

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Какие позиции кодификатора элементов содержания проверяет

В экзаменационной работе содержательные элементы из раздела «Молекулярная физика и термодинамика» проверяются заданиями 7-10 части 1 и задачами 21, 23 и 24 части 2.

Ниже представлена таблица, составленная на основе Кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике в 2026 году¹. В таблицу включены все элементы содержания по разделу «Молекулярная физика и термодинамика», которые будут проверяться в КИМ текущего года.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА	
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	
1	<p>Модели строения газов, жидкостей и твёрдых тел. Пусть термодинамическая система (тело) состоит из N одинаковых молекул. Тогда количество вещества $\nu = \frac{N}{N_A} = \frac{m}{\mu}$,</p> <p>где N_A – число Авогадро, m – масса системы (тела), μ – молярная масса вещества</p>
2	Тепловое движение атомов и молекул вещества
3	Взаимодействие частиц вещества
4	Диффузия. Броуновское движение
5	Модель идеального газа в МКТ
6	<p>Связь между давлением и средней кинетической энергией поступательного теплового движения молекул идеального газа (основное уравнение МКТ):</p> $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v^2} = \frac{2}{3} n \cdot \left(\frac{m_0 \overline{v^2}}{2} \right) = \frac{2}{3} n \cdot \overline{\varepsilon_{\text{пост}}}, \text{ где } m_0 \text{ – масса одной молекулы,}$ $n = \frac{N}{V} \text{ – концентрация молекул}$
7	Абсолютная температура: $T = t^\circ + 273 \text{ К}$
8	<p>Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц:</p> $\overline{\varepsilon_{\text{пост}}} = \left(\frac{m_0 \overline{v^2}}{2} \right) = \frac{3}{2} kT$
9	Уравнение $p = nkT$
10	<p>Модель идеального газа в термодинамике:</p> <p style="text-align: center;"> $\left\{ \begin{array}{l} \text{Уравнение Менделеева – Клапейрона} \\ \text{Выражение для внутренней энергии} \end{array} \right.$ </p> <p>Уравнение Менделеева – Клапейрона (применимые формы записи):</p> $pV = \frac{m}{\mu} RT = \nu RT = NkT, \quad p = \frac{\rho RT}{\mu}$ <p>Выражение для внутренней энергии одноатомного идеального газа (применимые формы записи):</p> $U = \frac{3}{2} \nu RT = \frac{3}{2} NkT = \frac{3}{2} \frac{m}{\mu} RT = \nu c_v T = \frac{3}{2} pV$

¹ На сайте ФГБНУ «ФИПИ» <https://fipi.ru> в соответствующем разделе размещены демоверсии, спецификации и кодификаторы КИМ ЕГЭ 2026 г. В архиве с материалами по физике присутствует Кодификатор проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения единого государственного экзамена по физике.

11	Закон Дальтона для давления смеси разреженных газов: $p = p_1 + p_2 + \dots$
12	Изопроцессы в разреженном газе с постоянным числом частиц N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма ($T = \text{const}$): $pV = \text{const}$, изохора ($V = \text{const}$): $\frac{p}{T} = \text{const}$, изобара ($p = \text{const}$): $\frac{V}{T} = \text{const}$ Графическое представление изопроцессов на pV -, pT - и VT - диаграммах. Объединенный газовый закон: $\frac{pV}{T} = \text{const}$ для постоянного количества вещества ν
13	Насыщенные и ненасыщенные пары. Качественная зависимость плотности и давления насыщенного пара от температуры, их независимость от объема насыщенного пара
14	Влажность воздуха. Относительная влажность: $\varphi = \frac{p_{\text{пара}}(T)}{p_{\text{насыщ. пара}}(T)} = \frac{\rho_{\text{пара}}(T)}{\rho_{\text{насыщ. пара}}(T)}$
15	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости
16	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация
17	Преобразование энергии в фазовых переходах
ТЕРМОДИНАМИКА	
1	Тепловое равновесие и температура
2	Внутренняя энергия
3	Теплопередача как способ изменения внутренней энергии без совершения работы. Конвекция, теплопроводность, излучение
4	Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества c : $Q = cm\Delta T$
5	Удельная теплота парообразования r : $Q = rm$ Удельная теплота плавления λ : $Q = \lambda m$ Удельная теплота сгорания топлива q : $Q = qm$
6	Элементарная работа в термодинамике: $A = p\Delta V$ Вычисление работы по графику процесса на pV -диаграмме
7	Первый закон термодинамики: $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$ Адиабата: $Q_{12} = 0 \Rightarrow A_{12} = U_1 - U_2$
8	Второй закон термодинамики, необратимость
9	Принципы действия тепловых машин. КПД: $\eta = \frac{A_{\text{за цикл}}}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{Q_{\text{нагр}} - Q_{\text{хол}} }{Q_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{ Q_{\text{хол}} }{Q_{\text{нагр}}}$
10	Максимальное значение КПД. Цикл Карно $\max \eta = \eta_{\text{Карно}} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}}$
11	Уравнение теплового баланса: $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$

