

ЕГЭ по физике 2014-2015

Подготовил: Шалин Максим

2014

- Частицы газа находятся в среднем на таких расстояниях друг от друга, при которых силы притяжения между ними незначительны. Это объясняет
 - 1) большую скорость частиц газа
 - 2) значение скорости звука в газе
 - 3) распространение в газе звуковых волн
 - 4) способность газов к неограниченному расширению

- Ответ: 4

2014

- В калориметр с холодной водой погрузили алюминиевый цилиндр, нагретый до 100°C . В результате в калориметре установилась температура 30°C . Если вместо алюминиевого цилиндра опустить в калориметр медный цилиндр такой же массы при температуре 100°C , то конечная температура в калориметре будет
 - 1) ниже 30°C
 - 2) выше 30°C
 - 3) 30°C
 - 4) зависеть от отношения массы воды и цилиндров и в данном случае не поддаётся никакой оценке
- Ответ: 1

2014

A10

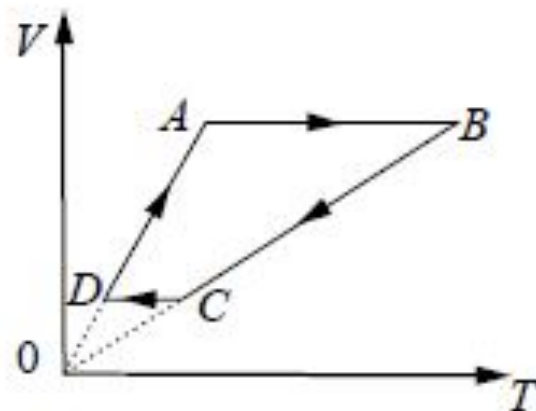
На рисунке приведён цикл, осуществляемый с одним молем идеального газа. Если U – внутренняя энергия газа, A – работа, совершаемая газом, Q – сообщённое газу количество теплоты, то условия $\Delta U > 0$, $A > 0$, $Q > 0$ выполняются совместно на участке

1) AB

2) BC

3) CD

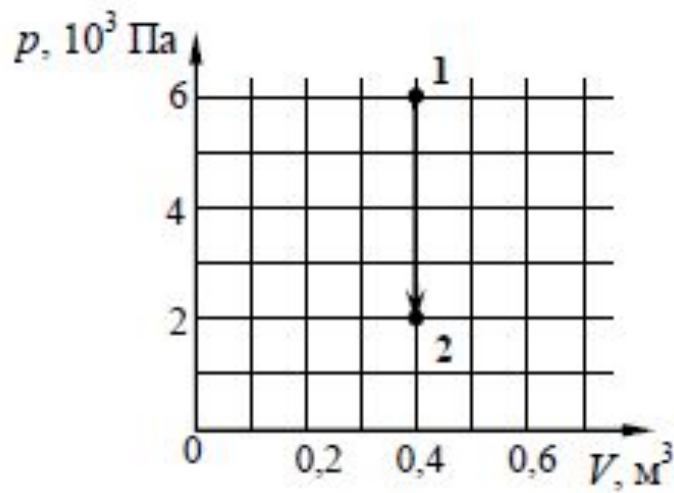
4) DA



Ответ: 4

2014

A23 Во время опыта абсолютная температура воздуха в сосуде понизилась в 2 раза, и он перешёл из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Кран у сосуда был закрыт неплотно, и сквозь него мог просачиваться воздух. Рассчитайте отношение $\frac{N_2}{N_1}$ количества молекул газа в сосуде в конце и начале опыта. Воздух считать идеальным газом.



1) $\frac{1}{3}$

2) $\frac{2}{3}$

3) $\frac{3}{2}$

4) $\frac{4}{3}$

Ответ: 2

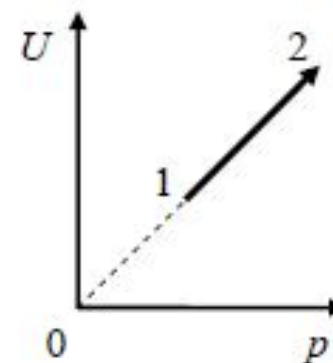
2014

B2

На рисунке показан процесс изменения состояния одного моля одноатомного идеального газа (U – внутренняя энергия газа; p – его давление). Как изменяются в ходе этого процесса объём, абсолютная температура и теплоёмкость газа?

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.

