 оцениваются в 2 балла или в 1 балл, если допущена одна ошибка. Задание 12 оценивается максимально в 2 балла, а задание 13 – в 3 балла в соответствии с критериями оценивания. Задания 1–12 могут включаться как в экзаменационные материалы ГВЭ-9, так и в КИМ ОГЭ; задание 13 используется только в КИМ ОГЭ.

В раздел 3 включены задания по темам «Электромагнитные явления» и «Квантовые явления». Раздел 3 содержит 17 заданий. За верное выполнение каждого из заданий 6–13 выставляется по 1 баллу. Правильно выполненные задания 1–5 оцениваются в 2 балла или в 1 балл, если допущена одна ошибка. Задания 14 и 15 оцениваются максимально в 2 балла, а задания 16 и 17 – в 3 балла в соответствии с критериями оценивания. Задания 1–15 могут включаться как в экзаменационные материалы ГВЭ-9, так и в КИМ ОГЭ; задания 16 и 17 используются только в КИМ ОГЭ.

В раздел 4 включены задания, проверяющие умения по работе с текстами физического содержания и методологические умения. Раздел 4 содержит 11 заданий. За верное выполнение каждого из заданий 1–3, 6, 7, 9 и 10 выставляется по 1 баллу. Правильно выполненные задания 4 и 5 оцениваются в 2 балла или в 1 балл, если допущена одна ошибка. Задания 8 и 11 оцениваются максимально в 2 балла в соответствии с критериями оценивания. Все задания этого раздела могут включаться как в экзаменационные материалы ГВЭ-9, так и в КИМ ОГЭ.

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

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

Десятичные приставки		
Наименование	Обозначение	Множитель
мега	М	10^6
кило	к	10^3
гекто	г	10^2
санти	с	10^{-2}
милли	м	10^{-3}
микро	мк	10^{-6}

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 (сосна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
спирт	$800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	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	$2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
ртуть	$13\,600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	сталь, железо	$7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

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

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

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

РАЗДЕЛ 1
МЕХАНИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ

Ответом к заданиям 1, 2, 11 и 12 является последовательность двух цифр, а к заданиям 3–10 и 13, 14 – одна цифра. Запишите соответственно одну или две цифры в поле ответа в тексте работы.

При выполнении заданий 15–17 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

- 1** Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряются.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) атмосферное давление
- Б) сила

ПРИБОРЫ

- 1) манометр
- 2) барометр
- 3) спидометр
- 4) динамометр

Ответ:

А	Б

- 2** Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) механическая работа
- Б) механическая мощность

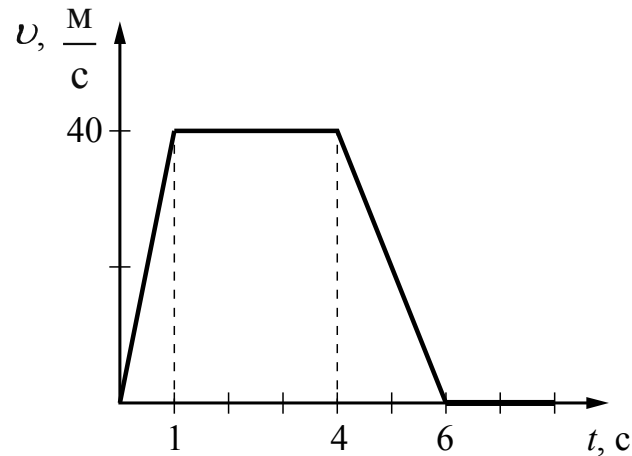
ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ

- 1) джоуль (1 Дж)
- 2) ньютон (1 Н)
- 3) ньютон-секунда (1 Н·с)
- 4) ватт (1 Вт)

Ответ:

А	Б

- 3 На рисунке представлен график зависимости скорости от времени для тела, движущегося прямолинейно. Определите путь, которое прошло тело в процессе равномерного движения.



- 1) 40 м
- 2) 120 м
- 3) 160 м
- 4) 240 м

Ответ:

- 4 Радиус движения тела по окружности уменьшили в 2 раза, его линейную скорость тоже уменьшили в 2 раза. Как изменилось центростремительное ускорение тела?

- 1) увеличилось в 2 раза
- 2) увеличилось в 4 раза
- 3) уменьшилось в 2 раза
- 4) не изменилось

Ответ:

- 5 Какие из величин: скорость, равнодействующая сила, ускорение, перемещение при механическом движении тела – всегда совпадают по направлению?

- 1) ускорение и перемещение
- 2) ускорение и скорость
- 3) сила и скорость
- 4) сила и ускорение

Ответ:

6 Расстояние между центрами двух однородных шаров уменьшили в 2 раза. Сила тяготения между ними

- 1) увеличилась в 4 раза
- 2) уменьшилась в 4 раза
- 3) увеличилась в 2 раза
- 4) уменьшилась в 2 раза

Ответ:

7 В каком из перечисленных случаев происходит преимущественно превращение потенциальной энергии в кинетическую?

