

Задача 12 ЕГЭ -2015

Если нужен только ответ – правильный ответ 42

А вот размышления:

Если газ, допустим, нагревать спиртовой горелкой, то в нём одновременно будут меняться все макропараметры: повышаться температура, увеличиваться объем, возрастет давление. И весьма непросто уловить закономерности их изменения: что от чего зависит и в какой количественной степени? Поэтому, для изучения закономерностей пошли таким путем: изменяли два параметра, а третий искусственно поддерживали постоянным. Такие процессы называют ИЗОПРОЦЕССАМИ. Выяснили следующее:

1.ИЗОБАРНЫЙ процесс (БАР – это в переводе ДАВЛЕНИЕ, то есть газ нагревают, увеличивается его объём, а давление при этом поддерживается на постоянном уровне $p = const$)
Экспериментально установили, что

$$V/T = const$$

Заметим, известное всем математическое правило: если числитель и знаменатель дроби умножить или разделить на одно и то же число, то дробь не изменится. То есть, при изобарном процессе во сколько раз увеличивается (или уменьшается) температура газа – ровно во столько же раз увеличивается (или уменьшается) его объём. Только тогда их отношение останется константой. Этот закон вывел **Гей-Люссак**, он и называется в честь его. (Гей-Люссак, так-то был нормальной сексуальной ориентации, просто фамилия такая).

2.ИЗОХОРНЫЙ процесс (ХОРОС – в переводе место, в смысле «занимаемое место, объём», поддерживается постоянный объем, например, газ нагревают в закрытом сосуде из твердого материала – стеклянном, стальном – который не может увеличиваться в объёме, $v = const$).
Установили следующее

$$p/T = const$$

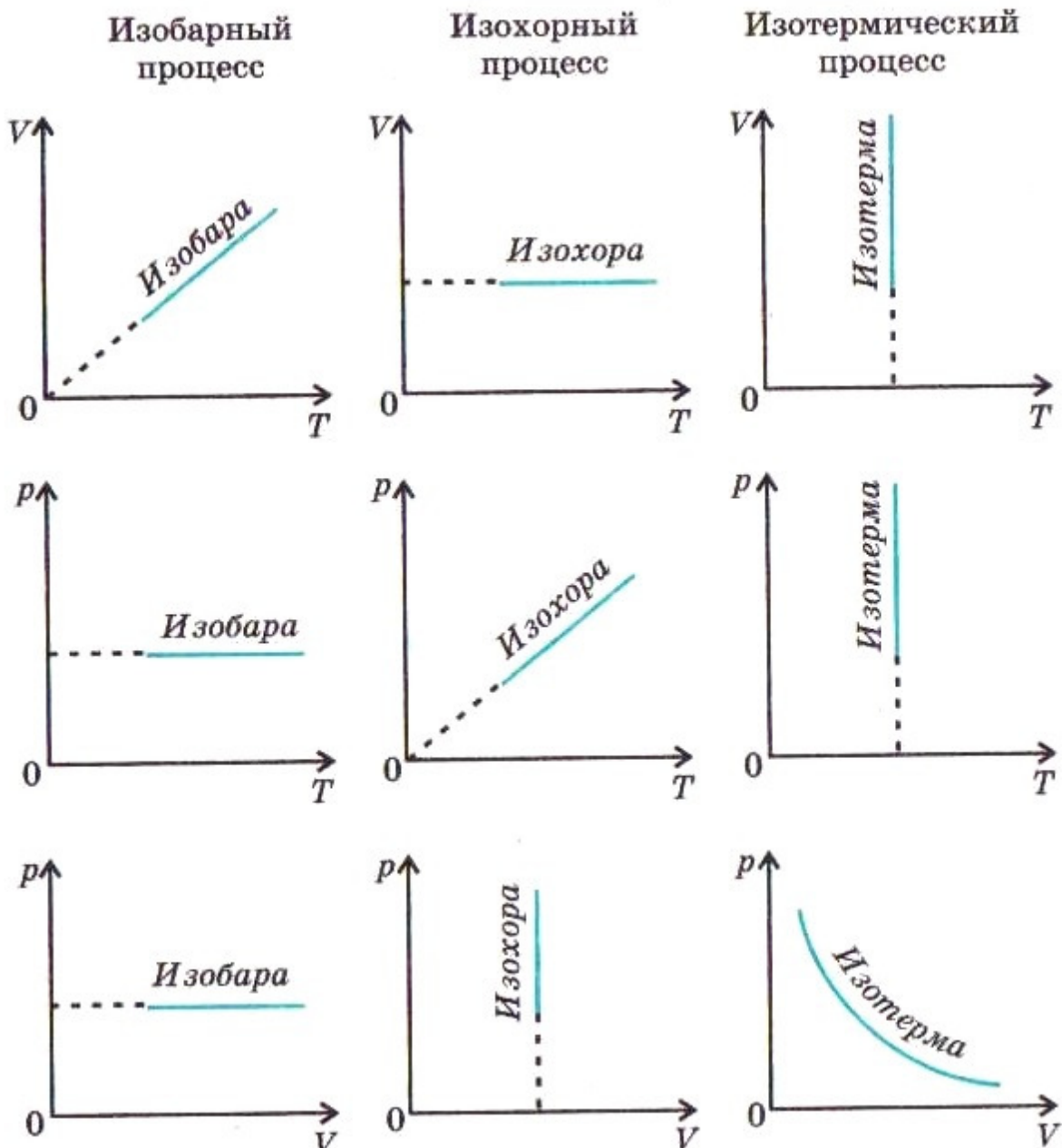
Это – закон Шарля.

