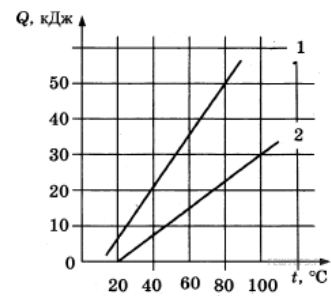


## Объяснение явлений

1.

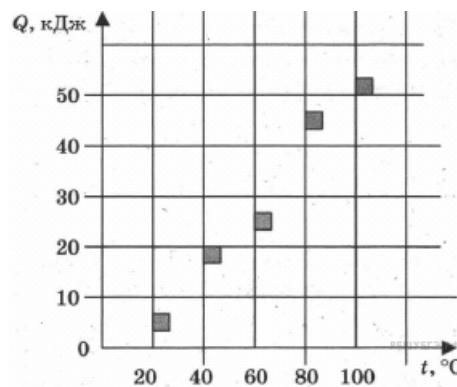
На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры  $t$  этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.



- 1) Теплоёмкости двух веществ одинаковы.
- 2) Теплоёмкость первого вещества больше теплоёмкости второго вещества.
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на  $20^\circ$  необходимо количество теплоты 6000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на  $10^\circ$  необходимо количество теплоты 3750 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны  $0^\circ\text{C}$ .

2.

На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества, при различных значениях температуры  $t$  этого вещества. Погрешность измерения количества теплоты  $\Delta Q = \pm 500$  Дж, температуры  $\Delta t = \pm 2$  К

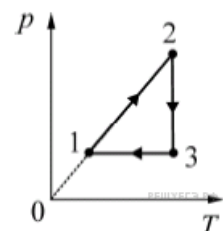


Выбери два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

- 1) Удельная теплоёмкость вещества примерно равна  $600 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$
- 2) Для нагревания до  $363 \text{ K}$  необходимо сообщить больше  $50 \text{ кДж}$ .
- 3) При охлаждении 1 кг вещества на  $20 \text{ K}$  выделится  $12000 \text{ Дж}$ .
- 4) Для нагревания 2 кг вещества на  $30 \text{ K}$  необходимо сообщить примерно  $80 \text{ кДж}$ .
- 5) Удельная теплоёмкость зависит от температуры.

3.

В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления  $p$  от температуры  $T$ , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.

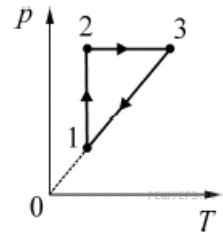


- 1) В процессе 2–3 газ не совершал работу.
- 2) В процессе 1–2 газ совершал положительную работу.
- 3) В процессе 2–3 газ совершал положительную работу.
- 4) В процессе 3–1 газ совершал положительную работу.
- 5) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 было равно модулю изменения

внутренней энергии газа на участке 3–1.

4.

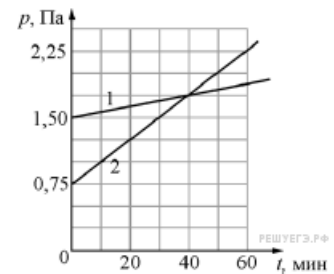
В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления  $p$  от температуры  $T$ , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.



- 1) В процессе 1–2 газ совершал отрицательную работу.
- 2) В процессе 2–3 газ совершал отрицательную работу.
- 3) В процессе 3–1 газ совершал положительную работу.
- 4) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 было меньше изменения внутренней энергии газа на участке 2–3.
- 5) В процессе 3–1 газ совершал отрицательную работу.

5.

В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления  $p$  этих газов от времени  $t$ . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы. Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

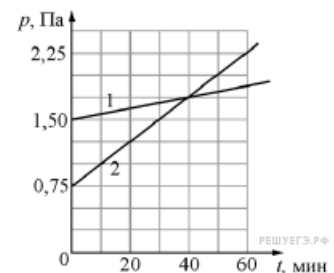


- 1) Количество вещества первого газа больше, чем количество вещества второго газа.
- 2) Так как по условию эксперимента газы имеют одинаковые объёмы, а в момент времени  $t = 40$  мин они имеют и одинаковые давления, то температуры этих газов в этот момент времени также одинаковы.
- 3) В момент времени  $t = 40$  мин температура газа 1 меньше температуры газа 2.
- 4) В процессе проводимого эксперимента не происходит изменения внутренней энергии газов.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа совершают положительную работу.

6.

В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления  $p$  этих газов от времени  $t$ . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы.

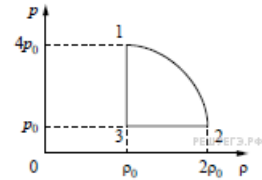
Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.



- 1) Количество вещества первого газа меньше, чем количество вещества второго газа.
- 2) Так как по условию эксперимента газы имеют одинаковые объёмы, а в момент времени  $t = 40$  мин они имеют и одинаковые давления, то температуры этих газов в этот момент времени также одинаковы.
- 3) В момент времени  $t = 40$  мин температура газа 1 больше температуры газа 2.
- 4) В процессе проводимого эксперимента внутренняя энергия обоих газов увеличивается.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа не совершают работу.

7.

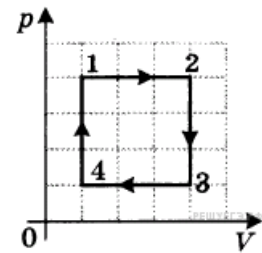
На рисунке показана зависимость давления газа  $p$  от его плотности  $\rho$  в циклическом процессе, совершаемом 2 моль идеального газа в идеальном тепловом двигателе. Цикл состоит из двух отрезков прямых и четверти окружности. На основании анализа этого циклического процесса выберите два верных утверждения.