- 1) Автомобиль ускоряется после светофора на горизонтальной дороге.
- 2) Футбольный мяч после удара летит вверх.
- 3) С крыши дома на землю падает камень.
- 4) Спутник вращается на постоянной орбите вокруг Земли.

Ответ:

8 Масса пистолета в 100 раз больше массы пули. При выстреле пуля вылетает из пистолета, имея импульс, модуль которого равен p . Модуль импульса пистолета в этот момент равен

- 1) p
- 2) $10p$
- 3) $100p$
- 4) $\frac{p}{100}$

Ответ:

9 Неподвижный блок

- 1) даёт выигрыш только в силе
- 2) даёт выигрыш только в работе
- 3) даёт выигрыш и в силе, и в работе
- 4) не даёт выигрыша ни в силе, ни в работе

Ответ:

10 Звуковые волны могут распространяться

- 1) только в газах
- 2) только в жидкостях
- 3) только в твёрдых телах
- 4) в газах, жидкостях и твёрдых телах

Ответ:

11 В инерциальной системе отсчёта брусок скользит с ускорением вниз по наклонной плоскости. На брусок действуют сила тяжести, сила трения и сила нормальной реакции опоры. Как в процессе скольжения по наклонной плоскости изменяются ускорение тела и его потенциальная энергия?

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.

Ускорение тела	Потенциальная энергия

12 Самолёт разгоняется по взлётной полосе. Как при этом изменяются кинетическая энергия и потенциальная энергия самолёта?

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.

Кинетическая энергия	Потенциальная энергия

13 Автомобиль массой 500 кг, разгоняясь с места равноускоренно, достиг скорости 20 м/с за 10 с. Определите равнодействующую всех сил, действующих на автомобиль.

- 1) 500 Н
- 2) 1000 Н
- 3) 2000 Н
- 4) 4000 Н

Ответ:

14 Мраморную плиту объёмом $0,5 \text{ м}^3$ равномерно подняли на некоторую высоту. Чему равна высота, на которую подняли плиту, если совершённая при этом работа равна 27 кДж?

- 1) 1 м
- 2) 2 м
- 3) 5 м
- 4) 23 м

Ответ:

15 Брусок плавает при полном погружении в воде. Изменится ли (и если изменится, то как) выталкивающая сила, действующая на брусок, если его переместить в машинное масло? Ответ поясните.

16 Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погружившись в воду на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен $0,04 \text{ м}^3$. Найдите объём воздушной полости.

17 Свинцовый шар массой $m_1 = 100 \text{ г}$, движущийся со скоростью $4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$, догоняет свинцовый шар массой $m_2 = 200 \text{ г}$, движущийся в том же направлении со скоростью $2 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после их абсолютно неупругого соударения?

Ответы и критерии оценивания

№ задания	Ответ
1	24
2	14
3	2
4	3
5	4
6	1
7	3
8	1
9	4
10	4
11	32
12	13
13	2
14	2

- 15** Брусок плавает при полном погружении в воде. Изменится ли (и если изменится, то как) выталкивающая сила, действующая на брусок, если его переместить в машинное масло? Ответ поясните.

Образец возможного решения

1. Выталкивающая сила уменьшится.
2. Выталкивающая сила, действующая на брусок в воде, уравнивает силу тяжести. Деревянный брусок, плавающий при полном погружении в воде, утонет в машинном масле, так как плотность масла меньше плотности воды. В машинном масле выталкивающая сила будет меньше силы тяжести и, следовательно, меньше выталкивающей силы в воде.

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 некорректно или отсутствует. ИЛИ Представлены корректные рассуждения, приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован	1
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос.	0

ИЛИ	
Ответ на вопрос неверен независимо от того, что рассуждения правильны, или неверны, или отсутствуют	
<i>Максимальный балл</i>	2

16

Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погрузившись в воду на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен 0,04 м³. Найдите объём воздушной полости.

Образец возможного решения	
<p><i>Дано:</i> $V = 0,04 \text{ м}^3$ $V_{\text{погр}} = 0,54 \cdot V$ $\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\rho = 2700 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$</p>	<p>$F_A = mg$ (условие плавания) $\rho_{\text{в}} g \cdot 0,54 \cdot V = \rho g (V - V_{\text{пол}})$ $V - V_{\text{пол}} = \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}$ $V_{\text{пол}} = V - \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}$</p>
$V_{\text{пол}} - ?$	<i>Ответ:</i> $V_{\text{пол}} = 0,032 \text{ м}^3$

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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: условие плавания тел, формула для расчёта силы Архимеда, формула для расчёта объёма тела по известным массе и плотности); 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
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2

Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.	1
ИЛИ	
Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

- 17 Свинцовый шар массой $m_1 = 100$ г, движущийся со скоростью 4 м/с, догоняет свинцовый шар массой $m_2 = 200$ г, движущийся в том же направлении со скоростью 2 м/с. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после их абсолютно неупругого соударения?

