

Изменение физических величин в процессах, часть 1

1. Температуру холодильника идеальной тепловой машины уменьшили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины, количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл работы	Работа газа за цикл

2. Температуру холодильника идеальной тепловой машины увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины, количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл работы	Работа газа за цикл

3. В закрытом сосуде находится идеальный газ. Как при охлаждении сосуда с газом изменятся величины: давление газа, его плотность и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

4. В сосуде под поршнем находится идеальный газ. Если при нагревании газа его давление остается постоянным, то как изменятся величины: объем газа, его плотность и внутренняя энергия?

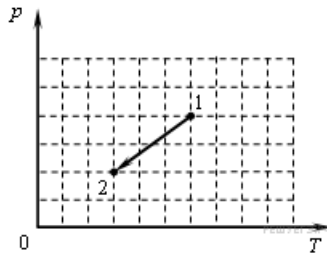
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объем газа	Плотность газа	Внутренняя энергия газа

5. Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму).



Масса газа не меняется. Как меняются в ходе указанного на диаграмме процесса давление газа, его объем и внутренняя энергия?

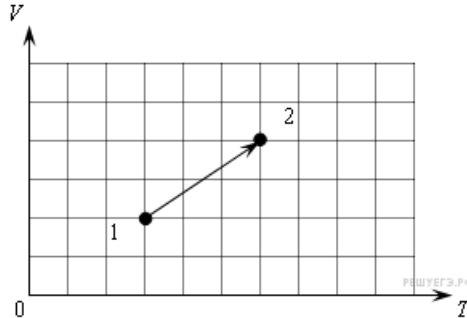
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление	Объем	Внутренняя энергия

6. Идеальный одноатомный газ переходит из состояния 1 в состояние 2 (см. диаграмму).



Масса газа не меняется. Как меняются в ходе указанного на диаграмме процесса давление газа, его объем и внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление	Объем	Внутренняя энергия

7. Установите соответствие между процессами в идеальном газе и формулами, которыми они описываются (N — число частиц, p — давление, V — объем, T — абсолютная температура, Q — количество теплоты).

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

- А) Изобарный процесс при $N = const$
- Б) Изотермический процесс при $N = const$

ФОРМУЛЫ

- 1) $\frac{p}{T} = const$;
- 2) $\frac{V}{T} = const$;
- 3) $pV = const$;
- 4) $Q = 0$.

А	Б

8. В сосуде неизменного объема находится идеальный газ. Если часть газа выпустить из сосуда при постоянной температуре, то как изменятся величины: давление газа, его плотность и количество вещества в сосуде?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Плотность газа	Количество вещества

9. В сосуде неизменного объема находится идеальный газ. Часть газа выпускали из сосуда так, что давление оставалось неизменным. Как изменились при этом температура газа, оставшегося в сосуде, его плотность и количество вещества?

Для каждой величины определите соответствующий характер ее изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура газа	Плотность газа	Количество вещества

10. В сосуде под поршнем находится 3 моля гелия. Что произойдет с давлением газа на стенки сосуда, температурой и объемом газа при его изотермическом расширении?

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Давление газа
- Б) Температура газа
- В) Объем газа

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменится

А	Б	В

11. Используя первый закон термодинамики, установите соответствие между особенностями теплового процесса в идеальном газе и его названием.

К каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго и внесите в строку ответов выбранные цифры под соответствующими буквами.

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛООВОГО ПРОЦЕССА

- А) Все передаваемое газу количество теплоты идет на совершение газом работы
- Б) Изменение внутренней энергии газа равно количеству переданной теплоты, при этом газ не совершает работы

НАЗВАНИЕ ТЕПЛООВОГО ПРОЦЕССА

- 1) Изохорный
- 2) Изотермический
- 3) Изобарный
- 4) Адиабатный

А	Б

12. Одноатомный идеальный газ неизменной массы совершает положительную работу в изотермическом процессе. Как изменяются в этом процессе объем, давление и внутренняя энергия газа? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объём газа	Давление газа	Внутренняя энергия газа

13. В закрытом сосуде находятся водяной пар и некоторое количество воды. Как изменятся при изотермическом уменьшении объема сосуда следующие три величины: давление в сосуде, масса воды, масса пара?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление в сосуде	Масса воды	Масса пара

Пояснение. Ключом к пониманию этого задания является определение понятия насыщенного водяного пара. По определению это такой пар, который находится в динамическом равновесии с жидкостью. При изотермическом уменьшении объема сосуда с водяным паром динамическое равновесие сохранится, но при этом часть водяного пара сконденсируется.

