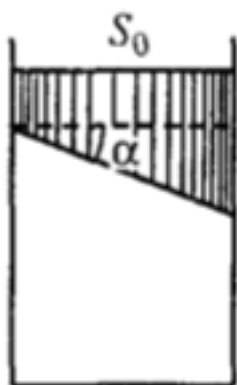


Домашнее задание №20

1. Сила тяжести на Луне меньше, чем на Земле. Почему же на Земле пыль долго удерживается над её поверхностью, а на Луне она быстро оседает?
2. Зависит ли давление газа на стенки сосуда от качества обработки стенки?
3. В лифте, движущемся с ускорением $a = 5 \text{ м/с}^2$, направленным вверх, находится цилиндрический сосуд, закрытый поршнем массой $M = 20 \text{ кг}$ и площадью $S = 100 \text{ см}^2$. Под поршнем находится идеальный газ. Поршень расположен на расстоянии $h = 22 \text{ см}$ от дна сосуда. Определить, на какую величину Δh переместится поршень, если лифт будет двигаться с тем же по модулю ускорением, направленным вниз. Температура газа не изменяется. Атмосферное давление $p_0 = 10^5 \text{ Па}$. Трением поршня о стенки сосуда пренебречь.
4. В цилиндре под поршнем массы $m = 6 \text{ кг}$ находится воздух. Поршень имеет форму, показанную на рисунке. Площадь сечения цилиндра $S_0 = 20 \text{ см}^2$. Атмосферное давление $p_0 = 0,1 \text{ МПа}$. Найти массу груза M , который надо положить на поршень, чтобы объём воздуха в цилиндре изотермически сжать в два раза. Трением пренебречь.



5. Внутри трубы, наполненной воздухом и закрытой с обоих торцов, может скользить без трения поршень массой $m = 4 \text{ кг}$, плотно прилегающий к стенкам трубы. Площадь поршня $S = 200 \text{ см}^2$. Определите отношение объёмов воздуха в трубе по обе стороны от поршня при её соскальзывании по наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha = 60^\circ$. Коэффициент трения между трубой и наклонной плоскостью $\mu = 0,25$. Известно, что в горизонтально лежащей трубе поршень занимает среднее положение, при этом давление воздуха в трубе $p = 1,25 \cdot 10^3 \text{ Па}$. Температура воздуха в трубе постоянна.
6. Воздушные шарики заполняются из баллона со сжатым газом. Объём одного шарика в $k = 10$ раз меньше объёма баллона. Сколько шариков было надуты, если давление в баллоне упало с $p_1 = 50 \text{ атм}$ до $p_2 = 30 \text{ атм}$? Считать, что температура в баллоне и шариках успевает сравняться с температурой окружающей среды, а давление в шариках равно $p_0 = 1 \text{ атм}$.

Задачи для тренировки с ответами:

1. Горизонтальный сосуд длиной 85 см разделён на две части тонкой перегородкой, которая может двигаться без трения. В левой части сосуда находится водород, в правой – такая же масса кислорода. Найдите длину левой части сосуда. Молярная масса водорода 2 г/моль, кислорода 32 г/моль. Температуры газов одинаковы.

Ответ: 80 см.

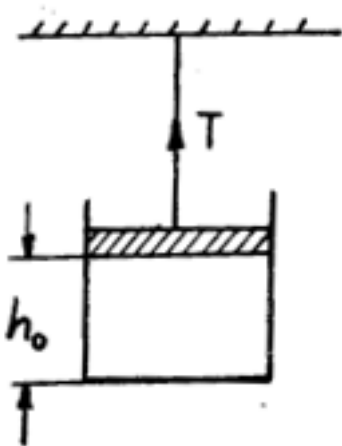
2. Теплоизолирующий поршень делит горизонтальный сосуд на две равные части, содержащие газ при температуре $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Длина каждой части 144 мм . Одну часть сосуда нагрели на $18\text{ }^{\circ}\text{C}$, а другую – на $2\text{ }^{\circ}\text{C}$. На какое расстояние сместился поршень?

Ответ: 4 мм .

3. Воздух находится в вертикальном цилиндре под поршнем массой $20,2\text{ кг}$ и сечением 20 см^2 . После того, как цилиндр стали перемещать вертикально вверх с ускорением 5 м/с^2 , высота столба воздуха в цилиндре уменьшилась на 20% . Считая температуру постоянной, найдите атмосферное давление.

Ответ: 101 кПа .

4. Цилиндрический сосуд сечения S закрыт поршнем массы M . Поршень удерживается на расстоянии h_0 от дна сосуда верёвкой (см. рисунок), натяжение которой равно T . Верёвка обрывается, после чего поршень движется без трения. На каком расстоянии от дна поршень будет иметь наибольшую скорость? Процесс считать изотермическим. Внешнее давление равно p_0 .



Ответ: $h = h_0 \frac{p_0 + Mg/S - T/S}{p_0 + Mg/S}$.

Полезные статьи:

1. Черноуцан А. Задачи с поршнями и перегородками // Квант. – 2012. №3.
<http://kvant.mccme.ru/pdf/2012/2012-03.pdf>

2. Дроздов В. Идеальный газ в конкурсных задачах // Квант. – 2013. №4.
<http://kvant.mccme.ru/pdf/2013/2013-04.pdf>