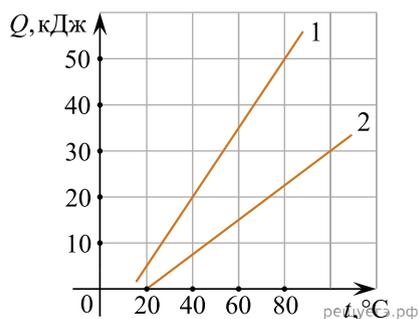


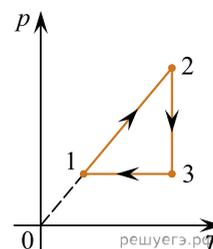
1. На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры t этих веществ.



Выберите все утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

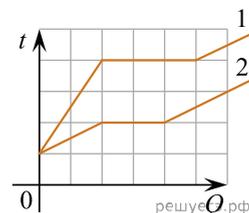
1. Теплоемкости двух веществ одинаковы.
2. Теплоемкость первого вещества больше теплоемкости второго вещества.
3. Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20° необходимо количество теплоты 6000 Дж.
4. Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10° необходимо количество теплоты 3750 Дж.
5. Начальные температуры обоих веществ равны 0°C .

2. 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 все 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 отрицательную работу.
5. Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 было равно модулю изменения внутренней энергии газа на участке 3–1.

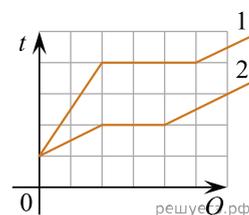
3. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от общего количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твердом агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и укажите их номера.



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

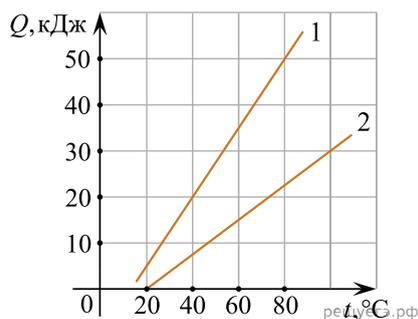
4. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от общего количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твердом агрегатном состоянии.

Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и укажите их номера.



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

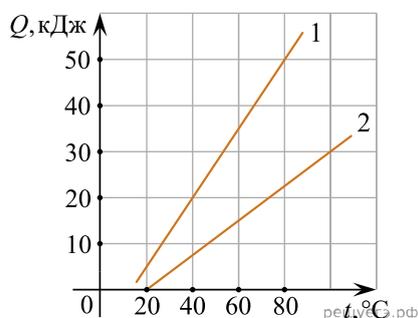
5. На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры t этих веществ.



Выберите все утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1. Теплоемкости двух веществ отличаются в два раза.
2. Теплоемкость первого вещества равна теплоемкости второго вещества.
3. Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 20° необходимо количество теплоты 15 000 Дж.
4. Для изменения температуры 1 кг вещества 2 на 10° необходимо количество теплоты 7000 Дж.
5. Начальные температуры обоих веществ равны 10°C .

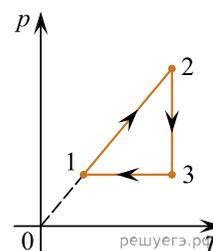
6. На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг вещества 1 и 1 кг вещества 2, при различных значениях температуры t этих веществ.



Выберите все утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

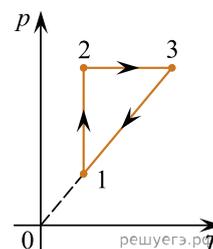
1. Удельная теплоемкость первого вещества равна $0,75 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.
2. Удельная теплоемкость второго вещества равна $0,75 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$.
3. Для изменения температуры 1 кг вещества 1 на 40° необходимо количество теплоты 15000 Дж.
4. Для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

7. 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 все утверждения, соответствующие результатам этого эксперимента, и запишите в таблицу цифры, под которыми указаны эти утверждения.



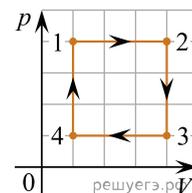
1. В процессе 2–3 газ совершал работу.
2. В процессе 1–2 газ совершал отрицательную работу.
3. В процессе 2–3 газ совершал отрицательную работу.
4. В процессе 3–1 газ совершал отрицательную работу.
5. Изменение внутренней энергии газа на участке 1–2 по модулю больше изменения внутренней энергии газа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

8. 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 все 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.

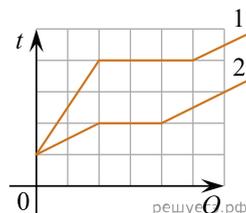
9. На рисунке в координатах p - V показан циклический процесс 1–2–3–4–1, который совершает один моль идеального одноатомного газа. Из предложенного перечня выберите все верные утверждения и укажите их номера.



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, совершенная газом в процессе 1–2, в 4 раза больше работы, совершенной над газом в процессе 3–4.

10. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщенного количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твердом агрегатном состоянии.

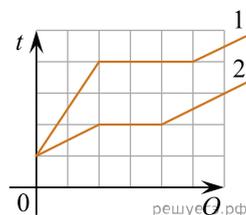
Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и укажите их номера.



1. Температура плавления первого тела в 2 раза больше, чем у второго.
2. Тела имеют одинаковую удельную теплоемкость в твердом агрегатном состоянии.
3. Удельная теплоемкость первого тела в твердом 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 теплоемкость в жидком агрегатном состоянии.

