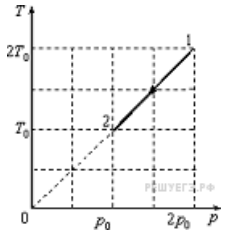
Термодинамика, молекулярная физика

1. Задание 26 № 1126

На T—p диаграмме показан процесс изменения состояния некоторой массы идеального одноатомного газа.



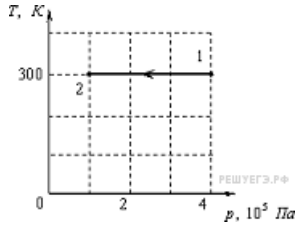
Внутренняя энергия газа уменьшилась на 30 кДж. Чему равно количество теплоты, отданное газом? Ответ приведите в кДж.

2. Задание 26 № 1129

Одноатомный идеальный газ в количестве 4 молей поглощает количество теплоты 2 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К. Чему равна работа, совершенная газом в этом процессе? Ответ приведите в кДж, округлите до целого числа.

3. Задание 26 № 1130

На рисунке показан график зависимости температуры от давления для неизменной массы идеального одноатомного газа.



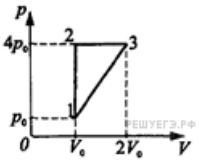
Газ совершил работу, равную 5 кДж. Чему равно количество теплоты, полученное газом? Ответ приведите в кДж.

4. Задание 26 № 3290

В калориметре находится вода, масса которой 100 г и температура 0 °С. В него добавляют кусок льда, масса которого 20 г и температура –5 °С. Какой будет температура содержимого калориметра после установления в нём теплового равновесия? Ответ приведите в градусах Цельсия.

5. Задание 26 № 3507

Чему равен КПД цикла, проводимого с идеальным одноатомным газом? Ответ приведите в процентах, округлить до целых.



6. Задание 26 № 3721

В закрытом сосуде под поршнем находится 4 г насыщенного водяного пара. Двигая поршень, занимаемый паром объем уменьшили в 2 раза, поддерживая температуру сосуда и его содержимого постоянной и равной 100 °С. Какое количество теплоты было при этом отведено от сосуда?

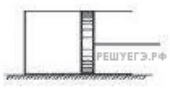
Справочные данные: удельная теплота парообразования воды $2{,}3 \cdot 10^6$ Дж/кг. Ответ округлите до целого числа кДж.

7. Задание 26 № 3890

Идеальный одноатомный газ, находящийся при температуре T, нагрели до температуры 2 T, сообщив ему количество теплоты 10 Дж. В результате газ совершил работу 5 Дж. Какое количество теплоты отдаст газ, если его после этого изохорически охладить до температуры $\frac{3T}{2}$. Ответ приведите в Дж, округлите до десятых.

8. Задание 26 № 4431

Поршень может свободно без трения перемещаться вдоль стенок горизонтального цилиндрического сосуда. В объёме, ограниченном дном сосуда и поршнем, находится воздух (см. рисунок). Площадь поперечного сечения сосуда равна 20 см^2, расстояние от дна сосуда до поршня равно 25 см, атмосферное давление 100 кПа, давление воздуха в сосуде равно атмосферному. Поршень медленно перемещают на 5 см влево, при этом температура воздуха не меняется. Какую силу



требуется приложить, чтобы удержать поршень в таком положении? Ответ приведите в ньютонах.

9. Задание 26 № 6487

Кусок льда, имеющий температуру 0 °С, помещён в калориметр с электронагревателем. Чтобы превратить этот лёд в воду температурой 20 °С, требуется количество теплоты 100 кДж. Какая температура установится внутри калориметра, если лёд получит от нагревателя количество теплоты 75 кДж? Теплоёмкостью калориметра и теплообменом с внешней средой пренебречь.

