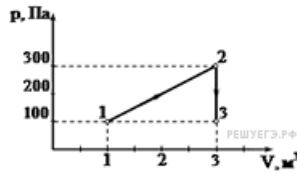
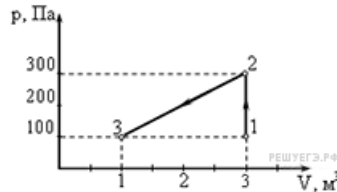


Термодинамические процессы, вычисление работы, количества теплоты, КПД**1. Задание 30 № 2964**

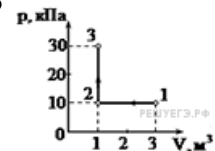
На диаграмме представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?

**2. Задание 30 № 2965**

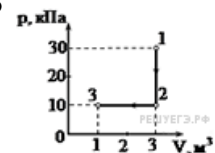
На диаграмме представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?

**3. Задание 30 № 2966**

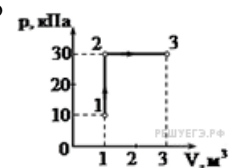
На диаграмме (см. рисунок) представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?

**4. Задание 30 № 2967**

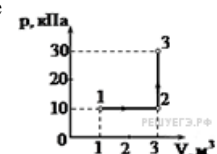
На диаграмме (см. рисунок) представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?

**5. Задание 30 № 2968**

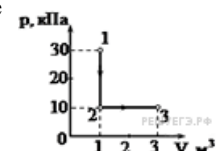
На диаграмме (см. рисунок) представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?

**6. Задание 30 № 2969**

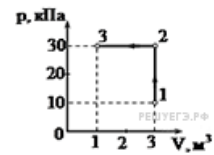
На диаграмме представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?

**7. Задание 30 № 2970**

На диаграмме представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?

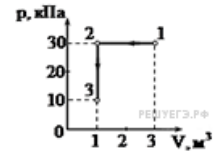
**8. Задание 30 № 2971**

На диаграмме представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?



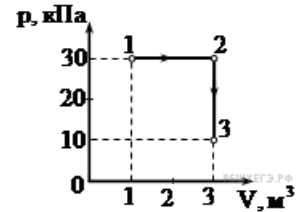
9. Задание 30 № 2972

На диаграмме представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?



10. Задание 30 № 2973

На диаграмме представлены изменения давления и объема идеального одноатомного газа. Какое количество теплоты было получено или отдано газом при переходе из состояния 1 в состояние 3?



11. Задание 30 № 2976

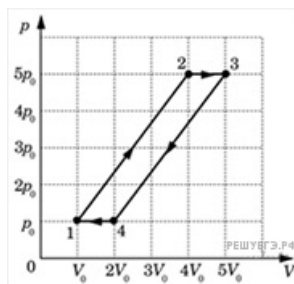
С разреженным азотом, который находится в сосуде под поршнем, провели два опыта. В первом опыте газу сообщили, закрепив поршень, количество теплоты $Q_1 = 742$ Дж, в результате чего его температура изменилась на некоторую величину ΔT . Во втором опыте, предоставив азоту возможность изобарно расширяться, сообщили ему количество теплоты $Q_2 = 1039$ Дж, в результате чего его температура изменилась также на ΔT . Каким было изменение температуры в опытах? Масса азота $m = 1$ кг.

12. Задание 30 № 2977

С разреженным азотом, который находится в сосуде под поршнем, провели два опыта. В первом опыте газу сообщили, закрепив поршень, количество теплоты $Q_1 = 742$ Дж, в результате чего его температура изменилась на 1 К. Во втором опыте, предоставив азоту возможность изобарно расширяться, сообщили ему количество теплоты $Q_2 = 1039$ Дж, в результате чего его температура изменилась также на 1 К. Определите массу азота в опытах.