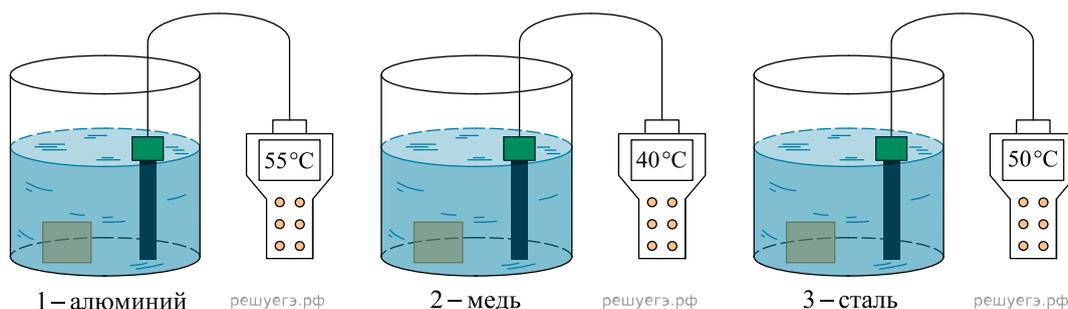
11. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщенного количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твердом агрегатном состоянии.

Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и укажите их номера.



1. Температура плавления второго тела в 2 раза больше, чем у первого.
2. Удельная теплоемкость второго тела в твердом агрегатном состоянии в 2 раза больше, чем у первого.
3. Удельная теплоемкость второго тела в твердом 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 теплоемкость в жидком агрегатном состоянии.

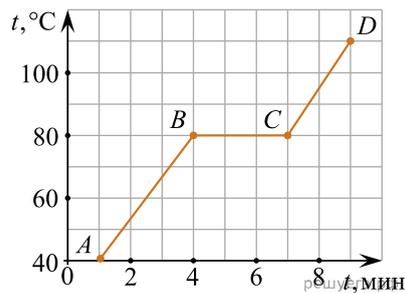
12. Ученик в три калориметра одинакового объема с холодной водой опускал нагретые бруски одинаковой массы, изготовленные из стали, меди и алюминия (см. рис.). Начальная температура всех брусков одинакова и больше температуры воды. Начальная температура воды во всех калориметрах одинакова.



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

1. Наименьшей теплоемкостью обладает алюминий.
2. Наименьшей теплоемкостью обладает медь.
3. Температура системы после установления равновесия определяется теплоемкостью погружаемого тела.
4. Температура системы после установления равновесия зависит от начальной температуры воды.
5. Теплоемкость воды больше теплоемкости алюминия.

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



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

1. Температура кипения равна 80 °С.
2. Теплоемкости 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.

14. 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 все утверждения, которые соответствуют результатам проведенного экспериментального исследования, и укажите их номера.

1. Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна 80 °С.
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.

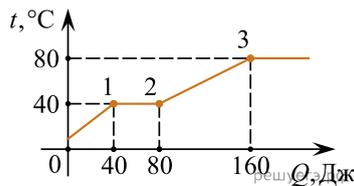
15. Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

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

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

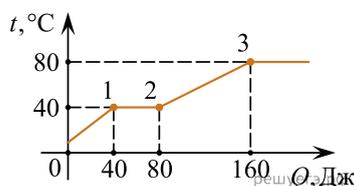
1. Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна 95 °С.
2. Через 7 мин. после начала измерений в стакане находилось вещество только в жидком состоянии.
3. Через 9 мин. после начала измерений в стакане находилось вещество как в жидком, так и в твердом состоянии.
4. Через 13 мин. после начала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

16. 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 все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.



1. Температура плавления вещества равна $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
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.

17. 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 все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера.



1. Температура кипения вещества равна $80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
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.

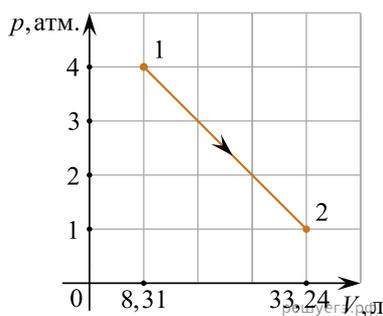
18. Горячее вещество, первоначально находившееся в жидком состоянии, медленно охлаждали. Мощность теплоотвода постоянна. В таблице приведены результаты измерений температуры вещества с течением времени.

Время, мин.	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура, $^{\circ}\text{C}$	250	242	234	232	232	232	230	216

Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных измерений, и укажите их номера.

1. Процесс кристаллизации вещества занял более 25 мин.
2. Удельная теплоемкость вещества в жидком и твердом состояниях одинакова.
3. Температура плавления вещества в данных условиях равна $232\text{ }^{\circ}\text{C}$.
4. Через 30 мин. после начала измерений вещество находилось только в твердом состоянии.
5. Через 20 мин. после начала измерений вещество находилось только в твердом состоянии.

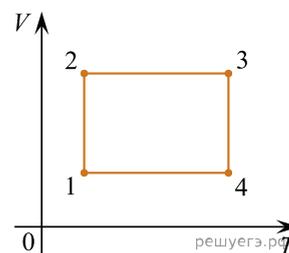
19. Один моль идеального одноатомного газа переходит из состояния 1 в состояние 2 так, как показано на pV -диаграмме.



На основании анализа этого графика выберите все верные утверждения.

1. В процессе 1–2 температура газа все время увеличивается.
2. В состоянии, соответствующем точке 1, температура газа равна 400 К.
3. В процессе 1–2 внутренняя энергия газа все 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.

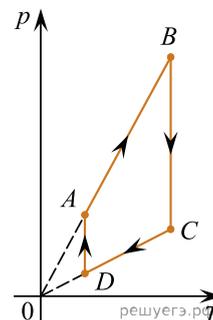
20. На V/T -диаграмме изображен циклический процесс. Выберите **все** верные утверждения.



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.

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

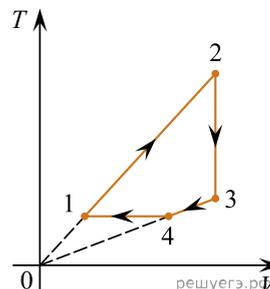
Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующих процессы на графике, и укажите их номера.



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.