Образец возможного решения	
<p><u>Дано:</u> $m_1 = 100$ г = 0,1 кг $m_2 = 200$ г = 0,2 кг $v_1 = 4$ м/с $v_2 = 2$ м/с</p>	$E_K = \frac{(m_1 + m_2)v^2}{2}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2)v$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2)v$ $E_K = \frac{(m_1 v_1 + m_2 v_2)^2}{2(m_1 + m_2)}$
$E_K - ?$	<i>Ответ:</i> $E_K \approx 1,07$ Дж

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (<i>в данном решении: закон сохранения импульса, формула для кинетической энергии</i>);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3

<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

РАЗДЕЛ 2 ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Ответом к заданиям 1, 9 и 10 является последовательность двух цифр, а к заданиям 2–8 и 11 – одна цифра. Запишите соответственно одну или две цифры в поле ответа в тексте работы.

При выполнении заданий 12 и 13 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ

- А) единица физической величины
- Б) физический прибор

ПРИМЕРЫ

- 1) ртуть
- 2) испарение
- 3) гигрометр
- 4) литр

Ответ:

А	Б

- 2** Вещество в газообразном состоянии

- 1) имеет собственную форму и собственный объём
- 2) имеет собственный объём, но не имеет собственной формы
- 3) не имеет ни собственной формы, ни собственного объёма
- 4) имеет собственную форму, но не имеет собственного объёма

Ответ:

- 3** При охлаждении газа в замкнутом сосуде

- 1) увеличивается средний модуль скорости движения молекул
- 2) уменьшается средний модуль скорости движения молекул
- 3) увеличивается среднее расстояние между молекулами
- 4) уменьшается среднее расстояние между молекулами

Ответ:

4 Выберите из предложенных пар веществ ту, в которой скорость диффузии при одинаковой температуре будет наименьшей.

- 1) раствор медного купороса и вода
- 2) крупинка перманганата калия (марганцовки) и вода
- 3) свинцовая и медная пластины
- 4) пары эфира и воздух

Ответ:

5 Мяч массой m бросают вертикально вверх со скоростью v с поверхности Земли. Внутренняя энергия мяча зависит

- 1) только от массы мяча
- 2) только от скорости бросания
- 3) от массы мяча и скорости бросания
- 4) от массы и температуры мяча

Ответ:

6 Четыре ложки изготовлены из разных материалов: алюминия, дерева, пластмассы и стекла. Наибольшей теплопроводностью обладает ложка, изготовленная из

- 1) алюминия
- 2) дерева
- 3) пластмассы
- 4) стекла

Ответ:

7 Какой снег – грязный или чистый – тает быстрее в солнечную погоду и почему?

- 1) грязный снег, так как он отражает солнечные лучи сильнее, чем чистый
- 2) грязный снег, так как он поглощает солнечные лучи в большей степени
- 3) чистый снег, так как он отражает солнечные лучи сильнее, чем грязный
- 4) чистый снег, так как он поглощает солнечные лучи в большей степени

Ответ:

8 Два шара одинаковой массы, изготовленные соответственно из меди и алюминия, были нагреты на $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом на нагревание медного шара потребовалось

- 1) больше энергии, так как плотность меди больше
- 2) больше энергии, так как удельная теплоёмкость меди больше
- 3) меньше энергии, так как плотность меди меньше
- 4) меньше энергии, так как удельная теплоёмкость меди меньше

Ответ:

9 Под колокол воздушного насоса поместили завязанный надутый резиновый шарик. Затем под колокол стали дополнительно накачивать воздух. При этом давление воздуха под колоколом стало увеличиваться. Как в процессе накачки воздуха изменяются объём шарика и давление воздуха в нём?

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.

Объём	Давление

10 Металл, предварительно нагретый до температуры плавления, начинают плавить. Как в процессе плавления меняются средняя кинетическая энергия молекул и внутренняя энергия металла?

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.

Средняя кинетическая энергия молекул	Внутренняя энергия

11 При нагревании куска металла массой 200 г от 20 °С до 60 °С его внутренняя энергия увеличилась на 2400 Дж. Определите удельную теплоёмкость металла.

- 1) 600 Дж/(кг·°С)
- 2) 300 Дж/(кг·°С)
- 3) 200 Дж/(кг·°С)
- 4) 120 Дж/(кг·°С)

Ответ:

12 Из какой кружки – металлической или керамической – легче пить горячий чай, не обжигая губы? Объясните почему.