- 1) В процессе 1–2 температура газа уменьшается.
- 2) В состоянии 3 температура газа максимальна.
- 3) В процессе 2–3 объём газа уменьшается.
- 4) Отношение максимальной температуры к минимальной температуре в цикле равно 8.
- 5) Работа газа в процессе 3–1 положительна.

8.

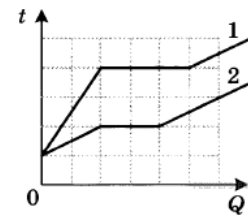
На рисунке в координатах  $p$ – $V$  показан циклический процесс 1–2–3–4–1, который совершает один моль идеального одноатомного газа. Из предложенного перечня выберите два верных утверждения и укажите их номера.



- 1) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 2) В процесс 2–3 газ совершает положительную работу.
- 3) В процессе 3–4 газу сообщают некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 температура газа увеличивается в 4 раза.
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1–2, в 3 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3–4.

9.

На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  двух тел одинаковой массы от сообщённого количества теплоты  $Q$ . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.

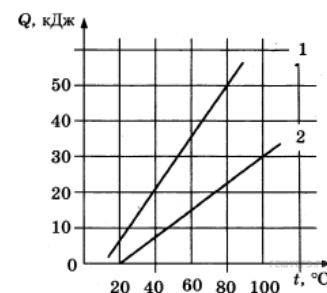


Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и укажите их номера.

- 1) Температура плавления первого тела в 4 раза больше, чем у второго.
- 2) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии.
- 3) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем у первого.
- 4) Оба тела имеют одинаковую удельную теплоту плавления.
- 5) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.

10.

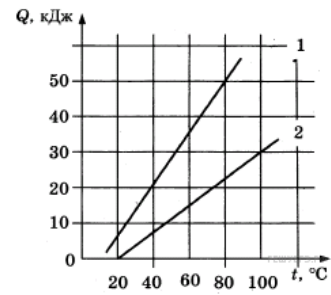
На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры  $t$  этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.



- 1) Теплоёмкости двух веществ отличаются в два раза.
- 2) Теплоёмкость первого вещества равна теплоёмкости второго вещества.
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на  $20^\circ$  необходимо количество теплоты 15 000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на  $10^\circ$  необходимо количество теплоты 7000 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны  $10^\circ\text{C}$ .

11.

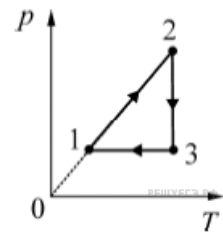
На графике представлены результаты измерения количества теплоты  $Q$ , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры  $t$  этих веществ. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.



- 1) Теплоёмкости первого вещества равна  $0,75 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ .
- 2) Теплоёмкости второго вещества равна  $0,75 \text{ кДж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$ .
- 3) Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на  $40^\circ$  необходимо количество теплоты 15000 Дж.
- 4) Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на  $20^\circ$  необходимо количество теплоты 7500 Дж.
- 5) Начальные температуры обоих веществ равны  $0^\circ\text{C}$ .

12.

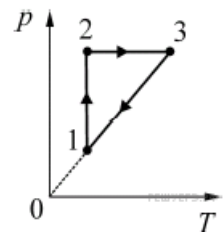
В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления  $p$  от температуры  $T$ , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.



- 1) В процессе 2–3 газ совершал работу.
- 2) В процессе 1–2 газ совершал отрицательную работу.
- 3) В процессе 2–3 газ совершал отрицательную работу.
- 4) В процессе 3–1 газ совершал отрицательную работу.
- 5) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 по модулю больше изменения внутренней энергии газа на участке 3–1.

13.

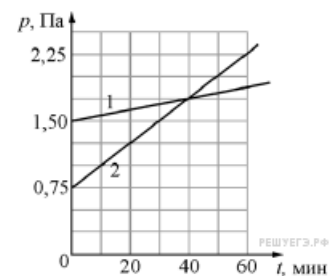
В результате эксперимента по изучению циклического процесса, проводившегося с некоторым постоянным количеством одноатомного газа, который в условиях опыта можно было считать идеальным, получилась зависимость давления  $p$  от температуры  $T$ , показанная на графике. Выберите два утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.



- 1) В процессе 1–2 газ совершал положительную работу.
- 2) В процессе 2–3 газ совершал положительную работу.
- 3) В процессе 3–1 газ совершал отрицательную работу.
- 4) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 было больше изменения внутренней энергии газа на участке 2–3.
- 5) В процессе 3–1 работа не совершалась.

14.

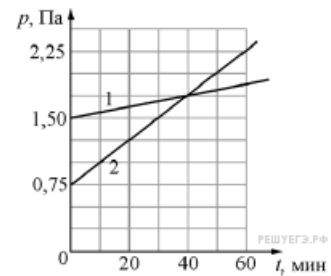
В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления  $p$  этих газов от времени  $t$ . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы. Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.



- 1) Количество вещества первого и второго газов равны.
- 2) В момент времени  $t = 40$  мин температура второго газа больше температуры первого в два раза.
- 3) В момент времени  $t = 40$  мин температура второго газа меньше температуры первого в два раза.
- 4) В процессе проводимого эксперимента внутренняя энергия газов растёт.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа совершают положительную работу.

15.

В двух закрытых сосудах одинакового объёма (1 литр) нагревают два различных газа — 1 и 2. На рисунке показаны зависимости давления  $p$  этих газов от времени  $t$ . Известно, что начальные температуры газов были одинаковы.