22. Один моль одноатомного идеального газа участвует в циклическом процессе, график которого изображен на TV -диаграмме.

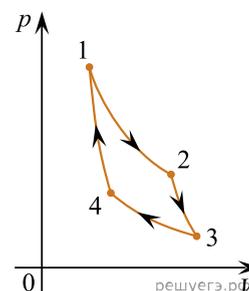
Выберите все верные утверждения на основании анализа представленного графика.



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.

23. На pV -диаграмме представлен цикл идеальной тепловой машины (цикл Карно), совершаемый с постоянным количеством идеального газа.

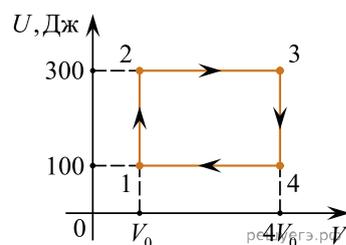
Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.



1. Процессы 2–3 и 4–1 являются изотермическими.
2. Процессы 2–3 и 4–1 являются адиабатическими.
3. В процессе 3–4 газ не совершает работы.
4. В процессе 2–3 газ отдает некоторое количество теплоты.
5. В процессе 1–2 газ получает некоторое количество теплоты.

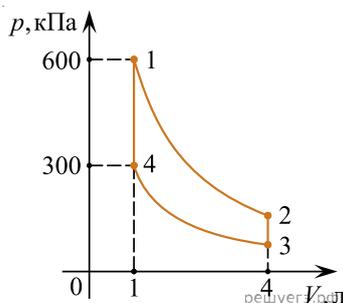
24. Два моля одноатомного идеального газа участвуют в циклическом процессе, график которого изображен на UV -диаграмме (U — внутренняя энергия газа, V — его объем).

Выберите все верные утверждения на основании анализа представленного графика.



1. В процессе 1–2 газ изобарно нагревается.
2. В процессе 2–3 температура газа увеличивается.
3. В процессе 3–4 газ отдает некоторое количество теплоты.
4. В процессе 4–1 работа газа отрицательная.
5. В процессе 1–2 газ совершает работу 200 Дж.

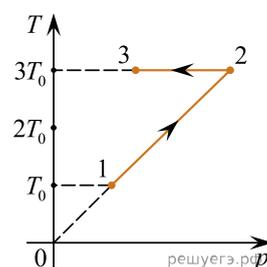
25. На pV -диаграмме показан циклический процесс, состоящий из двух изохор и двух адиабат. В качестве рабочего вещества используется одноатомный идеальный газ.



Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения.

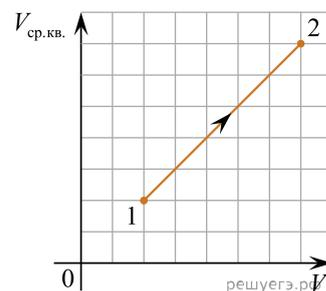
1. Данный цикл соответствует циклу идеальной тепловой машины (циклу Карно).
2. В процессе 4–1 газ получил количество теплоты 450 Дж.
3. В процессе 2–3 газ отдал в 4 раза большее количество теплоты, чем получил в процессе 4–1.
4. Внутренняя энергия газа в процессе 1–2 уменьшается.
5. В процессах 1–2 и 3–4 газ не совершает работы.

26. Зависимость температуры 1 моль одноатомного идеального газа от давления показана на рисунке. Выберите из предложенных утверждений **все**, которые верно отражают результаты этого эксперимента.



1. В процессе 1–2 объем газа увеличился в 3 раза.
2. В процессе 2–3 газ совершал положительную работу.
3. В процессе 2–3 внутренняя энергия газа уменьшалась.
4. В процессе 1–2 газ отдал положительное количество теплоты.
5. В процессе 1–2 концентрация молекул газа не менялась.

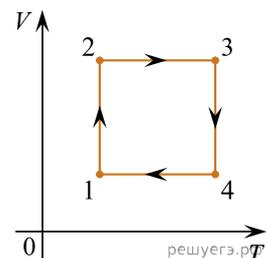
27. На рисунке показан график зависимости модуля среднеквадратичной скорости $V_{ср. кв.}$ атомов одноатомного идеального газа от объема V газа в некотором процессе 1→2. Количество атомов газа в течение этого процесса не изменяется.



На основании анализа представленного графика выберите все верные утверждения.

1. В процессе 1→2 газ совершает положительную работу.
2. В процессе 1→2 внутренняя энергия газа уменьшается.
3. В процессе 1→2 давление p газа возрастает прямо пропорционально объему V газа.
4. В процессе 1→2 газ отдает некоторое количество теплоты окружающим телам.
5. Процесс 1→2 является изобарическим.

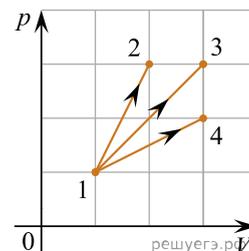
28. На рисунке изображена диаграмма циклического процесса. Выберите из предложенных верные утверждения.



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.

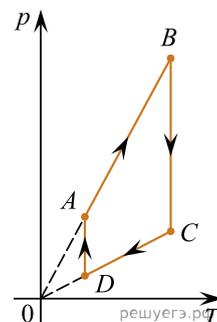
29. На pV -диаграмме изображены три процесса ($1 \rightarrow 2$, $1 \rightarrow 3$ и $1 \rightarrow 4$), совершаемых одним молем одноатомного идеального газа. Выберите все верные утверждения на основании анализа представленного графика.

1. Минимальная работа совершается газом в процессе $1 \rightarrow 2$.
2. Максимальное изменение внутренней энергии газа происходит в процессе $1 \rightarrow 2$.
3. Изменение внутренней энергии газа в процессе $1 \rightarrow 2$ больше, чем изменение внутренней энергии газа в процессе $1 \rightarrow 4$.
4. Количество теплоты, получаемое газом в процессе $1 \rightarrow 2$, равно количеству теплоты, получаемому газом в процессе $1 \rightarrow 4$.
5. Максимальное количество теплоты газ получает в процессе $1 \rightarrow 3$.