13 Стальной шар, падая без начальной скорости с высоты 500 м, имел у поверхности Земли скорость $50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. На сколько градусов повысилась температура шара за время полёта, если считать, что 50% потери механической энергии пошло на нагревание шара?

Ответы и критерии оценивания

№ задания	Ответ
1	43
2	3
3	2
4	3
5	4
6	1
7	2
8	4
9	21
10	31
11	2

- 12** Из какой кружки – металлической или керамической – легче пить горячий чай, не обжигая губы? Объясните почему.

Образец возможного ответа

1. Из керамической.
2. Поскольку теплопроводность металла намного больше теплопроводности керамики, кружка из керамики будет нагреваться гораздо медленнее и медленнее будет отдавать тепло губам. Из неё легче пить горячий чай.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объёме, или в них содержится логический недочёт. 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

13

Стальной шар, падая без начальной скорости с высоты 500 м, имел у поверхности Земли скорость 50 м/с. На сколько градусов повысилась температура шара за время полёта, если считать, что 50% потери механической энергии пошло на нагревание шара?

Образец возможного решения

<p><u>Дано:</u> $h = 500 \text{ м}$</p> <p>$v = 50 \frac{\text{м}}{\text{с}}$</p> <p>$c = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{С}}$</p> <p>$\eta = 50\% = 0,5$</p> <p>$(t_2 - t_1) = ?$</p>	<p>$(E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}}) \cdot \eta = Q$</p> <p>$E_{\text{пот1}} - E_{\text{кин2}} = mgh - \frac{mv^2}{2}$</p> <p>$Q = c \cdot m (t_2 - t_1)$</p> <p>$(t_2 - t_1) = \eta \cdot \frac{\left(gh - \frac{v^2}{2}\right)}{c}$</p> <p><i>Ответ:</i> $(t_2 - t_1) = 3,75 \text{ } ^\circ\text{С}$</p>
---	---

Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон сохранения и превращения энергии, формула для расчёта количества теплоты при нагревании, формула для расчёта механической потенциальной энергии и кинетической энергии);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо</u></p>	2

и <u>достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в одной 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>	<i>3</i>

РАЗДЕЛ 3

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ И КВАНТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ

Ответом к заданиям 1–5 является последовательность двух цифр, а к заданиям 6–13 – одна цифра. Запишите соответственно одну или две цифры в поле ответа в тексте работы.

При выполнении заданий 14–17 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него.

- 1** Установите соответствие между физическими понятиями из первого столбца и соответствующими примерами из второго столбца.
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) физическое явление

ПРИМЕРЫ

- 1) кулон
- 2) электрический заряд
- 3) электрон
- 4) электризация

Ответ:

А	Б

- 2** Установите соответствие между физическими величинами и единицами измерения этих величин в системе СИ.
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) электрическое сопротивление
- Б) мощность электрического тока

ЕДИНИЦА ВЕЛИЧИНЫ

- 1) ватт (1 Вт)
- 2) ампер (1 А)
- 3) вольт (1 В)
- 4) ом (1 Ом)

Ответ:

А	Б

3

Установите соответствие между приборами и физическими величинами, которые они измеряют.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРИБОР

- А) вольтметр
Б) электромметр

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- 1) электрическое сопротивление
2) электрический заряд
3) электрическое напряжение
4) сила электрического тока

Ответ:

А	Б

4

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым эти величины определяются.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) работа тока
Б) удельное электрическое сопротивление

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{q}{t}$
2) $q \cdot U$
3) $\frac{RS}{L}$
4) $U \cdot I$

Ответ:

А	Б

5

Длинный нихромовый проводник присоединён к источнику тока. Затем длину проводника немного уменьшили и подали на него то же напряжение. Как при этом изменились сопротивления проводника и сила тока в нём?

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.

Сопротивление проводника	Сила тока в проводнике

6

К двум заряженным шарикам, подвешенным на изолирующих нитях, подносят положительно заряженную палочку. Оба шарика отталкиваются от заряженной палочки.

Это означает, что

- 1) оба шарика заряжены положительно
- 2) оба шарика заряжены отрицательно
- 3) первый шарик заряжен положительно, а второй – отрицательно
- 4) первый шарик заряжен отрицательно, а второй – положительно

Ответ:

7

К источнику постоянного тока подсоединили две лампы, имеющие одинаковые электрические сопротивления. Лампы соединены параллельно. Чему равно сопротивление каждой лампы, если общее сопротивление участка цепи равно 6 Ом?