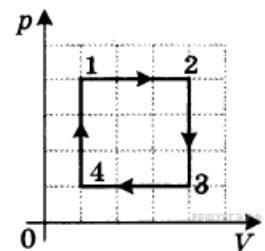


Выберите два верных утверждения, соответствующие результатам этих экспериментов.

- 1) Количество вещества первого газа больше, чем количество вещества второго газа в два раза.
- 2) Количество вещества первого газа больше, чем количество вещества второго газа в четыре раза.
- 3) В момент времени  $t = 40$  мин температура газа 2 больше температуры газа 1.
- 4) В процессе проводимого эксперимента внутренняя энергия обоих газов уменьшается.
- 5) В процессе проводимого эксперимента оба газа совершают отрицательную работу.

16.

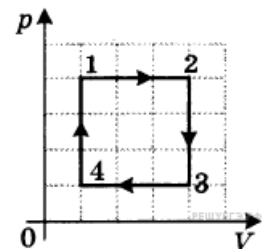
На рисунке в координатах  $p$ – $V$  показан циклический процесс 1–2–3–4–1, который совершает один моль идеального одноатомного газа. Из предложенного перечня выберите два верных утверждения и укажите их номера.



- 1) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа уменьшается.
- 2) В процесс 2–3 газ не совершает работу.
- 3) В процессе 3–4 от газа отнимают некоторое количество теплоты.
- 4) В процессе 4–1 температура газа увеличивается в 2 раза.
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1–2, в 3 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3–4.

17.

На рисунке в координатах  $p$ – $V$  показан циклический процесс 1–2–3–4–1, который совершает один моль идеального одноатомного газа. Из предложенного перечня выберите два верных утверждения и укажите их номера.

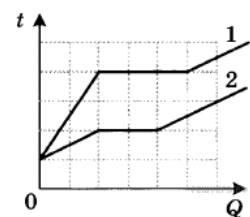


- 1) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа не изменяется.
- 2) В процесс 2–3 газ совершает положительную работу.
- 3) В процессе 3–4 над газом совершают работу.
- 4) В процессе 4–1 температура газа уменьшается в 4 раза.
- 5) Работа, совершённая газом в процессе 1–2, в 4 раза больше работы, совершённой над газом в процессе 3–4.

18.

На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  двух тел одинаковой массы от сообщённого количества теплоты  $Q$ . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.

Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня два верных утверждения и укажите их номера.

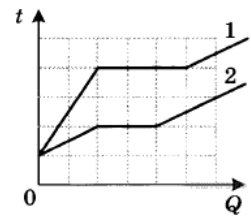


- 1) Температура плавления первого тела в 2 раза больше, чем у второго.
- 2) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии.
- 3) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем у второго.
- 4) Удельная теплота плавления первого тела, больше, чем удельная теплота плавления второго.
- 5) Тела имеют различную удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.



19.

На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  двух тел одинаковой массы от сообщённого количества теплоты  $Q$ . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии.

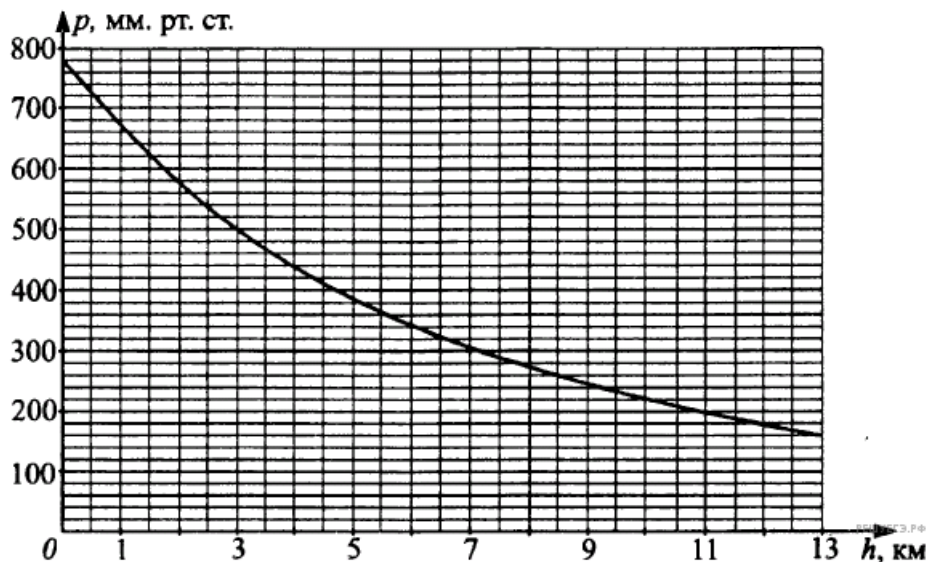


Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня три верных утверждения и укажите их номера.

- 1) Температура плавления второго тела в 2 раза больше, чем у первого.
- 2) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 2 раза больше, чем у первого.
- 3) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем у первого.
- 4) Удельная теплота плавления второго тела меньше удельной теплоты плавления первого.
- 5) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.

20.