14. Установите соответствие между физическими константами и их размерностями. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ	ИХ РАЗМЕРНОСТИ
А) Постоянная Больцмана	1) $\frac{\text{К} \cdot \text{м}}{\text{моль} \cdot \text{Н}}$
Б) Универсальная газовая постоянная	2) $\frac{\text{Вт} \cdot \text{с}}{\text{К}}$
	3) $\frac{\text{К}}{\text{Вт} \cdot \text{с}}$
	4) $\frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$

А	Б

Пояснение. Константы встречаются в формулах в различных комбинациях с другими физическими величинами. По этой причине размерность той или иной константы может быть представлена в виде различных комбинаций размерностей других физических величин. С целью проверки правильности конечного результата полезно бывает убедиться в том, что получена правильная комбинация размерностей величин. Это задание — иллюстрация на тему о пользе правила размерностей.

15. Установите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерения. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ПРИБОРЫ ДЛЯ ИХ ИЗМЕРЕНИЯ
А) Давление	1) Калориметр
Б) Температура	2) Термометр
	3) Манометр
	4) Динамометр

А	Б

16. В сосуде, объем которого можно изменять, находится идеальный газ. Как изменятся при адиабатическом увеличении объема сосуда следующие три величины: температура газа, его давление, концентрация молекул газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится;
- 2) уменьшится;
- 3) не изменится.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура газа	Давление газа	Концентрация молекул газа

Пояснение. Для анализа изменений, которые возникнут в газе, необходимо воспользоваться первым началом термодинамики и формулой, которая связывает давление газа с концентрацией его молекул и температурой.

17. Установите соответствие между физическими величинами и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
А) Внутренняя энергия идеального газа	1) Величина, численно равная количеству тепла, которое необходимо для плавления одного моля вещества
Б) Удельная теплота плавления вещества	2) Суммарная кинетическая энергия внутримолекулярного движения в газе
	3) Суммарная кинетическая энергия «частиц» газа
	4) Величина, численно равная количеству тепла, которое нужно сообщить единице массы этого вещества, взятого при температуре плавления, для его перехода из твердого состояния в жидкое

А	Б

18. По мере повышения температуры воды от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$ вода находилась сначала в твердом состоянии, затем происходил процесс плавления, и нагревание жидкой воды. Изменялась ли внутренняя энергия воды во время этих трех процессов и если изменялась, то как? Установите соответствие между физическими процессами, перечисленными в первом столбце, и изменениями внутренней энергии воды, перечисленными во втором столбце.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЯ
А) Нагревание льда	1) Остаётся неизменной
Б) Плавление льда	2) Увеличивается
В) Нагревание жидкой воды	3) Уменьшается

А	Б	В

19. По мере понижения температуры от +50 до –50 °С вода находилась сначала в жидком состоянии, затем происходил процесс ее отвердевания, и дальнейшее охлаждение твердой воды — льда. Изменялась ли внутренняя энергия воды во время этих трех процессов и если изменялась, то как? Установите соответствие между физическими процессами, перечисленными в первом столбце, и изменениями внутренней энергии воды, перечисленными во втором столбце.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

- А) Охлаждение жидкой воды
- Б) Отвердевание воды
- В) Охлаждение льда

ИЗМЕНЕНИЕ ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИИ

- 1) Остаётся неизменной
- 2) Увеличивается
- 3) Уменьшается

А	Б	В

20. Внутренняя энергия ν молей одноатомного идеального газа равна U . Газ занимает объем V . R — универсальная газовая постоянная. Чему равны давление и температура газа? Установите соответствие между физическими величинами и выражениями для них.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Давление газа
- Б) Температура газа

ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ НЕЁ

- 1) $2U/(3V)$
- 2) $U/(\nu V)$
- 3) $2U/(3\nu R)$
- 4) $U/\nu R$

А	Б

21. Установите взаимосвязь между физическим прибором и физическим явлением, лежащим в основе его работы.