3.ИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ процесс (ТЕРМА – температура, это все знают, поддерживается постоянная температура, изменяют объем, замеряют давление, а тепло подводят или отводят, поддерживая постоянную температуру, $T = \text{const}$). Это закон **Бойля-Мариотта**. Зависимость такая

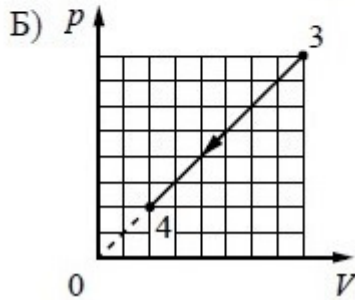
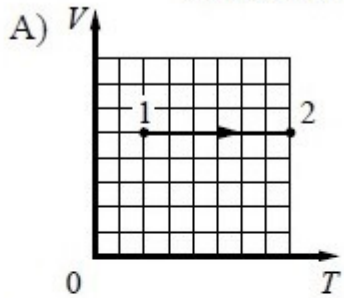
$$pV = \text{const}$$

Обратим внимание, что в данном случае постоянным является не частное, а ПРОИЗВЕДЕНИЕ двух параметров.

Вот графики этих процессов в разных осях координат.



ГРАФИКИ



Сравним их с графиками, данными в задаче. Под буквой А) представлен изохорный процесс – повышается температура при постоянном объёме. Согласно закону Шарля будет пропорционально повышаться и давление газа. Поскольку объём газа постоянный – то никакой внешней работы над ним не совершают. Его внутренняя энергия увеличивается за счёт его нагрева, то есть путём передачи ему некоторого количества теплоты. Графику А) соответствует утверждение 4.

График Б) Уменьшаются и объём и давление. Отчего это может быть? Поскольку $pV/T = \text{const}$, то такое явление может происходить при понижении температуры – при отводе от сосуда с газом теплоты. Этот график не похож

ни на один из представленных выше, потому что это не ИЗО процесс, изменяются все три параметра. Этому графику соответствует утверждение 2 – над газом совершают работу (его расширяют) и он отдаёт положительное количество теплоты (охлаждается).

В таблицу впишем

А	Б
4	2

Ответ 42