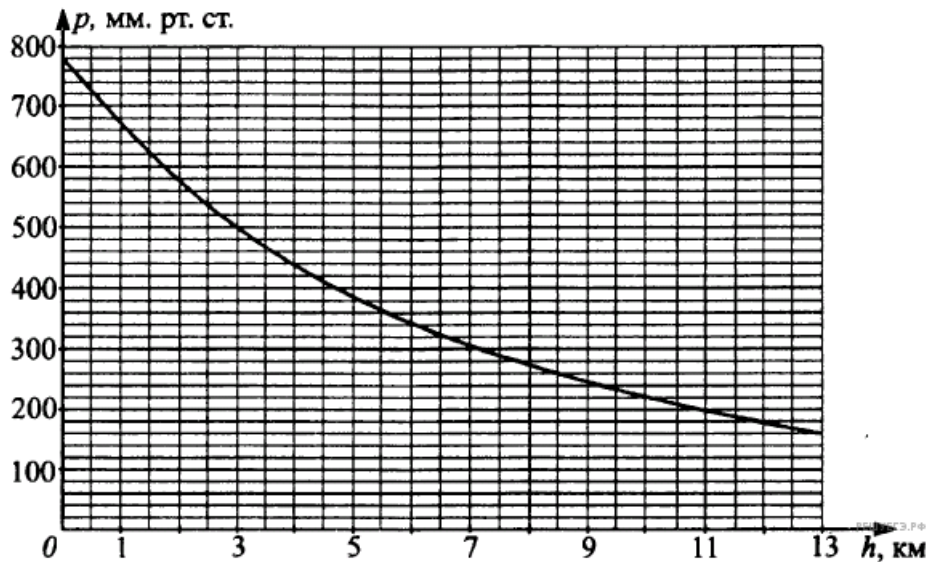
На рисунке приведён экспериментальный график зависимости атмосферного давления воздуха от высоты. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.



- 1) С ростом высоты атмосферное давление уменьшается.
- 2) Давление на высоте 5 км втрое меньше, чем на поверхности Земли.
- 3) Давление на поверхности Земли составляет 700 мм рт. ст.
- 4) На высоте 9,5 км давление приблизительно равно 240 мм рт. ст.
- 5) С ростом температуры воздуха давление растёт.

21.

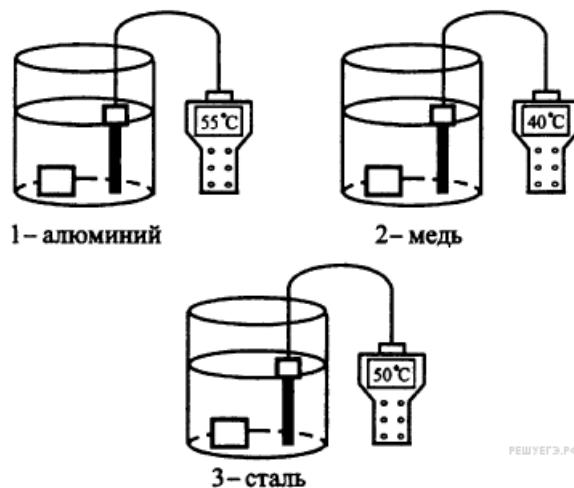
На рисунке приведён экспериментальный график зависимости атмосферного давления воздуха от высоты. Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.



- 1) С ростом высоты атмосферное давление не изменяется.
- 2) На высоте 3 км давление равно 500 мм рт. ст.
- 3) Давление на поверхности Земли составляет 750 мм рт. ст.
- 4) На высоте 7 км давление приблизительно равно 300 мм рт. ст.
- 5) С ростом температуры воздуха давление растёт.

22.

Ученик в три калориметра одинакового объёма с холодной водой опускал нагретые бруски одинаковой массы, изготовленные из стали, меди и алюминия (см. рисунок). Начальная температура всех брусков одинакова и больше температуры воды. Начальная температура воды во всех калориметрах одинакова.

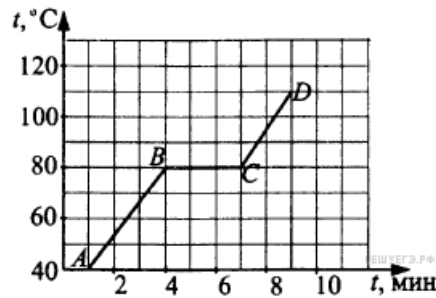


Выберите из предложенного перечня два утверждения, соответствующих результатам опыта, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Наименьшей теплоёмкостью обладает алюминий.
- 2) Наименьшей теплоёмкостью обладает медь.
- 3) Температура системы после установления равновесия определяется теплоёмкостью погружаемого тела.
- 4) Температура системы после установления равновесия зависит от начальной температуры воды.
- 5) Теплоёмкость воды больше теплоёмкости алюминия.

23.

На рисунке приведён экспериментально полученный график зависимости температуры от времени при нагревании некоторого вещества. Первоначально вещество находилось в жидком состоянии.

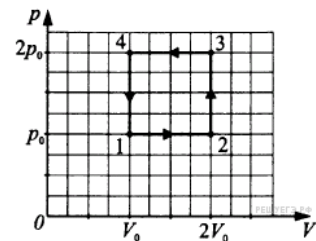


Выберите два утверждения, соответствующие результатам опыта и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Температура кипения равна  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 2) Теплоёмкости в жидком и газообразном состоянии одинаковы.
- 3) Наибольшей внутренней энергией вещество обладает в точке  $C$ .
- 4) Наименьшей внутренней энергией вещество обладает в точке  $A$ .
- 5) В точке  $D$  вещество находится в жидком состоянии.

24.

На  $pV$ -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Выберите два верных утверждения и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.



- 1) Работа совершённая газом за цикл,  $A_{1234}$ , положительна.
- 2) Процесс на участке 2–3 изохорный.
- 3) На участке 1–4 газ совершил меньшую работу, чем на участке 2–3.
- 4) Температура газа в точке  $T_3$  в четыре раза больше температуры газа в точке  $T_1$ .
- 5) Температура газа в точке 4 в два раза больше температуры газа в точке 2.

25.

Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

|                                 |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Время, мин                      | 0  | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 |
| Температура, $^{\circ}\text{C}$ | 95 | 88 | 81 | 80 | 80 | 80 | 77 | 72 |

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенного экспериментального исследования, и укажите их номера.

