

## Домашнее задание 24

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

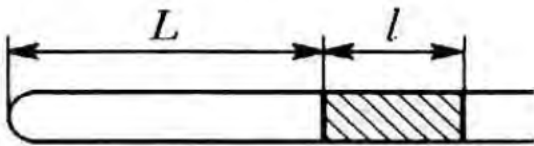
Вертикально расположенная трубка длиной  $l$ , открытая с обоих концов, наполовину погружена в сосуд с ртутью. Трубку закрывают пальцем и вынимают из ртути. Чему равна длина  $x$  столбика ртути, оставшейся в трубке? Атмосферное давление уравнивается столбом ртути высотой  $H$ . Считать процесс изотермическим.

**Возможные ответы:**

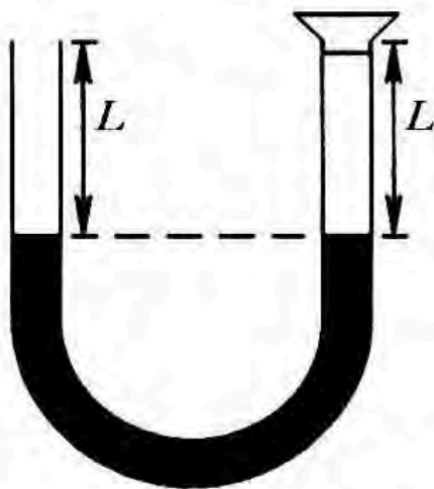
A.  $x = \frac{H+l-\sqrt{H^2+l^2}}{2}$ ; B.  $x = \frac{H+l+\sqrt{H^2+l^2}}{2}$ ; C.  $x = \frac{(H+l)^2 - \sqrt{(H+l)^3 - \frac{Hl}{2}}}{2}$ ;

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).

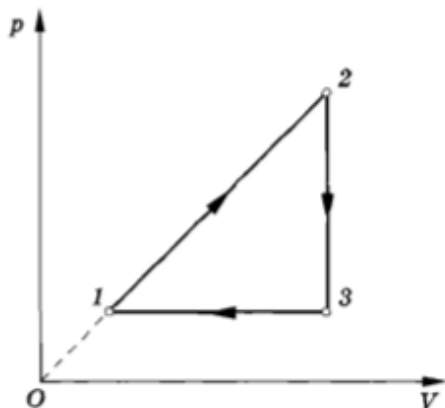


3. U-образная тонкая трубка постоянного внутреннего сечения с вертикально расположенными коленями заполняется ртутью так, что в каждом из открытых колен остаётся слой воздуха длиной  $L = 320$  мм (см. рисунок). Затем правое колено закрывается пробкой. Какой максимальной длины слой ртути можно долить 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 –  $\alpha_2$ .

#### 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](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](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](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](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>