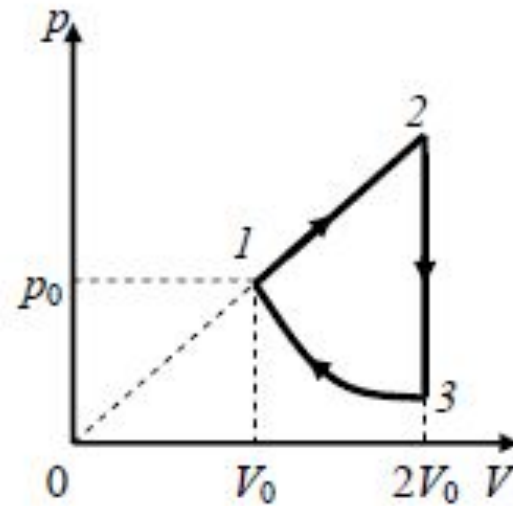
Объём газа	Температура газа	Теплоёмкость газа

Ответ: 313

2014

С3

Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1–2 газ совершает работу $A_{12} = 1000$ Дж. На адиабате 3–1 внешние силы сжимают газ, совершая работу $|A_{31}| = 370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите количество теплоты $|Q_{\text{хол}}|$, отданное газом за цикл холодильнику.



- В данном цикле рабочее тело на участке 1–2 получает положительное количество теплоты от нагревателя: $Q_{нагр} = Q_{12} = (U_2 - U_1) + A_{12}$
На участке 2–3 (изохора) рабочее тело отдаёт холодильнику количество теплоты
 $|Q_{хол}| = U_2 - U_3$
Наконец, на участке 3–1 (адиабата) внешние силы сжимают газ, совершая работу $|A_{31}| = U_1 - U_3$
Поэтому количество теплоты $|Q_{хол}|$, отданное газом за цикл холодильнику, можно представить в виде: $Q_{хол} = (U_2 - U_1) + (U_1 - U_3) = (U_2 - U_1) A_{31}$

- 2. Модель одноатомного идеального газа

$$pV = \nu RT$$

- $U = \frac{3}{2} \nu RT$

- .Судя по рисунку в условии $p_1 \backslash p_2 = V_2 \backslash V_1$ откуда $p_2 = p_1$
 $V_2 \backslash V_1 = 2p_0$

2015

- Лёд при температуре 0°C внесли в тёплое помещение. Что будет происходить с температурой льда до того, как он растает, и почему?
Температура льда
 - 1) повысится, так как лёд получает тепло от окружающей среды, значит, его внутренняя энергия растёт, и температура льда повышается
 - 2) не изменится, так как при плавлении лёд получает тепло от окружающей среды, а затем отдаёт его обратно
 - 3) не изменится, так как вся энергия, получаемая льдом в это время, расходуется на разрушение кристаллической решётки
 - 4) понизится, так как при плавлении лёд отдаёт окружающей среде некоторое количество теплоты
- Ответ: 3

2015

- Внешние силы совершили над газом работу 300Дж , при этом внутренняя энергия газа увеличилась на 500Дж . Выберите верное утверждение, характеризующее этот процесс.
В этом процессе газ
 - 1) отдал количество теплоты 100Дж
 - 2) получил количество теплоты 200Дж
 - 3) отдал количество теплоты 400Дж
 - 4) получил количество теплоты 400Дж
- Ответ: 2

2015

11

Объём сосуда с идеальным газом уменьшили вдвое, выпустив половину газа и поддерживая температуру в сосуде постоянной. Как изменились при этом давление газа в сосуде и его внутренняя энергия?

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.

Давление газа в сосуде	Внутренняя энергия газа в сосуде

Ответ: 32

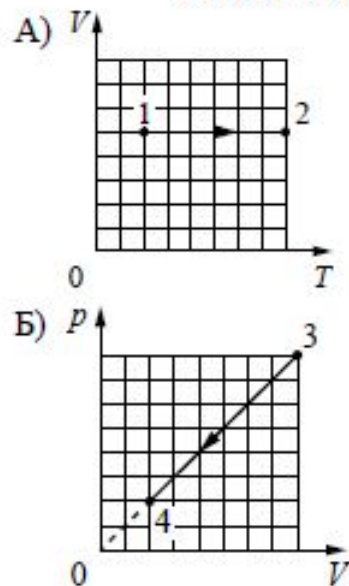
2015

Ответ: 42

12

На рисунках приведены графики А и Б двух процессов: 1–2 и 3–4, происходящих с 1 моль гелия. Графики построены в координатах $V-T$ и $p-V$, где p – давление, V – объём и T – абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

ГРАФИКИ



УТВЕРЖДЕНИЯ

- 1) Над газом совершают работу, при этом его внутренняя энергия увеличивается.
- 2) Над газом совершают работу, при этом газ отдаёт положительное количество теплоты.
- 3) Газ получает положительное количество теплоты и совершает работу.
- 4) Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия увеличивается.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б
Ответ:		

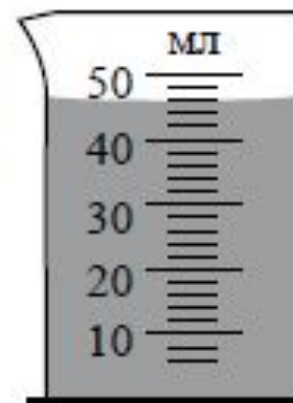
2015

23

Объём жидкости измерили при помощи мензурки (см. рисунок). Погрешность измерения объёма при помощи данной мензурки равна её цене деления. Какая запись для объёма жидкости наиболее правильная?