- 1) Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 2) Через 7 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.
- 3) Через 4 мин после начала измерений в стакане находилось вещество как в жидком, так и в твердом состоянии.
- 4) Через 12 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в жидком состоянии.
- 5) Через 14 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.



26.

Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

| Время, мин      | 0  | 2  | 4  | 6  | 8  | 10 | 12 | 14 |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Температура, °С | 95 | 88 | 81 | 80 | 80 | 80 | 77 | 72 |

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенного экспериментального исследования, и укажите их номера.

- 1) Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна 95 °С.
- 2) Через 7 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в жидком состоянии.
- 3) Через 9 мин после начала измерений в стакане находилось вещество как в жидком, так и в твердом состоянии.
- 4) Через 13 мин после начала измерений в стакане находилось вещество только в твердом состоянии.
- 5) Через 10 мин после начала измерений жидкость начала конденсироваться.

27.

В сосуде неизменного объема при комнатной температуре находилась смесь водорода и гелия, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль водорода. Считая газы идеальными, а их температуру постоянной, выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.

- 1) Парциальное давление водорода уменьшилось.
- 2) Давление смеси газов в сосуде не изменилось.
- 3) Концентрация гелия увеличилась.
- 4) В начале опыта концентрации газов были одинаковые.
- 5) В начале опыта массы газов были одинаковые.

28.

В сосуде неизменного объема при комнатной температуре находилась смесь водорода и гелия, по 1 моль каждого. Половину содержимого сосуда выпустили, а затем добавили в сосуд 1 моль гелия. Считая газы идеальными, а их температуру постоянной, выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных исследований, и укажите их номера.

- 1) Парциальное давление водорода уменьшилось.
- 2) Давление смеси газов в сосуде уменьшилось.
- 3) Концентрация водорода увеличилась.
- 4) В начале опыта концентрации водорода была больше, чем концентрация гелия.
- 5) В начале опыта масса гелия была больше, чем масса водорода.

29.

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 40%. Объем сосуда за счет движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объем сосуда в 3 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.

- 1) При уменьшении объема сосуда в 2,5 раза на стенках появляется роса.
- 2) Давление пара в сосуде все время увеличивается.
- 3) В конечном и начальном состоянии масса пара в сосуде одинакова.
- 4) При уменьшении объема в 2 раза относительная влажность воздуха в сосуде стала равна

80%.

5) В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.

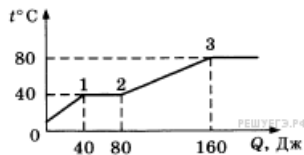
30.

Относительная влажность воздуха в закрытом сосуде с поршнем равна 50%. Объем сосуда за счет движения поршня медленно уменьшают при постоянной температуре. В конечном состоянии объем сосуда в 4 раза меньше начального. Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.

- 1) Плотность пара в сосуде все время увеличивается.
- 2) Давление пара сначала увеличивается, а затем остается постоянным.
- 3) В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.
- 4) После уменьшения объема в 3 раза относительная влажность воздуха в сосуде равна 150%.
- 5) В конечном состоянии масса пара в сосуде в 2 раза меньше начальной массы пара.

31.

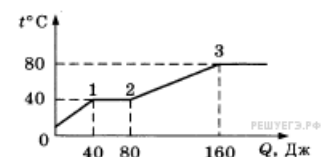
В цилиндре под поршнем находится твердое вещество. Цилиндр поместили в раскаленную печь. На рисунке показан график изменения температуры  $t$  вещества по мере поглощения им количества теплоты  $Q$ . Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.



- 1) Температура плавления вещества равна 80 °С.
- 2) В состоянии 2 вещество полностью расплавилось.
- 3) Теплоемкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твердом.
- 4) Для того, чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать 40 Дж теплоты.
- 5) На участке 2–3 происходит переход вещества в газообразное состояние.

32.

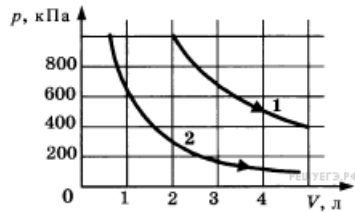
В цилиндре под поршнем находится твердое вещество. Цилиндр поместили в раскаленную печь. На рисунке показан график изменения температуры  $t$  вещества по мере поглощения им количества теплоты  $Q$ . Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.



- 1) Температура кипения вещества равна 80 °С.
- 2) В состоянии 1 вещество полностью расплавилось.
- 3) Теплоемкость вещества в жидком состоянии больше, чем в твердом.
- 4) Для того, чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать 80 Дж теплоты.
- 5) На участке 2–3 происходит переход вещества в жидкое состояние.

33.

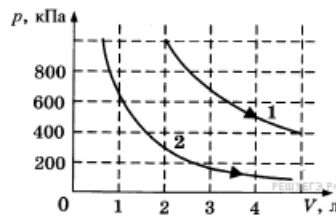
На рисунке приведены графики двух изотермических процессов, проводимых с одной и той же массой газа. На основании графиков выберите два верных утверждения о процессах, происходящих с газом.



- 1) Оба процесса идут при одной и той же температуре.
- 2) В процессе 1 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 3) Процесс 1 идет при более высокой температуре.
- 4) Процесс 2 идет при более высокой температуре.
- 5) В процессе 1 объем увеличивается.

34.

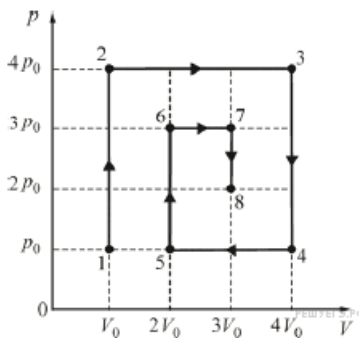
На рисунке приведены графики двух изотермических процессов, проводимых с одной и той же массой газа. На основании графиков выберите два верных утверждения о процессах, происходящих с газом.



