

# 12. Изменение физических величин в процессах, часть 2

Домашнее задание:

Задача С-30 (по желанию)

№ 1-20 (обязательно)

# C-30

- В комнате объемом  $V = 50 \text{ м}^3$  воздух имеет температуру  $t = 27^\circ\text{C}$  и относительную влажность  $\varphi_1 = 30\%$ . Сколько времени должен работать увлажнитель воздуха, распыляющий воду с производительностью  $a = 2 \text{ кг/ч}$ , чтобы относительная влажность в комнате повысилась до  $\varphi_2 = 70\%$ ? Давление насыщенных паров при этой температуре  $P_n = 3565 \text{ Па}$ , молярная масса воды  $M = 18 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ .
- Решение: выразим парциальные давления  $p_1$  и  $p_2$  через давление насыщенного пара, используя формулу относительной влажности
- Запишем уравнения состояния для первого и второго случаев, а затем разделим одно на другое.
- Зная, что приращение массы равно произведению времени распыления на производительность, найдем недостающую начальную массу пара из первого уравнения состояния
- Ответ:  $927,72 \text{ сек} \approx 15,46 \text{ мин}$

- 1. Установите соответствие между физическими процессами в идеальном газе неизменной массы и формулами, которыми эти процессы можно описать ( $N$  — число частиц,  $p$  — давление,  $V$  — объем,  $T$  — абсолютная температура). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
- Ответ: 21

ПРОЦЕССЫ	ФОРМУЛЫ
А) Изобарный процесс при $N = \text{const}$	1) $P/T = \text{const}$
Б) Изохорный процесс при $N = \text{const}$	2) $V/T = \text{const}$
	3) $PV = \text{const}$
	4) $Q = 0$

- 2. Установите соответствие между физическими процессами в идеальном газе неизменной массы и формулами, которыми эти процессы можно описать ( $N$  — число частиц,  $p$  — давление,  $V$  — объем,  $T$  — абсолютная температура). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.
- Ответ: 13

ПРОЦЕССЫ	ФОРМУЛЫ
А) Изохорный процесс при $N = \text{const}$	1) $P/T = \text{const}$
Б) Изотермический процесс при $N = \text{const}$	2) $V/T = \text{const}$
	3) $PV = \text{const}$
	4) $Q = 0$

- 3. Ученица проводила наблюдение процесса испарения жидкости. С этой целью она обернула шарик термометра кусочком ваты и с помощью пипетки накапала на вату воды. Как изменялись внутренняя энергия и температура воды на ватке в процессе испарения? Относительная влажность окружающего воздуха меньше 100%.
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) не изменялась
- 2) увеличивалась
- 3) уменьшалась
- Ответ: 33

Внутренняя энергия	Температура

- 4. Для анализа изотермического, изобарного и изохорного процессов над фиксированным количеством идеального газа используют первое начало термодинамики:  $Q=A+\Delta U$ . Передаваемое количество теплоты при
- Ответ: 231

ИЗОПРОЦЕСС	ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ
А) Изотермическом процессе	1) Идет на увеличение его внутренней энергии
Б) Изобарном процессе	2) Полностью превращается в работу
В) Изохорном процессе	3) Идет на увеличение его внутренней энергии и на работу

- 5. В калориметр с водой, имеющей температуру  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , кладут металлический брусок, имеющий температуру  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Через некоторое время в калориметре устанавливается тепловое равновесие. Как в результате изменятся следующие физические величины: внутренняя энергия бруска, внутренняя энергия воды, суммарная внутренняя энергия системы?
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

• Ответ: 213

Внутренняя энергия бруска	Внутренняя энергия воды	Суммарная внутренняя энергия системы

- 6. В вертикальном цилиндрическом сосуде под подвижным поршнем массой  $M$ , способным скользить без трения вдоль стенок сосуда, находится идеальный газ. Газу сообщают некоторое количество теплоты. Как в этом процессе изменяются следующие физические величины: внутренняя энергия газа, средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа, концентрация молекул?

- Ответ: 112

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Внутренняя энергия газа	1)
Б) Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул газа	Увеличивается 2) Уменьшается
В) Концентрация молекул	3) Не изменяется

- 7. Один моль одноатомного идеального газа совершает циклический процесс, изображённый на рисунке 1. Как изменятся следующие физические величины, если заменить исходный циклический процесс на процесс, изображённый на рисунке 2: количество теплоты, полученное газом от нагревателя; работа газа за один цикл; КПД цикла?
- Ответ: 132