10. Задание 26 № 6661

Идеальный одноатомный газ, находящийся при температуре +327 °С, имеет объём 0,083 м^3 и давление 120 кПа. В результате адиабатического процесса температура этого газа уменьшилась на 50 °С. Какую работу совершил газ в этом процессе? Ответ приведите в джоулях и округлите до целого числа.

11. Задание 26 № 6700

Идеальный одноатомный газ, находящийся при температуре +327 °С, имеет объём 0,0166 м^3 и давление 150 кПа. В результате адиабатического процесса этот газ совершил работу 498 Дж. На сколько градусов (по шкале Кельвина) изменилась температура газа в результате этого процесса?

12. Задание 26 № 6907

Цилиндрический сосуд разделён неподвижной теплоизолирующей перегородкой. В одной части сосуда находится кислород, в другой — водород, концентрации газов одинаковы. Давление кислорода в 2 раза больше давления водорода. Чему равно отношение средней кинетической энергии молекул кислорода к средней кинетической энергии молекул водорода?

13. Задание 26 № 6939

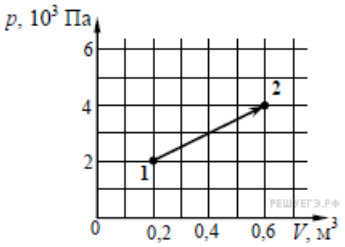
Идеальный одноатомный газ медленно переводят из состояния 1 в состояние 2. Известно, что в процессе 1→2 давление газа изменялось прямо пропорционально его объему, а внутренняя энергия газа в этом процессе увеличилась на 6 Дж. Какую работу совершил газ в этом процессе?

14. Задание 26 № 6971

Идеальный одноатомный газ медленно переводят из состояния 1 в состояние 2. Известно, что в процессе 1→2 давление газа изменялось прямо пропорционально его объёму, и над газом в этом процессе совершили работу 3 Дж. На сколько изменилась (по модулю) внутренняя энергия газа в этом процессе?

15. Задание 26 № 7118

Во время опыта абсолютная температура воздуха в сосуде под поршнем повысилась в 2 раза, и он перешёл из состояния 1 в состояние 2 (см. рисунок). Поршень прилегал к стенкам сосуда неплотно, и сквозь зазор между ним мог просачиваться воздух. Рассчитайте отношение $\frac{N_2}{N_1}$ числа молекул газа в сосуде в конце и начале опыта. Воздух считать идеальным газом.



16. Задание 26 № 7157

Кусок льда опустили в термос с водой. Начальная температура льда 0 °С, начальная температура воды 15 °С. Теплоёмкостью термоса можно пренебречь. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой 210 г растаяла. Чему равна исходная масса воды в термосе (в кг)?

17. Задание 26 № 7302

В тепловой машине, работающей по циклу Карно, газ совершает за один цикл работу 225 Дж. Температура нагревателя равна 327 °С, температура холодильника равна 27 °С. Определите количество теплоты, получаемое газом за один цикл. Ответ укажите в Дж.

18. Задание 26 № 7334

В тепловой машине, работающей по циклу Карно, газ за один цикл получает от нагревателя количество теплоты 600 Дж. Температура нагревателя равна 227 °С, температура холодильника равна 27 °С. Определите работу, совершаемую газом за один цикл.

19. Задание 26 № 7366

В большом сосуде с жёсткими стенками, закрытом подвижным поршнем, находятся воздух и насыщенный водяной пар при температуре 100 °С. Давление в сосуде равно 300 кПа. Поршень переместили, поддерживая температуру содержимого сосуда постоянной. При этом половина водяного пара сконденсировалась. Какое давление установилось в сосуде? Ответ выразите в кПа.

20. Задание 26 № 7398

В большом сосуде с жёсткими стенками закрытом подвижным поршнем находятся воздух и насыщенный водяной пар при температуре 100 °С. Давление в сосуде равно 300 кПа. Поршень переместили, поддерживая температуру содержимого сосуда постоянной. При этом половина водяного пара сконденсировалась. Какое давление (в кПа) установилось в сосуде?

