1. 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

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.

ПРОЦЕССЫ

А) Изобарный процесс при $N = const$

Б) Изохорный процесс при $N = const$

ФОРМУЛЫ

1) $\frac{p}{T} = const$

2) $\frac{V}{T} = const$

3) $pV = const$

4) $Q = 0$

А	Б

3. 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.

ПРОЦЕССЫ

А) Изохорный 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

4. 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 ТЕПЛОВОГО 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 ТЕПЛОВОГО ПРОЦЕССА

1. Изохорный 2. Изотермический 3. Изобарный 4. Адиабатный

А	Б

5. 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

А) Постоянная Больцмана
Б) Универсальная газовая постоянная

ИХ РАЗМЕРНОСТИ

1) $\frac{\text{К} \cdot \text{м}}{\text{моль} \cdot \text{Н}}$
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 пользы правила размерностей.

6. 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

А) Давление
Б) Температура

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИХ ИЗМЕРЕНИЯ

1. Калориметр
2. Термометр
3. Манометр
4. Динамометр

А	Б

7. 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

А) Внутренняя энергия идеального газа
Б) Удельная теплота плавления вещества

ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Величина, численно равная количеству тепла, которое необходимо для плавления одного моля 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

8. 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	ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ НЕЕ
А) Давление газа	1) $2U/(3V)$
Б) Температура газа	2) $U/(\nu V)$
	3) $2U/(3\nu R)$
	4) $U/\nu R$

А	Б

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

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

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

А	Б	В

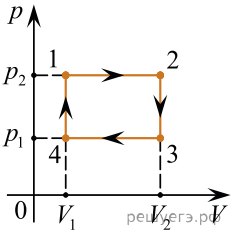
10. Установите взаимосвязь между физическим прибором и физическим явлением, лежащим в основе его работы.

ПРИБОР	ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ
А) Счетчик Гейгера	1. Ионизация газа
Б) Жидкостный термометр	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

11. На рисунке изображен 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

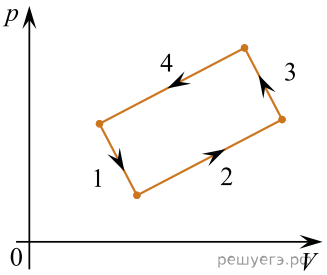
А) Количество теплоты, поглощаемое газом в процессе изобарического расширения
Б) Изменение внутренней энергии газа в процессе изохорического охлаждения

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

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

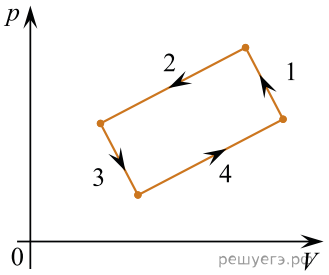


Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	НОМЕРА ПРОЦЕССОВ
А) Работа газа положительна и минимальна	1) 1
Б) Работа внешних сил положительна и максимальна	2) 2
	3) 3
	4) 4

А	Б

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



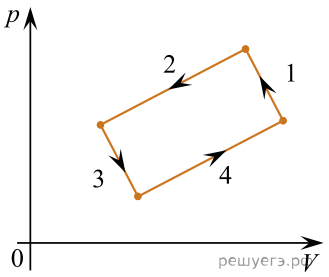
Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме.

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

ПРОЦЕССЫ	НОМЕРА ПРОЦЕССОВ
А) Работа газа положительна и минимальна	1) 1
Б) Работа внешних сил положительна и максимальна	2) 2
	3) 3
	4) 4

А	Б

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

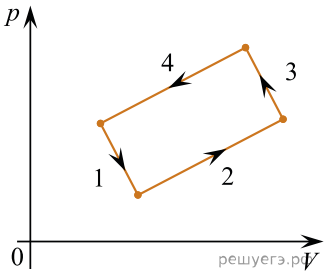


Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	НОМЕРА ПРОЦЕССОВ
А) Работа газа положительна и минимальна	1) 1
Б) Работа внешних сил положительна и минимальна	2) 2
	3) 3
	4) 4

А	Б

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

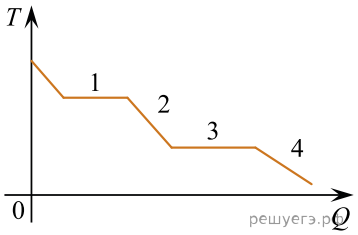


Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	НОМЕРА ПРОЦЕССОВ
А) Работа газа положительна и максимальна	1) 1
Б) Работа внешних сил положительна и максимальна	2) 2
	3) 3
	4) 4

А	Б

16. 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 твердом состоянии?

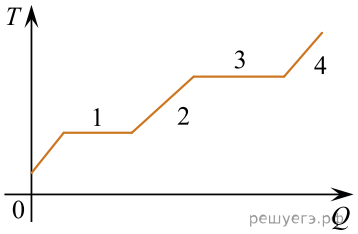


Установите соответствие между тепловыми процессами и участками графика. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

А	Б

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. Какие участки графика соответствуют нагреванию вещества в газообразном состоянии и кипению жидкости?

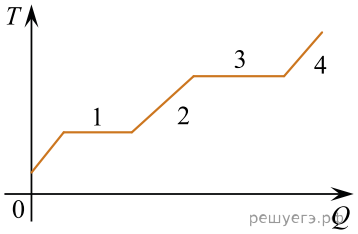


Установите соответствие между тепловыми процессами и участками графика. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

А	Б

18. 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. Какие участки графика соответствуют плавлению вещества и нагреванию вещества в газообразном состоянии?