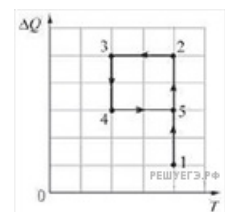
13. Задание 30 № 3676

С одним моле идеального одноатомного газа совершают циклический процесс 1—2—3—4—1 (см. рис.). Во сколько раз η КПД данного цикла меньше, чем КПД идеальной тепловой машины, работающей при тех же максимальной и минимальной температурах?



14. Задание 30 № 3898

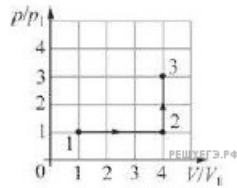
На рисунке изображён процесс 1-2-3-4-5, проводимый над 1 моле идеального одноатомного газа. Вдоль оси абсцисс отложена абсолютная температура T газа, а вдоль оси ординат — количество теплоты ΔQ , полученное или отданное газом на соответствующем участке процесса. После прихода в конечную точку 5 весь процесс циклически повторяется с теми же параметрами изменения величин, отложенных на осях. Найдите КПД этого цикла.



15. Задание 30 № 4108

Над одним моле идеального одноатомного газа провели процесс 1—2—3, график которого приведён на рисунке в

координатах V/V_1 и p/p_1 , где $V_1 = 1 \text{ м}^3$ и $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ — объём и давление газа в состоянии 1. Найдите количество теплоты, сообщённое газу в данном процессе 1–2–3.



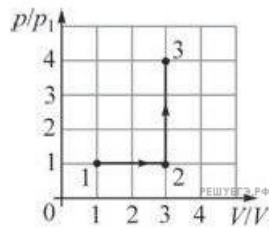
16. Задание 30 № 4143

Идеальная тепловая машина обменивается теплотой с тёплым телом — окружающей средой, находящейся при температуре $+25 \text{ }^\circ\text{C}$, и холодным телом с температурой $-18 \text{ }^\circ\text{C}$. В некоторый момент машину запустили в обратном направлении, так что все составляющие теплового баланса — работа и количества теплоты — поменяли свои знаки. При этом за счёт работы, совершенной двигателем тепловой машины, от холодного тела теплота стала отбираться, а тёплому телу — сообщаться.

Какую работу совершил двигатель тепловой машины, если количество теплоты, отведенной от холодного тела, равно 165 кДж ? Ответ округлите до целого числа кДж.

17. Задание 30 № 4160

Над одним молем идеального одноатомного газа провели процесс 1-2-3, график которого приведен на рисунке в координатах V/V_1 и p/p_1 , где $V_1 = 1 \text{ м}^3$ и $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ — объём и давление газа в состоянии 1. Найдите количество теплоты, сообщенное газу в данном процессе 1-2-3.



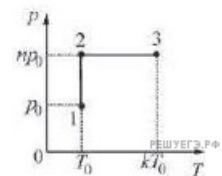
18. Задание 30 № 4166

Идеальная тепловая машина обменивается теплотой с тёплым телом — окружающей средой, находящейся при температуре $+25 \text{ }^\circ\text{C}$, и холодным телом с температурой $-18 \text{ }^\circ\text{C}$. В некоторый момент машину запустили в обратном направлении, так что все составляющие теплового баланса — работа и количества теплоты — поменяли свои знаки. При этом за счёт работы, совершенной двигателем тепловой машины, от холодного тела теплота стала отбираться, а тёплому телу — сообщаться.

Какую работу совершил двигатель тепловой машины, если количество теплоты, сообщенной тёплому телу, равно 193 кДж ? Ответ округлите до целого числа кДж.

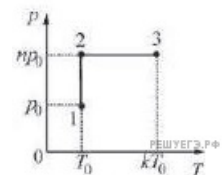
19. Задание 30 № 4440

1 моль идеального газа переходит из состояния 1 в состояние 2, а потом — в состояние 3 так, как это показано на (p, T) диаграмме. Начальная температура газа равна $T_0 = 300 \text{ К}$. Определите работу газа при переходе из состояния 2 в состояние 3, если $k = 2$.