21. Задание 26 № 7639

В идеальной тепловой машине температура холодильника отличается в 1,5 раза от температуры нагревателя. Над рабочим телом машины совершается один цикл. Чему равно отношение модуля количества теплоты, отданного рабочим телом, к совершённой машиной работе?

22. Задание 26 № 7681

В идеальной тепловой машине температура холодильника отличается в 0,75 раза от температуры нагревателя. Над рабочим телом машины совершается один цикл. Чему равно отношение модуля количества теплоты, отданного рабочим телом, к совершённой машиной работе?

23. Задание 26 № 7802

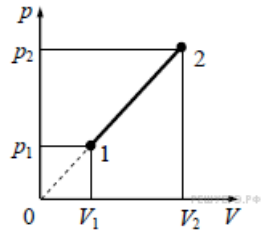
Идеальный одноатомный газ в количестве четырёх молей совершил работу 415 Дж. При этом газ получил количество теплоты, вдвое превышающее модуль этой работы. Определите изменение температуры этого газа. Ответ выразите в градусах Цельсия и округлите до целого числа.

24. Задание 26 № 7834

Над четырьмя молями идеального одноатомного идеального газа совершили работу 415 Дж. При этом газ получил количество теплоты, вдвое превышающее модуль этой работы. Определите изменение температуры этого газа. Ответ выразите в градусах Цельсия и округлите до целого числа.

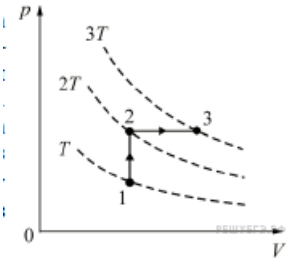
25. Задание 26 № 7871

На рисунке изображён процесс, происходящий с 1 моль гелия. Минимальное давление газа p_1 = 100 кПа, минимальный объём V_1 = 10 л, а максимальный V_2 = 30 л. Какую работу совершает гелий при переходе из состояния 1 в состояние 2? Ответ выразите в кДж.



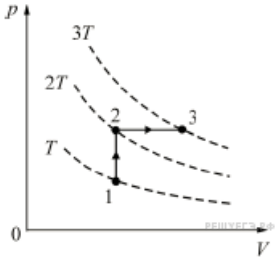
26. Задание 26 № 8956

Два моля идеального одноатомного газа переводят из состояния 1 в состояние 2, а затем – в состояние 3 (см. рисунок). Пунктирными линиями на диаграмме показаны изотермы. Определите, чему равно отношение количества теплоты Q_{12}, полученного газом при переходе из состояния 1 в состояние 2, к количеству теплоты Q_{23}, полученному газом при переходе из состояния 2 в состояние 3.



27. Задание 26 № 9007

Два моля идеального одноатомного газа переводят из состояния 1 в состояние 2, а затем – в состояние 3 (см. рисунок). Пунктирными линиями на диаграмме показаны изотермы. Определите, чему равно отношение количества теплоты Q_{12}, полученного газом при переходе из состояния 1 в состояние 2, к работе A_{23}, совершённой газом при переходе из состояния 2 в состояние 3.



28. Задание 26 № 9038

В одном сосуде находится аргон, а в другом — неон. Средние кинетические энергии теплового движения молекул газов одинаковы. Давление аргона в 2 раза больше давления неона. Чему равно отношение концентрации молекул аргона к концентрации молекул неона?

29. Задание 26 № 9100

В сосуде содержится 0,1 моль аргона. Среднеквадратичная скорость его молекул равна 400 м/с. Чему равна внутренняя

энергия этой порции аргона?

30. Задание 26 № 9131

В сосуде содержится 0,1 моль гелия. Среднеквадратичная скорость его молекул равна 400 м/с. Чему равна внутренняя энергия этой порции гелия?