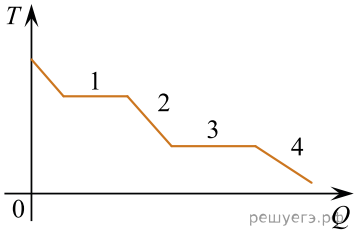


Установите соответствие между тепловыми процессами и участками графика. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

А	Б

19. 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.



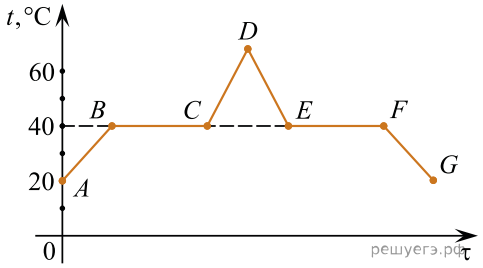
Какие участки графика соответствуют кристаллизации вещества и остыванию жидкости? Установите соответствие между тепловыми процессами и участками графика.

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

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

А	Б

20. В начальный момент в сосуде под легким 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.

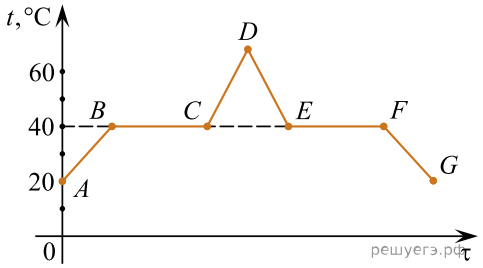


К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Нагревание паров эфира	1) BC
Б) Конденсация эфира	2) CD
	3) DE
	4) EF

А	Б

21. В начальный момент в сосуде под легким 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.

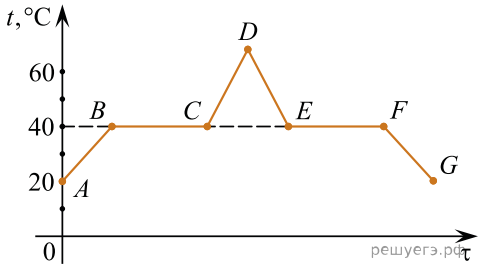


К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Охлаждение паров эфира	1) BC
Б) Кипение эфира	2) CD
	3) DE
	4) EF

А	Б

22. В начальный момент в сосуде под легким 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.

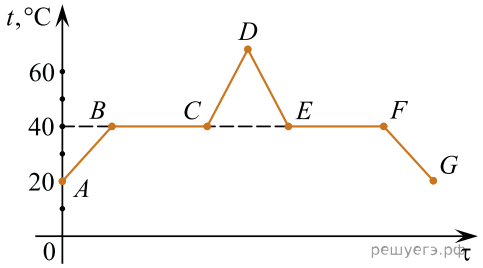


К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Кипение эфира	1) BC
Б) Конденсация эфира	2) CD
	3) DE
	4) EF

А	Б

23. В начальный момент в сосуде под легким 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	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) Конденсация эфира	1) AB
Б) Нагревание жидкого эфира	2) BC
	3) DE
	4) EF

А	Б

24. Идеальный газ в количестве ν молей, имеющий концентрацию n и находящийся при давлении p, сначала изобарически сжимают в 2 раза, а затем изотермически расширяют в 4 раза. Чему будут равны объем и температура этого газа в конце процесса расширения?

Установите соответствие между величинами и их значениями (k — постоянная Больцмана, N_A — число Авогадро).

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

ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ЗНАЧЕНИЯ
А) объем газа в конце процесса расширения	1) $\frac{\nu N_A}{2n}$
Б) температура газа в конце процесса расширения	2) $\frac{p}{2nk}$
	3) $\frac{2\nu N_A}{n}$
	4) $\frac{2p}{nk}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

25. Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1, а температура холодильника равна T_2. За цикл двигатель получает от нагревателя количество теплоты Q_1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) КПД двигателя Б) работа, совершаемая двигателем за цикл	1) $1-\frac{T_2}{T_1}$ 2) $\frac{Q_1(T_1-T_2)}{T_1}$ 3) $\frac{T_1-T_2}{T_2}$ 4) $\frac{Q_1T_2}{T_1}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

26. Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1, а температура холодильника равна T_2. За цикл двигатель получает от нагревателя количество теплоты Q_1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) количество теплоты, отдаваемое двигателем за цикл холодильнику Б) КПД двигателя	1) $1-\frac{T_2}{T_1}$ 2) $\frac{Q_1(T_2-T_1)}{T_1}$ 3) $\frac{T_1-T_2}{T_2}$ 4) $\frac{Q_1T_2}{T_1}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

27. Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1, а температура холодильника равна T_2. За цикл двигатель совершает работу, равную A. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) КПД двигателя Б) количество теплоты, получаемое двигателем за цикл от нагревателя	1) $\dfrac{T_1 - T_2}{T_2}$ 2) $1 - \dfrac{T_2}{T_1}$ 3) $\dfrac{AT_1}{T_1 - T_2}$ 4) $\dfrac{AT_2}{T_1 - T_2}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

28. Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1, а температура холодильника равна T_2. За цикл двигатель совершает работу, равную A. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) количество теплоты, отдаваемое двигателем за цикл холодильнику Б) КПД двигателя	1) $\dfrac{T_1 - T_2}{T_2}$ 2) $1 - \dfrac{T_2}{T_1}$ 3) $\dfrac{AT_1}{T_1 - T_2}$ 4) $\dfrac{AT_2}{T_1 - T_2}$

