

Условие

Задание 10-2. Намокание и высыхание

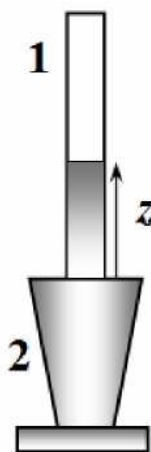
Приборы и оборудование: штатив с лапкой, нитки (примерно 1 м); спица 30-40 см ; стакан одноразовый 200 мл – 2 штуки, секундомер электронный, линейка измерительная 40 см, кусок пластилина, 6 полосок бумаги 1х20 см.

Целью данной работы является исследование движение воды по пористой бумаге. Это движение является медленным, поэтому проведение измерений требует достаточного времени. Внимательно прочитайте условие задания, составьте разумный план работы, возможно, вам удастся некоторые эксперименты проводить одновременно..

Оценка погрешностей в данной работе не требуется.

1. Намокание.

Закрепите полоску бумаги вертикально в лапке штатива, нижний край полоски опустите в стакан с водой, так чтобы он едва касался поверхности воды. На край полоски бумаги можете нанести шкалу карандашом, так чтобы она не влияла на движение воды.



1.1 Проведите измерения зависимости высоты подъема границы влажной части полоски от времени $z_1(t)$. 1.2 Постройте график полученной зависимости. 1.3 Предложите простую функцию, описывающую полученную зависимость. Определите параметры этой зависимости. 1.4 Дайте качественное объяснение полученной зависимости.

2. Стеkanie

Если полоску бумаги, использованную в части 1 данного задания, вынуть из воды, то граница влажной части полоски начнет медленно опускаться.

2.1 Проведите измерения зависимости высоты границы влажной части полоски от времени $z_2(t)$. 2.2 Постройте график полученной зависимости. 2.3 Предложите простую функцию, описывающую полученную зависимость. Определите параметры этой зависимости. 2.4 Проведите сравнение зависимостей $z_1(t)$ и $z_2(t)$, дайте качественное объяснение обнаруженным отличиям в этих зависимостях.

3. Высыхание.

В данной части вам необходимо исследовать зависимость массы влажной полоски бумаги от времени в следствие испарения воды.

Самостоятельно сконструируйте рычажные весы (используя спицу (ее можно изгибать), нитки, штатив и другие материалы), позволяющие наблюдать изменение массы мокрой полоски с течением времени. От вас не требуется точное измерение масс – достаточно измерить вид ее зависимости от времени.

Х класс. Экспериментальный тур. Вариант 1 6

3.1 Приведите схему ваших весов, а также результат их градуировки.

Полностью смочите полоску бумаги водой. Следите, чтобы при подвешивании этой полоски капли воды с нее не капали, при необходимости слегка осушите полоску с помощью салфеток.

3.2 Измерьте зависимость массы (можно в относительных единицах) влажной полоски бумаги от времени. 3.3 Постройте график полученной зависимости. 3.4 Дайте качественное объяснение полученной зависимости.

X класс. Экспериментальный тур. Вариант 1 7



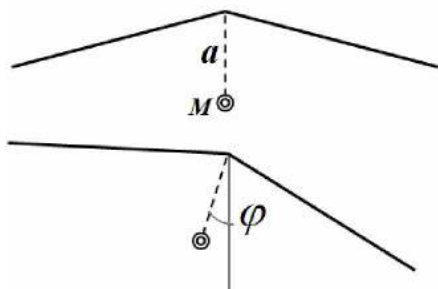
Республиканская физическая олимпиада 2020 год (III этап)

Экспериментальный тур

Решение

Задание 10-2. Намокание и высыхание

Измерения в данной работе просты и описаны в условии задачи. Для измерения зависимости массы бумажной полоски от времени можно изготовить из спицы и ниток чувствительные весы, показанные на рисунке. Изменяя угол изгиба спицы можно добиться нужной чувствительности, достаточной для того, чтобы зафиксировать изменение массы при высыхании воды.

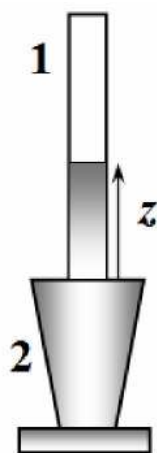


Однако результаты измерений чрезвычайно сильно зависят от типа бумаги (результаты могут различаться в 5-7 раз). Поэтому организаторы обязаны провести измерения самостоятельно! здесь мы приведем только качественные результаты.

1. Намокание.

Зависимость $z(t)$ сильно нелинейная, скорость подъема заметно убывает при увеличении высоты подъема – график становится все более пологим. В наших измерениях время подъема на высоту 5 см составляло примерно 30 мин.

Полученные зависимости линеаризуются. Если построить зависимость квадрата высоты подъема от времени. Такая зависимость может быть объяснена, как движение жидкости по тонкому капилляру.



2. Стеkanie.

Результаты по изучению закона опускания границы влажной части аналогичны результатам части 1.

3. Высыхание.

Зависимость массы влажной полоски бумаги от времени близка к линейной, что говорит о том, что скорость испарения оказывается примерно постоянной.

Характерное время высыхания порядка 20 минут.

Х класс. Экспериментальный тур. Вариант 1. 6

Решения задач. 11 класс