

## ЗАДАЧИ К СЕМИНАРАМ ПО ГАЗОВЫМ ЗАКОНАМ

### СЕМИНАР №1

1. На участке 1-2 газ изобарически расширяется, на участке 2-3 – его давление падает при постоянном объеме, на участке 3-4- его изобарически сжимают, а на участке 4-1 он изохорически возвращается в исходное состояние. Изобразите этот циклический процесс на  $pT$ - и  $Vp$ -диаграммах.
2. В цилиндре, закрытом легко подвижным поршнем массой  $m$  и площадью  $S$ , находится газ. Объем газа равен  $V$ . Каким станет объем газа, если цилиндр передвигать вертикально с ускорением  $a$  направленным вверх (вниз)? Атмосферное давление равно  $p_0$ , температура газа постоянна.
3. Лазерные трубки одинакового объема  $V_0=60 \text{ см}^3$  должны заполняться смесью гелия и неона в молярном отношении 5:1 при общем давлении  $P=6 \text{ Торр}$ . Имеются баллоны с этими газами одинакового объема  $V=2 \text{ дм}^3$ . В баллоне с гелием давление  $P_1=50 \text{ Торр}$ , в баллоне с неоном давление  $P_2=200 \text{ Торр}$ . Какое число трубок можно заполнить? Трубки заполняются простым соединением с баллоном. Считать температуру везде одинаковой.

### СЕМИНАР №2

4. Сосуд длины  $L$  разделен легкими подвижными поршнями на три части, в которые помещены гелий (слева), водород (в центре) и азот (справа). Левый поршень проницаем для водорода и гелия, правый – только для водорода. Начальные давления газов одинаковы, начальный объем водорода вдвое больше начальных объемов гелия и азота, а температура гелия вдвое больше начальных температур водорода и азота. Найти смещение поршней от начального положения после окончания процесса диффузии.
5. Доказать, что грузоподъемность аэростата с герметичной абсолютно эластичной теплопроводящей тонкой оболочкой не зависит от высоты подъема аэростата при любом законе изменения давления с высотой, если процентный состав атмосферы не зависит от высоты.

### СЕМИНАР №3

6. В двух теплоизолированных баллонах содержатся одинаковые идеальные газы. В первом баллоне объемом  $V_1$  газ под давлением  $p_1$  имеет температуру  $T_1$ , во втором баллоне объемом  $V_2$  газ под давлением  $p_2$  имеет температуру  $T_2$ . Баллоны соединены между собой трубкой с краном. Какая температура газа установится в баллонах, если кран открыть? Теплоемкостью баллонов и объемом соединительной трубки пренебречь.
7. Идеальный газ переводят из состояния 1 в состояние 2 один раз по изобаре, затем по изохоре, второй раз сначала по изохоре, затем по изобаре. При каком переходе выделилось больше тепла и насколько, если  $p_1=400 \text{ кПа}$ ,  $V_1=3 \text{ м}^3$ ,  $p_2=200 \text{ кПа}$ ,  $V_2=1 \text{ м}^3$ ?

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ К СЕМИНАРАМ ПО ГАЗОВЫМ ЗАКОНАМ (№1-3)

- Д1. Нижний конец вертикальной узкой трубки длины  $2L$  (в миллиметрах) запаян, а верхний открыт в атмосферу. В нижней половине трубки находится газ при температуре  $T_0$ , а верхняя ее половина заполнена ртутью. До какой минимальной температуры надо медленно нагреть газ в трубке, чтобы он вытеснил всю ртуть? Внешнее давление в миллиметрах ртутного столба равно  $L$ .