

**Спецификация  
экзаменационных материалов для проведения государственного  
выпускного экзамена по ФИЗИКЕ (письменная форма)  
для обучающихся по образовательным программам  
ОСНОВНОГО общего образования**

**1. Назначение экзаменационной работы**

Государственный выпускной экзамен для обучающихся, освоивших образовательные программы основного общего образования (далее – ГВЭ-9) проводится в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования, утверждённым приказом Минобрнауки России от 25.12.2013 № 1394 (зарегистрирован Минюстом России 03.02.2014, регистрационный № 31206) (с последующими изменениями).

Экзаменационные материалы позволяют установить уровень освоения выпускниками Федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по физике.

**2. Документы, определяющие содержание экзаменационной работы**

Для ГВЭ-9 в письменной форме предлагается экзаменационная работа, составленная на основе Федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по физике (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

**3. Структура и содержание экзаменационной работы**

Вариант экзаменационной работы содержит 19 заданий, различающихся формой и уровнем сложности.

Работа содержит 18 заданий с кратким ответом, из которых 10 заданий с записью одного верного ответа из четырёх предложенных, 8 заданий на соответствие и множественный выбор и 1 задание с развёрнутым ответом. Из заданий с кратким ответом 3 задания (7, 10 и 16) являются расчётными задачами и 5 заданий (1, 6, 9, 14, 18) – на установление соответствия позиций, представленных в двух множествах. Работа содержит задание 19 с развёрнутым ответом, представляющее собой качественную 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 школь-

ном курсе физики. В таблице 1 приведено распределение заданий по основным содержательным разделам.

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

Раздел курса физики, включённый в экзаменационную работу	Количество заданий
Механические явления	6–8
Тепловые явления	3–5
Электромагнитные явления	4–6
Квантовые явления	1–2
Итого	19

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

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

Основные виды деятельности	Количество заданий	Максимальный первичный балл за выполнение заданий
1. Владение основным понятийным аппаратом школьного курса физики ( <i>понимание смысла понятий, физических явлений, физических величин, физических законов</i> )	13	17
2. Владение основами знаний о методах научного познания и экспериментальными умениями	2	3
3. Решение задач различного типа и уровня сложности	4	5
Итого	19	25

В экзаменационной работе представлены задания базового и повышенного уровней сложности. К заданиям базового уровня относится 13 заданий, из которых 10 заданий с выбором и записью номера правильного ответа и 3 задания с кратким ответом. Это простые задания, проверяющие усвоение наиболее важных физических понятий, моделей, явлений и законов. К заданиям повышенного уровня относится 5 заданий с кратким ответом и 1 задание с развёрнутым ответом. Эти задания направлены на проверку умения использовать понятия и законы физики для анализа различных про-

цессов и явлений, а также умения решать расчетные и качественные задачи. В таблице 3 представлено распределение заданий по уровню сложности.

Таблица 3. Распределение заданий по уровню сложности

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный балл	Процент максимального балла за задания данного уровня сложности от максимального балла за всю работу, равного 25
Базовый	13	16	64
Повышенный	6	9	36
Итого	19	25	100

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

Задание с выбором ответа считается выполненным, если выбранный экзаменуемым номер ответа совпадает с верным ответом.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записанный ответ совпадает с верным ответом. Задания 1, 2, 7, 10, 18 оцениваются в 2 балла, если верно указаны все элементы ответа, в 1 балл, если правильно указан хотя бы один элемент ответа, и в 0 баллов, если нет ни одного элемента правильного ответа. Задание 19 оценивается в соответствии с представленными критериями максимально в 2 балла.

Максимальный балл за верное выполнение всех заданий работы – 25 (16 баллов за задания базового уровня сложности и 9 баллов за задания повышенного уровня сложности).

На основе баллов, выставленных за выполнение всех заданий работы, подсчитывается тестовый балл, который переводится в отметку по пятибалльной шкале.

#### Шкала пересчёта первичного балла за выполнение экзаменационной работы в отметку по пятибалльной шкале

Отметка по пятибалльной системе оценивания	«2»	«3»	«4»	«5»
Первичный балл	0–6	7–13	14–19	20–25

#### 5. Продолжительность экзаменационной работы

На выполнение работы даётся 150 минут.

#### 6. Дополнительные материалы и оборудование

В аудитории во время экзамена у каждого экзаменуемого должен быть непрограммируемый калькулятор.

В Приложении приведён обобщённый план экзаменационной работы.