- 1) Оба процесса идут при одной и той же температуре.
- 2) В процессе 2 внутренняя энергия газа уменьшалась.
- 3) Процесс 1 идет при более низкой температуре.
- 4) Процесс 2 идет при более низкой температуре.
- 5) В процессе 1 давление уменьшается.

35.

На рисунке приведена зависимость давления  $p$  идеального газа, количество вещества которого равно  $\nu = 1$  моль, от его объема  $V$  в процессе 1–2–3–4–5–6–7–8.

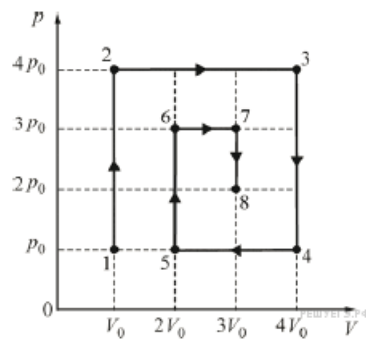


На основании анализа графика выберите **два** верных утверждения.

- 1) Работа газа в процессе 2–3 в 2 раза больше, чем работа газа в процессе 6–7.
- 2) В процессе 2–3 газ совершил в 4 раза большую работу, чем в процессе 6–7.
- 3) Температура газа в состоянии 3 меньше температуры газа в состоянии 7.
- 4) Температура газа в состоянии 2 равна температуре газа в состоянии 4.
- 5) Количество теплоты, отданное газом в процессе 3–4, в 2 раза больше количества теплоты, которое газ отдал в процессе 7–8.

36.

На рисунке приведена зависимость давления  $p$  идеального газа, количество вещества которого равно  $\nu = 2$  моль, от его объема  $V$  в процессе 1–2–3–4–5–6–7–8.

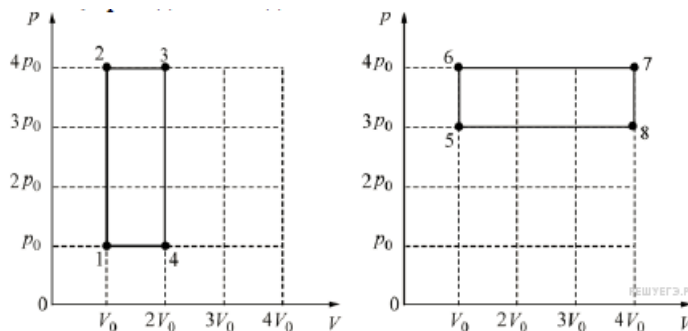


На основании анализа графика выберите **два** верных утверждения.

- 1) Работа газа в процессе 6–7 больше работы, которую совершили внешние силы над газом в процессе 4–5.
- 2) Температура газа в состоянии 8 выше температуры газа в состоянии 7.
- 3) В процессе 3–4 работа газа отрицательна.
- 4) Температура газа в состоянии 6 выше температуры газа в состоянии 2.
- 5) Изменение температуры газа в процессе 1–2 больше изменения температуры газа в процессе 5–6.

37.

На  $pV$ -диаграммах изображены два циклических процесса 1–2–3–4–1 и 5–6–7–8–5, проводимые с одним и тем же количеством гелия.

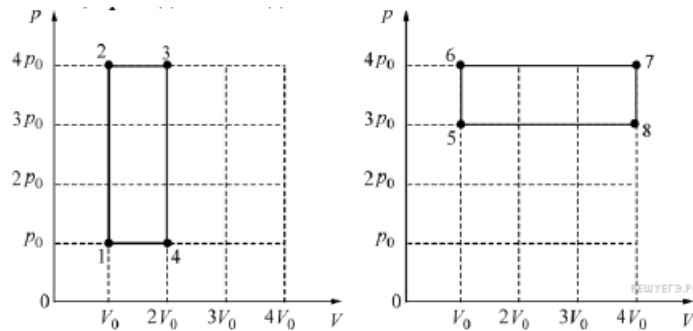


На основании анализа приведённых графиков, выберите **два** верных утверждения и укажите в ответе их номера.

- 1) Работа газа, совершённая за каждый цикл, равна нулю.
- 2) Количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе в цикле 1–2–3–4–1, больше, чем количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 3) Количество теплоты, полученное газом в изохорном процессе в цикле 1–2–3–4–1, больше, чем количество теплоты, полученное газом в изохорном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 4) Модуль количества теплоты, отданной газом в изобарном процессе в цикле 1–2–3–4–1, меньше, чем модуль количества теплоты, отданной газом в изобарном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 5) Модуль количества теплоты, отданной газом в изохорном процессе в цикле 1–2–3–4–1, меньше, чем модуль количества теплоты, отданной газом в изохорном процессе в цикле 5–6–7–8–5.

38.

На  $pV$ -диаграммах изображены два циклических процесса 1–2–3–4–1 и 5–6–7–8–5, проводимые с одним и тем же количеством гелия.

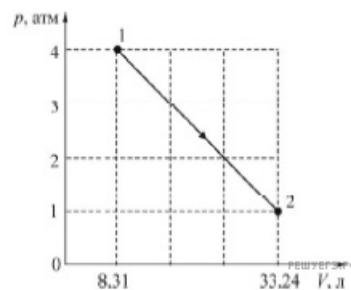


На основании анализа приведённых графиков, выберите два верных утверждения и укажите в ответе их номера.