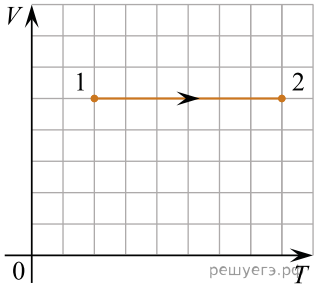
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

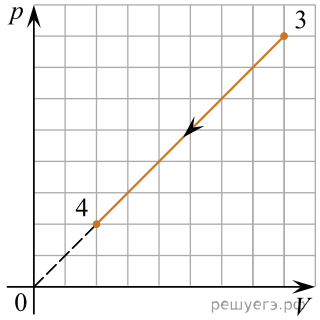
29. На рисунках приведены графики А и Б двух процессов: 1–2 и 3–4, происходящих с 1 моль гелия. Графики построены в координатах V—T и p–V, где p — давление, V — объем и T — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках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

ГРАФИКИ

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЯ

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

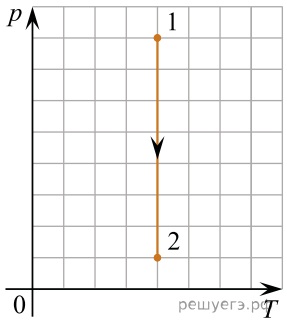
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

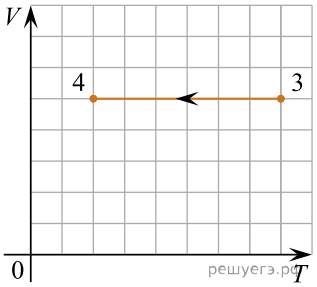
30. На рисунках приведены графики *А* и *Б* двух процессов: 1–2 и 3–4, происходящих с 1 моль неона. Графики построены в координатах *p–T* и *V–T*, где *p* — давление, *V* — объем и *T* — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные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

ГРАФИКИ

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЯ

1. Над газом совершают работу, при этом его внутренняя энергия увеличивается.
2. Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия увеличивается.
3. Газ получает положительное количество теплоты и совершает работу.
4. Внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает положительное количество теплоты.

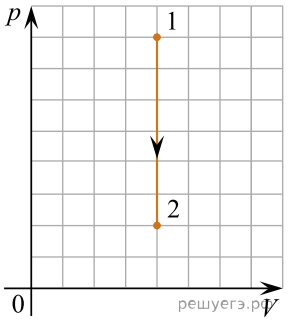
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

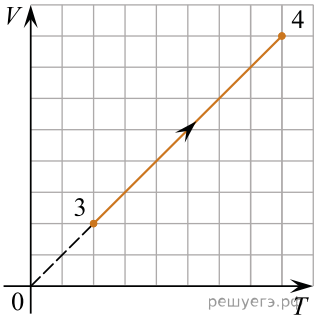
31. На рисунках приведены графики *А* и *Б* двух процессов: 1–2 и 3–4, происходящих с 1 моль аргона. Графики построены в координатах *p–V* и *V–T*, где *p* — давление, *V* — объем и *T* — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные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

ГРАФИКИ

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЯ

1. Внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту.
2. Над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту.
3. Газ получает теплоту, но не совершает работу.
4. Газ получает теплоту и совершает работу.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

32. Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1, а температура холодильника равна T_2. За весь цикл совершается работа A. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) КПД двигателя

Б) количество теплоты, получаемое двигателем за цикл от нагревателя

ФОРМУЛЫ

1) $\dfrac{T_1 - T_2}{T_2}$

2) $1 - \dfrac{T_2}{T_1}$

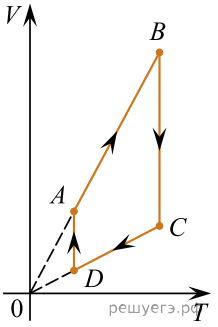
3) $\dfrac{AT_1}{T_1 - T_2}$

4) $\dfrac{AT_2}{T_1 - T_2}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

33. На рисунке приведен график циклического процесса, проведенного с одним молем идеального газа. Установите соответствие между участками цикла и изменениями физических величин на этих участках (ΔU — изменение внутренней энергии газа, A — работа газа). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



УЧАСТОК ЦИКЛА	ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН
А) BC	1) $\Delta U = 0, A > 0$
Б) AB	2) $\Delta U = 0, A < 0$
	3) $\Delta U < 0, A = 0$
	4) $\Delta U > 0, A > 0$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

34. В сосуде под поршнем находится идеальный одноатомный газ в количестве ν молей. Газу сообщили количество теплоты $Q > 0$, при этом газ совершил работу $A > 0$. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, при помощи которых их можно вычислить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) изменение внутренней энергии газа в описанном процессе	1) $Q - A$
Б) изменение температуры газа ΔT в описанном процессе	2) $Q + A$
	3) $\dfrac{3(Q+A)}{2\nu R}$
	4) $\dfrac{2(Q-A)}{3\nu R}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

35. В цилиндре под поршнем находится идеальный одноатомный газ. Формулы *А* и *Б* (p — давление; V — объем; ν — количество вещества; T — абсолютная температура) позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих состояние газа. 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	ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
А) $\dfrac{\upsilon RT}{V}$	1) давление
Б) $\dfrac{\upsilon RT}{p}$	2) объем
	3) молярная масса газа
	4) масса газа

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

36. Некоторое количество одноатомного идеального газа с молярной массой M находится при температуре T. Установите соответствие между пропущенным обозначением физической величины в формулах, представленных в левом столбце — для *А* давления этого газа и *Б* его внутренней энергии, и величинами, представленными в правом столбце.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.