30. На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах $p-T$, где p — давление газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие процессы на графике.

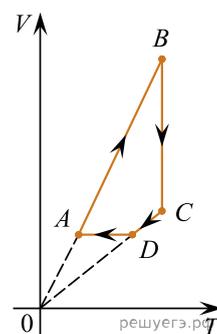
1. Газ за цикл совершает отрицательную работу.
2. В процессе AB газ получает положительное количество теплоты.
3. В процессе BC внутренняя энергия газа остается неизменной.
4. В процессе DA газ изотермически расширяется.
5. В процессе CD над газом совершают работу внешние силы.



31. На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах $V-T$, где V — объем газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.

Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие процессы на графике, и укажите их номера.

1. В состоянии B концентрация газа максимальна.
2. В процессе AB газ получает некоторое количество теплоты.
3. В процессе BC внутренняя энергия газа остается неизменной.
4. Давление газа в процесс CD постоянно, при этом газ совершает положительную работу.
5. В процессе DA давление газа изохорно увеличивается.



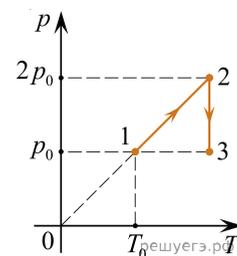
32. Идеальный газ, количество которого неизменно, в некотором процессе $1-2$ совершил положительную работу 100 Дж. Внутренняя энергия газа в этом процессе изменилась на 120 Дж.

Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения относительно проведенного процесса.

1. Этот процесс представляет собой замкнутый цикл.
2. В результате этого процесса газ отдал количество теплоты окружающим телам ($\Delta Q_{12} < 0$).
3. В результате этого процесса температура газа могла как повыситься, так и понизиться.
4. Объем газа в этом процессе уменьшился.
5. Объем газа в этом процессе увеличился.

33. С одним молем гелия проводят процесс $1-2-3$, который изображен на pT -диаграмме (T — абсолютная температура гелия, p — его давление). Выберите все верные утверждения о происходивших в системе процессах и о состояниях гелия.

1. В процессе $1-2$ гелий совершил положительную работу.
2. В процессе $1-2$ внутренняя энергия гелия увеличилась в 2 раза.
3. В процессе $2-3$ гелий получил количество теплоты.
4. В процессе $2-3$ концентрация гелия увеличивалась.
5. В состояниях 1 и 3 плотность гелия разная.



34. В сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится воздух с относительной влажностью 60% при температуре 100 °С. Давление насыщенного водяного пара при этой температуре равно 10^5 Па. Объем сосуда медленно уменьшают, сохраняя температуру воздуха постоянной. В конечном состоянии объем сосуда в 2 раза меньше начального. Выберите все верные утверждения, которые соответствуют результатам проведенного эксперимента.

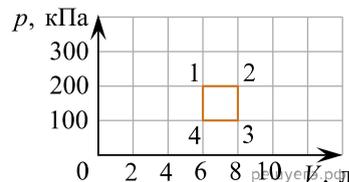
1. При уменьшении объема сосуда в 1,5 раза на стенках появляется роса.
2. В конечном состоянии парциальное давление пара равно 100 кПа.
3. Парциальное давление пара в сосуде все время увеличивается.
4. В конечном состоянии весь пар в сосуде сконденсировался.
5. В конечном состоянии масса пара в сосуде меньше, чем в начальном состоянии.

35. При изучении процессов, происходящих с идеальным газом, ученик занес в таблицу результаты измерения температуры и давления одного и того же количества газа в различных равновесных состояниях. Пользуясь таблицей, выберите все верные утверждения о результатах этих измерений.

№ состояния	1	2	3	4	5	6	7
p , кПа	300	270	225	150	150	120	100
t , °С	27	27	27	27	57	-9	-53

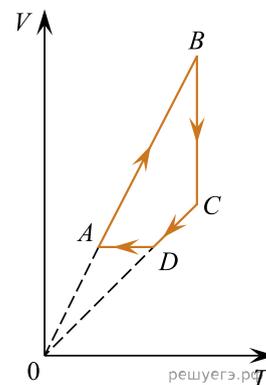
1. Объем газа в состоянии № 4 в два раза меньше объема газа в состоянии № 1.
2. В состояниях № 5, № 6 и № 7 объем газа был одинаковым.
3. Внутренняя энергия газа в состоянии № 6 в два раза меньше, чем в состоянии № 5.
4. При переходе от состояния № 3 к состоянию № 4 газ получал количество теплоты.
5. При переходе от состояния № 5 к состоянию № 6 газ совершал работу.

36. С постоянной массой идеального одноатомного газа происходит циклический процесс 1–2–3–4–1, p - V -диаграмма которого представлена на рисунке. Максимальная температура газа в этом процессе составляет 400 К. На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения.



1. Работа, совершенная газом при его изобарическом расширении, равна 200 Дж.
2. Количество вещества газа, участвующего в циклическом процессе, больше 0,45 моль.
3. Работа, совершенная над газом при его изобарическом сжатии, равна 200 Дж.
4. Изменение внутренней энергии газа в процессе 1–2–3–4–1 равно нулю.
5. Количество теплоты, переданное газу при изохорическом нагревании, равно 400 Дж.

37. На рисунке показан график циклического процесса, проведенного с одноатомным идеальным газом, в координатах V - T , где V — объем газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно. Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения, характеризующие процессы на графике, и укажите их номера.