Что нужно знать/уметь по теме

Задания 7 и 8 в соответствии со Спецификацией КИМ ЕГЭ 2026 г. проверяет ограниченный перечень элементов содержания по молекулярной физике и термодинамике соответственно. Эти задания являются заданиями с кратким ответом, в которых необходимо самостоятельно записать ответ в виде числа. Ниже приведены описания проверяемых элементов содержания и умений, которые необходимо проявить при выполнении каждого из заданий 7 и 8, а также примеры заданий этих линий из открытого банка заданий ЕГЭ, раздел «Молекулярная физика и термодинамика».

Задание 7

№	Что нужно знать	Что нужно уметь
1	Связь температуры газа со средней кинетической энергией поступательного теплового движения его частиц.	Использовать формулу $\overline{\varepsilon_{\text{пост}}} = \left(\frac{m_0 v^2}{2} \right) = \frac{3}{2} kT$ для расчета физических величин
2	Уравнение $p = nkT$	Использовать уравнение $p = nkT$ для расчёта физических величин
3	Уравнение Менделеева–Клапейрона	Использовать уравнение Менделеева-Клапейрона для расчета параметров газа в изопроцессах.
4	Изопроцессы (изотерма, изохора, изобара)	Применять законы изопроцессов в разреженном газе с постоянным числом молекул N (с постоянным количеством вещества ν): изотерма ($T = \text{const}$): $pV = \text{const}$, изохора ($V = \text{const}$): $\frac{p}{T} = \text{const}$, изобара ($p = \text{const}$): $\frac{V}{T} = \text{const}$. Анализировать pV -, VT -, pT -диаграммы

Задание 8

№	Что нужно знать	Что нужно уметь
1	Количество теплоты, изменение агрегатных состояний вещества	Применять формулы для удельной теплоемкости вещества $Q = cm\Delta T$, удельной теплоты плавления $Q = \lambda m$ и удельной теплоты парообразования $Q = Lm$ для расчета параметров. Использовать графики зависимости температуры от количества теплоты для определения необходимых параметров
2	Элементарная работа в термодинамике	Определять работу газа в изобарном процессе по формуле $A = p\Delta V$ и с использованием pV -диаграммы
3	Первый закон термодинамики: $Q_{12} = \Delta U_{12} + A_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$	Применять первый закон термодинамики к различным процессам
4	КПД тепловых машин	Применять формулы для расчёта КПД теплового двигателя: $\eta = \frac{A_{\text{за цикл}}}{Q_{\text{нагр}}} = \frac{Q_{\text{нагр}} - Q_{\text{хол}} }{Q_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{ Q_{\text{хол}} }{Q_{\text{нагр}}};$ и КПД идеальной тепловой машины: $\text{max } \eta = \eta_{\text{Карно}} = \frac{T_{\text{нагр}} - T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}} = 1 - \frac{T_{\text{хол}}}{T_{\text{нагр}}}$

Задания 10 и 11

Задания 10 и 11 в соответствии со Спецификацией КИМ ЕГЭ 2026 г. могут проверять элементы содержания по любой из тем раздела «Молекулярная физика и термодинамика». Как правило, в экзаменационном варианте эти задания базируются на материале разных тем.

В задании 10 необходимо из пяти предложенных утверждений выбрать все верные утверждения, характеризующие процесс, описанный в тексте задания. Для этого необходимо уметь проводить комплексный анализ указанного процесса. В задании 11 необходимо либо проанализировать описанный процесс и определить характер изменения двух физических величин, характеризующих этот процесс, либо установить соответствие между графиками и физическими величинами, описывающими какой-либо процесс.

Задания 10 и 11 являются заданиями с кратким ответом, которые оцениваются максимально 2 баллами. Ниже приведены описания проверяемых элементов содержания и умений, которые необходимо проявить при выполнении заданий 10 и 11.

Задание 10

<i>Что нужно знать</i>	<i>Что нужно уметь</i>
Молекулярная физика. Термодинамика	Проводить комплексный анализ тепловых процессов, представленных в виде графиков или словесного описания: выделять их основные свойства, уметь определять физические величины, характеризующие процесс.

