

Условие

Задание 9-1. Вытекание из бутылки.

Приборы и оборудование: штатив с лапкой, пластиковая бутылка с завинчивающейся пробкой, в которую вставлены две трубки, секундомер с памятью этапов, мензурка, посуда с водой, линейка.

Рассчитывать погрешности в данной работе не требуется!

Каждому приходилось проводить эксперимент по выливанию жидкости из перевернутой бутылки. Течение жидкости в этом случае является крайне регулярным – волны, брызги... и бульканье! Действительно, что бы жидкость вытекала из бутылки, внутрь ее должен падать воздух. В данной задаче Вам предстоит исследовать регулярное вытекание воды из пластиковой бутылки. Для этого сквозь пробку бутылки пропущены две одинаковые трубки, которые можно передвигать. Бутылка закрепляется вертикально в лапке штатива, для измерения объема используется мензурка, для измерения времени вытекания секундомер. В качестве основной характеристики скорости вытекания используется расход жидкости (объем жидкости, вытекающей в единицу времени):

$$q = \frac{\Delta V}{\Delta t}. \quad (1)$$

В работе также используйте следующие обозначения (см. рисунок):

H - высота уровня воды в сосуде; l - длина трубки; h - разность высот уровней трубок внутри сосуда.

Часть 1. Закон вытекания.

Измерения в данной части проведите при разности уровней трубок в сосуде $h = 5,5$ см*

1.1 Экспериментально исследуйте зависимость объема вытекшей жидкости от времени $V(t)$, постройте график полученной зависимости.

1.2 Предложите простую формулу, описывающую полученную зависимость. Найдите их численные значения, объясните их физический смысл.

1.3 На основании полученной зависимости, укажите, можно ли считать расход жидкости q не зависящим от высоты уровня воды H в бутылке.

1.4 Дайте качественное объяснение полученной зависимости.

Часть 2. От чего зависит расход?

В данной работе используйте основной вывод Части 1, позволяющий рассчитывать расход по «одной точке» - измерять время вытекания t фиксированного объема жидкости (например $V = 100$ мл).

2.1 Исследуйте зависимость расхода вытекающей жидкости q от разности уровней трубок h . Постройте график полученной зависимости.

2.2 Предложите простую формулу, описывающую полученную зависимость. Найдите их численные значения, объясните их физический смысл.

2.3 Дайте качественное объяснение полученной зависимости и численных значений ее параметров (хотя бы некоторых).