- 1) 46 мл \pm 1 мл
- 2) 46 мл \pm 2 мл
- 3) 44 мл \pm 1 мл
- 4) 46,0 мл \pm 0,5 мл

Ответ:



Ответ: 2

2015

- В камере, заполненной азотом, при температуре $T_0 = 300\text{K}$ находится открытый цилиндрический сосуд (рис. 1). Высота сосуда $50L = 50\text{см}$. Сосуд плотно закрывают цилиндрической пробкой и охлаждают до температуры T_1 .

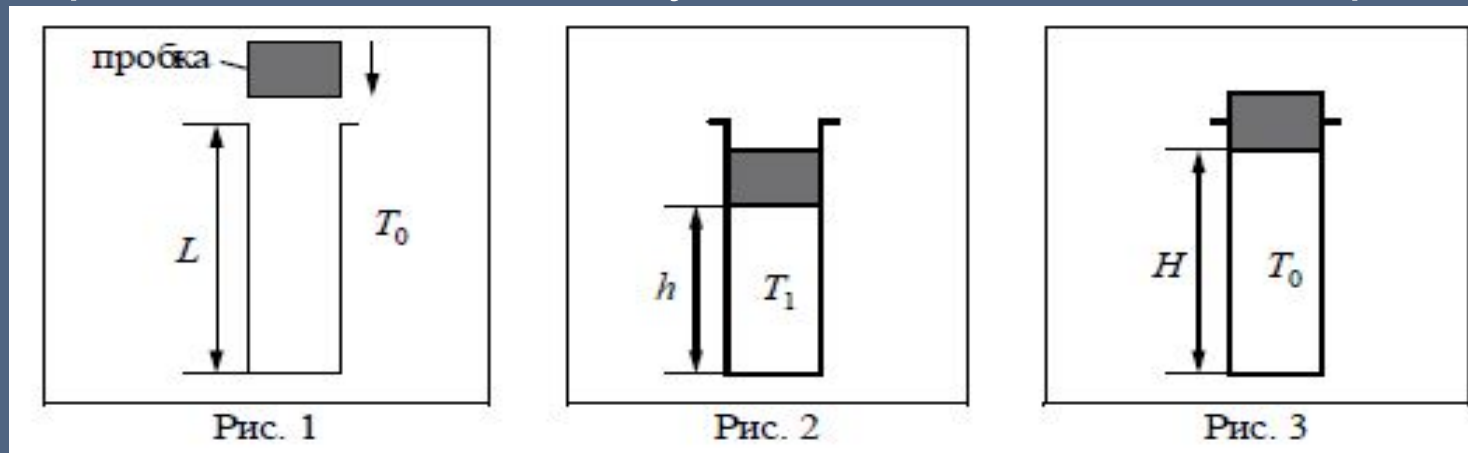
В результате расстояние от дна сосуда до низа пробки становится $40h = 40\text{см}$

(рис. 2). Затем сосуд нагревают до первоначальной температуры T_0 .

Расстояние от дна сосуда до низа пробки при этой температуре становится

$H = 46\text{см}$ (рис. 3). Чему равна температура T_1 ? Величину силы трения между

пробкой и стенками сосуда считать одинаковой при движении пробки



мере во время

- 1. Пусть p_0 – давление азота в камере;
 p_1 – давление в сосуде в ситуации на рис. 2;
 p_2 – давление в сосуде при температуре T_0 в конце опыта;
 S – площадь горизонтального сечения сосуда
- 2. Параметры азота в сосуде в первоначальном состоянии и при температуре T_1 связаны равенством, следующим из уравнения Клапейрона – Менделеева:
 $p_1 h S \backslash T_1 = p_0 L S \backslash T_0$ откуда $p_1 = p_0 L \backslash h * T_1 \backslash T_0$
- Условие равновесия пробки при температуре T_1 :
 $p_0 S - F_{тр} - p_1 S = 0$, откуда $F_{тр} = (p_0 - p_1) S$

-

- 3. Параметры азота в сосудах в первоначальном и конечном состояниях тоже связаны равенством, следующим из уравнения Клапейрона – Менделеева:
 $p_2 V_2 / T_2 = p_0 V_0 / T_0$ откуда $p_2 = p_0 \frac{L}{L-h}$

- Условие равновесия пробки в конечном состоянии:
 $p_2 S - F_{тр} - p_0 S = 0$ откуда

- $p_2 = p_0 + \frac{F_{тр}}{S} = p_0 + p_0 - p_1 = 2p_0 - p_1 = 2p_0 - p_0 \frac{L}{L-h} \frac{T_1}{T_0}$

- 4 Приравняв друг другу два выражения для p_2 , получаем равенство

$$\frac{L}{L-h} = 2 - \frac{L}{L-h} \frac{T_1}{T_0} \text{ отсюда } T_1 = T_0 \frac{h}{L} (2 - \frac{L}{L-h})$$

- Ответ 219 К