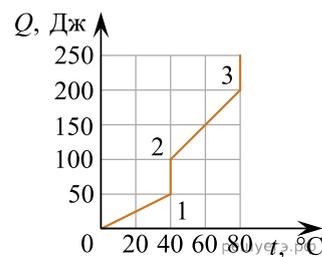
1. В состоянии B концентрация газа максимальна.
2. В процессе AB газ получает некоторое количество теплоты.
3. В процессе BC внутренняя энергия газа остается неизменной.
4. Давление газа в процессе CD постоянно, при этом газ совершает положительную работу.
5. В процессе DA давление газа изохорно увеличивается.

38. Образец вещества нагревают в печи. На графике представлена зависимость поглощенного этим образцом количества теплоты Q от температуры образца t .

Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений.

В начале процесса образец находился в твердом состоянии.

1. Температура кипения вещества равна 40 °С.
2. Для того чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать количество теплоты 50 Дж.
3. В состоянии 3 вещество полностью испарилось.
4. В процессе 1–2 внутренняя энергия вещества увеличивается.
5. В процессе 2–3 часть вещества находится в твердой фазе, а часть — в жидкой фазе.

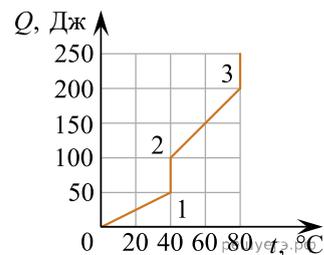


39. Образец вещества нагревают в печи. На графике представлена зависимость поглощенного этим образом количества теплоты Q от температуры образца t .

Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений.

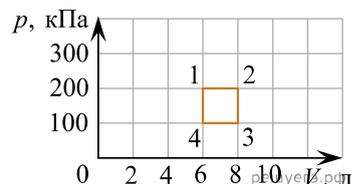
В начале процесса образец находился в твердом состоянии.

1. Температура плавления вещества равна 40°C .
2. Для того чтобы нагреть полностью расплавленное вещество до температуры кипения необходимо передать ему количество теплоты 100 Дж.
3. В состоянии 2 вещество находится в твердой фазе.
4. В процессе 2–3 внутренняя энергия вещества уменьшается.
5. В процессе 0–1 часть вещества находится в твердой фазе, а часть — в жидкой фазе.



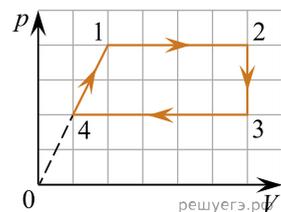
40. С идеальным газом происходит циклический процесс 1–2–3–4–1, pV -диаграмма которого представлена на рисунке. Максимальная температура, достигаемая газом в этом процессе, составляет 400 К. На основании анализа этого циклического процесса выберите все верные утверждения.

1. Количество вещества газа, участвующего в циклическом процессе, превышает $0,5$ моля.
2. Работа газа при его изобарном расширении равна 400 Дж.
3. Работа, совершенная над газом при его изобарном сжатии, равна 100 Дж.
4. На участке 2–3 газ отдает положительное количество теплоты.
5. Минимальная температура газа в циклическом процессе равна 100 К.



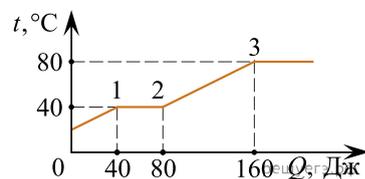
41. Один моль идеального одноатомного газа совершает циклический процесс 1–2–3–4–1, график которого показан на рисунке в координатах p – V . Из предложенного перечня выберите все верные утверждения.

1. В процессе 1–2 газ совершает отрицательную работу.
2. В процессе 2–3 газу сообщают положительное количество теплоты.
3. В процессе 3–4 газ отдает положительное количество теплоты в окружающую среду.
4. В процессе 4–1 внутренняя энергия газа остается неизменной.
5. Работа, совершенная газом в процессе 1–2, в $1,6$ раза больше работы, совершенной над газом в процессе 3–4.



42. В цилиндре под поршнем находится твердое вещество. Цилиндр поместили в печь. На рисунке дан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им количества теплоты Q от печи. Выберите все верные утверждения, соответствующие проведенному опыту.

1. Температура плавления вещества равна 40°C .
2. В состоянии 2 у вещества максимальная внутренняя энергия.
3. Для того чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать 40 Дж теплоты.
4. На участке 2–3 переход вещества в газообразное состояние.
5. Удельная теплоемкость жидкого вещества меньше, чем твердого.



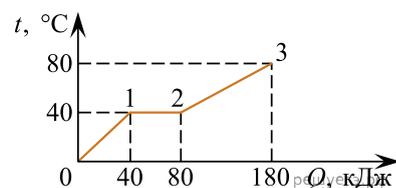
43. В двух одинаковых закрытых сосудах находятся два одноатомных идеальных газа. Количество вещества первого газа 2 моль, второго — 1 моль. Температура первого газа — 127°C , второго — 300 К. Из приведенного ниже списка выберите все правильные утверждения и укажите их номера.

1. Абсолютная температура газа второго выше первого.
2. Давление первого газа больше второго.
3. Концентрация первого газа больше второго.
4. Средняя квадратичная скорость молекул второго газа больше чем у первого.
5. Средняя кинетическая энергия теплового движения молекул второго газа в $0,75$ раз больше, чем у первого.

44. Твердый образец вещества нагревают в печи. На графике представлены результаты измерения поглощенного количества теплоты Q и температуры образца t .

Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений.

1. В состоянии 2 вещество полностью расплавляется.
2. На участке 0–1 внутренняя энергия вещества не изменяется.
3. Для того чтобы полностью расплавить образец вещества, уже находящийся при температуре плавления, ему надо передать количество теплоты, равное 40 кДж.
4. Удельная теплоемкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твердом.
5. Температура плавления вещества равна 40°C .



