

**Система оценивания  
демонстрационного варианта  
для проведения мониторингового исследования качества обучения  
по ФИЗИКЕ обучающихся в 10-х классах  
образовательных организаций Чукотского автономного округа  
в 2020-2021 учебном году**

**Инструкция по проверке и оценке работ учащихся по физике  
Часть 1**

Задания 1–4, 8-10, 13-15, 17-21 части 1 оцениваются 1 баллом.  
Задания 5–7 и 11-12, 16, части 1 оцениваются 2 баллами, если верно указаны оба элемента ответа; 1 баллом, если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа, и 0 баллов, если допущено две ошибки. Если указано более двух элементов (в том числе, возможно, и правильные), то ставится 0 баллов.

Задание с развернутым ответом оценивается с учетом правильности и полноты ответа. Максимальный первичный балл за задание с развернутым ответом № 23 составляет 2 балла, а за задания 22, 24–26 составляет 3 балла.

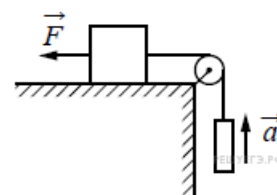
Максимальное количество баллов за работу 41.

№ задания	Ответ	№ задания	Ответ	№ задания	Ответ
<b>1</b>	16	<b>11</b>	32	<b>21</b>	38,5
<b>2</b>	0	<b>12</b>	24		
<b>3</b>	5	<b>13</b>	Вверх		
<b>4</b>	15	<b>14</b>	1		
<b>5</b>	24	<b>15</b>	1,46		
<b>6</b>	21	<b>16</b>	23		
<b>7</b>	53	<b>17</b>	1819		
<b>8</b>	16	<b>18</b>	25,00,5		
<b>9</b>	5	<b>19</b>	15		
<b>10</b>	840	<b>20</b>	4,5		

**Часть 2**

**Критерии оценки выполнения заданий с развернутым ответом**

**22.** Груз массой 1 кг, находящийся на столе, связан лёгкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с другим грузом. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила равная по модулю 10 Н (см. рисунок). Второй груз движется из состояния покоя с ускорением  $2\text{ м/с}^2$  направленным вверх. Коэффициент трения скольжения первого груза по поверхности стола равен 0,2. Чему равна масса второго груза?



Возможное решение
<p>1. Записано краткое условие задачи, все величины выражены в СИ</p> <p>2. Записан второй закон Ньютона для двух тел в проекциях на направленную влево горизонтальную ось и направленную вверх вертикальную ось:</p> $Ma = F - F_{\text{тр}} - T$ $0 = N - Ma$ $ma = T - mg$ <p>где T — сила натяжения нити.</p> <p>3. Есть пояснение о том, что ускорения у грузов одинаковы, поскольку соединяющая их нить нерастяжима.</p> <p>4. Записана формула силы трения: <math>F_{\text{тр}} = \mu N</math></p> <p>5. Произведена подстановка, из полученного уравнения выражена искомая величина: <math>Ma + ma = F - \mu Mg - mg</math>, <math>m = (F - M(\mu g + a)) / (g + a) = 0,5 \text{ кг}</math></p> <p>6. Произведен расчет: <math>m = 0,5 \text{ кг}</math></p>

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное правильное обоснование, включающее следующие элементы:</p> <p>1) записаны формулы, физические законы и закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;</p> <p>2) описаны все вводимые в решение буквенные обозначения физических величин (за исключением констант, а также величин, используемых в условии и при написании законов, формул и закономерностей);</p> <p>3) представлен правильный ответ.</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы и закономерности, проведены необходимые преобразования, но имеются один или несколько следующих недостатков:</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение и которые не отделены от него (не зачеркнуты и т.п.). И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки и (или) пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт 3) или в нем допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения).</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:</p> <p>Представлены только формулы, физические законы применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения задачи, но присутствуют объяснения, направленные на решение задачи.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0

**23.** В эксперименте установлено, что при температуре воздуха в комнате 23 °С на стенке стакана с холодной водой начинается конденсация паров воды из воздуха, если снизить температуру стакана до 12 °С. По результатам этих экспериментов определите абсолютную и относительную влажность воздуха.

#### Возможный вариант решения

1. Записано краткое условие задачи, все величины выражены в СИ, выписаны табличные значения необходимые для решения задачи:

- Водяной пар в воздухе становится насыщенным при температуре 12 °С., следовательно, давление  $p$  водяного пара в воздухе равно давлению насыщенного пара при температуре 12 °С, из таблицы 14 гПа, плотность насыщенного пара при 12 °С равна  $\rho_{\text{н.п.12}} = 10,7 \text{ г/м}^3$ .