ПРИБОР

- А) счетчик Гейгера
- Б) жидкостный термометр

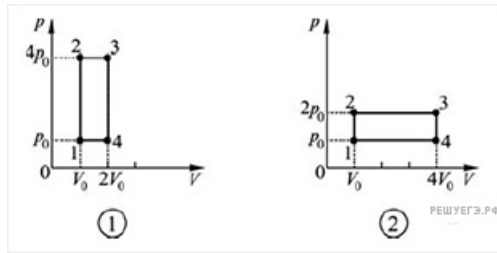
ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ

- 1) Ионизация газа
- 2) Тепловое расширение тел
- 3) Упругие свойства газа
- 4) Поверхностное натяжение жидкости

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

22. В тепловой машине один моль идеального одноатомного газа совершает процесс, изображенный на рисунке 1. Этот циклический процесс заменяют на другой, изображенный на рисунке 2, не изменяя ни газ, ни его количество. Как в результате изменятся следующие физические величины: передаваемое газу от нагревателя количество теплоты; совершаемая машиной механическая работа; КПД тепловой машины?



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

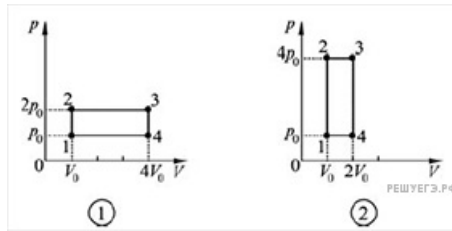
- А) передаваемое газу от нагревателя количество теплоты за цикл
- Б) совершаемая машиной механическая работа за цикл
- В) КПД тепловой машины

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменится

А	Б	В

23. В тепловой машине один моль идеального одноатомного газа совершает процесс, изображенный на рисунке 1. Этот циклический процесс заменяют на другой, изображенный на рисунке 2, не изменяя ни газ, ни его количество. Как в результате изменятся следующие физические величины: передаваемое газу от нагревателя количество теплоты; совершаемая машиной механическая работа; КПД тепловой машины?



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Передаваемое газу от нагревателя количество теплоты за цикл
- Б) Совершаемая машиной механическая работа за цикл
- В) КПД тепловой машины

ИХ ИЗМЕНЕНИЕ

- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменится

А	Б	В

24. Идеальный одноатомный газ, находящийся в герметично закрытом сосуде с жёсткими стенками, нагревают. Как изменяются в этом процессе следующие физические величины: концентрация молекул, внутренняя энергия газа, теплоёмкость газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Концентрация молекул	Внутренняя энергия газа	Теплоёмкость газа

25. На рисунке изображён циклический процесс, совершаемый над одноатомным идеальным газом в количестве 1 моль.

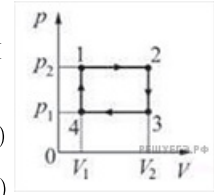
Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Количество теплоты, поглощаемое газом в процессе изобарического расширения
- Б) Изменение внутренней энергии газа в процессе изохорического охлаждения

ФОРМУЛЫ

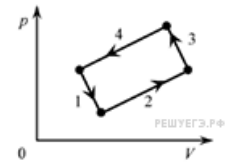
- 1) $p_1(V_2 - V_1)$
- 2) $\frac{5}{2}p_2(V_2 - V_1)$
- 3) $\frac{3}{2}V_2(p_1 - p_2)$
- 4) $V_1(p_2 - p_1)$



А	Б

26. На рисунке изображена диаграмма четырёх последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наименьшим положительным значением работы газа и наибольшим положительным значением работы внешних сил?

Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕССЫ

- А) Работа газа положительна и минимальна
- Б) Работа внешних сил положительна и максимальна

НОМЕРА ПРОЦЕССОВ

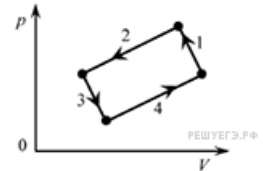
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

А	Б

27. На рисунке изображена диаграмма четырёх последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наименьшим положительным значением работы газа и наибольшим положительным значением работы внешних сил?

Установите соответствие между такими, процессами и номерами процессов на диаграмме.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ПРОЦЕССЫ

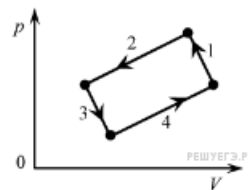
- А) Работа газа положительна и минимальна
- Б) Работа внешних сил положительна и максимальна

НОМЕРА ПРОЦЕССОВ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

А	Б

28. На рисунке изображена диаграмма четырёх последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наименьшим положительным значением работы газа и работы внешних сил?



Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

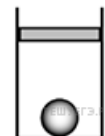
НОМЕРА ПРОЦЕССОВ

- А) Работа газа положительна и минимальна
- Б) Работа внешних сил положительна и минимальна

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

А	Б

29. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. На дне сосуда лежит стальной шарик (см. рисунок). В сосуд закачивается ещё такое же количество газа при неизменной температуре. Как изменится в результате этого объём газа, его давление и действующая на шарик архимедова сила?



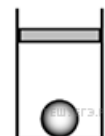
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объём газа	Давление газа	Архимедова сила

30. В цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. На дне сосуда лежит стальной шарик (см. рисунок). Газ охладили. Как изменится в результате этого объём газа, его давление и действующая на шарик архимедова сила?



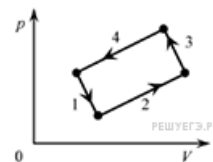
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объём газа	Давление газа	Архимедова сила

31. На рисунке изображена диаграмма четырёх последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наибольшими положительными значениями работы газа и работы внешних сил?



Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

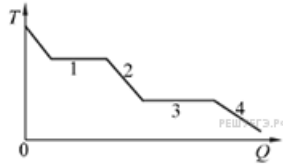
НОМЕРА ПРОЦЕССОВ

- А) Работа газа положительна и максимальна
- Б) Работа внешних сил положительна и максимальна

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

А	Б

32. 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 конденсации пара и остыванию вещества в твёрдом состоянии?

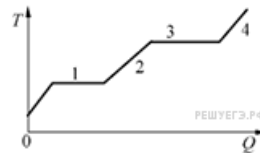


Установите соответствие между тепловыми процессами и участками графика. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Конденсация пара	1) 1
Б) Остывание твёрдого вещества	2) 2
	3) 3
	4) 4

А	Б

33. В цилиндре под поршнем находится твёрдое вещество. Цилиндр поместили в раскалённую печь. На рисунке показан график изменения температуры T вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Какие участки графика соответствуют нагреванию вещества в газообразном состоянии и кипению жидкости?

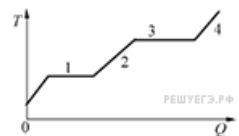


Установите соответствие между тепловыми процессами и участками графика. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные

ПРОЦЕССЫ	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Нагревание вещества в газообразном состоянии	1) 1
Б) Кипение жидкости	2) 2
	3) 3
	4) 4

А	Б

34. В цилиндре под поршнем находится твёрдое вещество. Цилиндр поместили в раскалённую печь. На рисунке показан график изменения температуры T вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Какие участки графика соответствуют плавлению вещества и нагреванию вещества в газообразном состоянии? Установите соответствие между тепловыми процессами и участками графика.

