

Условие

Задача 10-2 Адиабатное и изотермическое сжатие

Оборудование: Шприц одноразовый 50 – 60 мл с ценой деления не более 1мл/дел, манометр с верхним пределом измерения 300-600 мм. рт. ст. и ценой деления 1 – 2 мм. рт. ст., трубка пластиковая длиной 3 – 5 см и внутренним диаметром $d = 5\text{мм}$ для соединения манометра и шприца, термометр для определения температуры воздуха в кабинете, барометр (один на кабинет), линейка ученическая, штангенциркуль.

В данной задаче Вам предстоит исследовать процессы адиабатного и изотермического сжатия и определить силу трения поршня о стенки шприца.

Примечание. Температуру и давление атмосферного воздуха, при необходимости, Вы можете узнать у организаторов.

Адиабатный и изотермический процесс можно описать уравнением

$$pV^\gamma = \text{const}$$

где γ – показатель адиабаты. Для изотермического процесса $\gamma = 1$.

Часть 1. Адиабатное и изотермическое сжатие

1.1 Установите поршень шприца на отметке 50 мл. Соедините шприц с манометром с помощью пластиковой трубки. Соединение должно быть герметичным. Произведите сжатие воздуха в шприце, быстро переместив поршень на отметку 45 мл (или вблизи данной отметки), и одновременно наблюдайте за показаниями манометра. При достаточно быстром сжатии стрелка манометра сначала отклонится в диапазон 80 – 90мм.рт.ст., а затем опуститься в область 70мм.рт.ст.

1.2 Укажите, какое из двух значений давления соответствует адиабатному процессу, а какое – изотермическому.

1.3 Получите экспериментальные данные зависимости давления воздуха в шприце от его объёма для: а) адиабатического сжатия, б) изотермического сжатия.

Примечание. Так как адиабатический процесс должен протекать очень быстро, то вы не сможете за один ход поршня получить значения давления и объёма для нескольких экспериментальных точек. Для получения параметров каждой экспериментальной точки Вам необходимо будет выполнять отдельное сжатие. Каждое сжатие начинайте с установки поршня на отметку 50мл. При исследовании адиабатического процесса, наибольшее сжатия выполняйте до отметки 36 мл.

Внимание!!! Очень важно!!!

При исследовании процессов сжатия нельзя допускать, чтобы стрелка манометра значительно выходила за верхний предел измерения. В противном случае для установки стрелки манометра на «ноль» необходима будет дополнительная коррекция, что затруднит Вам работу. Поэтому, при исследовании адиабатического процесса, наибольшее сжатия выполняйте до отметки 36 мл.