- Давление  $p_0$  насыщенного водяного пара при температуре 23 °С равно 28 гПа.

2. Есть пояснение о том, что абсолютная влажность равна плотности водяных паров при 23 °С которую можно найти, применив уравнение Клапейрона — Менделеева.

Первое состояние: насыщенный пар при 12 °С.

Второе: пар при 23 °С.

3. Есть пояснение, что пар охлаждается от 23 до 12 °С изобарически, поэтому  $p_2 = p_1 = 14 \text{ гПа}$ .

Имеем:  $p_1 = \frac{\rho_{\text{н.п.12}}}{\mu} RT_1, p_2 = \frac{\rho_2}{\mu} RT_2$ .

Объединяя два последних уравнения:  $\rho_2 = \rho_{\text{н.п.12}} \frac{T_1}{T_2} = 10,7 \text{ г/м}^3 \cdot \frac{285 \text{ К}}{296 \text{ К}} \approx 10,3 \text{ г/м}^3$ .

3. Записана формула относительной влажностью воздуха  $\varphi$ , произведена

подстановка, получен правильный ответ :  $\varphi = \frac{p}{p_0} \cdot 100 \% = \frac{14 \text{ гПа}}{28 \text{ гПа}} \cdot 100 \% = 50 \%$ .

Ответ:  $\varphi=50\%$

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием законов и закономерностей.	2
<p>Дан правильный ответ и приведено объяснение, но в решении имеется один или несколько следующих недостатков:</p> <p>В объяснении не указано или не используется один из физических законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. И (ИЛИ)</p> <p>Указаны все необходимые законы (формулы) и закономерности, но в них содержится один логический недочет. И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение и которые не отделены от него (не зачеркнуты и т.п.).</p>	1

И (ИЛИ) В решении имеется неточность в указании на один из законов (формул), закономерностей, необходимых для полного верного объяснения.	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
Максимальный балл	2

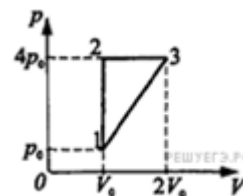
**24.** Кусок пластилина сталкивается со скользящим навстречу по горизонтальной поверхности стола бруском и прилипает к нему. Скорости пластилина и бруска перед ударом направлены взаимно противоположно и равны 15 м/с и 5 м/с соответственно. Масса бруска в 4 раза больше массы пластилина. К моменту, когда скорость слипшихся бруска и пластилина уменьшилась в 2 раза, они переместились на 22 см. Определите работу силы трения на этом пути, если масса пластилина 20 грамм.

Возможное решение
<p>1. Записано краткое условие задачи все величины переведены в СИ, нарисован рисунок с указанием направления скоростей при движении тел до и после взаимодействия;</p> <p>2. Записан закон сохранения импульса, выведена и рассчитана скорость движения тел после взаимодействия: <math>v = m_1 v_1 - m_2 v_2 / m_1 + m_2 = 1 \text{ м/с}</math></p> <p>3. Записаны формулы и рассчитаны значения второй скорости и ускорения на пути пройденном телом под действием силы трения: <math>v_2 = v/2 = 0,5 \text{ м/с}</math>,  <math>a = (v_2^2 - v^2) / 2S = 1,7 \text{ м/с}^2</math>;</p> <p>2. Записан второй закон Ньютона в проекциях на ось: <math>x: F_{тр} = ma</math>;</p> <p>3. Записана формула работы силы трения: <math>A = F_{тр} S \cos \alpha</math>;</p> <p>4. Произведена подстановка, получена итоговая формула для работы силы трения <math>A = ma S \cos \alpha</math>;</p> <p>5. Произведены вычисления, получен правильный ответ  <math>A = 0,02 \text{ кг} \times 1,7 \text{ м/с}^2 \times 0,22 \text{ м} \times (-1) = 0,0075 \text{ Дж} = 7,5 \text{ мДж}</math>.</p>

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) записаны формулы, выражающие физические законы и закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;</p> <p>2) описаны все вводимые в решение буквенные обозначения физических величин (за исключением констант, а также величин, используемых в условии и при написании законов, формул и закономерностей);</p> <p>3) проведены необходимые математические преобразования, приводящие к правильному ответу;</p> <p>4) представлен правильный ответ.</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы и закономерности, проведены необходимые преобразования, но имеются один или несколько следующих недостатков:</p> <p>Записи, соответствующие пункту 2), представлены не в полном объеме</p>	2

или отсутствуют.  И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение и которые не отделены от него (не зачеркнуты и т.п.). И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки и (или) пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт 4) или в нем допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения).	
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:  Представлены только формулы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи. ИЛИ В решении отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения задачи, но присутствуют преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи. ИЛИ В одной из исходных формул, необходимых для решения задачи, допущена ошибка, но присутствуют преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
Максимальный балл	3

25. Чему равен КПД цикла, проводимого с идеальным одноатомным газом? Ответ приведите в процентах, округлить до целых.