- 1) Работа газа, совершённая за цикл 1–2–3–4–1, меньше, чем работа, совершённая за цикл 5–6–7–8–5.
- 2) Количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе в цикле 1–2–3–4–1, меньше, чем количество теплоты, полученное газом в изобарном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 3) Количество теплоты, полученное газом в изохорном процессе в цикле 1–2–3–4–1, меньше, чем количество теплоты, полученное газом в изохорном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 4) Модуль количества теплоты, отданной газом в изобарном процессе в цикле 1–2–3–4–1, больше, чем модуль количества теплоты, отданной газом в изобарном процессе в цикле 5–6–7–8–5.
- 5) Модуль количества теплоты, отданной газом в изохорном процессе в цикле 1–2–3–4–1, больше, чем модуль количества теплоты, отданной газом в изохорном процессе в цикле 5–6–7–8–5.

39.

Один моль идеального одноатомного газа переходит из состояния 1 в состояние 2 так, как показано на  $pV$ -диаграмме. На основании анализа этого графика выберите два верных утверждения.



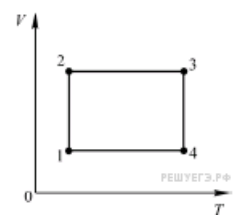
- 1) В процессе 1–2 температура газа всё время увеличивается.
- 2) В состоянии, соответствующем точке 1, температура газа равна 400 К.
- 3) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа всё время уменьшается.
- 4) В процессе 1–2 газ совершает работу 6232,5 Дж.
- 5) В состоянии, соответствующем точке 2, плотность газа достигает максимального значения в течение процесса 1–2.

40.

На  $VT$ -диаграмме изображён циклический процесс.

Выберите *два* верных утверждения.

- 1) На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 2) На участке 2–3 газ совершает положительную работу.
- 3) На участке 3–4 давление газа увеличивается.
- 4) На участке 2–3 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 5) Внутренняя энергия газа в состоянии 1 больше, чем внутренняя энергия газа в состоянии 3.



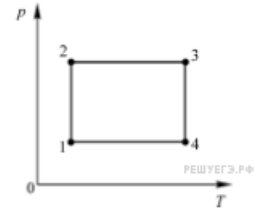


41.

На  $pT$ -диаграмме изображён циклический процесс.

Выберите *два* верных утверждения.

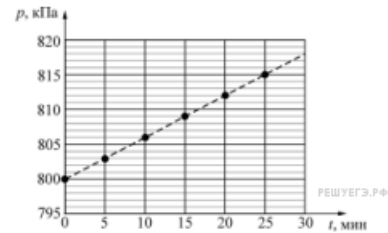
- 1) На участке 3–4 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 2) На участке 2–3 над газом совершают положительную работу.
- 3) На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 4) На участке 4–1 газу сообщили некоторое количество теплоты.
- 5) Внутренняя энергия газа в состоянии 1 меньше, чем внутренняя энергия газа в состоянии 3.



42.

В закрытом сосуде объёмом 8,3 литра находится одноатомный идеальный газ при температуре 127 °С. Начиная с момента времени  $t = 0$  давление  $p$  газа изменяется так, как показано на приведённом графике. На основании анализа графика выберите два верных утверждения.

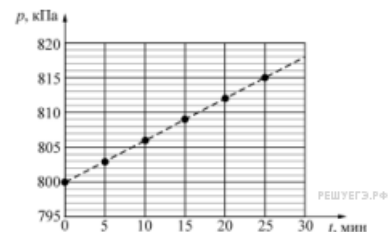
- 1) Количество теплоты, переданное газу за первые 10 минут, равно 74,7 Дж.
- 2) Работа газа за первые 10 минут больше, чем работа газа за следующие 10 минут.
- 3) Изменение внутренней энергии газа за первые 20 минут равно 149,4 Дж.
- 4) В момент времени  $t = 25$  мин температура газа станет равной 407,5 °С.
- 5) По заданным в задаче параметрам определить число молей газа в сосуде не представляется возможным.



43.

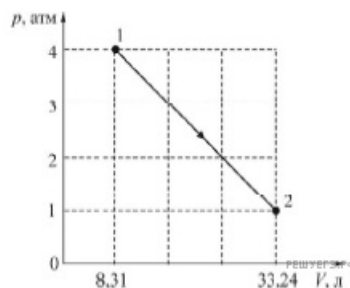
В закрытом сосуде объёмом 8,3 литра находится одноатомный идеальный газ при температуре 127 °С. Начиная с момента времени  $t = 0$  давление газа  $p$  изменяется так, как показано на приведённом графике. На основании анализа графика выберите два верных утверждения.

- 1) Количество теплоты, переданное газу за первые 10 минут, равно 74,7 кДж.
- 2) Работа газа за первые 10 минут меньше, чем работа газа за следующие 10 минут.
- 3) Изменение внутренней энергии газа за первые 20 минут равно 149,4 кДж.
- 4) В момент времени  $t = 25$  мин температура газа станет равной 407,5 К.
- 5) Число молей газа в сосуде равно 2.



44.

Один моль идеального одноатомного газа переходит из состояния 1 в состояние 2 так, как показано на  $pV$ -диаграмме. На основании анализа этого графика выберите два верных утверждения.



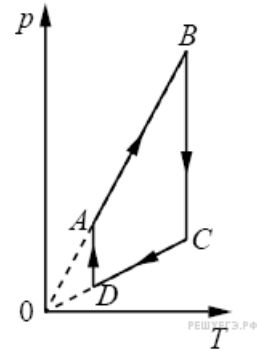
- 1) В процессе 1–2 температура газа всё время уменьшается.
- 2) В состоянии, соответствующем точке 2, температура газа равна 400 К.
- 3) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа всё время увеличивается.
- 4) В процессе 1–2 внешние силы совершила работу над газом -6232,5 Дж.

5) В состоянии, соответствующем точке 1, плотность газа достигает минимального значения в течение процесса 1–2.

45.