## Приложение

**Обобщённый план варианта экзаменационных материалов для проведения государственного выпускного экзамена по ФИЗИКЕ (письменная форма) для обучающихся по образовательным программам основного общего образования**

Уровни сложности задания: Б – базовый (примерный уровень выполнения – 60–90%); П – повышенный (40–60%)

Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Уровень сложности задания	Максимальный балл за выполнение задания
1	Физические понятия. Физические величины и приборы для измерения	Б	2
2	Физические величины и их единицы	Б	2
3	Механическое движение. Равномерное и равноускоренное движение.	Б	1
4	Законы Ньютона. Силы в природе	Б	1
5	Механические колебания и волны. Движение по окружности	Б	1
6	Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плотность вещества	Б	1
7	Физические явления и законы в механике. Анализ процессов	П	2
8	Механические явления (расчётная задача)	П	1
9	Тепловые явления	Б	1
10	Изменение агрегатного состояния вещества. Анализ процессов	Б	2
11	Тепловые явления (расчётная задача)	П	1
12	Электризация тел	Б	1
13	Магнитное поле	Б	1
14	Элементы оптики	Б	1
15	Электромагнитные явления (расчётная задача)	П	1
16	Состав атомного ядра. Ядерные реакции	Б	1

17	Владение основами знаний о методах научного познания	Б	1
18	Понимание и анализ экспериментальных данных, представленных в виде таблицы, графика или рисунка (схемы)	П	2
19	Качественная задача (механические, тепловые или электромагнитные явления)	П	2

**Образец экзаменационного материала  
для ГВЭ-9 (письменная форма) по ФИЗИКЕ  
в 2016-2017 учебном году**

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение экзаменационной работы по физике отводится 2,5 часа (150 минут). Работа включает в себя 19 заданий.

Ответы к заданиям 1–18 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)
- ...
- 17)
- 18)

Ответы к заданиям 1–18 запишите в бланк ответов справа от номеров соответствующих заданий. Ответы к заданиям 2–5, 8, 11–13, 16, 17 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Ответы к заданиям 1, 6, 9, 14, 18 записываются в виде последовательности цифр. Ответы к заданиям 7, 10 и 15 записываются в виде числа с учётом указанных в ответе единиц. В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

К заданию 19 следует дать развёрнутый ответ. В бланке ответов укажите номер задания и запишите его полное решение.

При вычислениях разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

Бланк ответов заполняется яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой, или капиллярной, или перьевой ручек.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. Записи в работе и в 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.

<b>Десятичные приставки</b>			
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	$10^{-9}$	

<b>Константы</b>	
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	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

<b>Плотность</b>			
бензин	$710 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	древесина (сухая со-сна)	$400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
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 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 спирта	$2400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота парообразования спирта	$9,0 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость льда	$2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления льда	$3,3 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость алюминия	$920 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления свинца	$2,5 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость стали	$500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления олова	$5,9 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость бронзы	$420 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота плавления стали	$7,8 \cdot 10^4 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость цинка	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания спирта	$2,9 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость меди	$400 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания керосина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость олова	$230 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$	теплота сгорания бензина	$4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$
теплоёмкость 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 1–18 являются цифра, число или последовательность цифр. Запишите ответ 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, с помощью которых эти величины измеряются. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

## ПРИБОРЫ

- А) влажность воздуха  
Б) объём жидкости

- 1) динамометр  
2) психрометр  
3) мензурка  
4) весы

Ответ:

А	Б

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

## ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

## ЕДИНИЦЫ

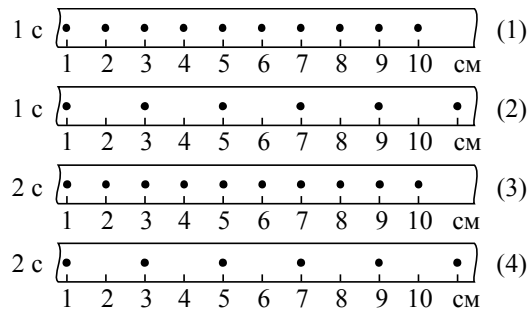
- А) сила тока  
Б) мощность тока

- 1) ньютон (Н)  
2) ампер (А)  
3) ватт (Вт)  
4) джоуль (Дж)

Ответ:

А	Б

- 3 На рисунке точками на линейках показаны положения четырёх равномерно движущихся тел, причём для тел 1 и 2 положения отмечались через каждую секунду, а для тел 3 и 4 – через каждые 2 с.



Наибольшую скорость движения имеет тело

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

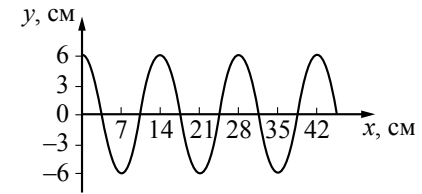
Ответ:

- 4 Масса Солнца  $M$  много больше массы Земли  $m$  ( $M \gg m$ ). Земля притягивается к Солнцу с силой  $F_1$ , а Солнце притягивается к Земле с силой  $F_2$ , такой что

- 1)  $F_1 = F_2$   
 2)  $F_1 > F_2$   
 3)  $F_1 < F_2$   
 4)  $F_1 \gg F_2$

Ответ:

- 5 На рисунке показан профиль волны, бегущей по поверхности воды.