- 1) 3 Ом 2) 6 Ом 3) 12 Ом 4) 4 Ом

Ответ:

8

В катушке, соединённой с гальванометром, перемещают магнит. Величина индукционного тока зависит

А. от того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки

Б. от скорости перемещения магнита

Правильным является ответ

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

9

В соответствии с моделью атома Резерфорда ядро атома

- 1) имеет отрицательный заряд
- 2) имеет малые по сравнению с атомом размеры
- 3) имеет размеры, сравнимые с размерами атома
- 4) притягивает α -частицы

Ответ:

10

Ядро лития ${}^7_3\text{Li}$ содержит

- 1) 3 протона и 4 нейтрона
- 2) 3 протона и 7 нейтронов
- 3) 7 протонов и 3 нейтрона
- 4) 4 протона и 7 нейтронов

Ответ:

11

Через спираль электрической плитки за 10 мин. прошёл электрический заряд, равный 1200 Кл. Какова мощность плитки, если напряжение в сети 220 В?

- 1) 110 Вт
- 2) 242 Вт
- 3) 264 Вт
- 4) 440 Вт

Ответ:

12 Паяльник сопротивлением 400 Ом включён в цепь напряжением 220 В. Какое количество теплоты выделится в паяльнике за 5 мин. работы?

- 1) 0,165 кДж 2) 2,7 кДж 3) 36,3 кДж 4) 48 кДж

Ответ:

13 По международному соглашению длина волны, на которой суда передают сигнал бедствия SOS, равна 600 м. Чему равна частота передаваемого сигнала?

- 1) 2 МГц
2) 200 кГц
3) 5 МГц
4) 500 кГц

Ответ:

14 Конец магнитной стрелки притянулся к одному из концов стального стержня. Можно ли сделать вывод о том, что изначально стержень был намагничён? Ответ поясните.

15 Кольцо из медной проволоки быстро вращается между полюсами сильного постоянного магнита. Будет ли происходить нагревание кольца? Ответ поясните.

16 Троллейбус массой 11 т движется равномерно прямолинейно со скоростью $36 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$. Сила тока в обмотке электродвигателя равна 40 А, напряжение равно 550 В. КПД электродвигателя равен 80%. Чему равен коэффициент трения?

17 Электроплитка сопротивлением 10 Ом включена в сеть напряжением 220 В. Сколько времени потребуется, чтобы на этой электроплитке закипела вода массой 1 кг, имеющая начальную температуру 20 °С, налитая в алюминиевый ковш массой 300 г? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Ответы и критерии оценивания

№ задания	Ответ
1	24
2	41
3	32
4	23
5	21
6	1
7	3
8	2
9	2
10	1
11	4
12	3
13	4

- 14** Конец магнитной стрелки притянулся к одному из концов стального стержня. Можно ли сделать вывод о том, что изначально стержень был намагничен? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Нельзя.

2. Магнитная стрелка притягивается к концу стального стержня и тогда, когда стержень намагничен и полюс этого конца стержня противоположен полюсу конца магнитной стрелки, и тогда, когда стержень не намагничен. В этом случае стержень намагничивается в магнитном поле стрелки и полюс ближайшего к стрелке конца стержня противоположен полюсу конца стрелки.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объёме, или в них содержится логический недочёт. 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

- 15 Кольцо из медной проволоки быстро вращается между полюсами сильного постоянного магнита. Будет ли происходить нагревание кольца? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Кольцо будет нагреваться.
2. При вращении кольца в магнитном поле в кольце возникает индукционный ток, который будет его нагревать.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объёме, или в них содержится логический недочёт. 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 Троллейбус массой 11 т движется равномерно прямолинейно со скоростью 36 км/ч. Сила тока в обмотке электродвигателя равна 40 А, напряжение равно 550 В. КПД электродвигателя равен 80%. Чему равен коэффициент трения?

Образец возможного решения

<p><i>Дано:</i> $m = 11\ 000\ \text{кг}$ $v = 10\ \text{м/с}$ $U = 550\ \text{В}$ $I = 40\ \text{А}$ $\eta = 80\% = 0,8$</p>	$P_1 = \eta \cdot P_2$ $F_{\text{тяги}} = F_{\text{трения}} = mg\mu$ $P_1 = F_{\text{трения}} v = mg\mu v$ $P_2 = UI$ $\mu = \frac{\eta UI}{mgv}$
$\mu = ?$	<i>Ответ:</i> $\mu = 0,016$

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

- 17 Электроплитка сопротивлением 10 Ом включена в сеть напряжением 220 В. Сколько времени потребуется, чтобы на этой электроплитке закипела вода массой 1 кг, имеющая начальную температуру 20 °С, налитая в алюминиевый ковш массой 300 г? Потерями энергии на нагревание окружающего воздуха пренебречь.