Задание 11

<i>Что нужно знать</i>	<i>Что нужно уметь</i>
Молекулярная физика. Термодинамика	Анализировать изменение физических величин в тепловых процессах. Устанавливать соответствие между графиками, описывающими тепловые процессы и зависимостями, которые они отражают

Во второй части работы могут предлагаться следующие задачи по данному разделу:

- качественная задача с развернутым ответом повышенного уровня сложности, максимальный балл – 3 (позиция 21);
- расчетная задача по молекулярной физике повышенного уровня сложности, максимальный балл – 2 (позиция 23);
- расчетная задача с развернутым ответом высокого уровня сложности максимальный балл – 3 (позиция 24).

Задачи могут базироваться на любых содержательных элементах раздела. Как правило, в одном экзаменационном варианте эти задачи предлагаются на материале разных тем.

Задание 21

<i>Что нужно знать</i>	<i>Что нужно уметь</i>
Молекулярная физика. Термодинамика	Решать качественные задачи по физике: работать с условием задачи, проводить рассуждения, объясняющие описанные в условии процессы и явления, подтверждая рассуждения ссылками на изученные свойства явлений, законы и закономерности

Задание 23

Что нужно знать	Что нужно уметь
Молекулярная физика. Термодинамика	Решать расчетные задачи: работать с условием задачи, искать необходимые справочные данные, выбирать законы и формулы, необходимые для решения задачи, проводить математические преобразования и расчеты, анализировать полученный результат

Задание 24

Что нужно знать	Что нужно уметь
Молекулярная физика. Термодинамика	Решать расчетные задачи по физике: работать с условием задачи, записывать краткое условие задачи, искать необходимые справочные данные, делать рисунок (например, с указанием сил, действующих на тело), если это необходимо для понимания физической ситуации; описывать физическую модель, выбирать законы и формулы, необходимые для решения задачи, проводить математические преобразования и расчеты, анализировать полученный результат.

Где взять информацию по теме

Учебники

1. Мякишев Г.Я., Синяков А.З. Физика. Молекулярная физика. Термодинамика. 10 класс. Углубленное изучение / ООО «Дрофа».
2. Мякишев Г.Я., Петрова М.А. и др.. Физика. 10 класс. / ООО «Дрофа».
3. Касьянов В.А. Физика. 10 класс. Углубленное обучение. / ООО «Дрофа».
4. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. и др. Физика. 10 класс. Углубленное обучение. / Под редакцией Пинского А.А., Кабардина О.Ф. / АО «Издательство «Просвещение».
5. Пурышева Н.С., Важеевская Н.Е., Исаев Д.А. Физика. 10 класс. Углубленное обучение. / Под редакцией Пурышевой Н.С. / ООО «Дрофа».
6. Грачев А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю. Физика. 10 класс. Углубленное обучение. / ООО «Издательский центр «ВЕНТАНА-ГРАФ».
7. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев А.Н., Кошкина А.В. Физика. 10 класс. /ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний».
8. Генденштейн Л.Э., Булатова А.А., Корнильев А.Н., Кошкина А.В. Физика. 10 класс. Углубленное обучение. /Под редакцией Орлова В.А. /ООО «БИНОМ. Лаборатория знаний».
9. Белага А.В., Ломанченков И.А., Панебратцев Ю.А.. Физика. 10 класс. / АО «Издательство «Просвещение».
10. Генденштейн Л.Э., Дик Ю.И.. Физика. 10 класс. Углубленное обучение. /Под редакцией Орлова В.А. /ООО «ИОЦ Мнемозина».

1. Уроки «Российской электронной школы»

Физика. 10 класс. Уроки 16–25

<https://resh.edu.ru/subject/28/10/>

Какие задания открытого банка выполнить для тренировки

<i>Задание 7</i> 3F5FFF 8E16FE 575105 54C671 CFC43F 918F36 3C0734 6AB76B 67AF6A 0A2D3E
<i>Задание 8</i> 437C4A 192F48 25664A AD5049 F45AFF 14FBF5 0D600A FB590C 7AC008 DAFE0A
<i>Задание 9</i> 499909 D43001 FB12B6 2854B6 8056B0 0B89AC 6ECE95 84BDA5 17D9A6 76FFD5
<i>Задание 10</i> 4F400B 70D177 71D77C 8B2869 8E3266 24F2EB F434C4 0D4FC9 B635CA 987D51

Задание 21

CA089F
D76E33
641415
98EA22
F2CED0
003B51
2272AF
7DC495
148A9F
1DAC06

Задание 23

65677A
B01805
438E2E
C07219
F85410

Задание 24

DA1E75
96017E
BA06BC
655A2B
158BDB
9F56D5
3023D1
399D49
8BF94A
258D41