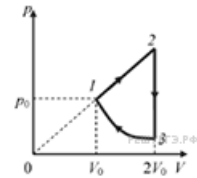
20. Задание 30 № 4475

1 моль идеального газа переходит из состояния 1 в состояние 2, а потом — в состояние 3 так, как это показано на (p, T) диаграмме. Начальная температура газа равна $T_0 = 280 \text{ К}$. Определите работу газа при переходе из состояния 2 в состояние 3, если $k = 4$.



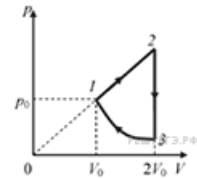
21. Задание 30 № 4510

Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1–2 газ совершает работу $A_{12} = 1000$ Дж. Участок 3–1 — адиабата. Количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, равно $|Q_{\text{хол}}| = 3370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите работу $|A_{31}|$ газа на адиабате.



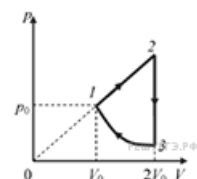
22. Задание 30 № 4545

Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1–2 газ совершает работу $A_{12} = 1000$ Дж. На адиабате 3–1 внешние силы сжимают газ, совершая работу $|A_{31}| = 370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите количество теплоты $|Q_{\text{хол}}|$, отданное газом за цикл холодильнику.



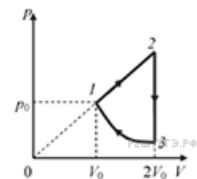
23. Задание 30 № 4580

Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1–2 газ совершает работу $A_{12} = 1000$ Дж. Участок 3–1 — адиабата. Количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, равно $|Q_{\text{хол}}| = 3370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите КПД цикла.



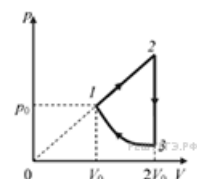
24. Задание 30 № 4615

Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На адиабате 3–1 внешние силы сжимают газ, совершая работу $A_{31} = 370$ Дж. Количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, равно $|Q_{\text{хол}}| = 3370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите работу газа A_{12} на участке 1–2.



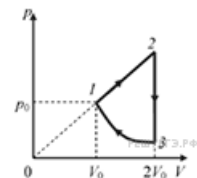
25. Задание 30 № 4650

Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На участке 1–2 газ совершает работу $A_{12} = 1000$ Дж. Участок 3–1 — адиабата. Количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, равно $|Q_{\text{хол}}| = 3370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите работу $|A_{31}|$ внешних сил на адиабате.



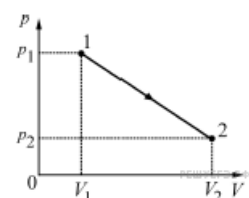
26. Задание 30 № 4685

Над одноатомным идеальным газом проводится циклический процесс, показанный на рисунке. На адиабате 3–1 внешние силы сжимают газ, совершая работу $A_{31} = 370$ Дж. Количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, равно $|Q_{\text{хол}}| = 3370$ Дж. Количество вещества газа в ходе процесса не меняется. Найдите работу газа A_{12} на участке 1–2.



27. Задание 30 № 6174

Найдите суммарное количество теплоты ΔQ , полученное и отданное одним моле идеального одноатомного газа при его переводе из состояния 1 в состояние 2 при помощи процесса, который изображается на pV -диаграмме прямой линией (см. рис.). Известны следующие параметры начального и конечного состояний газа: $V_1 = 10$ л, $V_2 = 41,6$ л, $p_1 = 4,15 \cdot 10^5$ Па, $T_2 = 500$ К.



28. Задание 30 № 6218

Цикл тепловой машины, рабочим веществом которой является один моль идеального одноатомного газа, состоит из изотермического расширения, изохорного охлаждения и адиабатического сжатия. В изохорном процессе температура газа понижается на ΔT , а работа, совершённая газом в изотермическом процессе, равна A . Определите КПД тепловой машины.