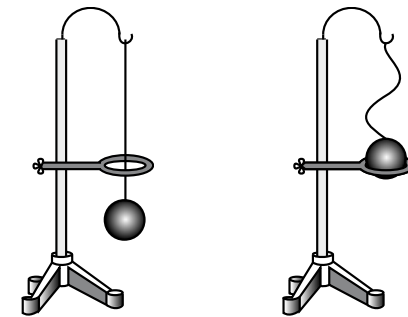


Длина волны равна

- 1) 14 см  
 2) 7 см  
 3) 6 см  
 4) 12 см

Ответ:

- 6 В процессе нагревания стальной шарик перестал пролезать сквозь металлическое кольцо (см. рисунок).



Шарик холодный

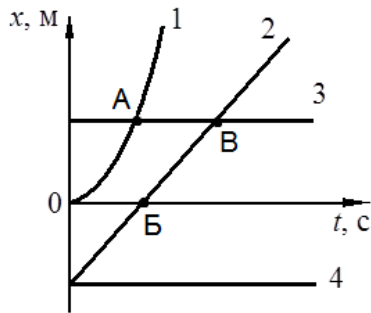
Шарик горячий

При этом

- 1) масса и плотность шарика не изменились  
 2) масса и плотность шарика увеличились  
 3) масса шарика не изменилась, а его плотность уменьшилась  
 4) масса шарика не изменилась, а его плотность увеличилась

Ответ:

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



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

- 1) От начала отсчёта до момента времени, соответствующего точке В на графике, тела 2 и 3 прошли одинаковые пути
- 2) Тело 3 находится в состоянии покоя
- 3) Тело 4 движется противоположно положительному направлению оси  $Ox$
- 4) Точка В на графике соответствует встрече тел 2 и 3
- 5) В начальный момент времени скорость всех тел (1-4) была равна нулю

Ответ:

8 С какой силой давит на дно лифта груз массой 100 кг, если лифт начинает движение вертикально вверх с ускорением  $2 \frac{M}{c^2}$ ?

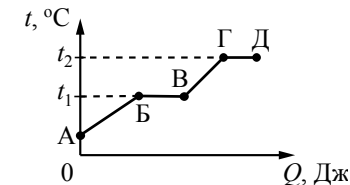
Ответ: \_\_\_\_\_ Н.

9 Какое(-ие) из утверждений является(-ются) верным(-и)?

- А. При повышении температуры вещества увеличивается средняя величина скорости движения молекул.
  - Б. При повышении температуры свинцового шара увеличиваются промежутки между атомами свинца.
- 1) только А
  - 2) только Б
  - 3) оба утверждения верны
  - 4) оба утверждения неверны

Ответ:

10 На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  некоторого вещества от полученного количества теплоты  $Q$ . Первоначально вещество находилось в твёрдом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

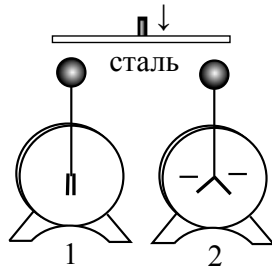
- 1) Удельная теплоёмкость вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости вещества в жидком состоянии.
- 2) Температура плавления вещества равна  $t_2$ .
- 3) В точке В вещество находится в жидком состоянии.
- 4) В процессе перехода из состояния Б в состояние В внутренняя энергия вещества увеличивается.
- 5) Участок графика ГД соответствует процессу кипения вещества.

Ответ:

**11** КПД двигателя трактора не превышает 30%. Вычислите максимальную полезную работу, которую может совершить двигатель трактора, израсходовав 3 кг бензина.

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**12** Незаряженный электроскоп 1 соединили стальной проволокой с таким же электроскопом 2, заряженным отрицательно (см. рисунок).

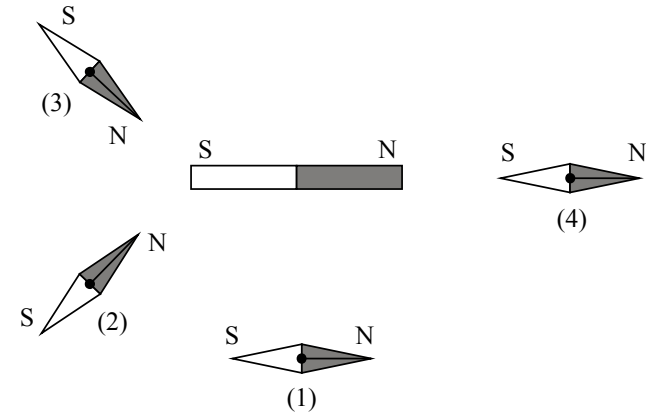


При этом

- 1) оба электроскопа станут отрицательно заряженными
- 2) первый электроскоп приобретёт положительный заряд
- 3) первый электроскоп останется незаряженным
- 4) второй электроскоп полностью разрядится

Ответ:

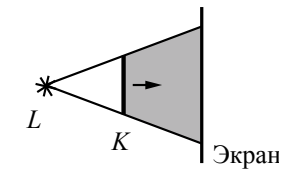
**13** При внесении сильного полосового постоянного магнита магнитные стрелки, установленные на плоскости, начинают ориентироваться (см. рисунок). Положение какой из стрелок указано **неверно**?



