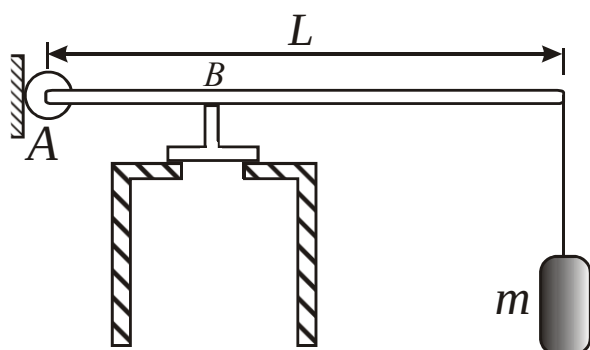


Домашнее задание к лекции 4

Задача 1 (ЕГЭ) В цилиндр объемом $V=0,5 \text{ м}^3$ насосом закачивается воздух со скоростью $\mu=0,002 \text{ кг/с}$. В верхнем конце цилиндра есть отверстие, закрытое предохранительным



клапаном. Клапан удерживается в закрытом состоянии стержнем, который может свободно поворачиваться вокруг оси в точке A . К свободному концу стержня подвешен груз массой $m=2 \text{ кг}$. Клапан открывается через время $t=580 \text{ с}$ работы насоса, если в начальный момент давление воздуха в цилиндре было равно атмосферному.

Площадь закрытого клапаном отверстия $S=5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$, расстояние AB равно $l=0,1 \text{ м}$.

Температура воздуха в цилиндре и снаружи не меняется и равна $T=300 \text{ К}$. Определить длину стержня L , считая его невесомым.

Задача 2 (вариация на тему ЕГЭ, 2013)

Давление воздуха в плотно закупоренной бутылке при температуре $t_1=7^\circ\text{C}$ равно $p_1=150 \text{ кПа}$. До какой температуры t_2 по шкале Цельсия надо нагреть бутылку, чтобы из неё вылетела пробка, если известно, что для вытаскивания пробки без нагревания бутылки требуется минимальная сила $F=45 \text{ Н}$? Площадь поперечного сечения пробки $S=4 \text{ см}^2$.

Задача 3 (вариация на тему ЕГЭ)

Тонкая сферическая оболочка аэростата сделана из материала, квадратный метр которого имеет массу $m_0 = 900 \text{ г/м}^2$. Шар наполнен водородом (H_2) при температуре $t = 27^\circ\text{C}$ и давлении $P = 100 \text{ кПа}$, равными температуре и давлению окружающего воздуха. При каком минимальном радиусе шар «поднимет сам себя»? Ответ дать в метрах, с точностью до сотых долей.

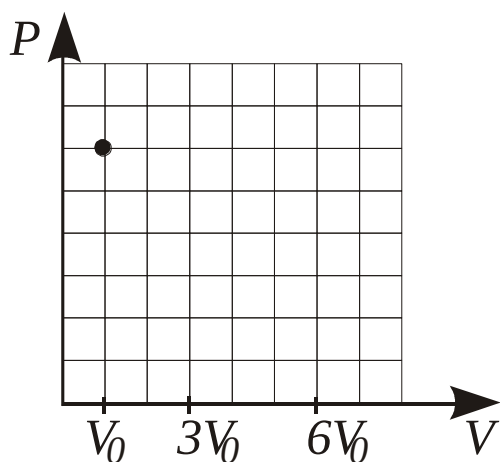
Задача 4 (ЕГЭ, 2012, СЗ)

Один моль одноатомного идеального газа переводят из состояния 1 в состояние 2 так, что его давление изменяется прямо пропорционально объёму. В результате плотность газа уменьшилась в два раза, а газ получил количество теплоты 20 кДж . Найти начальную температуру газа.

Задача 5 (вариация на тему ЕГЭ, 2012, С3)

Теплоизолированный горизонтальный сосуд разделён на две части теплопроводящим поршнем. В одной из частей находится гелий, в другой – аргон. В начальный момент поршень находится в равновесии, температура гелия равна 300К, температура аргона - 900К, объёмы, занимаемые газами в начальный момент, равны. Во сколько раз изменятся объём и давление гелия после установления теплового равновесия? Теплоёмкостью цилиндра и сосуда пренебречь, считать, что поршень может перемещаться без трения.

Задача 6 (ЕГЭ, 2012, С1)



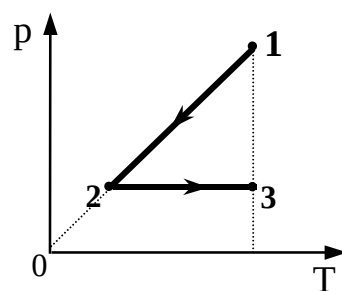
В цилиндре под поршнем при комнатной температуре t_0 долгое время находятся только вода и водяной пар. Масса жидкости в два раза больше массы пара. Первоначальное состояние системы показано точкой на P, V -диаграмме. Медленно перемещая поршень, объём под поршнем изотермически увеличивают от V_0 до $6V_0$.

Построить график зависимости давления в цилиндре P от объёма V в диапазоне от V_0 до $6V_0$. Указать,

какими закономерностями вы при этом пользовались.

Задача 7 (ЕГЭ, 2006, С2)

1 моль идеального одноатомного газа сначала охладил, а затем нагрели до первоначальной температуры 300 К, увеличив объём газа в 3 раза (см. рисунок). Какое количество теплоты отдал газ на участке 1 – 2?



Задача 8 (ЕГЭ, 2012, С3)

Влажный воздух при температуре 36°C имеет относительную влажность 80%. Давление насыщенных паров при этой температуре составляет 5945Па. Какая масса пара содержится в одном кубометре этого воздуха?