29. Задание 30 № 6253

Цикл тепловой машины, рабочим веществом которой является ν молей идеального одноатомного газа, состоит из изотермического расширения, изохорного охлаждения и адиабатического сжатия. В изохорном процессе температура газа понижается на ΔT , а КПД тепловой машины равен η . Определите работу, совершённую газом в изотермическом процессе.

30. Задание 30 № 6290

Цикл тепловой машины, рабочим веществом которой является ν молей идеального одноатомного газа, состоит из изотермического расширения, изохорного охлаждения и адиабатического сжатия. Работа, совершённая газом в изотермическом процессе, равна A , а КПД тепловой машины равен η . Определите модуль изменения температуры $|\Delta T|$ в изохорном процессе.

31. Задание 30 № 6326

Цикл тепловой машины, рабочим веществом которой является ν молей идеального одноатомного газа, состоит из изотермического расширения, изохорного охлаждения и адиабатического сжатия. Работа, совершённая газом в изотермическом процессе, равна A , а КПД тепловой машины равен η . Максимальная температура в этом цикле равна T_0 . Определите минимальную температуру T в этом циклическом процессе.

32. Задание 30 № 6362

Во сколько раз n уменьшится потребление электроэнергии морозильником, поддерживающим внутри температуру $t_0 = -18^\circ\text{C}$, если из комнаты, температура в которой равна $t_1 = +27^\circ\text{C}$, вынести морозильник на балкон, где температура равна $t_2 = -3^\circ\text{C}$? Скорость теплопередачи пропорциональна разности температур тела и среды.

33. Задание 30 № 6397

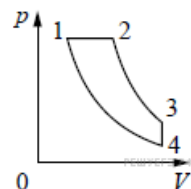
Во сколько раз n уменьшится потребление электроэнергии морозильником, поддерживающим внутри температуру $t_0 = -12^\circ\text{C}$, если из комнаты, температура в которой равна $t_1 = +20^\circ\text{C}$, вынести морозильник на балкон, где температура равна $t_2 = +4^\circ\text{C}$? Скорость теплопередачи пропорциональна разности температур тела и среды.

34. Задание 30 № 6475

При изохорном охлаждении 6 моль идеального двухатомного газа, давление уменьшилось в 3 раза. Затем газ изобарически нагрели до начальной температуры 500 К. Какое количество теплоты получил газ на участке 2–3?

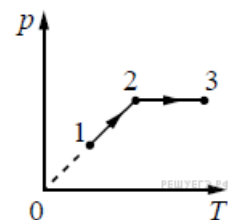
35. Задание 30 № 7161

Тепловой двигатель использует в качестве рабочего вещества 1 моль идеального одноатомного газа. Цикл работы двигателя изображён на pV -диаграмме и состоит из двух адиабат, изохоры, изобары. Зная, что КПД цикла равен 50%, определите модуль отношения изменения температуры газа при изобарном процессе ΔT_{12} к изменению его температуры ΔT_{34} при изохорном процессе.



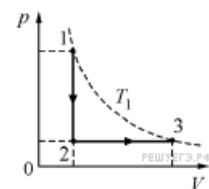
36. Задание 30 № 7166

Один моль одноатомного идеального газа совершает процесс 1–2–3, график которого показан на рисунке в координатах p – T . Известно, что давление газа p в процессе 1–2 увеличилось в 2 раза. Какое количество теплоты было сообщено газу в процессе 1–2–3, если его температура T в состоянии 1 равна 300 К, а в состоянии 3 равна 900 К?