Образец возможного решения	
<p><i>Дано:</i> $m_1 = 1 \text{ кг}$ $m_2 = 300 \text{ г} = 0,3 \text{ кг}$ $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ $t_2 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ $U = 220 \text{ В}$ $c_1 = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ $c_2 = 920 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ $R = 10 \text{ Ом}$ $\tau = ?$</p>	$Q = A, \quad Q = Q_1 + Q_2, \quad A = \frac{U^2}{R} \cdot \tau$ $Q_1 = c_1 m_1 (t_2 - t_1), \quad Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t_1)$ $c_1 m_1 (t_2 - t_1) + c_2 m_2 (t_2 - t_1) = \frac{U^2 \cdot \tau}{R}$ $\tau = \frac{R(c_1 m_1 + c_2 m_2)(t_2 - t_1)}{U^2}$ $\tau \approx 74 \text{ с}$
$\tau = ?$	<i>Ответ:</i> 74 с
Содержание критерия	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) верно записано краткое условие задачи;</p> <p>2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: закон сохранения энергии; формулы для вычисления количества теплоты при нагревании тела, работы электрического тока);</p> <p>3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка</p>	2
<p>Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Записаны все исходные формулы, но в одной из них допущена ошибка</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

РАЗДЕЛ 4

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ. РАБОТА С ТЕКСТОМ

Ответом к заданиям 1–3 является одна цифра, а к заданиям 4 и 5 – последовательность двух цифр. Запишите соответственно одну или две цифры в поле ответа в тексте работы.

При выполнении заданий 8 и 11 с развёрнутым ответом используйте отдельный лист. Запишите сначала номер задания, а затем ответ на него. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование.

1 На демонстрационном столе находятся следующие приборы и оборудование:

А) катушка электромагнита (без сердечника)

Б) гальванометр

В) полосовой магнит

Г) источник тока

Д) вольтметр

Что из указанного необходимо взять, чтобы продемонстрировать явление электромагнитной индукции?

1) А, Б и В

2) А, В и Г

3) А, Б, В и Г

4) А, Б, В, Г и Д

Ответ:

2 Какой(-ие) из опытов Вы предложили бы провести, чтобы доказать, что ускорение свободного падения уменьшается с увеличением высоты относительно поверхности Земли?

А. Измерить период колебаний одного и того же математического маятника на уровне моря и высоко в горах.

Б. Измерить период колебаний математического маятника на уровне моря и в космическом корабле на орбите.

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

Ответ:

3

Вывод о том, что скорость испарения жидкости зависит от площади её поверхности, можно сделать на основе следующего наблюдения.

- 1) Вода, налитая в блюдце, оставленное в тёплом помещении, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в стакан, поставленный в холодильник.
- 2) Вода, налитая в стакан, стоящий на столе в тёплой комнате, испаряется медленнее, чем вода таких же массы и температуры, налитая в блюдце, стоящее в той же комнате.
- 3) Эфир, налитый в блюдце, стоящее в тёплой комнате, испаряется быстрее, чем вода такой же массы, налитая в стакан, поставленный в холодильник.
- 4) Эфир, налитый в блюдце, поставленное на ветру, испаряется быстрее, чем эфир такой же массы, налитый в стакан, поставленный в защищённом от ветра месте при одинаковой температуре.

Ответ:

4

Ученик провёл эксперимент по изучению силы упругости, возникающей при подвешивании грузов разной массы к пружинкам 1 и 2 одинакового размера, но сделанные из разного материала.

Результаты экспериментальных прямых измерений массы груза m и удлинения $(l - l_0)$ пружинки, а также косвенные измерения коэффициента жесткости k представлены в таблице.

№ опыта		m , кг	$(l - l_0)$, см	k , Н/м
1	пружинка 1	0,2	4,0	50
2	пружинка 1	0,4	8,0	50
3	пружинка 1	0,8	16,0	50
4	пружинка 2	0,2	2,0	100
5	пружинка 2	0,6	6,0	100

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Жёсткость не зависит от размеров пружины.
- 2) Удлинение пружины не зависит от массы подвешиваемого груза.
- 3) Жёсткость обратно пропорциональна массе подвешиваемого груза.
- 4) Удлинение пружины прямо пропорционально массе подвешиваемого груза.
- 5) Жёсткость зависит от упругих свойств материала пружины.

Ответ:

5 Используя стакан с горячей водой, термометр и часы, учитель на уроке провёл опыты по исследованию температуры остывающей воды с течением времени (см. таблицу).

$t, ^\circ\text{C}$	72	62	55	50	46
$t, \text{мин.}$	0	5	10	15	20

Из предложенного перечня выберите **два** утверждения, соответствующие проведённым опытам. Укажите их номера.

