

-1. Укол

Условие

Задание 10-1. Укол.

В данном задании вам необходимо исследовать движение поршня шприца, заполненного водой.

Приборы и оборудование: шприц одноразовый 1 мл, штатив с лапкой, набор грузов 10х50 г, секундомер с памятью этапов, стакан одноразовый с водой.

На фотографии показана установка, которая используется в данной работе.

Шприц 1 с иглой 2 закреплен вертикально в лапке штатива 3. В стержне поршня проделано малое отверстие, в которое вставлена скрепка 5. К скрепке привязана нить 6, к которой снизу подвешиваются грузы известной массы (на фото не поместились). Снизу под шприцом установите стаканчик для сбора воды, вытекающей из шприца.

Шприц заполняется водой, к нити подвешиваются грузы – поршень начинает медленно опускаться. С помощью секундомера можно зафиксировать времена прохождения поршня через деления шкалы. В качестве координат поршня используйте его шкалу. В этом случае координата поршня x измеряется в некоторых условных единицах (у.е.).

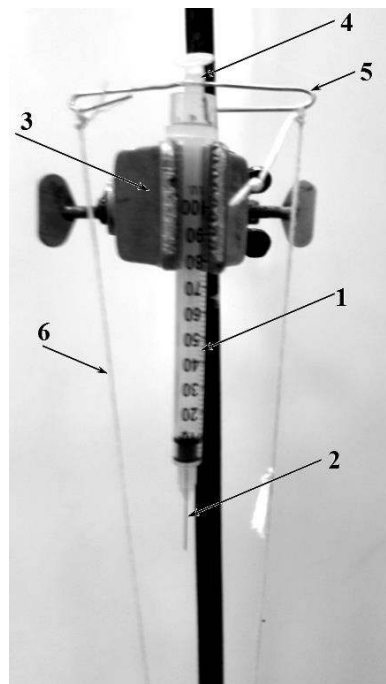
При заполнении шприца следите, чтобы внутрь него не попадали воздушные пузырьки, которые препятствуют движению поршня.

Не зажимайте слишком сильно шприц в лапке штатива, иначе сжатие трубки шприца будет препятствовать движению поршня.

1. Измерьте закон движения поршня – зависимость координаты поршня от времени $x(t)$ при двух значениях масс подвешенных грузов 100 г и 200 г.

2. Постройте графики полученных зависимостей. Укажите, можно ли считать движение поршня равномерным. Рассчитайте с максимальной точностью средние скорости движения поршня. Оцените погрешности найденных значений.

3. Измерьте скорости движения поршня при различных значениях масс подвешенных грузов. В данном пункте достаточно измерить общее время движения поршня от верхнего до нижнего положения. Постройте график зависимости скорости поршня от массы подвешенных грузов $v(m)$.



4. Предложите теоретическую модель, описывающую полученные результаты. В рамках вашей модели получите теоретическую формулу, описывающую зависимость скорости поршня от массы подвешенных грузов.
5. Рассчитайте значение силы трения $F_{\text{тр.}}$, действующей на поршень. Оцените погрешность найденного значения. Считайте, что ускорение свободного падения $g = 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.