

Задание из ЕГЭ по физике за 2011 год

Подготовил ученик 10 «Б» класса МБОУ
«Знаменской СОШ»
Вечеринский Виктор Егорович

Часть А

А8

При снижении температуры газа в запаянном сосуде давление газа уменьшается. Это уменьшение давления объясняется тем, что

- 1) уменьшается энергия теплового движения молекул газа
- 2) уменьшается энергия взаимодействия молекул газа друг с другом
- 3) уменьшается хаотичность движения молекул газа
- 4) уменьшаются размеры молекул газа при его охлаждении

Ответ:

1) уменьшается энергия теплового движения молекул газа

A9

На газовой плите стоит узкая кастрюля с водой, закрытая крышкой. Если воду из неё перелить в широкую кастрюлю и тоже закрыть, то вода закипит заметно быстрее, чем если бы она осталась в узкой. Этот факт объясняется тем, что

- 1) увеличивается площадь нагревания и, следовательно, увеличивается скорость нагревания воды
- 2) существенно увеличивается необходимое давление насыщенного пара в пузырьках и, следовательно, воде у дна надо нагреваться до менее высокой температуры
- 3) увеличивается площадь поверхности воды и, следовательно, испарение идёт более активно
- 4) заметно уменьшается глубина слоя воды и, следовательно, пузырьки пара быстрее добираются до поверхности

Ответ:

- 1) увеличивается площадь нагревания и, следовательно, увеличивается скорость нагревания воды

A10

Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 60%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объем в два раза. Относительная влажность воздуха стала равна

- 1) 120%
- 2) 100%
- 3) 60%
- 4) 30%

Ответ:

2) 100%

A11

Ответ:

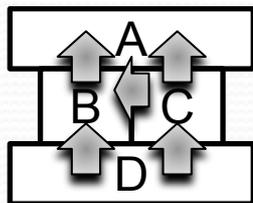
Четыре металлических бруска положили вплотную друг к другу, как показано на рисунке.

Стрелки указывают направление теплопередачи от бруска к бруску.

Температуры брусков в данный момент 100°C , 80°C , 60°C , 40°C . Температуру 60°C имеет брусок

2) B

1) A 2) B 3) C 4) D



A12

При температуре 10°C и давлении 105 Па плотность газа равна $2,5\text{ кг/м}^3$. Какова молярная масса газа?

- 1) 59 г/моль
- 2) 69 г/моль
- 3) 598 кг/моль
- 4) $5,8 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$

Ответ:

1) 59 г/моль

Часть В

В2

Температуру холодильника тепловой машины увеличили, оставив температуру нагревателя прежней. Количество теплоты, полученное газом от нагревателя за цикл, не изменилось. Как изменились при этом КПД тепловой машины, количество теплоты, отданное газом за цикл холодильнику, и работа газа за цикл?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Ответ:

КПД тепловой машины	Количество теплоты, отданное газом холодильнику за цикл работы	Работа газа за цикл
2	1	2

Часть С

С3

В горизонтальном цилиндрическом сосуде, закрытом поршнем, находится одноатомный идеальный газ. Первоначальное давление газа $p_1 = 4 \cdot 10^5$ Па. Расстояние от дна сосуда до поршня равно L . Площадь поперечного сечения поршня $S = 25$ см². В результате медленного нагревания газ получил количество теплоты $Q = 1,65$ кДж, а поршень сдвинулся на расстояние $x = 10$ см. При движении поршня на него со стороны стенок сосуда действует сила трения величиной $F_{\text{тр}} = 3 \cdot 10$ Н. Найдите L . Считать, что сосуд находится в вакууме.

Решение С3

1) Поршень будет медленно двигаться, если сила давления газа на поршень и сила трения со стороны стенок сосуда уравновесят друг друга: $p_2 S = F_{\text{тр}}$

Откуда $p_2 = F_{\text{тр}} / S = 12 \times 10^5 \text{ Па} > p_1$

2. Поэтому при нагревании газа поршень будет неподвижен, пока давление газа не достигнет значения p_2 . В этом процессе газ получает количество теплоты Q_{12} .

Затем поршень будет сдвигаться, увеличивая объем газа, при постоянном давлении. В этом процессе газ получает количество теплоты Q_{23} .

3) В процессе нагревания, в соответствии с первым началом термодинамики, газ получит количество теплоты:

$$Q = Q_{12} + Q_{23} = (U_3 - U_1) + p_2 S x = (U_3 - U_1) + F_{\text{тр}} x.$$

4) Внутренняя энергия одноатомного идеального газа:

$$U_1 = \frac{3}{2} \nu R T = p_1 S L \text{ в начальном состоянии}$$

$$U_3 = \frac{3}{2} \nu R T = \frac{3}{2} p_2 S (L + x) = \frac{3}{2} F_{\text{тр}} (L + x) \text{ в конечном состоянии}$$

5) И тогда получаем:

$$L = (Q - 2 F_{\text{тр}} x) / (F_{\text{тр}} - p_1 S)$$

Ответ: $L = 0,3 \text{ м}$