- 1) Изменение температуры остывающей воды прямо пропорционально времени наблюдения.
- 2) Скорость остывания воды уменьшается по мере охлаждения воды.
- 3) По мере остывания скорость испарения уменьшается.
- 4) Остывание воды наблюдали в течение 46 мин.
- 5) За первые 5 мин. вода остыла в большей степени, чем за следующие 5 мин.

Ответ:

--	--

6 Необходимо провести исследование зависимости силы Архимеда, действующей на полностью погружённое в жидкость тело, от рода жидкости. В исследовании используется стальной цилиндр на нити и стакан с водой.

- 1) Какое еще оборудование понадобится для проведения этого исследования?
- 2) Каким образом можно измерять силу Архимеда в этом исследовании?

7 Необходимо провести измерение периода колебаний нитяного маятника с длиной нити 1 м. В исследовании используется штатив и стальной шарик на длинной нити.

- 1) Какое еще оборудование понадобится для проведения этого исследования?
- 2) Запишите алгоритм действий по измерению периода колебаний маятника.

Прочтите текст и выполните задания 8-10.

Сейсмические волны

При землетрясении или крупном взрыве возникают механические волны, которые называются сейсмическими. Эти волны распространяются в Земле и могут быть зарегистрированы при помощи специальных приборов – сейсмографов.

Действие сейсмографа основано на том принципе, что свободно подвешенный маятник при землетрясении остается практически неподвижным. Маятник подвешен к стойке, прочно закрепленной в грунте, и соединен с пером, чертящим непрерывную линию на бумажной ленте равномерно вращающегося барабана. При колебаниях почвы стойка с барабаном также приходят в колебательное движение, и на бумаге появляется график волнового движения.

Различают несколько типов сейсмических волн, из них для изучения внутреннего строения Земли наиболее важны два вида - продольные (волны сжатия) и поперечные.

В отличие от продольных волн, поперечные волны не распространяются внутри жидкостей и газов. Распространяясь из очага землетрясения, первыми на сейсмическую станцию приходят продольные волны, а спустя некоторое время - поперечные. Зная скорость распространения сейсмических волн в земной коре и время запаздывания поперечной волны, можно определить расстояние до центра землетрясения.

Сейсмические волны используются для исследования глубоких слоев Земли. Когда сейсмические волны проходят через среду, плотность и состав которой изменяются, то скорости волн также меняются, что проявляется в преломлении волн. Характер преломления сейсмических волн позволяет исследовать плотность и внутреннее строение Земли.

8 Продольная сейсмическая волна может распространяться

- 1) только в твердом теле
- 2) только в жидкости
- 3) только в газе
- 4) в твердом теле, жидкости и газе

Ответ:

9 Какие утверждения справедливы?

А. На границе двух сред с разной плотностью сейсмическая волна частично отражается, частично преломляется.

Б. Сейсмограф, установленный на некотором расстоянии от эпицентра землетрясения, сначала зафиксирует сейсмическую продольную сейсмическую волну, а затем – поперечную сейсмическую волну.

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Ответ:

10 Английский сейсмолог Р.Д.Олдгем, исследуя прохождение сейсмических волн через центральную область Земли, однозначно сделал вывод о существовании жидкого ядра Земли. Исследование каких волн (продольных или поперечных) позволило сделать этот вывод? Ответ поясните.

Прочтите текст и выполните задания 11-13.

Молния

Электрическая природа молнии была раскрыта в исследованиях американского физика Б. Франклина, по идее которого был проведён опыт по извлечению электричества из грозового облака. В 1750 году он опубликовал работу, в которой описал эксперимент с использованием воздушного змея, запущенного в грозу. Франклин запустил змея в грозовое облако и обнаружил, что змей собирает электрический заряд.

Атмосферное электричество образуется и концентрируется в облаках – образованиях из мелких частиц воды, находящейся в жидком или твёрдом состоянии. Сухой снег представляет собой типичное сыпучее тело: при трении снежинок друг о друга и их ударах о землю снег должен электризоваться. При низких температурах во время сильных снегопадов и метелей электризация снега настолько велика, что происходят зимние грозы, наблюдается свечение остроконечных предметов, образуются шаровые молнии.

При дроблении водяных капель и кристаллов льда, при столкновениях их с ионами атмосферного воздуха крупные капли и кристаллы приобретают избыточный отрицательный заряд, а мелкие – положительный. Восходящие

потоки воздуха в грозовом облаке поднимают мелкие капли и кристаллы к вершине облака, крупные капли и кристаллы падают к его основанию.

Заряженные облака наводят на земной поверхности под собой противоположный по знаку заряд. Внутри облака и между облаком и землёй создаётся сильное электрическое поле, которое способствует ионизации воздуха и возникновению искрового разряда. Сила тока разряда составляет 20 кА, температура в канале искрового разряда может достигать 10 000 °С. Разряд прекращается, когда большая часть избыточных электрических зарядов нейтрализуется электрическим током, протекающим по плазменному каналу молнии.

