

Домашнее задание 24

1. Попробуйте выбрать верный ответ, не решая задачи. Укажите, по какой причине отброшены неверные ответы.

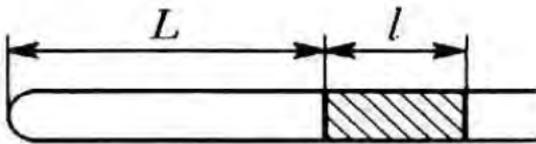
Вертикально расположенная трубка длиной l , открытая с обоих концов, наполовину погружена в сосуд с ртутью. Трубку закрывают пальцем и вынимают из ртути. Чему равна длина x столбика ртути, оставшейся в трубке? Атмосферное давление уравнивается столбом ртути высотой H . Считать процесс изотермическим.

Возможные ответы:

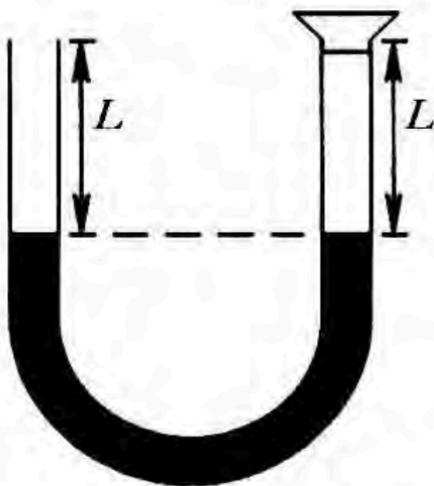
A. $x = \frac{H+l-\sqrt{H^2+l^2}}{2}$; B. $x = \frac{H+l+\sqrt{H^2+l^2}}{2}$; C. $x = \frac{(H+l)^2 - \sqrt{(H+l)^3 - \frac{Hl}{2}}}{2}$;

D. $x = \frac{H+l-\sqrt{H^2+\frac{l^2}{2}}}{2}$; E. $x = \frac{H+l-\sqrt{H^2+2Hl+2l^2}}{2}$.

2. В горизонтально расположенной трубке столбиком ртути длиной $l = 12$ см заперт слой воздуха толщиной $L = 35$ см (см. рисунок). Если трубку повернуть один раз открытым концом вниз, а другой раз вверх, то столбик ртути смещается. Разность величин этих смещений от начального горизонтального положения равна 2 см. Найдите величину наружного давления (в мм ртутного столба).

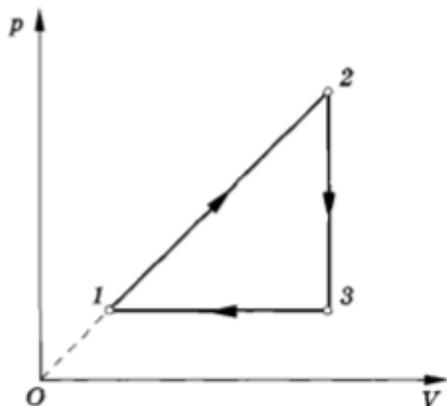


3. U-образная тонкая трубка постоянного внутреннего сечения с вертикально расположенными коленями заполняется ртутью так, что в каждом из открытых колен остаётся слой воздуха длиной $L = 320$ мм (см. рисунок). Затем правое колено закрывается пробкой. Какой максимальной длины слой ртути можно долить в левое колено, чтобы она не выливалась из трубки? Внешнее давление $P_0 = 720$ мм рт. ст.



4. В некотором тепловом процессе давление идеального газа зависит от температуры по закону $p = \alpha T^2$. Во сколько раз изменится давление газа при изменении его объёма от V_1 до V_2 ?

5. На рисунке показан график изменения состояния идеального газа в координатах p, V . Представьте этот процесс на графиках в координатах V, T и p, T .



6. Серный ангидрид SO_3 в количестве $\nu_1 = 1$ моль поместили в замкнутый сосуд и нагрели до температуры $T_1 = 1000$ К, при которой он частично диссоциирует на сернистый ангидрид и кислород согласно реакции $SO_3 = SO_2 + 1/2 O_2$. Степень диссоциации в этих условиях оказалась равной $\alpha_1 = 0,2$ (т.е. 20% первоначально имевшихся молекул SO_3 распались на SO_2 и O_2). Когда в тот же сосуд поместили $\nu_2 = 0,4$ моля SO_3 , то для получения такого же, как в первом опыте, давления, газ пришлось нагреть до температуры $T_2 = 2000$ К. Определить степень диссоциации SO_3 во втором опыте – α_2 .

Полезные статьи:

1. Диденко А., Дубровский Г. Применение диаграмм тепловых процессов // Квант. – 1976. №3.
https://kvant.mccme.ru/1976/03/primenenie_diagramm_teplovyh_p.htm

2. Александров Д. Газовые законы и механическое равновесие // Квант. – 1990. №8.
https://kvant.mccme.ru/1990/08/gazovye_zakony_i_mehanicheskoe.htm

3. Козел С. Задачи на газовые смеси // Квант. – 1987. №6.
http://kvant.mccme.ru/1987/06/zadachi_na_gazovye_smesi.htm

4. Коршунов С. Закон Дальтона // Квант. – 1981. №11.
http://kvant.mccme.ru/1981/11/zakon_daltona.htm

5. Черноуцан А. Задачи на смешение идеальных газов // Квант. – 2008. №4.
<http://kvant.mccme.ru/pdf/2008/2008-04.pdf>