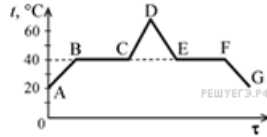


К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Плавление	1) 1
Б) Нагревание газа	2) 2
	3) 3
	4) 4

А	Б

35. В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени τ его нагревания и последующего охлаждения. Установите соответствие между процессами, происходящими с эфиром, и участками графика.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

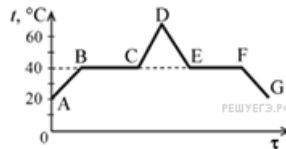
- А) Нагревание паров эфира
- Б) Конденсация эфира

УЧАСТКИ ГРАФИКА

- 1) BC
- 2) CD
- 3) DE
- 4) EF

А	Б

36. В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени τ его нагревания и последующего охлаждения. Установите соответствие между процессами, происходящими с эфиром, и участками графика.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

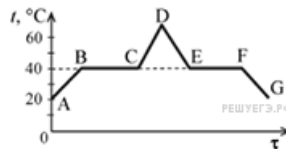
- А) Охлаждение паров эфира
- Б) Кипение эфира

УЧАСТКИ ГРАФИКА

- 1) BC
- 2) CD
- 3) DE
- 4) EF

А	Б

37. В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени τ его нагревания и последующего охлаждения. Установите соответствие между процессами, происходящими с эфиром, и участками графика.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

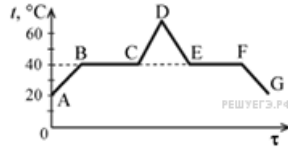
- А) Кипение эфира
- Б) Конденсация эфира

УЧАСТКИ ГРАФИКА

- 1) BC
- 2) CD
- 3) DE
- 4) EF

А	Б

38. В начальный момент в сосуде под лёгким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени τ его нагревания и последующего охлаждения. Установите соответствие между процессами, происходящими с эфиром, и участками графика.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ

- А) Конденсация эфира
- Б) Нагревание жидкого эфира

УЧАСТКИ ГРАФИКА

- 1) АВ
- 2) ВС
- 3) DE
- 4) EF

А	Б

39. В сосуде под поршнем находится вода и водяной пар. Объём сосуда медленно изотермически увеличивают, при этом в сосуде еще остается вода. Как изменяются при этом масса пара и его давление? Для каждой величины подберите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Масса пара	Давление пара

40. В цилиндрическом сосуде под массивным поршнем находится газ. Поршень не закреплён и может перемещаться в сосуде без трения (см. рисунок). В сосуд закачивается ещё такое же количество газа при неизменной температуре. Как изменятся в результате этого давление газа и концентрация его молекул?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Концентрация молекул газа

41. Один моль идеального одноатомного газа совершает адиабатическое сжатие. Как изменяются в результате такого процесса давление и температура газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление	Температура

42. Один моль идеального одноатомного газа совершает адиабатическое расширение. Как изменяются в результате такого процесса давление и температура газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление	Температура

43. Идеальная тепловая машина работает с использованием цикла Карно. Температуру холодильника машины понижают, при этом температура нагревателя и количество теплоты, которое рабочее тело получает от нагревателя за один цикл, остаются неизменными. Как изменяются в результате этого КПД тепловой машины и совершаемая машиной за один цикл работа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Работа, совершаемая машиной за один цикл

44. Идеальная тепловая машина работает с использованием цикла Карно. Температуру холодильника машины повышают, при этом температура нагревателя и количество теплоты, которое рабочее тело получает от нагревателя за один цикл, остаются неизменными. Как изменяются в результате этого КПД тепловой машины и совершаемая машиной за один цикл работа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Работа, совершаемая машиной за один цикл

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

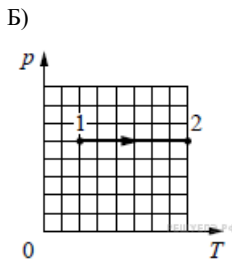
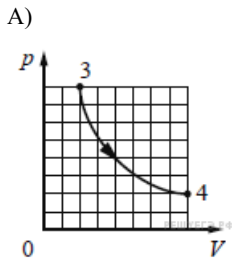
Время, мин.	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура, °C	250	242	234	232	232	232	230	216

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых измерений, и укажите их номера.