Возможное решение
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Записано краткое условие задачи все величины переведены в СИ;</li> <li>2. Записана формула расчета КПД <math>\eta(KПД) = A_n/A_3 \times 100\%</math>, где <math>A_n = 1,5p_0V_0</math> (площадь треугольника), <math>A_3 = Q_n</math>;</li> <li>3. Газ получает тепло в процессе 1-2-3, поэтому согласно 1 закону термодинамики <math>Q_n = A_{23} + (U_3 - U_1)</math>;</li> <li>4. Записана формула расчета работы газа и изменение внутренней энергии на участке 1-2-3 <math>A_{23} = 4p_0V_0</math>, <math>U_3 - U_1 = 1,5(8p_0V_0 - p_0V_0) = 21p_0V_0/2</math>;</li> <li>5. Записана итоговая формула расчета количества теплоты полученного от нагревателя <math>Q_n = 29p_0V_0/2</math>;</li> <li>6. Получена итоговая формула для расчета искомой величины: <math>\eta(KПД) = 3p_0V_0/29p_0V_0</math>;</li> <li>7. Произведены вычисления и получен ответ: <math>\eta(KПД) = 10\%</math>.</li> </ol>

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) записаны формулы, выражающие физические законы и закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом;</p> <p>2) описаны все вводимые в решение буквенные обозначения физических величин (за исключением констант, а также величин, используемых в условии и при написании законов, формул и закономерностей);</p> <p>3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.</p>	3
<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы и закономерности, проведены необходимые преобразования, но имеются один или несколько следующих недостатков:</p> <p>Записи, соответствующие пункту 2), представлены не в полном объеме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение и которые не отделены от него (не зачеркнуты и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки и (или) пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт 4) или в нем допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения).</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:</p> <p>Представлены только формулы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения задачи, но присутствуют преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В одной из исходных формул, необходимых для решения задачи, допущена ошибка, но присутствуют преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	3

**26.** Две частицы движутся в однородном электрическом поле. Масса первой в 4 раза, а заряд в 2 раза меньше чем у второй частицы. Начальная скорость у обеих частиц равна нулю. Определите отношение кинетических энергий частиц спустя одно и то же время после начала движения.

Возможное решение
1. Записана краткая запись условия задачи; 2. Записана формула силы через напряженность и второй закон Ньютона: $F = Eq_1 = m_1 a$ , $F = Eq_2 = m_2 a$ ; 3. Получено соотношение между ускорениями частиц: $a_2/a_1 = m_1 q_2 / m_2 q_1 = 0{,}5$ ; 4. Записана формула для расчета скорости движения частиц: $v_1 = a_1 t$ , $v_2 = a_2 t$ ; 5. Записана формула для расчета кинетической энергии каждой частицы, найдено соотношение энергий: $E_{k2}/E_{k1} = m_2 a_2^2 / m_1 a_1^2 = 1$

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) выполнен чертеж с указанием векторов напряженности в точке О, записаны формулы, выражающие физические законы и закономерности, применение которых необходимо для решения задачи; 2) описаны все вводимые в решение буквенные обозначения физических величин (за исключением констант, а также величин, используемых в условии и при написании законов, формул и закономерностей); 3) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями); 4) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомых величин.	3
Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы и закономерности, проведены необходимые преобразования, но имеются один или несколько следующих недостатков:  Записи, соответствующие пункту 2), представлены не в полном объеме или отсутствуют. И (ИЛИ) В решении имеются лишние записи, не входящие в решение и которые не отделены от него (не зачеркнуты и т.п.). И (ИЛИ) В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки и (или) пропущены логически важные шаги. И (ИЛИ) Отсутствует пункт 4) или в нем допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения).	2
Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:  Представлены только формулы, применение которых необходимо для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием,	1

<p>направленных на решение задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует одна из исходных формул, необходимая для решения задачи, но присутствуют преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p>ИЛИ</p> <p>В одной из исходных формул, необходимых для решения задачи, допущена ошибка, но присутствуют преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p>	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0
<i>Максимальный балл</i>	3