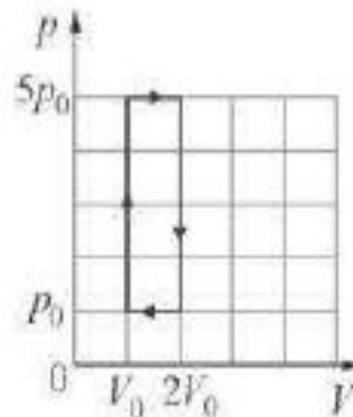


рис. 1

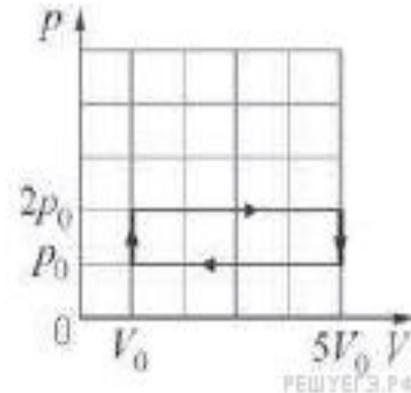


рис. 2

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Количество теплоты, полученное газом от нагревателя Б) Работа газа за один цикл В) КПД цикла	1) Увеличится 2) Уменьшится 3) Не изменится

- 8. Один моль одноатомного идеального газа совершает циклический процесс, изображённый на рисунке 1. Как изменятся следующие физические величины, если заменить исходный циклический процесс на процесс, изображённый на рисунке 2: количество теплоты, полученное газом от нагревателя; работа газа за один цикл; КПД цикла?
- Ответ: 231

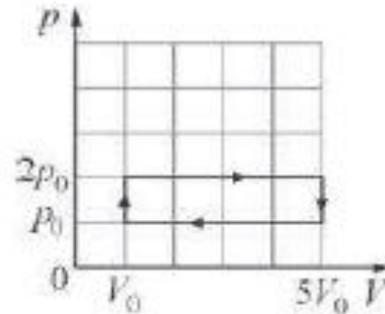


рис. 1

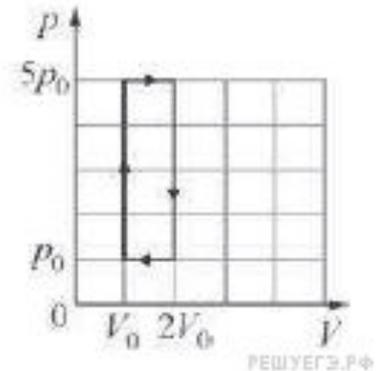
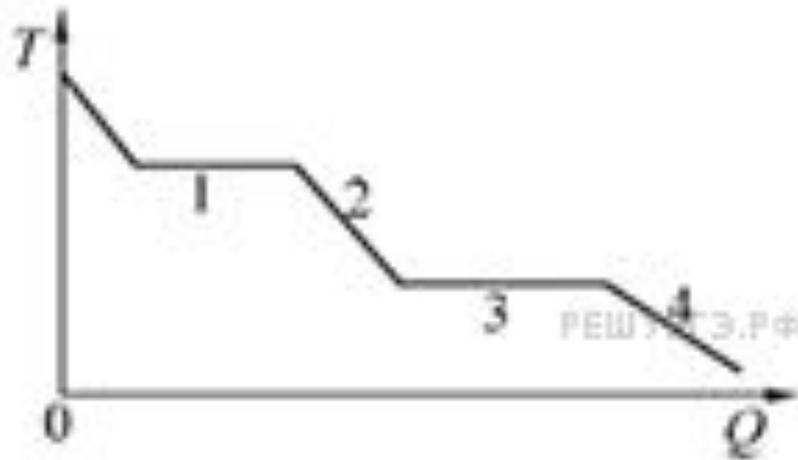


рис. 2

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Количество теплоты, полученное газом от нагревателя	1) Увеличится
Б) Работа газа за один цикл	2) Уменьшится
В) КПД цикла	3) Не изменится

- 9. На рисунке показан график изменения температуры  $T$  вещества при постоянном давлении по мере выделения им количества теплоты  $Q$ . В начальный момент времени вещество находилось в газообразном состоянии. Какие участки графика соответствуют кристаллизации вещества и остыванию жидкости? Установите соответствие между тепловыми процессами и участками графика.