- 1) Процесс кристаллизации вещества занял более 25 мин.
- 2) Удельная теплоёмкость вещества в жидком и твёрдом состояниях одинакова.
- 3) Температура плавления вещества в данных условиях равна 232 °C.
- 4) Через 30 мин. после начала измерений вещество находилось только в твёрдом состоянии.
- 5) Через 20 мин. после начала измерений вещество находилось только в твёрдом состоянии.

46. На графиках А и Б приведены диаграммы $p-T$ и $p-V$ для процессов 1–2 и 3–4 (гипербола), проводимых с 1 моль гелия. На диаграммах p – давление, V – объём и T – абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



УТВЕРЖДЕНИЯ

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

А	Б

47. В изолированной системе тело А имеет температуру $+40^\circ\text{C}$, а тело Б — температуру $+65^\circ\text{C}$. Эти тела привели в тепловой контакт друг с другом. Через некоторое время наступило тепловое равновесие. Как в результате изменились температура тела Б и суммарная внутренняя энергия тел А и Б?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура тела Б	Суммарная внутренняя энергия тел А и Б

48. Плотность водяного пара в воздухе при температуре T равна ρ . Плотность насыщенного водяного пара при этой температуре равна ρ_n . Молярная масса воды $\mu_{\text{воды}} = 18$ г/моль, а сухого воздуха $\mu_{\text{возд.}} = 29$ г/моль. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) относительная влажность воздуха при температуре T
- Б) парциальное давление водяного пара при температуре T

ФОРМУЛА

- 1) $\frac{\rho RT}{\mu_{\text{воды}}}$
- 2) $\frac{\rho_n RT}{\mu_{\text{возд.}}}$
- 3) ρ/ρ_n
- 4) ρ_n/ρ

49. Парциальное давление водяного пара в воздухе при температуре T равно p . Давление насыщенного водяного пара при этой температуре равно p_n . Молярная масса воды $\mu_{\text{воды}} = 18$ г/моль, а сухого воздуха $\mu_{\text{возд.}} = 29$ г/моль. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) относительная влажность воздуха при температуре T	1) $\frac{\mu_{\text{воды}} p}{RT}$
Б) плотность водяного пара при температуре T	2) $\frac{\mu_{\text{возд.}} p_n}{RT}$
	3) p/p_n
	4) p_n/p

50. В цилиндрическом сосуде, расположенном горизонтально, находится идеальный газ. Сосуд закрыт поршнем, который может перемещаться без трения. Давление снаружи атмосферное. Сосуд с газом нагревают так, что температура газа повышается. Как изменятся в результате этого объём газа в сосуде и внутренняя энергия газа?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Объём газа в сосуде	Внутренняя энергия газа

51. В цилиндрическом сосуде, расположенном горизонтально, находится идеальный газ. Сосуд закрыт поршнем, который может перемещаться без трения. Давление снаружи атмосферное. Газу медленно сообщают некоторое количество теплоты, в результате чего объём газа увеличивается. Как изменятся в результате этого давление газа в сосуде и его внутренняя энергия?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Внутренняя энергия газа

52. В изолированной системе тело А имеет температуру $+50$ °С, а тело Б — температуру $+75$ °С. Эти тела привели в тепловой контакт друг с другом. Через некоторое время наступило тепловое равновесие. Как в результате изменились температура тела А и суммарная внутренняя энергия тел А и Б?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась;
- 2) уменьшилась;
- 3) не изменилась.

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Температура тела А	Суммарная внутренняя энергия тел А и Б

53. На электроплитке стоит кастрюля, в которую налит некоторый объём воды. Плитку включают, и вода нагревается от 20 °С до 80 °С. Затем в кастрюлю вместо воды наливают тот же объём машинного масла, удельная теплоёмкость которого равна 1700 Дж/(кг·°С), а плотность составляет 900 кг/м³. Далее масло нагревают от той же начальной температуры до той же конечной температуры, уменьшив мощность плитки в 3 раза. Как во втором опыте по сравнению с первым изменяются количество теплоты, получаемое жидкостью при нагревании, и время нагревания жидкости до конечной температуры? Считайте, что всё количество теплоты, выделяемое плиткой, расходуется на нагревание жидкости.