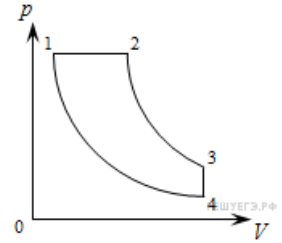
37. Задание 30 № 7643

Идеальный одноатомный газ в количестве $\nu = 5$ моль сначала охладили, уменьшив его температуру от $T_1 = 400$ К до $T_2 = T_1/n$, где $n = 4$, а затем нагрели до начальной температуры. При этом давление p газа изменялось так, как показано на графике. Какое суммарное количество теплоты газ отдал и получил в процессе 1–2–3?



38. Задание 30 № 1982

Тепловой двигатель использует в качестве рабочего вещества 1 моль идеального одноатомного газа. Цикл работы двигателя изображён на pV -диаграмме и состоит из двух адиабат, изохоры, изобары. Модуль отношения изменения температуры газа при изобарном процессе ΔT_{12} к изменению его температуры ΔT_{34} при изохорном процессе равен 1,2. Определите КПД цикла.

**39. Задание 30 № 9073**

Некоторое количество идеального газа находится в объёме $V_1 = 30$ л под давлением $p_1 = 2,5 \cdot 10^4$ Па при температуре $T_1 = 100$ К. Какое количество теплоты ΔQ надо подвести к газу для его нагревания до температуры $T_2 = 300$ К в процессе, при котором молярная теплоёмкость этого газа зависит от температуры по закону $C_M = aT$, где $a = 0,25$ Дж/(моль·К²)?

40. Задание 30 № 9228

Некоторое количество идеального газа находится в объёме $V_1 = 40$ л под давлением $p_1 = 5 \cdot 10^4$ Па при температуре $T_1 = 200$ К. Какое количество теплоты Q надо подвести к газу для его нагревания до температуры $T_2 = 400$ К в процессе, при котором молярная теплоёмкость этого газа зависит от температуры по закону $C_M = \alpha T$, где $\alpha = 0,30$ Дж/(моль·К²)?

41. Задание 30 № 9250

В комнате размером $3 \times 5 \times 6$ м при температуре 20 °С влажность воздуха равна 35 %. После включения увлажнителя воздуха, производительность которого равна $0,36$ л/ч, влажность в комнате стала равна 70 %. За какое время это произошло? Давление насыщенного пара при 20 °С равно $2,33$ кПа.

42. Задание 30 № 9251

В комнате площадью 30 м², при температуре 25 °С относительная влажность воздуха 20% (давление насыщенных паров 3160 Па), включают увлажнитель воздуха, который увлажняет со скоростью $0,36$ л/ч, спустя 3 ч относительная влажность воздуха равняется 60% . Найти высоту комнаты.

43. Задание 30 № 9522

Морозильная камера установлена на кухне, где температура равна $t_1 = +20$ °С, и потребляет в течение длительного времени среднюю мощность $P = 89,4$ Вт, обеспечивая внутреннюю температуру $t_2 = -18$ °С. Оцените мощность подвода теплоты в камеру из окружающей среды, считая, что морозильник работает по обратному циклу Карно. Ответ выразите в Вт и округлите до целого числа.

44. Задание 30 № 9554

Морозильная камера установлена на кухне, где температура равна $t_1 = +20$ °С, и потребляет в течение длительного времени среднюю мощность $P = 70$ Вт, обеспечивая внутреннюю температуру $t_2 = -18$ °С. Оцените мощность подвода теплоты в камеру из окружающей среды, считая, что морозильник работает по обратному циклу Карно (то есть за счёт совершаемой двигателем работы забирает теплоту от содержимого камеры и «перекачивает» её в окружающую среду).

45. Задание 30 № 10435

В горизонтальной стеклянной трубке, запаянной с одного конца, находится столбик неизвестной жидкости длиной $l = 100$ мм, который запирает столбик воздуха длиной $l_1 = 216$ мм. Трубку переворачивают в вертикальное положение запаянным концом вверх, длина столбика воздуха при этом становится равной $l_2 = 250$ мм. Найдите плотность неизвестной жидкости ρ , если трубка находится в воздухе при нормальном атмосферном давлении.