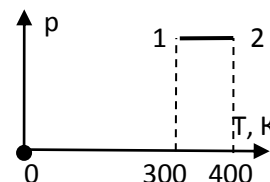


ВЫРИАНТ 1

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 в количестве $\nu = 2$ моля, получив некоторое количество теплоты от нагревателя, изменил своё состояние, перейдя из состояния 1 в состояние 2 так, как показано на pT -диаграмме. Какую работу совершил газ в процессе 1–2? Ответ выразите в Дж.



- 1) 1530 Дж; 2) 0; 3) 1662 Дж; 4) 831 Дж.

2. При плавлении кристаллического вещества поглощается энергия. Это происходит в результате: 1) уменьшения кинетической энергии частиц вещества; 2) увеличения кинетической энергии частиц вещества; 3) уменьшения потенциальной энергии взаимодействия между частицами вещества; 4) увеличения потенциальной энергии взаимодействия между частицами вещества.
3. Идеальный одноатомный газ изохорно нагревают от температуры T_1 до температуры T_2 . В первом случае газ занимал объём V , а во втором случае этот же газ занимал объём $2V$. В каком случае для этого потребуется большее количество теплоты и во сколько раз?
- 1) во втором случае меньше, чем в два раза;
2) во втором случае в два раза;
3) во втором случае, но отношение зависит от отношения T_2/T_1 ;
4) в обоих случаях количество теплоты одинаково;
5) для решения недостаточно данных.
4. Идеальный газ совершит наибольшую работу, получив одинаковое количество теплоты в ... процессе.

- 1) изотермическом; 2) изохорном; 3) адиабатном; 4) изобарном.

- 1) Увеличилась в 8 раз; 2) уменьшилась в 1,5 раза; 3) увеличилась в 1,5 раза; 4) не изменилось.

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

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

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

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

6. Двухатомному идеальному газу в результате изобарического процесса подведено количество теплоты Q . На работу газа расходуется часть теплоты, равная...

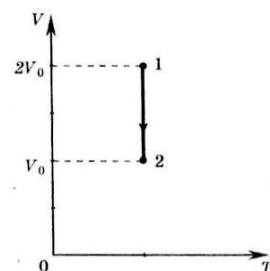
- 1) 0,41; 2) 0,73; 3) 0,56; 4) 0,29.

7. На V T -диаграмме показан процесс изменения состояния идеального одноатомного газа. Количество теплоты, отданное газом в этом процессе, равно 20 кДж. Определите работу газа в нём.

- 1) 20 кДж; 2) – 20 кДж; 3) 40 кДж; 4) 0.

8. В воду массой 1 кг, температура которой 30°С, положили лёд, массой 50 г, имеющий температуру -5°С. Какая температура установится в сосуде?

- 1) 15°С; 2) 5°С; 3) 25°С; 4) 0.



9. Какое количество теплоты сообщили двум молям идеального одноатомного газа в процессе 1–2, изображённом на рисунке? Ответ выразите в килоджоулях и округлите до десятых долей.

1) 16,6 кДж; 2) 20,2 кДж; 3) 8,3 кДж; 4) 25,3 кДж.

10. Кусок льда, находившийся при температуре -10°C , начали нагревать, подводя к нему постоянную тепловую мощность. Через 63 секунды после начала нагревания лёд достиг температуры плавления. Через сколько секунд после этого момента кусок льда расплавится? Потери теплоты отсутствуют. (Удельная теплоёмкость льда — $2100\text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда — $330\text{ кДж}/\text{кг}$.)

1) 24 мин; 2) 20 мин; 3) 633 с; 4) 16,5 мин.

11. Максимальную внутреннюю энергию идеальный газ имеет в состоянии, соответствующем на диаграмме точке...

1) 2; 2) 5; 3) 4; 4) 1; 5) 3.

12. Два моля идеального одноатомного газа совершают циклический процесс, изображённый на диаграмме (см. рис.). Температура газа в состоянии 2 равна 400 К . Какое количество теплоты получает газ на участке 2–3 этого циклического процесса? Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа.

1) 20 кДж; 2) 5 кДж; 3) 17 кДж; 4) 13 кДж; 5) 30 кДж.

13. С законами термодинамики согласуются утверждения:

1) Передача количества теплоты всегда и всюду возможна только в направлении от горячего тела к холодному;

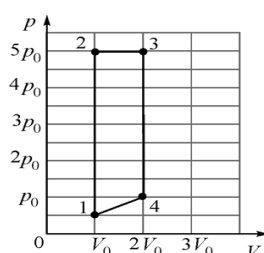
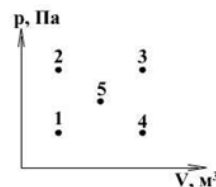
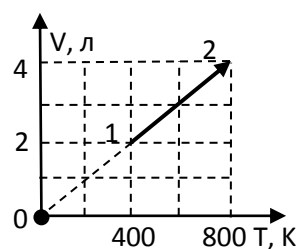
2) Можно построить тепловой двигатель, который бы совершал полезную работу за счет охлаждения одного тела;

3) Все естественные процессы сопровождаются возрастанием беспорядка во Вселенной;

4) Общее количество энергии во Вселенной с течением времени убывает;

5) Абсолютный нуль температуры не достижим.

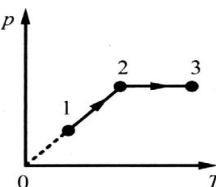
1) Только 3 и 5; 2) Только 1; 3) 1, 2 и 3; 4) Только 3; 5) Только 2.



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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения физических величин писать не нужно.

25. 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 ?



26. В сосуде лежит кусок льда. Температура льда $t_1 = 0^\circ\text{C}$. Если сообщить ему количество теплоты Q , то весь лёд растает и образовавшаяся вода нагреется до температуры $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Какая доля льда k растает, если сообщить ему количество теплоты $q = Q/2$? Тепловыми потерями на нагрев сосуда 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. Вычислить КПД цикла, состоящего из изобарного сжатия, изохорного нагревания и адиабатического расширения, если отношение максимального и минимального объёмов равно 2. Рабочее тело – двухатомный идеальный газ.

29. Один моль идеального одноатомного газа сначала перевели в изобарическом процессе из состояния с объёмом $V_1 = 10\text{ л}$ и давлением $p_1 = 10^5\text{ Па}$ в состояние с объёмом $V_2 = 25\text{ л}$, а затем сжали его до начального объёма V_1 в процессе, происходящем по закону $p = kV$, где k – некоторый постоянный коэффициент. Какую работу A совершил газ за весь процесс?