45. При изучении процессов, происходящих с идеальным газом, ученик занес в таблицу результаты измерения температуры и давления одного и того же количества газа в различных равновесных состояниях. Пользуясь таблицей, выберите все верные утверждения о результатах этих измерений.

№ состояния	1	2	3	4	5	6	7
p , кПа	200	180	150	100	110	150	200
t , °C	27	27	27	27	57	177	327

- Объем газа в состоянии 4 в 2 раза больше объема газа в состоянии 1.
- В опытах 1 — 3 объем газа был одинаковым.
- Внутренняя энергия в опыте 7 в 2 раза больше, чем в опыте 4.
- При переходе из состояния 5 к состоянию 7 газ отдавал тепло.
- При переходе из состояния 1 к состоянию 2 газ совершал работу.

46. При изучении явления теплообмена герметичный теплоизолированный сосуд с идеальным одноатомным газом разделили на две одинаковые части неподвижной перегородкой, способной проводить тепло (см. рисунок). В разных частях сосуда газ был нагрет до разных температур. Температура газа в части *A* была равна 293 К, а в части *B* +40 °C. Количество газа одинаково в обеих частях. Считая, что теплоемкость сосуда пренебрежимо мала, выберите из предложенных утверждений все, которые верно отражают изменения, происходящие с газом после окончания нагревания к моменту установления теплового равновесия.



- Температура газа в части *B* повысится.
- Внутренняя энергия газа в части *A* не изменится.
- При теплообмене газ из части *B* отдавал количество теплоты, а газ в части *A* его получал.
- Через достаточно большой промежуток времени температуры газов в обеих частях станут одинаковыми и равными +30 °C.
- В результате теплообмена газ, находящийся в части *B*, совершил работу.

47. Кристаллическое вещество медленно нагревалось в плавильной печи с постоянной мощностью. Тепловые потери были пренебрежимо малыми. В таблице приведены результаты измерений температуры этого вещества в разные моменты времени.

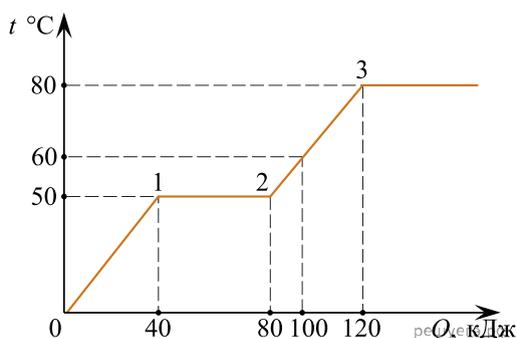
Время, мин	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура, °C	205	214	223	227	227	227	229	234

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

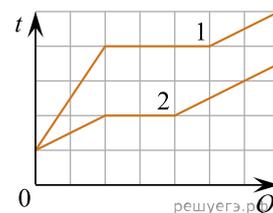
- Температура плавления вещества в данных условиях равна 229 °C.
- Через 18 мин. после начала измерений часть вещества находилась в твердом, а часть — в жидком состоянии.
- Удельная теплоемкость вещества в жидком и в твердом состояниях одинакова.
- Через 30 мин. после начала измерений все вещество находилось в жидком состоянии.
- Процесс плавления вещества продолжался более 25 минут.

48. В цилиндре под поршнем находится твердое вещество. Цилиндр поместили в раскаленную печь. На рисунке показан график изменения температуры t от вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

- Температура плавления вещества равна 50 °C.
- Для того, чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать 80 кДж.
- Тело полностью расплавилось когда получило 100 кДж теплоты.
- Количество теплоты, которое необходимо затратить для нагревания тела от 60 °C до 80 °C равно 20 кДж.
- Теплоемкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твердом.

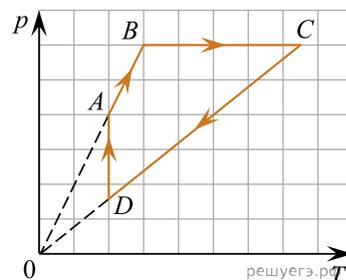


49. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого им количества теплоты Q (температура измеряется в градусах Цельсия). Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии. Используя данные графики, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и укажите их номера.



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

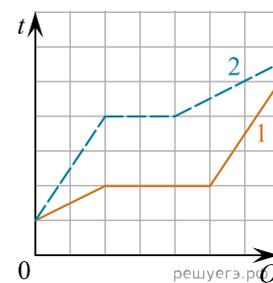
50. На рисунке в координатах $p-T$, где p — давление газа, T — его абсолютная температура, показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом. Количество вещества газа постоянно.



Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на графике.

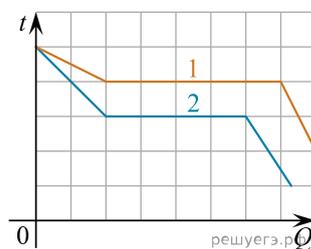
- 1) В процессе CD газ изохорно охлаждается.
- 2) В процессе AB газу сообщают положительное количество теплоты.
- 3) В процессе BC газ отдаёт положительное количество теплоты.
- 4) В процессе DA газ изотермически сжимают.
- 5) В процессе BC плотность газа увеличивается.

51. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого им количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.



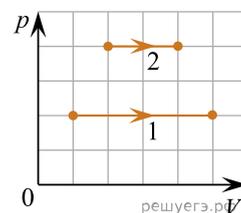
- 1) Удельная теплота плавления первого тела больше удельной теплоты плавления второго тела.
- 2) Для второго тела удельная теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии меньше, чем в жидком.
- 3) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии.
- 4) Удельная теплоёмкость второго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

52. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отведённого от них количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.



- 1) Удельная теплота плавления первого тела больше удельной теплоты плавления второго тела в 1,25 раза.
- 2) Для второго тела удельная теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии меньше, чем в жидком.
- 3) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.
- 4) Удельная теплоёмкость первого тела в жидком агрегатном состоянии в 2 раза меньше, чем в твёрдом.
- 5) Температура плавления второго тела выше, чем температура плавления первого тела.