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

Ответ:

**14** На рисунке изображены точечный источник света  $L$ , предмет  $K$  и экран, на котором получают тень от предмета. При мере удаления предмета от источника света и приближения его к экрану (см. рисунок)



- 1) размеры тени будут уменьшаться
- 2) размеры тени будут увеличиваться
- 3) границы тени будут размываться
- 4) границы тени будут становиться более чёткими

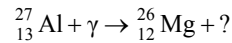
Ответ:



**15** Чему равна сила тока, проходящего по железному проводнику длиной 6 м и площадью поперечного сечения 0,05 мм<sup>2</sup> при напряжении на концах проводника 12 В?

Ответ: \_\_\_\_\_ А.

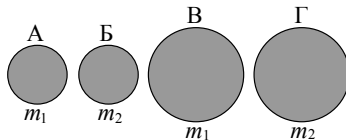
**16** Какая частица образуется в результате следующей ядерной реакции?



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

Ответ:

**17** Необходимо экспериментально обнаружить, зависит ли сила сопротивления, препятствующая движению тела в воздухе, от массы тела. Какие из указанных шаров можно использовать?



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

Ответ:

**18** Учитель на уроке, используя незаряженную палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Описание действий учителя и показания электроскопа представлены в таблице.

Опыт 1. Палочку в исходном состоянии поднесли к электроскопу.	Опыт 2. Палочку потёрли о ткань и поднесли, не дотрагиваясь, к электроскопу.	Опыт 3. Палочку дополнительно потёрли о ткань и поднесли, не дотрагиваясь, к электроскопу.

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

- 1) При трении электризуются и палочка, и ткань
- 2) Электризация связана с перемещением протонов с одного тела на другое
- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды
- 4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки
- 5) При трении палочка приобрела электрический заряд

Ответ:

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

**Для записи ответа на задание 19 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ. Запишите сначала номер задания, а затем решение. Полный ответ должен содержать не только ответ на вопрос, но и его развёрнутое, логически связанное обоснование. Ответ записывайте чётко и разборчиво.**

**19** При каких условиях в большей степени возникает ощущение жары: при температуре воздуха 30°C и относительной влажности 90% или при температуре воздуха 30°C и относительной влажности 30%? Ответ поясните.

**Государственный выпускной экзамен (письменная форма)  
по физике для обучающихся по образовательным программам  
основного общего образования в 2016-2017 учебном году**

**Система оценивания экзаменационной работы по физике**

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
1	23	7	24	13	1
2	23	8	1200	14	1
3	2	9	3	15	1
4	1	10	45	16	1
5	1	11	41400	17	1
6	3	12	1	18	45

За верное выполнение каждого из заданий 3–6, 8, 9, 11–17 выставляется по 1 баллу. Каждое из заданий 1, 2, 7, 10, и 18 оценивается 2 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.

- 19** При каких условиях в большей степени возникает ощущение жары: 1) при температуре воздуха 30°C и относительной влажности 90% или 2) при температуре воздуха 30°C и относительной влажности 30%? Ответ поясните.

**Образец возможного ответа**

- В первом случае ощущение жары возникает в большей степени.
- При жаркой погоде охлаждение тела человека регулируется процессами теплопередачи и в большей степени испарением воды с поверхности тела (потоотделением). Однако при высокой влажности воздуха скорость испарения заметно уменьшается, и охлаждение организма за счёт потоотделения будет проходить менее интенсивно.

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Представлено правильное решение, включающее ответ (в данном случае — п. 1), и достаточное обоснование, не содержащее ошибок (в данном случае — п. 2).	2
Представлено решение, содержащее правильный ответ на поставленный вопрос и обоснование. Но при этом обоснование не является достаточным, хотя содержит корректное указание на физические явления (законы), причастные к обсуждаемому вопросу. ИЛИ Представлено обоснование, содержащее корректные рассуждения,	1

приводящие к правильному ответу, но ответ явно не сформулирован.	
Представлены общие рассуждения, не относящиеся к ответу на поставленный вопрос. ИЛИ Ответ на вопрос неверен, независимо от того, что рассуждения правильны, неверны или отсутствуют. ИЛИ Представлен только правильный ответ без обоснований.	0
<i>Максимальный балл</i>	2