

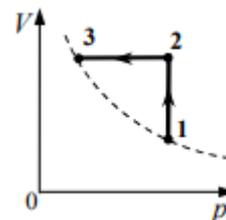
**Критерии оценивания заданий с развернутым ответом
Региональной диагностической работы по физике
Для учащихся 10 классов**

Критерии	Содержание критерия	Баллы
Критерий 1	<p>Приведено решение, включающее следующие элементы:</p> <p>I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом (<i>в данной задаче: первое начало термодинамики для процесса 1-2, изменение внутренней энергии для процесса 1-2, работа газа для процесса 1-2, уравнение соответствующего газового закона (или уравнение Менделеева-Клапейрона) для процесса 2-3</i>);</p> <p>II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин;</p> <p>III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты (подстановка числовых данных в конечную формулу), приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);</p> <p>IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины.</p>	3 балла
	<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются <u>один или несколько</u> из следующих недостатков:</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объеме или отсутствуют.</p> <p align="center">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения и не зачеркнуты</p> <p align="center">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги</p> <p align="center">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нем допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2 балла

	<p>Представлены записи, соответствующие одному из следующих случаев:</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения данной 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, необходимых для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные 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 данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p>0 баллов:</p> <p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.</p>	1 балл
--	---	--------

Вариант №1

Один моль идеального одноатомного газа сначала нагрели, а затем охладил до первоначальной температуры 300 К, уменьшив давление в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты сообщено газу на участке 1-2? Ответ запишите в кДж и округлите до десятых.



Вариант возможного решения

Согласно первому закону термодинамики $Q = \Delta U + A$

На участке 1-2 для изобарного процесса имеем $\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R(T_2 - T_1)$ и

$$A_{12} = p(V_2 - V_1) = \nu R(T_2 - T_1)$$

Следовательно, $Q_{12} = \frac{5}{2} \nu R(T_2 - T_1)$.

На участке 2-3 для изохорного процесса согласно закону Шарля: $\frac{p_3}{T_3} = \frac{p_2}{T_2}$

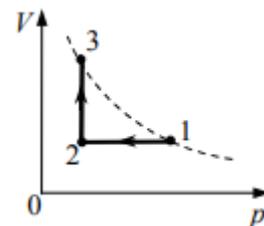
Следовательно, $T_2 = 3T_1$

$$\text{и } Q_{12} = 5\nu RT_1 = 5 \cdot 1 \text{ моль} \cdot 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \cdot 300 \text{ К} = 12465 \text{ Дж}$$

Ответ: $Q_{12} \approx 12,5 \text{ кДж}$

Вариант №2

Один моль идеального одноатомного газа сначала охладил, а затем нагрели до первоначальной температуры 300 К, увеличив объем газа в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты отдал газ на участке 1-2? Ответ запишите в кДж и округлите до десятых.

**Вариант возможного решения**

Согласно первому закону термодинамики $Q = \Delta U + A$

На участке 1-2 для изохорного процесса имеем $\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$ и

$$A_{12} = 0$$

Следовательно, $Q_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$.

На участке 2-3 для изобарного процесса согласно закону Шарля: $\frac{V_3}{T_3} = \frac{V_2}{T_2}$

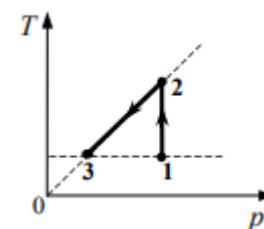
Следовательно, $T_2 = \frac{T_3}{3} = \frac{T_1}{3}$ и $\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R \left(\frac{T_1}{3} - T_1 \right) = -\nu R T_1$

Соответственно: $|Q_{12}| = \nu R T_1 = 1 \text{ моль} \cdot 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \cdot 300 \text{ К} = 2493 \text{ Дж}$

Ответ: $|Q_{12}| \approx 2,5 \text{ кДж}$

Вариант №3

Один моль идеального одноатомного газа сначала нагрели, а затем охладил до первоначальной температуры 300 К, уменьшив давление в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты сообщено газу на участке 1-2? Ответ запишите в кДж и округлите до десятых.

**Вариант возможного решения**

Согласно первому закону термодинамики $Q = \Delta U + A$

На участке 1-2 для изобарного процесса имеем $\Delta U_{12} = \frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1)$ и

$$A_{12} = p(V_2 - V_1) = \nu R (T_2 - T_1)$$

Следовательно, $Q_{12} = \frac{5}{2} \nu R (T_2 - T_1)$.

На участке 2-3 для изохорного процесса согласно закону Шарля: $\frac{p_3}{T_3} = \frac{p_2}{T_2}$

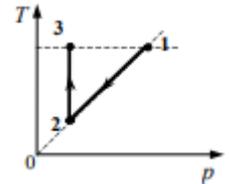
Следовательно, $T_2 = 3T_1$

и $Q_{12} = 5\nu RT_1 = 5 \cdot 1 \text{ моль} \cdot 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \cdot 300 \text{ К} = 12465 \text{ Дж}$

Ответ: $Q_{12} \approx 12,5 \text{ кДж}$

Вариант №4

Один моль идеального одноатомного газа сначала охладил, а затем нагрели до первоначальной температуры 300 К, увеличив объем газа в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты отдал газ на участке 1-2? Ответ запишите в кДж и округлите до десятых.



Вариант возможного решения

Согласно первому закону термодинамики $Q = \Delta U + A$

На участке 1-2 для изохорного процесса имеем $\Delta U_{12} = \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1)$ и

$$A_{12} = 0$$

Следовательно, $Q_{12} = \frac{3}{2}\nu R(T_2 - T_1)$.

На участке 2-3 для изобарного процесса согласно закону Шарля: $\frac{V_3}{T_3} = \frac{V_2}{T_2}$

Следовательно, $T_2 = \frac{T_3}{3} = \frac{T_1}{3}$ и $\Delta U_{12} = \frac{3}{2}\nu R\left(\frac{T_1}{3} - T_1\right) = -\nu RT_1$

Соответственно: $|Q_{12}| = \nu RT_1 = 1 \text{ моль} \cdot 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \cdot 300 \text{ К} = 2493 \text{ Дж}$

Ответ: $|Q_{12}| \approx 2,5 \text{ кДж}$