На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах  $p$ – $T$ , где  $p$  — давление газа,  $T$  — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.

Из приведённого ниже списка выберите два правильных утверждения, характеризующих процессы на графике, и укажите их номера.



- 1) Газ за цикл совершает положительную работу.
- 2) В процессе  $AB$  газ получает положительное количество теплоты.
- 3) В процессе  $BC$  внутренняя энергия газа уменьшается.
- 4) В процессе  $CD$  над газом совершают работу внешние силы.
- 5) В процессе  $DA$  газ изотермически расширяется.

46.

В таблице приведена зависимость КПД  $\eta$  идеального цикла Карно от температуры  $T_x$  его холодильника. Температура нагревателя поддерживается постоянной. На основании анализа этой таблицы выберите два верных утверждения.

|            |     |     |     |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $T_x$ , К  | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
| $\eta$ , % | 70  | 60  | 50  | 40  | 30  | 20  | 10  |

- 1) КПД цикла возрастает при увеличении температуры холодильника
- 2) Температура нагревателя равна 1000 К
- 3) Температура нагревателя равна 500 К
- 4) При температуре холодильника  $0^\circ\text{C}$  данный цикл будет иметь КПД 100 %
- 5) При температуре холодильника 650 К данный цикл будет иметь КПД 35 %

47.

В таблице приведена зависимость КПД  $\eta$  идеального цикла Карно от температуры  $T_x$  его холодильника. Температура нагревателя поддерживается постоянной. На основании анализа этой таблицы выберите два верных утверждения.

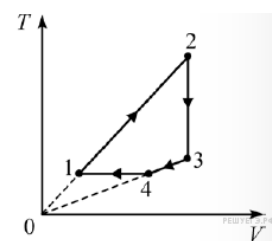
|            |     |     |     |     |     |     |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $T_x$ , К  | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
| $\eta$ , % | 60  | 50  | 40  | 30  | 20  | 10  |

- 1) КПД цикла убывает при уменьшении температуры холодильника
- 2) Температура нагревателя равна 1000 К
- 3) Температура нагревателя равна 500 К
- 4) При температуре холодильника  $0^\circ\text{C}$  данный цикл будет иметь КПД 100 %
- 5) При температуре холодильника 150 К данный цикл будет иметь КПД 70 %

48.

Один моль одноатомного идеального газа участвует в циклическом процессе, график которого изображён на  $TV$ –диаграмме.

Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

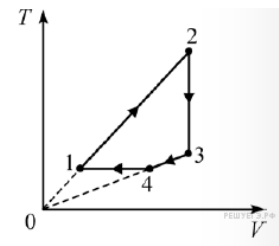


- 1) Давление газа в состоянии 2 больше давления газа в состоянии 4.
- 2) Работа газа на участке 2–3 положительна.
- 3) На участке 1–2 давление газа увеличивается.
- 4) На участке 4–1 от газа отводится некоторое количество теплоты.

5) Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 меньше, чем изменение внутренней энергии газа на участке 2–3.

49.

Один моль одноатомного идеального газа участвует в циклическом процессе, график которого изображён на TV–диаграмме.



Выберите два верных утверждения на основании анализа представленного графика.

- 1) Давление газа в состоянии 2 меньше давления газа в состоянии 4.
- 2) Работа газа на участке 2–3 отрицательна.
- 3) На участке 1–2 давление газа уменьшается.
- 4) На участке 4–1 работа газа отрицательна.
- 5) Работа, совершенная газом на участке 1–2 больше работы, совершаемой внешними силами над газом на участке 4–1.

**Ключ**

| № п/п | № задания | Ответ |
|-------|-----------|-------|
| 1     | 6593      | 24 42 |
| 2     | 6602      | 13 31 |
| 3     | 6659      | 35    |
| 4     | 6698      | 14 41 |
| 5     | 7637      | 13    |
| 6     | 7679      | 45 54 |
| 7     | 8005      | 14 41 |
| 8     | 8077      | 14 41 |
| 9     | 8078      | 35 53 |
| 10    | 8088      | 13 31 |
| 11    | 8089      | 14 41 |
| 12    | 8090      | 14 41 |
| 13    | 8091      | 25 52 |
| 14    | 8092      | 24 42 |
| 15    | 8093      | 13 31 |
| 16    | 8096      | 23 32 |
| 17    | 8097      | 35 53 |
| 18    | 8098      | 14 41 |
| 19    | 8099      | 345   |
| 20    | 8100      | 14 41 |
| 21    | 8101      | 24 42 |
| 22    | 8102      | 23 32 |
| 23    | 8103      | 14 41 |
| 24    | 8104      | 24 42 |
| 25    | 8168      | 15 51 |
| 26    | 8172      | 34 43 |
| 27    | 8176      | 24 42 |
| 28    | 8180      | 15 51 |
| 29    | 8184      | 14 41 |
| 30    | 8188      | 25 52 |
| 31    | 8192      | 24 42 |
| 32    | 8196      | 13 31 |
| 33    | 8201      | 35 53 |
| 34    | 8205      | 45 54 |
| 35    | 8861      | 24 42 |
| 36    | 8903      | 14 41 |
| 37    | 8942      | 34 43 |
| 38    | 8993      | 25 52 |
| 39    | 9055      | 24    |
| 40    | 9086      | 34    |
| 41    | 9117      | 15 51 |
| 42    | 9148      | 13 31 |

|    |      |       |
|----|------|-------|
| 43 | 9179 | 45 54 |
| 44 | 9210 | 24 42 |
| 45 | 9311 | 12 21 |
| 46 | 9503 | 25 52 |
| 47 | 9535 | 35 53 |
| 48 | 9738 | 14 41 |
| 49 | 9770 | 45    |