53. На pV -диаграмме показаны два процесса, проведенные с одним и тем же постоянным количеством газообразного аргона. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на графике.

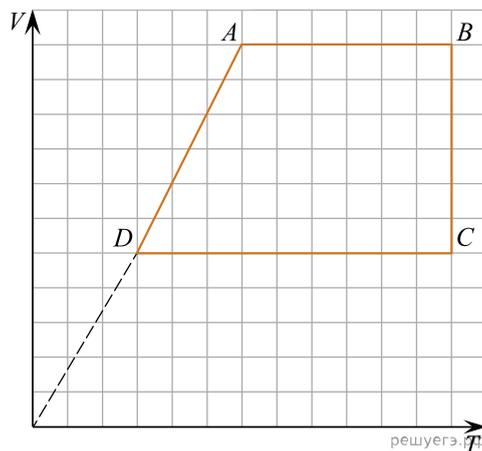


- 1) В процессе 2 абсолютная температура аргона изобарно уменьшилась в 2 раза.
- 2) В процессе 1 плотность аргона уменьшилась в 5 раз.
- 3) В процессе 1 аргон изобарно увеличил свой объём в 4 раза.
- 4) В процессе 2 концентрация молекул аргона увеличилась в 2 раза.
- 5) Работа, совершенная аргонном в процессе 1, равна работе в процессе 2.

54. На рисунке показан график циклического процесса, проведённого с одноатомным идеальным газом, в координатах $V-T$, где V — объём газа, T — абсолютная температура газа. Количество вещества газа постоянно.

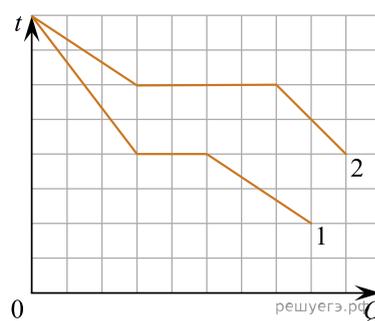
Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на графике.

- 1) В процессе DA газ изобарно расширяется.
- 2) В процессе DA газ получает положительное количество теплоты.
- 3) В процессе CD газ изотермически сжимают.
- 4) В процессе DA газ совершает положительную работу.
- 5) В процессе BC газ изохорно нагревают.



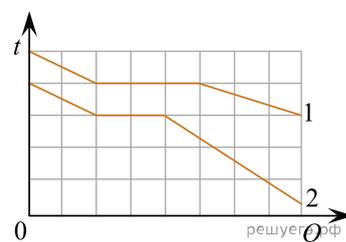
55. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от отданного ими при остывании количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.

- 1) Удельная теплота плавления второго тела в 2 раза меньше удельной теплоты плавления первого тела.
- 2) Температура плавления второго тела в 1,5 раза выше, чем температура плавления первого тела.
- 3) В твёрдом агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела больше, чем первого.
- 4) Удельная теплоёмкость первого тела в твёрдом агрегатном состоянии равна удельной теплоёмкости второго тела в жидком агрегатном состоянии.
- 5) В жидком агрегатном состоянии удельная теплоёмкость второго тела в 1,5 раза больше, чем первого.



56. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел 1 и 2 одинаковой массы от отданного ими в процессе охлаждения количества теплоты Q . Первоначально тела находились в жидком агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения и укажите их номера.

- 1) Тела имеют одинаковую удельную теплоту плавления.
- 2) Температура плавления тела 1 в 1,5 раза больше, чем тела 2.
- 3) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.
- 4) В процессе кристаллизации тело 1 отдало в 1,5 раза большее количество теплоты, чем тело 2.
- 5) Удельная теплоёмкость тела 2 в твёрдом агрегатном состоянии в 3 раза больше, чем тела 1.



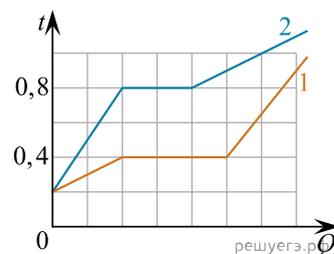
57. В калориметр налили жидкость и стали медленно её охлаждать с постоянной мощностью отведения количества теплоты. В таблице приведены результаты измерений температуры содержимого калориметра с течением времени.

Время, мин	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура, °C	101	96	91	90	90	90	87	78

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

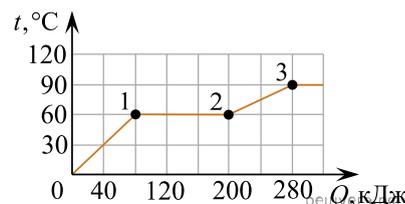
- 1) Температура кристаллизации жидкости в данных условиях равна 90°C .
- 2) Через 17 мин после начала измерений в калориметре находилось вещество только в твёрдом состоянии.
- 3) Через 10 мин после начала измерений в калориметре находилось вещество как в жидком, так и в твёрдом состоянии.
- 4) Удельная теплоёмкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твёрдом.
- 5) Через 31 мин после начала измерений в калориметре находилось вещество только в твёрдом состоянии.

58. На рисунке представлены графики зависимости температуры t двух тел одинаковой массы от сообщённого им количества теплоты Q . Первоначально тела находились в твёрдом агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня все верные утверждения.



- 1) Удельная теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии у второго тела в 3 раза меньше, чем у первого.
- 2) Удельная теплота плавления первого тела в 1,5 раза больше, чем у второго.
- 3) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии больше его удельной теплоёмкости в жидком агрегатном состоянии.
- 4) Температура кипения первого тела в 2 раза ниже, чем температура плавления второго тела.
- 5) Для того чтобы полностью расплавить первое тело, находящееся в начальном состоянии, ему необходимо сообщить на 25% большее количество теплоты, чем второму телу, находящемуся при той же начальной температуре.