ФОРМУЛА	ОБОЗНАЧЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ
А) $p = \dfrac{- \cdot RT}{M}$	1) V
Б) $U = \dfrac{3}{2} \cdot - \cdot RT$	2) ρ
	3) ν
	4) N

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

37. 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).

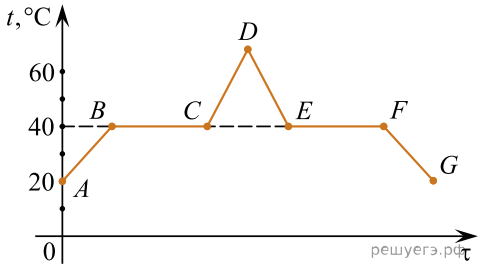
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ПРОЦЕССЫ	ФОРМУЛЫ
А) Изохорный процесс при $N = const$	1) $\dfrac{p}{T} = const$
Б) Изотермический процесс при $N = const$	2) $\dfrac{V}{T} = const$
	3) $pV = const$
	4) $Q = 0$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

38. В начальный момент в сосуде под легким поршнем находится только жидкий эфир. На рисунке показан график зависимости температуры t эфира от времени t 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	УЧАСТКИ ГРАФИКА
А) конденсация эфира	1) *AB*
Б) нагревание жидкого эфира	2) *BC*
	3) *DE*
	4) *EF*

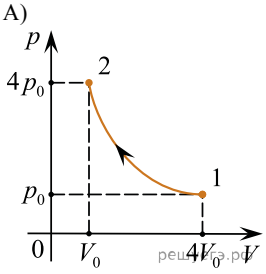
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

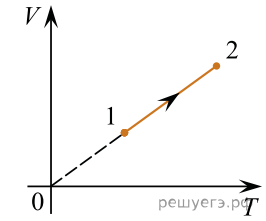
39. Установите соответствие между графиками процессов, в которых участвует 1 моль идеального газа, и значениями физических величин, характеризующих эти процессы (ΔU — изменение внутренней энергии; A — работа газа). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



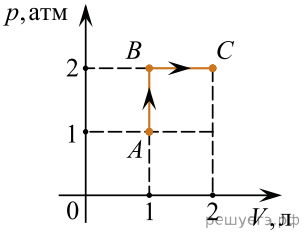
ЗНАЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

1) $\Delta U = 0$; $A > 0$
2) $\Delta U > 0$; $A > 0$
3) $\Delta U > 0$; $A = 0$
4) $\Delta U = 0$; $A < 0$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

40. На рисунке показаны процессы перехода одного литра одноатомного идеального газа из состояния A в состояние B, а затем в состояние C. Установите соответствие между физическими величинами и их значениями, выраженными в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца.



ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) изменение внутренней энергии газа в процессе B → C
Б) количество теплоты, сообщенное газу в процессе A → B

ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)

1) 0
2) 150
3) 300
4) 500

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

41. В топке тепловой машины сгорело топливо массой m с удельной теплотой сгорания q. При этом рабочее тело машины совершило работу A. Считая, что вся теплота, выделившаяся при сгорании топлива, была передана рабочему телу, установите соответствие между физическими величинами и выражающими их формулами. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) модуль количества теплоты, переданного рабочим телом холодильнику
Б) КПД тепловой машины

ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)

1) $\dfrac{A}{qm}$ 2) $qm - A$ 3) $1 - \dfrac{A}{qm}$ 4) $qm + A$

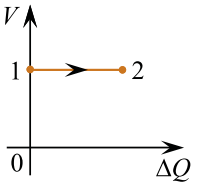
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

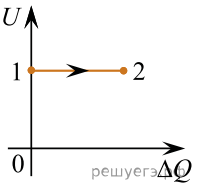
42. Один моль идеального газа находился в некотором состоянии 1. Затем в результате некоторых процессов, в ходе которых газ мог обмениваться количеством теплоты ΔQ с окружающими телами, газ медленно перешел в состояние 2. Установите соответствие между графиками процессов 1–2 и названиями этих процессов, если V — объем газа, а U — его внутренняя энергия. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

А)



Б)



решуегэ

НАЗВАНИЕ ПРОЦЕССА

1) изотермический
2) изохорный
3) изобарный
4) адиабатный

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

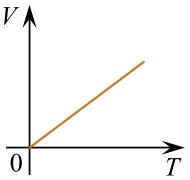
43. Установите соответствие между уравнениями процессов, в которых участвует постоянное количество идеального газа, и графиками процессов, изображенными на диаграммах (p — давление, V — объем, T — абсолютная температура, ρ — плотность).

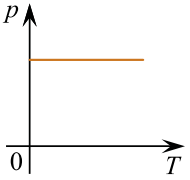
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

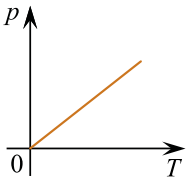
УРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССА

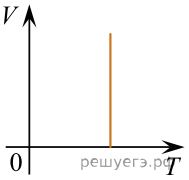
А) $T/p = \text{const}$
Б) $p/\rho = \text{const}$

ГРАФИК ПРОЦЕССА

1)


2)


3)


4)


Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

44. Установите соответствие между физическими величинами и их размерностями в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

А) Удельная теплота парообразования
Б) Молярная масса

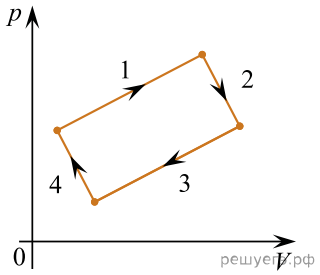
РАЗМЕРНОСТЬ

1) $\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2 \cdot \text{К}}$
2) моль
3) $\frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}$
4) кг/моль

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

45. На рисунке изображена диаграмма четырех последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. В каком процессе работа газа имеет положительное значение и минимальна по величине, а в каком работа внешних сил положительна и минимальна по величине?



