

10 класс

Задание 1. Соль (хлорид натрия)

Оборудование: Цилиндр измерительный объемом 100 мл, пробирка, стакан с водой, шприц, 2 комплекта порошка поваренной соли (в комплект входит три порции поваренной соли (NaCl) массой 5г, 15г, 20г.), бумажные салфетки.

Указание: Перед началом работы тщательно **продумайте** последовательность ваших действий. При выполнении работы описывайте, что вы делали. Для выполнения задания используйте **только один комплект**. Вторым комплектом вам выдан для проведения пробного эксперимента. Дополнительные порции соли выдаваться не будут. Плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1,0 \text{ г/см}^3$.

1. Определите плотность $\rho_{\text{п}}$ порошка хлорида натрия.
2. Определите соотношение масс соли и воды ($\alpha = M_{\text{с}}/M_{\text{в}}$) в насыщенном растворе поваренной соли при комнатной температуре (известно, что $\alpha < 0,5$).

Примечание 1: насыщенным раствором называется **жидкость** в которой перестает растворяться соль.

3. Определите плотность $\rho_{\text{к}}$ кристаллов хлорида натрия.
4. Чему равно расстояние a между центрами соседних атомов натрия и хлора (приведите расчётную формулу)? Молярная масса натрия 23 г/моль, молярная масса хлора 35 г/моль.
5. Оцените погрешность в определении α , $\rho_{\text{п}}$, $\rho_{\text{к}}$, a .

Примечание 2: 1) На рисунке представлена кристаллическая решетка хлорида натрия, в которой атомы натрия и хлора чередуются по всем направлениям в пространстве.

2) Число Авогадро $N_{\text{А}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$.



Внимание: в вашем оборудовании присутствуют два прибора для измерения объема, однако величины объемов, полученные при измерении ими одной и той же порции вещества, могут отличаться. Считайте верными значения объемов, измеренные с помощью шприца.

10 класс

Задание 2. Качение шарика

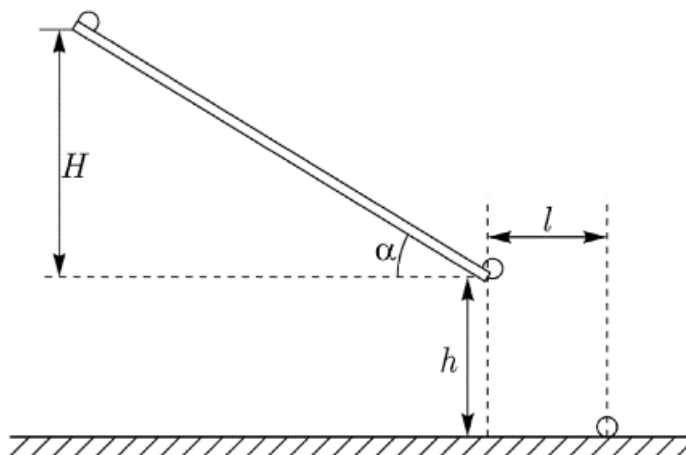
Оборудование: алюминиевый желоб (уголок), стул, металлический шарик, копировальная бумага, 2 листа миллиметровой бумаги, портняжный метр, картонная коробка, скотч (по требованию), веревка.

Задание:

1) Соберите установку, аналогичную приведенной на фотографиях. Отметьте на желобе точку «старта». Установите уголок так, чтобы точка «старта» оказалась над нижним краем желоба на высоте $H \approx 20$ см (рис. 1). Нижний край желоба должен располагаться на расстоянии $h \approx 15 - 20$ см от поверхности стола. Установите шарик в точку «старта». Предоставьте ему возможность скатиться по желобу и определите расстояние l по горизонтали, которое шарик пролетел. Шарик должен ударяться о копировальную бумагу, под которой лежит лист миллиметровой бумаги.



2) Проведите аналогичные измерения для 6 – 7 различных значений высоты H при одной и той же точке «старта». Для каждой высоты H проведите несколько измерений и усредните результаты. Полученные данные занесите в таблицу.



3) Обозначьте через $E_x = \frac{mv_x^2}{2}$ ту часть кинетической энергии шарика, которая обусловлена его поступательным движением вдоль горизонтальной оси X в момент отрыва шарика от желоба.

4) Обозначьте символом $\Delta\Pi$ изменение потенциальной энергии шарика при его скатывании по желобу с высоты H .

5) Введите коэффициент $k = \Delta\Pi / E_x$. Пусть α – угол наклона желоба относительно горизонта.

6) Выразите коэффициент k через параметры установки: $l, h, H, \operatorname{tg}(\alpha)$.

7) Постройте график зависимости $y(x)$, где $y = k \cos^2 \alpha$, а $x = H$. В предположении что $y = ax + b$, определите коэффициенты a и b . Оцените погрешность полученных значений.