11 В результате восходящих потоков воздуха в грозовом облаке

- 1) всё облако заряжается отрицательно
- 2) всё облако заряжается положительно
- 3) нижняя часть облака заряжается отрицательно, верхняя – положительно
- 4) нижняя часть облака заряжается положительно, верхняя – отрицательно

Ответ:

12 Вещество в канале молнии может находиться

- 1) только в плазменном состоянии
- 2) только в газообразном состоянии
- 3) в газообразном и жидком состояниях
- 4) в газообразном, жидком и твёрдом состояниях

Ответ:

13 Молнии могут проходить в самих облаках – внутриоблачные молнии, а могут ударять в землю – наземные молнии. В случае механизма электризации, описанного в тексте, как направлен (сверху вниз или снизу вверх) электрический ток разряда наземной молнии? Ответ поясните.

Ответы и критерии оценивания

№ задания	Ответ
1	1
2	1
3	2
4	45
5	25
8	4
9	3
11	3
12	1

- 6** Необходимо провести исследование зависимости силы Архимеда, действующей на полностью погружённое в жидкость тело, от рода жидкости. В исследовании используется стальной цилиндр на нити и стакан с водой.
- 1) Какое еще оборудование понадобится для проведения этого исследования?
 - 2) Каким образом можно измерять силу Архимеда в этом исследовании?

Образец возможного ответа

- 1) Необходимо взять:
 - динамометр,
 - стакан с другой жидкостью (например, с подсолнечным маслом).
- 2) Сила Архимеда измеряется:
 - при помощи динамометра,
 - рассчитывается как разница между весом тела в воздухе и весом в жидкости.

Содержание критерия	Баллы
На оба вопроса приведены верные ответы, содержащие по два элемента.	4
Представлен верный ответ на один из вопросов, а в ответе на второй вопрос допущена ошибка в одном из элементов или один из элементов отсутствует	3
Приведен полностью верный ответ только на один из вопросов. ИЛИ Приведены по одному верному элементу ответа на каждый из вопросов	2
Приведен только один верный элемент ответа на один из вопросов	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 и 4 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

7

Необходимо провести измерение периода колебаний нитяного маятника с длиной нити 1 м. В исследовании используется штатив и стальной шарик на длинной нити.

- 1) Какое еще оборудование понадобится для проведения этого исследования?
- 2) Запишите алгоритм действий по измерению периода колебаний маятника.

Образец возможного ответа

1) Необходимо взять:

- линейку,
- секундомер (часы).

2) Алгоритм действий:

- необходимо отмерить длину нити маятника в 1 м,
- провести замер времени для 10 (20 и т.п.) колебаний маятника и посчитать период колебаний как отношение времени колебаний к числу колебаний.

Содержание критерия	Баллы
На оба вопроса приведены верные ответы, содержащие по два элемента.	4
Представлен верный ответ на один из вопросов, а в ответе на другой вопрос допущена ошибка в одном из элементов или один из элементов отсутствует	3
Приведен полностью верный ответ только на один из вопросов. ИЛИ Приведены по одному верному элементу ответа на каждый из вопросов	2
Приведен только один верный элемент ответа на один из вопросов	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 и 4 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	2

10

Английский сейсмолог Р.Д.Олдгем, исследуя прохождение сейсмических волн через центральную область Земли, однозначно сделал вывод о существовании жидкого ядра Земли. Исследование каких волн (продольных или поперечных) позволило сделать этот вывод? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Исследование прохождения поперечных сейсмических волн.
2. Поперечные волны не распространяются внутри жидкостей. Отсутствие поперечных волн, прошедших через центральную область Земли, позволяет сделать вывод о существовании жидкого ядра Земли.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объёме, или в них содержится логический недочёт. 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

13

Молнии могут проходить в самих облаках – внутриоблачные молнии, а могут ударять в землю – наземные молнии. В случае механизма электризации, описанного в тексте, как направлен (сверху вниз или снизу вверх) электрический ток разряда наземной молнии? Ответ поясните.

Образец возможного ответа

1. Снизу вверх.

2. В случае механизма электризации, описанного в тексте, нижняя часть облака заряжается отрицательно, а на поверхности Земли под облаком наводится положительный заряд. За направление электрического тока принимается направление движения в электрическом поле свободной положительно заряженной частицы. В данном случае это будет снизу вверх.

Содержание критерия	Баллы
Представлен правильный ответ на вопрос, и приведено достаточное обоснование, не содержащее ошибок	2
Представлен правильный ответ на поставленный вопрос, но рассуждения, приводящие к ответу, представлены не в полном объёме, или в них содержится логический недочёт. 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