31. Задание 26 № 9162

В закрытом сосуде объёмом 20 литров находится 0,5 моль азота. Давление газа в сосуде равно 100 кПа. Чему равна среднеквадратичная скорость молекул этого газа? Ответ дайте в м/с и округлите до целого числа.

32. Задание 26 № 9193

В закрытом сосуде объёмом 20 литров находится 0,2 моль кислорода. Давление газа в сосуде равно 100 кПа. Чему равна среднеквадратичная скорость молекул этого газа? Ответ округлите до целого числа.

33. Задание 26 № 9243

На какую величину изменилась внутренняя энергия четырех молей идеального одноатомного газа, если при изобарном нагревании было затрачено количество теплоты, равное 4155 Дж.

34. Задание 26 № 9326

При сжатии идеального одноатомного газа при постоянном давлении внешние силы совершили работу 2000 Дж. Какое количество теплоты было передано при этом газом окружающим телам? (Ответ дайте в Дж.)

35. Задание 26 № 9518

Один литр жидкого аргона находится при температуре своего кипения −186 °C. Какое количество теплоты нужно сообщить этому количеству аргона для того, чтобы при постоянном давлении перевести его в газ, имеющий температуру 0 °C? Плотность жидкого аргона 1400 кг/м^3, его удельная теплота испарения 87 кДж/кг. Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа.

36. Задание 26 № 9550

Один литр жидкого неона находится при температуре своего кипения −246 °C. Какое количество теплоты нужно сообщить этому количеству неона для того, чтобы при постоянном давлении перевести его в газ, имеющий температуру 0 °C? Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа. (Плотность жидкого неона 1200 кг/м^3, его удельная теплота испарения 164 кДж/кг, молярная масса — 0,020 кг/моль.)

37. Задание 26 № 9753

Неизменное количество идеального одноатомного газа изохорически переводят из состояния 1 в состояние 2. Затем газ изобарически переводят из состояния 2 в состояние 3, и при этом газ совершает работу 40 Дж. Известно, что температура газа в процессе 2–3 повышается на столько же, на сколько она повысилась в процессе 1–2. Какое количество теплоты поглотил газ в процессе 1–2?

38. Задание 26 № 9785

Неизменное количество идеального одноатомного газа в изохорическом процессе 1–2 поглощает количество теплоты 90 Дж. Затем газ изобарически переводят из состояния 2 в состояние 3. При этом температура газа в процессе 2–3 повышается на столько же, на сколько она повысилась в процессе 1–2. Какую работу совершает газ в процессе 2–3?

39. Задание 26 № 10085

В калориметр с водой бросают кусочки тающего льда. В некоторый момент кусочки льда перестают таять. Первоначальная масса воды в калориметре 330 г. На сколько увеличилась масса воды в калориметре, если её первоначальная температура 20 °C? Тепловыми потерями пренебречь. Ответ выразите в граммах.

40. Задание 26 № 10198

Какое количество теплоты надо сообщить в изобарном процессе трём молям одноатомного идеального газа, находящегося при температуре +48 °C, для того, чтобы его объём увеличился в 2 раза? Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа.

41. Задание 26 № 10267

Какое количество теплоты надо сообщить в изобарном процессе двум молям одноатомного идеального газа, находящегося при температуре +40 °C, для того, чтобы его объём увеличился в 3 раза? Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа.

42. Задание 26 № 10331

Имеется два сосуда, заполненных идеальными газами: в первом сосуде находится кислород при температуре 47 °C, во втором — азот при температуре 164,5 °C. Определите, на какую величину среднеквадратичная скорость хаотического движения молекул азота больше среднеквадратичной скорости хаотического движения молекул кислорода. Ответ выразите в м/с и округлите до целого числа.

43. Задание 26 № 10363

Два сосуда заполнены идеальными газами: в первом сосуде находится кислород при температуре +47 °C, во

втором — азот при температуре +164,5 °C. Определите, во сколько раз среднеквадратичная скорость хаотического движения молекул азота больше среднеквадратичной скорости хаотического движения молекул кислорода.