Установите соответствие между этими процессами и номерами процессов на диаграмме.

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

ПРОЦЕСС	НОМЕР ПРОЦЕССА
А) работа внешних сил положительна и минимальна	1) 1
Б) работа газа положительна и минимальна	2) 2
	3) 3
	4) 4

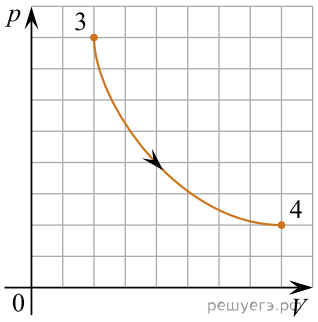
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

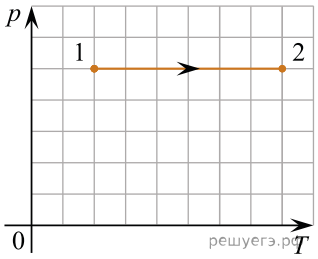
46. На графиках *А* и *Б* приведены диаграммы *p–T* и *p–V* для процессов 1–2 и 3–4 (гипербола), проводимых с 1 моль гелия. На диаграммах p — давление, V — объем и T — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы.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

ГРАФИКИ

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЯ

1. Над газом совершают работу, при этом газ отдает 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. Плотность водяного пара в воздухе при температуре T равна ρ. Плотность насыщенного водяного пара при этой температуре равна $\rho_н$. Молярная масса воды $\mu_{воды}$ = 18 г/моль, а сухого воздуха $\mu_{возд.}$ = 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

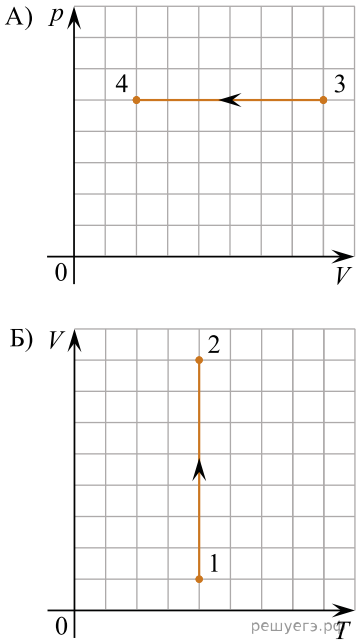
1) $\dfrac{\rho RT}{\mu_{воды}}$
2) $\dfrac{\rho_н RT}{\mu_{возд.}}$
3) $\rho/\rho_н$
4) $\rho_н/\rho$

48. На рисунках *А* и *Б* приведены графики двух процессов: 1–2 и 3–4, в каждом из которых участвует 1 моль гелия. Графики построены в координатах V–T и p–V, где p — давление, V — объем, T — абсолютная температура газа.

Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы.

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

ГРАФИКИ



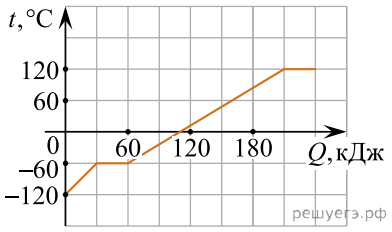
УТВЕРЖДЕНИЯ

1. Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия увеличивается.
2. Газ получает положительное количество теплоты, при этом его внутренняя энергия не изменяется.
3. Над газом совершают положительную работу, при этом его внутренняя энергия уменьшается.
4. Над газом совершают положительную работу, при этом он получает положительное количество теплоты.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

49. Дан график зависимости температуры двух килограмм «незамерзайки» для автомобилей от сообщаемой теплоты Q. Начальное состояние — твердое. Установите соответствие между физическими величинами и их числовыми значениями. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

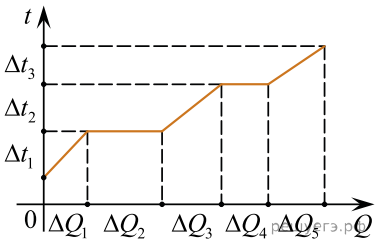


А) Удельная теплоемкость жидкости
Б) Удельная теплота плавления

1) 30 кДж/кг
2) 833 Дж/(кг · К)
3) 15 кДж/кг
4) 417 Дж/(кг · К)

А	Б

50. В цилиндре под поршнем находилось твердое 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) $\dfrac{\Delta Q_1}{m\Delta t_1}$

Б) $\dfrac{\Delta Q_4}{m}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

1) удельная теплоемкость твердого вещества
2) удельная теплота плавления
3) удельная теплота парообразования
4) удельная теплоемкость жидкости

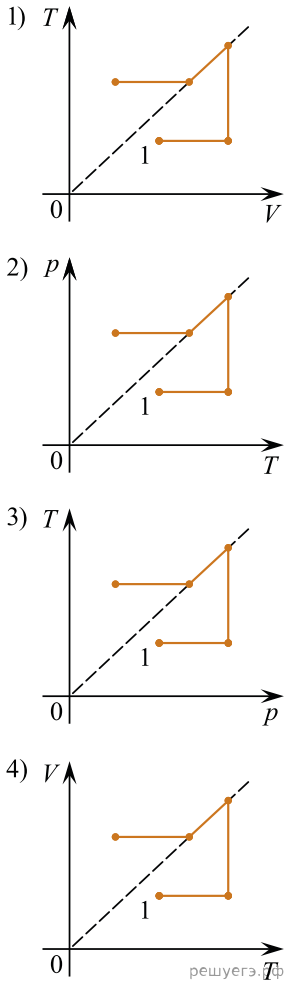
А	Б

51. Установите соответствие между последовательностями процессов, происходящих с идеальным одноатомным газом, и графиками, изображенными 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

