

7 класс

Экспериментальный тур

Задача №1. Пшено и вязкость

Оборудование: пластиковая бутылка 1.5 литра со срезанным верхом наполненная водой, линейка 30 см, секундомер, порция пшенной крупы (не менее 200 зерен) в коробочке, спичка, лист бумаги А4, миллиметровая бумага для построения графиков.

Скорость v падения мелких шариков в воде можно рассчитать по формуле Стокса

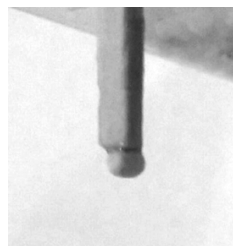
$$v = \frac{d^2 g (\rho_{\text{ш}} - \rho_{\text{в}})}{18\eta},$$

где d — диаметр шарика, $\rho_{\text{ш}}$ — плотность шарика, $\rho_{\text{в}}$ — плотность воды, $g = 10 \text{ Н/кг}$, η — физическая величина, характеризующая свойство жидкости и называемая коэффициентом вязкости.

1. Определите максимально точно средний диаметр d крупинки пшена.
2. Измерьте время падения не менее чем 100 крупинок в столбе воды высотой h .
3. Постройте гистограмму¹ распределения времени падения крупинок и определите наиболее вероятное время τ .
4. Вычислите среднюю скорость v падения крупинок в воде.
5. Считая, что в нашем эксперименте $(\rho_{\text{ш}} - \rho_{\text{в}}) = 50 \text{ кг/м}^3$, определите значение коэффициента вязкости η для воды.

Примечания:

1. Для исследования выбирайте крупинки пшена примерно одинакового размера, форма которых наиболее близка к форме шара.
2. Для старта крупинки коснитесь ее торцом мокрой спички (крупинка приклеится к торцу спички), а затем довольно резко толкните торец спички в воду, располагая спичку перпендикулярно поверхности воды. На фото зернышко пшена на торце спички.
3. Измеряйте время падения только тех крупинок, которые в процессе падения не касались стенок сосуда.



¹Гистограмма — способ представления табличных данных в виде столбчатой диаграммы. Гистограмма строится следующим образом. Сначала множество значений измеряемой величины разбивается на несколько интервалов. Эти интервалы откладываются на горизонтальной оси, затем над каждым рисуется прямоугольник, высота которого пропорциональна числу измеренных значений, попадающих в соответствующий интервал. Например, на представленной гистограмме видно, что при испытании ламп на долговечность, в диапазоне времени

от 400 до 600 часов вышли из строя 5 ламп, от 800 до 1000 часов работали 16 ламп, и только две лампы перегорели в диапазоне времени от 1400 до 1600 часов. Наиболее вероятная долговечность исследуемых ламп равна 900 часам.