59. В калориметре под поршнем находится вещество в твёрдом состоянии. Калориметр поместили в разогретую печь. На рисунке показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Выберите из предложенного перечня все утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений, и укажите номера этих утверждений.

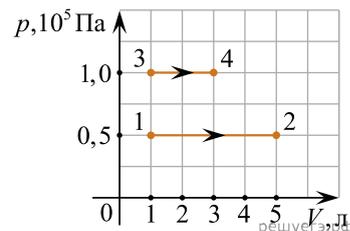


- 1) Температура плавления вещества равна 90°C .
- 2) Точка 2 графика соответствует моменту, к которому вещество полностью расплавилось.
- 3) Теплоёмкость вещества в жидком состоянии меньше, чем в твёрдом.
- 4) Для того, чтобы полностью расплавить вещество, уже находящееся при температуре плавления, ему надо передать количество теплоты 120 кДж.
- 5) Участок 2–3 графика соответствует переходу вещества в газообразное состояние.

60.

На pV -диаграмме показаны два процесса, проведенные с одним и тем же количеством разреженного газообразного гелия.

Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие процессы на графике.

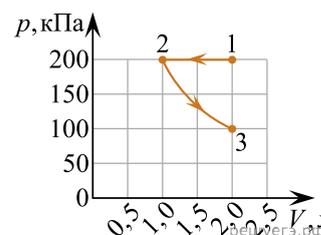


1. В процессе 1–2 внутренняя энергия гелия увеличилась в 5 раз.
2. В процессе 3–4 абсолютная температура гелия изобарно увеличилась в 3 раза.
3. В состоянии 2 абсолютная температура гелия в 2 раза выше, чем в состоянии 3.
4. Работа, совершенная гелием, в процессе 1–2 меньше, чем в процессе 3–4.
5. В процессе 1–2 гелий совершил работу 100 Дж.

61. В вертикальном цилиндре под поршнем находится 1 моль гелия. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. Атмосферное давление считать постоянным. Масса гелия в сосуде не изменяется. Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие изменение состояния гелия.

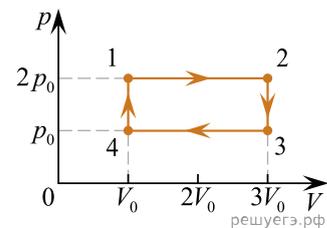
- 1) При медленном понижении температуры давление гелия не изменяется.
- 2) Если на поршень насыпать некоторое количество песка, не меняя температуры гелия, то после установления равновесия в системе давление гелия будет меньше первоначального давления.
- 3) При медленном повышении температуры сила давления гелия на поршень не изменяется.
- 4) При медленном понижении температуры объём, занимаемый гелием, не изменяется.
- 5) При медленном изотермическом сжатии гелия в цилиндре он отдаёт окружающим телам некоторое положительное количество теплоты.

62. На рисунке приведён график процесса 1–2–3, проводимого с постоянной массой идеального газа (p — давление газа, V — его объём). Используя данные графика, выберите из предложенного перечня все верные утверждения о процессах, происходящих с газом, и укажите их номера.



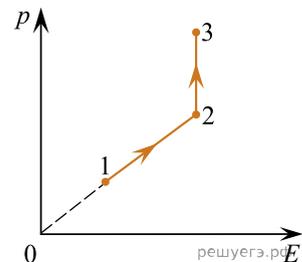
- 1) В состояниях 2 и 3 внутренняя энергия газа одинаковая.
- 2) В процессе 1–2 внутренняя энергия газа увеличивается.
- 3) В процессе 1–2 газ совершает положительную работу.
- 4) Абсолютная температура газа в состоянии 1 больше абсолютной температуры в состоянии 3 в два раза.
- 5) В процессе 2–3 газ получает положительное количество теплоты.

63. Один моль аргона служит рабочим телом в тепловом двигателе, который работает по циклу, показанному на рисунке в координатах p – V (p — давление аргона, V — его объём). Из приведённого ниже списка выберите все верные утверждения, характеризующие работу данного двигателя.



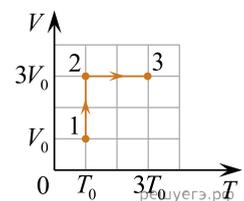
- 1) Аргон получает положительное количество теплоты от нагревателя в процессах 4–1 и 1–2.
- 2) Работа газа за цикл равна $3p_0V_0$.
- 3) В процессе 3–4 внутренняя энергия аргона уменьшается.
- 4) В процессе 2–3 аргон получает от нагревателя положительное количество теплоты.
- 5) Максимальная абсолютная температура аргона в цикле в 3 раза больше минимальной.

64. Один моль аргона участвует в процессе 1–2–3, график которого изображен на рисунке в координатах p – E , где p — давление газа, E — средняя кинетическая энергия молекул аргона. Из приведенного списка выберите все верные утверждения.



- 1) На участке 1–2 плотность аргона уменьшается.
- 2) На участке 2–3 происходит изотермическое расширение аргона.
- 3) На участке 1–2 аргон отдает положительное количество теплоты.
- 4) На участке 1–2 аргон изохорно нагревается.
- 5) На участке 2–3 аргон отдает положительное количество теплоты.

65. В лаборатории изучали процессы, происходящие с газом. График зависимости объёма V постоянной массы газа от его абсолютной температуры T приведён на рисунке. Считая газ идеальным, выберите все верные утверждения.



- 1) На участке 1–2 внутренняя энергия газа увеличивалась.
- 2) На участке 2–3 газ совершал работу.
- 3) Давление газа в состоянии 2 меньше давления газа в состоянии 1.
- 4) На участке 2–3 газ получал положительное количество теплоты.
- 5) В состояниях 1 и 3 давление газа одинаково.