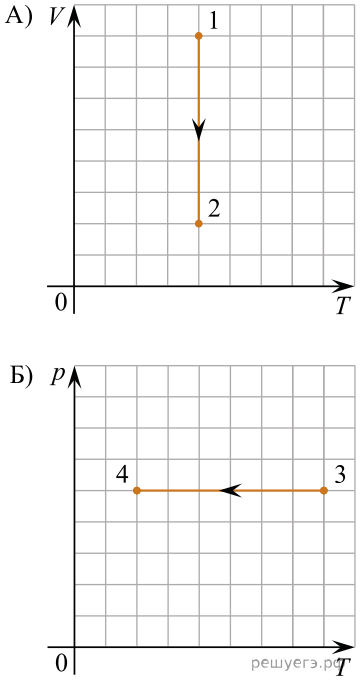


К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б

52. На рисунках *A* и *B* приведены графики двух процессов: 1–2 и 3–4, каждый из которых совершает 1 моль разреженного гелия. Графики построены в координатах *V*–*T* и *p*–*T*, где *p* — давление, *V* — объем и *T* — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ



УТВЕРЖДЕНИЯ

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

53. Одноатомный идеальный газ в количестве ν моль помещают в герметично закрытый сосуд объема V_0 и начинают нагревать. Начальное давление газа p_0. Масса газа в сосуде остается неизменной. R — универсальная газовая постоянная. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими газ, и формулами, выражающими их зависимость от абсолютной температуре T газа в условиях данной задачи.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ЗНАЧЕНИЕ (В СИ)
А) давление газа *p(V)*	1) $\dfrac{\nu RT}{p_0}$
Б) внутренняя энергия газа *U(T)*	2) $\dfrac{3\nu RT}{2}$
	3) $\dfrac{\nu RT}{V_0}$
	4) $\dfrac{2\nu RT}{3}$

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

А	Б

54. Температура нагревателя идеального теплового двигателя, работающего по циклу Карно, равна T_1, а коэффициент полезного действия этого двигателя равен η. За цикл рабочее тело двигателя получает от нагревателя количество теплоты Q_1. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) количество теплоты, отдаваемое рабочим телом двигателя холодильнику за цикл
Б) температура холодильника

ФОРМУЛЫ

1) $\dfrac{T_1}{1-\eta}$ 2) $T_1(1-\eta)$ 3) $Q_1(1-\eta)$ 4) $Q_1\eta$

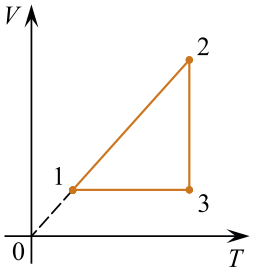
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

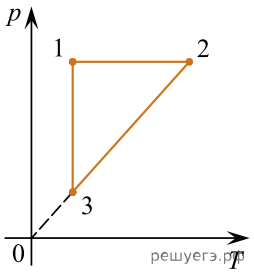
55. Установите соответствие между графиками процессов и утверждениями о соотношении друг с другом составляющих энергетического баланса на отдельных участках этих графиков. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

А)



Б)



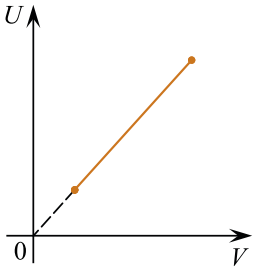
УТВЕРЖДЕНИЕ

1. В процессе 1–2: $Q = \Delta U$
2. В процессе 2–3: $\Delta U = 0$
3. В процессе 2–3: $A = 0$
4. В процессе 1–2: $Q = 0$

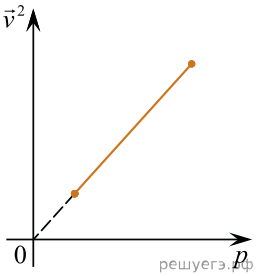
56. В таблице изображены графики зависимостей внутренней энергии U идеального газа от его объема V, а также среднего значения квадрата скорости хаотического движения молекул идеального газа от его давления p. В обоих случаях количество газа является постоянным. Установите соответствие между графиками и названиями термодинамических процессов, в которых участвует газ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

А)



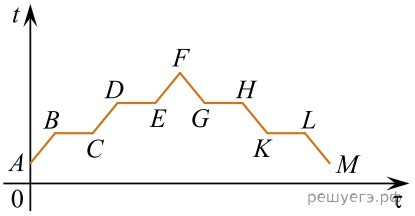
Б)



ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

1) изотермический
2) изохорный
3) изобарный
4) адиабатный

57. В цилиндре под поршнем находилось твердое вещество. Цилиндр поместили в горячую печь, а через некоторое время стали охлаждать. На рисунке схематично показан график изменения температуры t вещества с течением времени τ. Установите соответствие между участками графика и процессами, отображаемыми этими участками. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



УЧАСТКИ ГРАФИКА	ПРОЦЕССЫ
А) *EF*	1) нагревание пара
Б) *CD*	2) кипение
	3) конденсация
	4) нагревание жидкости

