

Условие

Задача 10-2 Медицинские весы.

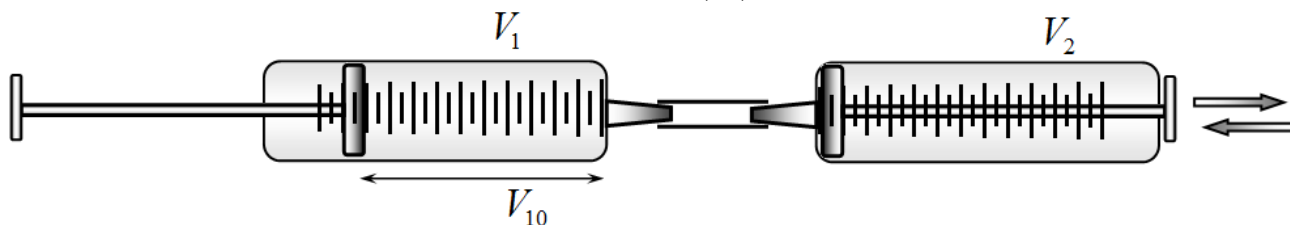
Погрешности в данной работе рассчитывать не следует за исключением последнего пункта!

Приборы и оборудование: два шприца объемом 10 мл, соединенные пластиковой трубкой; штатив с держателем, набор грузов 6х100 г; пластиковая бутылка с водой.

Часть 1. Делай раз, делай два...

Эта часть работы выполняется без штатива на столе и в руках! Перед каждой серией измерений сначала устанавливайте поршни в нужном начальном положении, а затем надевайте соединительную трубку!

1.1 Установите поршни в следующем начальном положении: в первом шприце (обратите внимание – шприцы пронумерованы!) установите начальный объем воздуха V_{10} ; во втором – поршень примыкает к стенке ($V_{20} = 0$). Медленно выдвигая поршень во втором шприце, измерьте зависимость объема воздуха в первом шприце от объема воздуха во втором $V_1(V_2)$. После того как Вы выдвинули поршень на всю шкалу, проведите измерения в обратном направлении, продолжая измерять зависимость $V_1(V_2)$.

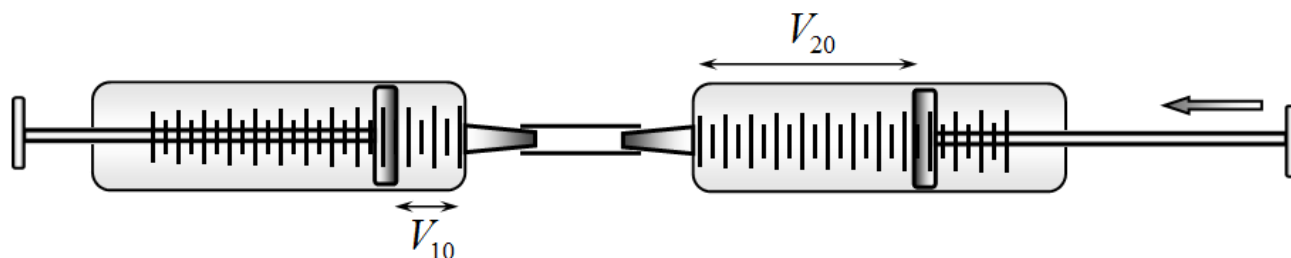


Поршень второго шприца все время должен двигаться в одном направлении!

Измерения проведите при двух значениях начального объема $V_{20} = 10$ мл и $V_{20} = 8,0$ мл. Постройте графики полученных зависимостей.

1.2 Постройте график зависимости смещения поршня в первом шприце от разности давления воздуха в шприцах и атмосферного давления. Приведите формулы, по которым вы рассчитываете указанную разность давлений. Постройте графики полученных зависимостей. Дайте им качественное объяснение.

1.3 Используя полученные в п. 1.2 графики найдите силу трения поршня о стенки шприца. При проведении измерений в первой серии Вы убедились, что поршень в первом шприце начинает двигаться не сразу после смещения поршня во втором. Проведите следующую серию измерений. Начальный объем воздуха в первом шприце устанавливайте $V_{10} = 2,0$ мл. Начальный объем воздуха во втором шприце V_{20} изменяйте.



1.4 Медленно вдвигая поршень во втором шприце, определите объем воздуха во втором шприце V'_2 , при котором начинается движение поршня в первом шприце. Измерения проведите при различных значениях начального объема V_{20} . Постройте график зависимости V'_2 от V_{20} .

1.5 Постройте график зависимости объема V'_2 , при котором начинается движение поршня в первом шприце, от разности давления воздуха в шприцах и атмосферного давления. Опре-

делите с помощью этого графика силу трения поршня о стенки шприца.

1.6 Укажите возможные причины расхождений с результатом, полученным в п. 1.3.

Часть 2. Думай сам!

Используя предоставленное оборудование, сконструируйте и исследуйте весы, работающие на воздухе!

Подсказки. Используйте оба шприца, закрепляйте их в штативе вертикально, подумайте, как можно легко компенсировать большое трение поршней о стенки шприцов. Стержни поршня одного из шприцов проделаны два отверстия, в которые можно вставить зубочистку, чтобы зафиксировать положение поршня. Обязательно проведите градуировку ваших весов, используя предоставленный вам набор грузов. Приведите полученные градуировочные графики.

Измерьте с помощью созданных вами весов массу выданной бутылки с водой (объем воды фиксирован, не изменяйте его!). Оцените погрешность ваших измерений этой массы.