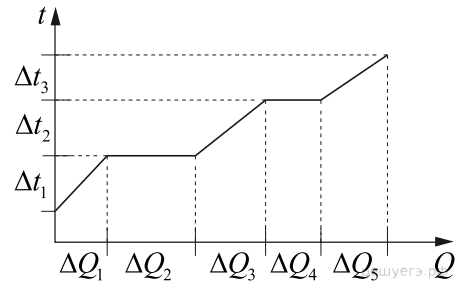
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Количество теплоты, получаемое жидкостью при нагревании	Время нагревания жидкости до конечной температуры

54. В цилиндре под поршнем находилось твёрдое вещество массой m . Цилиндр поместили в печь. На рисунке схематично показан график изменения температуры t вещества по мере поглощения им количества теплоты Q . Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих происходящие с веществом тепловые процессы. Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

- А) $\frac{\Delta Q_1}{m\Delta t_1}$
- Б) $\frac{\Delta Q_4}{m}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) удельная теплоёмкость твёрдого вещества
- 2) удельная теплота плавления
- 3) удельная теплота парообразования
- 4) удельная теплоёмкость жидкости

А	Б

55. Температуру холодильника тепловой машины Карно понизили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

56. Температуру нагревателя тепловой машины Карно понизили, оставив температуру холодильника прежней. Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

57. Температуру нагревателя тепловой машины Карно повысили, оставив температуру холодильника прежней. Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

КПД тепловой машины	Работа газа за цикл

58. Порция водяного пара массой 5 г конденсируется на холодной металлической пластинке. Пар и пластинка обмениваются энергией только друг с другом. Как в результате данного процесса изменяются внутренняя энергия этой порции пара и температура пластинки? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Внутренняя энергия порции пара	Температура пластинки

59. Вода массой 5 г испаряется с тёплой металлической пластинки. Вода и пластинка обмениваются энергией только друг с другом. Как в результате данного процесса изменяются внутренняя энергия этой порции воды и температура пластинки? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Внутренняя энергия порции воды	Температура пластинки

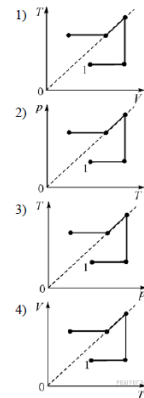
60. Установите соответствие между последовательностями процессов, происходящих с идеальным одноатомным газом, и графиками, изображёнными на рисунках. Начальное состояние газа обозначено на графике цифрой 1. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА

А) Изохорное нагревание → изотермическое расширение → изобарное охлаждение → изохорное охлаждение.

Б) Изотермическое сжатие → изобарное нагревание → изохорное охлаждение → изотермическое расширение.

ГРАФИК



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

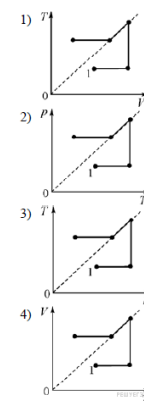
61. Установите соответствие между последовательностями процессов, происходящих с идеальным одноатомным газом, и графиками, изображёнными на рисунках. Начальное состояние газа обозначено на графике цифрой 1. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА

А) Изобарное нагревание → изотермическое сжатие → изохорное охлаждение → изобарное охлаждение.

Б) Изотермическое расширение → изохорное нагревание → изобарное охлаждение → изотермическое сжатие.

ГРАФИК



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

62. В результате некоторого процесса концентрация молекул идеального одноатомного газа повышается. При этом среднеквадратичная скорость молекул остаётся прежней. Как в результате этого процесса изменяются давление газа и внутренняя энергия газа? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Внутренняя энергия газа

63. В результате некоторого процесса концентрация молекул идеального одноатомного газа понижается. При этом среднеквадратичная скорость молекул остаётся прежней. Как в результате этого процесса изменяются давление газа и внутренняя энергия газа? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление газа	Внутренняя энергия газа