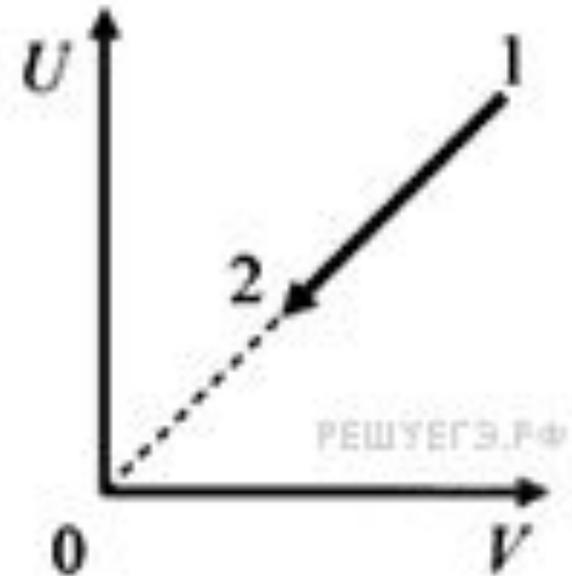


Ответ: 32

ПРОЦЕССЫ	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Кристаллизация вещества	1) 1 2) 2
Б) Остывание жидкости	3) 3 4) 4

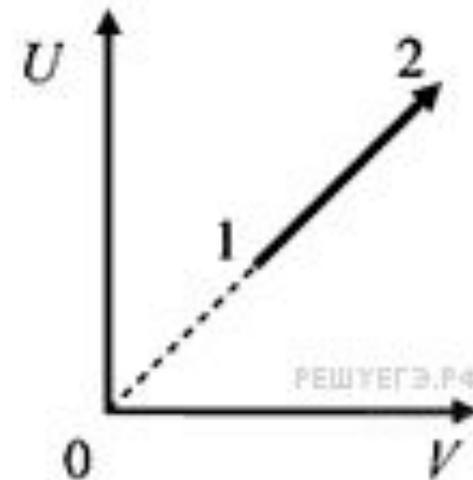
- 10. На рисунке показан процесс изменения состояния одного моля одноатомного идеального газа ( $U$  — внутренняя энергия газа;  $V$  — занимаемый им объём). Как изменяются в ходе этого процесса давление, абсолютная температура и теплоёмкость газа?
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится
- Ответ: 323

Давление газа	Температура газа	Теплоёмкость газа



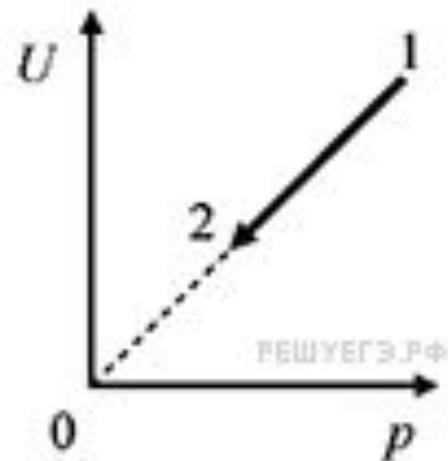
- 11. На рисунке показан процесс изменения состояния одного моля одноатомного идеального газа ( $U$  — внутренняя энергия газа;  $V$  — занимаемый им объём). Как изменяются в ходе этого процесса давление, абсолютная температура и теплоёмкость газа?
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится
- Ответ: 133

Температура газа	Давление газа	Теплоёмкость газа



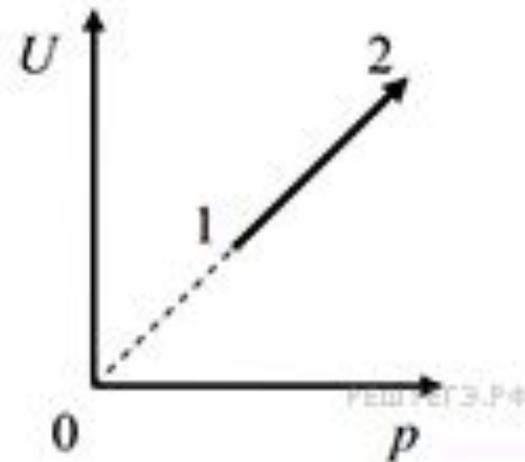
- 12. На рисунке показан процесс изменения состояния одного моля одноатомного идеального газа ( $U$  — внутренняя энергия газа;  $p$  — его давление). Как изменяются в ходе этого процесса абсолютная температура, объём и теплоёмкость газа?
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится
- Ответ: 233

Температура газа	Объём газа	Теплоёмкость газа



- 13. На рисунке показан процесс изменения состояния одного моля одноатомного идеального газа ( $U$  — внутренняя энергия газа;  $p$  — его давление). Как изменяются в ходе этого процесса абсолютная температура, объём и теплоёмкость газа?
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится
- Ответ: 313

Объём газа	Температура газа	Теплоёмкость газа



- **14.** Одному килограмму воды, находящейся в твёрдом состоянии при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , сообщают количество теплоты  $330\text{ кДж}$ . Как в результате этого изменяются следующие физические величины: температура воды, объём воды, внутренняя энергия воды? (Удельная теплота плавления льда  $3,3 \cdot 10^5\text{ Дж/кг}$ ).
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