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

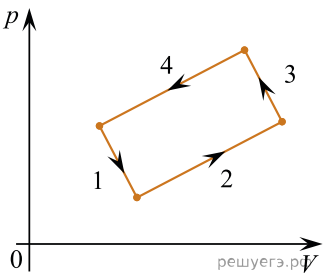
58. В закрытом сосуде объемом V находится влажный воздух при температуре T. Его относительная влажность равна φ. Плотность насыщенных водяных паров при этой температуре равна $\rho_н$, молярная масса воды μ. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

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

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) масса воды в сосуде	1) $\varphi\mu\rho_н RT$
Б) парциальное давление водяных паров в сосуде	2) $\dfrac{\varphi\rho_н RT}{\mu}$
	3) $V\dfrac{\rho_н}{\varphi}$
	4) $\varphi V\rho_н$

59. На рисунке изображена диаграмма четырех последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наибольшим 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	НОМЕРА ПРОЦЕССОВ
А) Работа газа положительна и максимальна	1) 1
Б) Работа внешних сил положительна и максимальна	2) 2
	3) 3
	4) 4

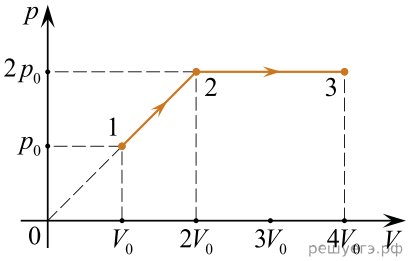
А	Б

60. Одноатомный идеальный газ в количестве 0,08 моль, находящийся в сосуде с подвижным поршнем, изотермически расширяется при температуре 400 К. Масса газа в сосуде остается неизменной.

Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими газ, и формулами, выражающими их зависимость от объема V газа.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) давление газа p (V)	1) $\dfrac{265,92}{V}$
Б) внутренняя энергия газа U (V)	2) 30
	3) 398,88
	4) $28V$

61. С одним молем гелия проводят процесс 1–2–3, показанный на pV-диаграмме (p — давление гелия, V — его объем). Начальное давление гелия p_0 и его начальный объем V_0 являются известными величинами.



Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их в рассматриваемой задаче.

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

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) работа гелия на участке 1−2	1) $0,5p_0V_0$
Б) количество теплоты, полученное гелием на участке 2−3	2) $1,5p_0V_0$
	3) $10p_0V_0$
	4) $6p_0V_0$

Ответ:

А	Б

62. В сосуде объемом V находится идеальный одноатомный газ массой m при температуре T. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими газ, и формулами, по которым их можно рассчитать (μ — молярная масса газа, R — универсальная газовая постоянная, N_A — число Авогадро). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ФОРМУЛА
А) концентрация газа	1) $\dfrac{mRT}{\mu V}$
Б) давление газа	2) $\dfrac{\mu RT}{mV}$
	3) $\dfrac{mN_A}{\mu V}$
	4) $\dfrac{\mu N_A}{V}$

Ответ:

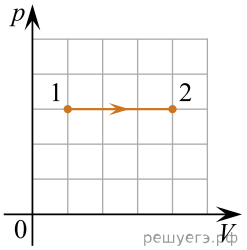
А	Б

63. На рисунках *А* и *Б* приведены графики двух процессов 1–2 и 3–4, каждый из которых проводится с одним молем аргона. Графики построены в координатах p–V и V–T, где p — давление, V — объем и T — абсолютная температура газа.

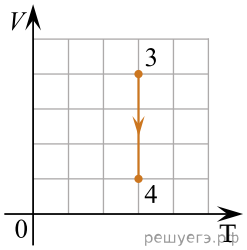
Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЕ

1. Внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту.
2. Над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту.
3. Газ получает теплоту, но не совершает работы.
4. Газ получает теплоту и совершает работу.

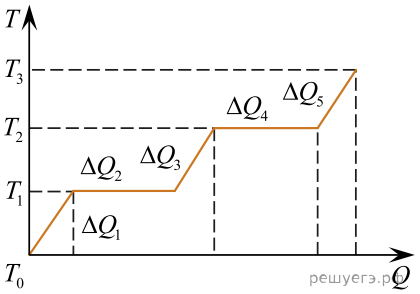
А	Б

64. В сосуде находится идеальный одноатомный газ, давление которого равно p. Средняя кинетическая энергия поступательного теплового движения молекул этого газа равна $\overline{E}_{\text{к}}$. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (k — постоянная Больцмана). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	УТВЕРЖДЕНИЕ
А) концентрация молекул газа n Б) температура T	1) $\dfrac{2p}{3\overline{E}_{\text{к}}}$ 2) $\dfrac{3p}{2\overline{E}_{\text{к}}}$ 3) $\dfrac{3\overline{E}_{\text{к}}}{k}$ 4) $\dfrac{2\overline{E}_{\text{к}}}{3k}$

А	Б

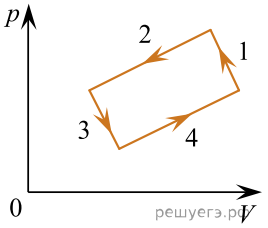
65. На рисунке ниже представлен график зависимости подведенного к телу массой m тепла от его температуры. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Удельная теплота плавления Б) Удельная теплоемкость газа	1) $\dfrac{\Delta Q_2}{m}$ 2) $\dfrac{\Delta Q_4}{m}$ 3) $\dfrac{\Delta Q_5}{m(T_3 - T_2)}$ 4) $\dfrac{\Delta Q_1}{m(T_1 - T_0)}$

А	Б

66. На рисунке изображена диаграмма четырех последовательных изменений состояния 2 моль идеального газа. Какие процессы связаны с наименьшими положительными значениями работ газа и работы внешних сил? Установите соответствие между такими процессами и номерами процессов на диаграмме.



