

ВЫРИАНТ 3

Часть 1

Ответами к заданиям 1–24 являются слово, число, последовательность цифр или чисел. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

1. Идеальный газ совершил работу 400 Дж, и при этом его внутренняя энергия увеличилась на 100 Дж. Чему равно количество теплоты, получил или отдал газ в этом процессе?

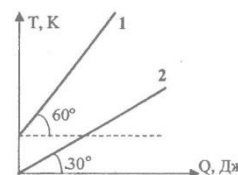
1) газ получил 500 Дж; 2) газ отдал 500 Дж; 3) газ получил 300 Дж; 4) газ отдал 300 Дж.

2. Идеальная тепловая машина, работающая по обратному циклу (тепловой насос), отбирает от первого резервуара 65 Дж теплоты и передаёт количество теплоты 80 Дж второму резервуару при $T = 320$ К. Определить температуру первого резервуара.

1) 380 К; 2) 160 К; 3) 200 К; 4) 260 К.

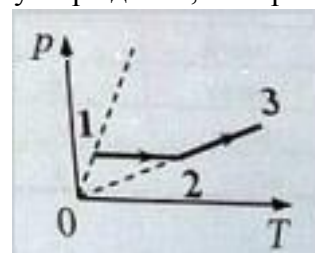
3. Из графиков следует, что соотношение между теплоемкостями двух тел C_2/C_1 равно...

1) $1/3$; 2) 3; 3) 2; 4) $\sqrt{3}$.



4. Идеальный газ перевели из состояния 1 в состояние 3 так, как показано на графике зависимости давления p газа от температуры T . Количество вещества газа при этом не менялось. Выберите из предложенного перечня два верных утверждения, которые можно сделать анализируя данный график:

- 1) В процессе 2-3 газ отдавал положительное количество теплоты.
- 2) В процессе 1-2 объем газа уменьшался.
- 3) В процессе 2-3 внутренняя энергия газа уменьшилась.
- 4) Работа газа в процессе 1-2 больше работы газа в процессе 2-3.
- 5) Концентрация газа в процессе 2-3 не менялась.



5. Двигатель на испытаниях развивал полезную мощность 40 кВт, при этом вода в охлаждающем кожухе нагрелась на 10°C за первые 20 с работы. Объем воды 10 л. Определите КПД двигателя.

1) 95%; 2) 66%; 3) 80%; 4) 70%.

6. Сосуд разделён на две равные по объёму части пористой неподвижной перегородкой. Перегородка может пропускать атомы гелия и является непроницаемой для атомов аргона. Вначале в левой части сосуда содержится 8 г гелия, а в правой — 1 моль аргона. Температура газов одинакова и остаётся постоянной. Выберите все верные утверждения, описывающие состояние газов после установления равновесия в системе. Запишите цифры, под которыми они указаны.

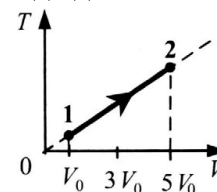
- 1) Внутренняя энергия гелия в сосуде больше, чем внутренняя энергия аргона.
- 2) Концентрация гелия и аргона в правой части сосуда одинакова.
- 3) В правой части сосуда общее число молекул газов в 2 раза меньше, чем в левой части.
- 4) Внутренняя энергия гелия в конечном состоянии больше, чем в начальном состоянии.
- 5) Давление в обеих частях сосуда одинаково.

7. При постоянном давлении газообразный гелий нагрели на 20 К. Какое количество теплоты получил гелий в этом процессе, если масса гелия равна 40 г? Ответ округлить до десятых.

1) 1,8 кДж; 2) 2,0 кДж; 3) 4,2 кДж; 4) 8,2 кДж.

8. На рисунке изображено изменение состояния 1 моль неона. Начальная температура газа 0°C . Какое количество теплоты сообщено газу в этом процессе? Ответ в кДж, округлить до десятых.

1) 12,5 кДж; 2) 22,7 кДж; 3) 2,4 кДж; 4) 32,8 кДж.



9. В таблице изображены графики зависимостей внутренней энергии U идеального газа от его давления p , а также среднего значения квадрата скорости хаотического движения молекул идеального газа, от его обратной плотности. 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	ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>А)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Б)</p> </div> </div>	1) изотермический процесс 2) изохорный процесс 3) изобарный процесс 4) адиабатный процесс

10. В сосуде находится вода при температуре 0°C . Откачивая воздух из сосуда, воду заморозили посредством испарения. Какая часть воды испарилась?
 1) 0,31; 2) 0,11; 3) 0,17; 4) 0,05.
11. 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	ФОРМУЛЫ
А) Количество теплоты, отдаваемое рабочим телом двигателя за цикл.	1) $T_1/(1-\eta)$ 2) $T_1(1-\eta)$
Б) Температура холодильника.	3) $Q_1(1-\eta)$ 4) $Q_1 \cdot \eta$

Часть 2

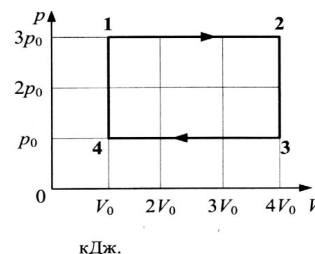
Ответом к заданиям 25–27 является число. Это число запишите в поле ответа в тексте работы, а за тем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. Сосуд объемом $V = 10$ л содержит гелий количеством вещества 5 моль при температуре 17°C . Если гелию сообщить количество теплоты $Q = 3$ кДж, то сосуд лопнет. Какую максимальную разность давлений внутри сосуда и снаружи него он выдерживает? Внешнее атмосферное давление равно нормальному атмосферному давлению.
26. Кусок льда опустили в термос с горячей водой. Начальная температура льда 0°C , масса горячей воды 550 г. При переходе к тепловому равновесию часть льда массой 420 г растаяла. Чему равна исходная температура горячей воды в термосе? Теплоёмкостью термоса можно пренебречь.

Для записи ответов на задания 28–32 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (28, 29 и т. д.), а затем решение соответствующей задачи. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

28. Один моль одноатомного идеального газа переводят из состояния 1 в состояние 2 таким образом, что в ходе процесса давление газа возрастает прямо пропорционально его объёму. В результате плотность газа уменьшается в $k = 2$ раза. Газ в ходе процесса совершает работу $A' = 5$ кДж. Какова температура газа в состоянии 2?

29. За цикл, показанный на рисунке, газ получает от нагревателя количество теплоты $Q_1 = 6,8$ кДж. КПД цикла равен $4/17$. Масса газа постоянна. Какую работу газ совершает на участке 1-2?



кДж.