

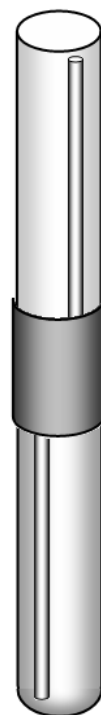
Условие

Задание 10-2. «Странные» законы движения.

Помимо равномерного и равноускоренного движения существуют и другие виды движения! Убедитесь в этом...

Часть 1. Перетекание.

Внимание! Этот эксперимент вы можете провести только один раз! Прежде чем заливать воду, тщательно продумайте свои действия. Имейте также в виду, что время измерений превышает 20 минут. Разбирать установку запрещено!



Две стеклянные трубки одна закрытая снизу, вторая - открытая с обоих концов, соединены кусочком пластиковой трубки. В месте соединения в обе трубки вставлена поролоновая пробка, через которую пропущены две тонкие пластиковые трубки для коктейля. Нижняя трубка полностью заполнена маслом. Устройство закреплено вертикально в лапке штатива.

Если верхнюю трубку полностью заполнить водой, то масло из нижней трубки начнет медленно перетекать в верхнюю по соломинке от коктейля.

1.1 Заполните верхнюю трубку до верху водой. Вода начнет медленно по внутренней пластиковой трубке начнет опускаться в нижнюю трубку, а масло подниматься вверх. Измерьте зависимость высоты столбиков масла в верхней трубке и воды в нижней трубке от времени. Постройте графики полученных зависимостей.

1.2 Нарисуйте, как, по вашему мнению, пластиковые трубки проходят через поролоновую пробку.

1.3 На основании разумных предположений покажите, что скорость подъема воды в нижней трубке линейно зависит от высоты столбика воды h в этой трубке

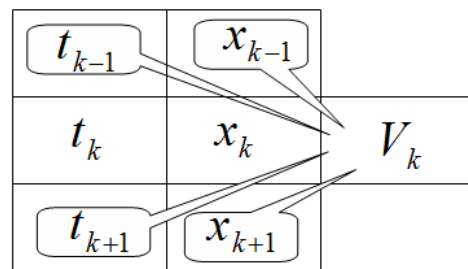
$$v = kh + b. \quad (1)$$

1.4 На основании полученной экспериментальной зависимости проверьте предположение, высказанное в п.1.3. Постройте график зависимости скорости подъема уровня воды от высоты этого уровня. Определите параметры k, b в формуле (1), при которых она наиболее точно описывает экспериментальные данные.

Математическая подсказка. Предлагаем следующий алгоритм расчета скорости.

Пусть у вас есть таблица экспериментальных данных t_k - момент времени, когда координата движущего тела равна x_k . Тогда для вычисления скорости в точке x_k предпочтительнее использовать симметричную схему

$$V_k = \frac{x_{k+1} - x_{k-1}}{t_{k+1} - t_{k-1}}$$



Часть 2. Намокание.

Закрепите вертикально в лапке штатива полоску фильтровальной бумаги, на которую нанесите шкалу с шагом 0,5 см. Нижнюю часть полоски опустите в воду. Вода начнет медленно подниматься по бумаге.

2.1 Измерьте зависимость высоты подъема воды (длины намокшей части) от времени. Постройте график полученной зависимости.

2.2 На основании разумных предположений, покажите, что квадрат высоты подъема пропорционален времени

$$x^2 = At. \quad (2)$$

2.3 На основании экспериментальных данных проверьте выполнимость зависимости два. Определите коэффициент пропорциональности в этой формуле.

Подсказка. Подумайте, что такое X в этой формуле и что вы измеряете.

³ Это утверждение называют законом Пуазейля.