• Ответ: 321

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ
А) температура воды	1) увеличится
Б) объём воды	2) уменьшится
В) внутренняя энергия воды	3) не изменится

- **15.** От одного килограмма воды, находящейся в жидком состоянии при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , отводят количество теплоты  $330\text{ кДж}$ . Как в результате этого изменяются следующие физические величины: температура воды, объём воды, внутренняя энергия воды?
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

• Ответ: 312

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ
А) температура воды	1) увеличится
Б) объём воды	2) уменьшится
В) внутренняя энергия воды	3) не изменится

- **16.** Кусок льда аккуратно опускают в калориметр с тёплой водой и отмечают уровень воды. Затем лёд полностью тает. Удельная теплоёмкость калориметра пренебрежимо мала. Как изменяются в ходе этого процесса следующие физические величины: температура воды в калориметре; внутренняя энергия содержимого калориметра; уровень воды в калориметре по сравнению с отмеченным.
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится
- Ответ: 233

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Температура воды в калориметре	1) увеличится
Б) Внутренняя энергия содержимого калориметра	2) уменьшится
В) Уровень воды в калориметре по сравнению с отмеченным	3) не изменится

- **17.** Кусок льда аккуратно опускают в калориметр с тёплой водой и отмечают уровень воды. Затем лёд частично тает. Удельная теплоёмкость калориметра пренебрежимо мала. Как изменяются в ходе этого процесса следующие физические величины: температура воды в калориметре; внутренняя энергия содержимого калориметра; уровень воды в калориметре по сравнению с отмеченным.
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

• Ответ: 233

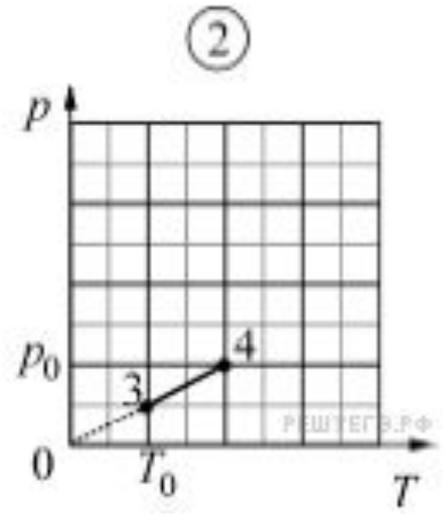
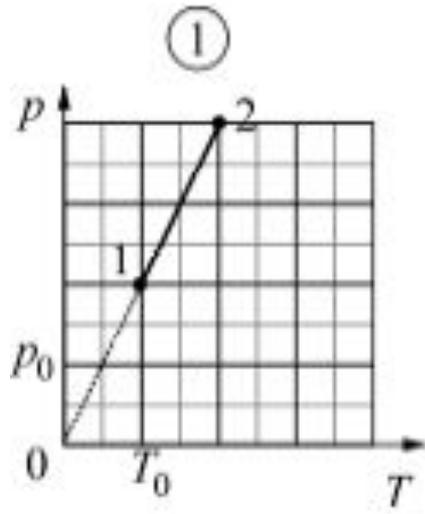
ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЕЁ ИЗМЕНЕНИЕ
А) Температура воды в калориметре	1) увеличится
Б) Внутренняя энергия содержимого калориметра	2) уменьшится
В) Уровень воды в калориметре по сравнению с отмеченным	3) не изменится

- **18.** Объём сосуда с идеальным газом уменьшили вдвое, выпустив половину газа и поддерживая температуру в сосуде постоянной. Как изменились при этом давление газа в сосуде и его внутренняя энергия?
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится
- Ответ: 32

Давление газа в сосуде	Внутренняя энергия газа в сосуде

- **19.** На рисунке 1 представлен процесс перехода идеального газа из состояния 1 в состояние 2. Как изменятся следующие физические величины: работа, совершённая газом, и изменение его внутренней энергии, по отношению к этим же величинам в процессе 1 – 2, при осуществлении процесса 3 – 4, изображённого на рисунке 2? В обоих случаях количество газа равно 1 моль.
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится    2) уменьшится    3) не изменится
- Ответ: 33

Работа, совершённая газом	Изменение его внутренней энергии



РШТЕГБ.РФ

- **20.** На рисунке 1 представлен процесс перехода идеального газа из состояния 1 в состояние 2. Как изменятся следующие физические величины: изменение его внутренней энергии и сообщённое газу количество теплоты, по отношению к этим же величинам в процессе 1 – 2, при осуществлении процесса 3 – 4, изображённого на рисунке 2? В обоих случаях количество газа равно 1 моль.
- Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения. Цифры в ответе могут повторяться.
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится
- Ответ: 11

Изменение его внутренней энергии	Количество теплоты, сообщённое газу