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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ФОРМУЛЫ
А) Работа газа положительна и минимальна; Б) Работа внешних сил положительна и минимальна	1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

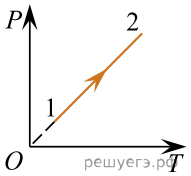
А	Б

67. На рисунках *А* и *Б* приведены графики двух процессов: 1–2 и 3–4, в каждом из которых участвует 1 моль гелия. Графики построены в координатах *T–P* и *T–V*, где *V* — объем, *T* — абсолютная температура газа, *P* — давление газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы.

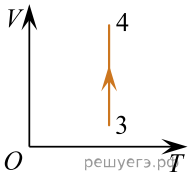
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЯ

1. Газ получает положительное количество теплоты и совершает положительную работу.
2. Газ получает положительное количество теплоты при это его внутренняя энергия увеличивается.
3. Над газом совершается положительная работа при этом газ отдает положительное количество теплоты.
4. Над газом совершается положительная работа при этом его внутренняя энергия увеличивается.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

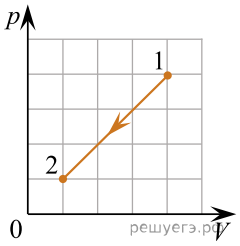
А	Б

68. На рисунках *А* и *Б* приведены графики двух процессов: 1–2 и 3–4, в каждом из которых участвует 1 моль гелия. Графики построены в координатах p–V и V–T, где V — объем, T — абсолютная температура газа, p — давление газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы.

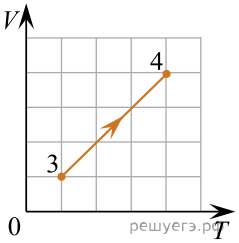
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



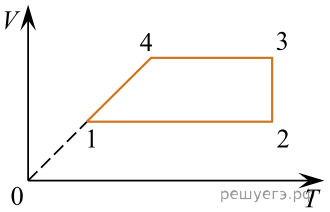
УТВЕРЖДЕНИЯ

1. Внутренняя энергия газа уменьшается, газ отдает тепло.
2. Газ совершает положительную работу, при этом газ отдает теплоту.
3. Газ получает теплоту, но не совершает работы.
4. Газ получает теплоту и совершает положительную работу.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

69. На рисунке ниже приведен график циклического процесса, проведенного с одним молем одноатомного идеального газа. Установите соответствие между процессами и физическими величинами (ΔU — изменение внутренней энергии; A — работа газа), которые их характеризуют. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



УЧАСТОК ГРАФИКА

А) 2–3
Б) 1–2

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

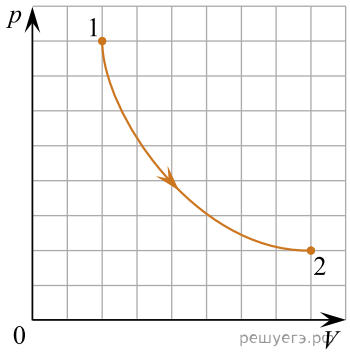
1) $\Delta U > 0;\ A = 0$
2) $\Delta U = 0;\ A < 0$
3) $\Delta U = 0;\ A > 0$
4) $\Delta U < 0;\ A < 0$

70. На рисунках *А* и *Б* приведены графики двух процессов: 1–2 (гипербола) и 3–4, в каждом из которых участвует 1 моль разреженного гелия. Графики построены в координатах $p-V$ и $V-t$, где p — давление, V — объем и T — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображенные на графиках процессы.

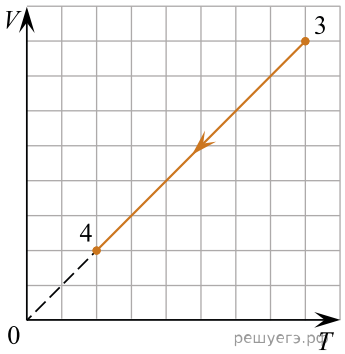
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИКИ

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЯ

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

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

71. В сосуде находится идеальный одноатомный газ, масса одной молекулы которого равна m_0. Концентрация газа равна n, а абсолютная температура равна T. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать (k — постоянная Больцмана). К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

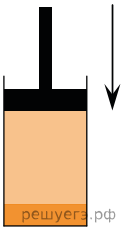
А) давление газа
Б) среднеквадратичная скорость молекул газа

УТВЕРЖДЕНИЕ

1) $\sqrt{\dfrac{3kT}{2m_0}}$ 2) nkT 3) $\dfrac{1}{3}nkT$ 4) $\sqrt{\dfrac{3kT}{m_0}}$

А	Б

72. В цилиндре под поршнем долгое время находится жидкость и её насыщенный пар (см. рис.). Как изменятся давление и концентрация молекул пара при медленном перемещении поршня вниз, если температура останется неизменной? В процессе движения поршень не касается поверхности 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.

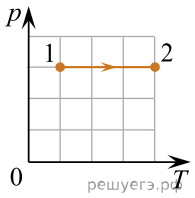
Давление пара	Концентрация молекул пара

73. На рисунках приведены графики А) и Б) двух различных процессов: 1–2 и 3–4, происходящих с 1 молем гелия. Графики построены в координатах p–T и p–V, где p — давление, V — объём и T — абсолютная температура газа. Установите соответствие между графиками и утверждениями, характеризующими изображённые на графиках процессы.

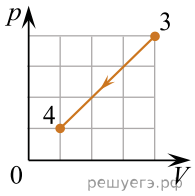
К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ГРАФИК

А)



Б)



УТВЕРЖДЕНИЕ

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

А	Б