

10 класс

**Задача 1. Скатывание теннисного шарика II**

В данной задаче вам предстоит изучить скатывание теннисного шарика с наклонного уголка. Известно, что время скатывания теннисного шарика с вершины наклонного уголка (рис. 1) определяется формулой:

$$t = A \cdot (\sin \alpha)^{n/2},$$

где  $n \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$ , а  $A$  — постоянная установки.

Определите значения величин  $A$  и  $n$ . Для этого соберите установку из бруска, положенного на стол, и опирающегося на него уголка.

1. Измерьте время скатывания шарика с вершины жёлоба для каждого значения  $\sin \alpha$  несколько раз (не меньше 7). Данные занесите в таблицу 1.

Таблица 1

$\sin \alpha$	$t_1, \text{ с}$	$t_2, \text{ с}$	$t_3, \text{ с}$	$t_4, \text{ с}$	$t_5, \text{ с}$	$t_6, \text{ с}$	$t_7, \text{ с}$	$t_{\text{средн}}, \text{ с}$
0,1								
0,2								
0,3								
0,4								
0,5								

- Усредните результат. Данные занесите в таблицу 1.
- Подберите такое  $n$ , чтобы зависимость  $t_{\text{средн}}$  от  $(\sin \alpha)^{n/2}$  была наиболее близка к линейной.
- Постройте график этой зависимости на миллиметровой бумаге.
- Определите из графика значение постоянной  $A$ .
- Для каждой серии опытов с соответствующим  $\sin \alpha$  вычислите ускорение  $a$  шарика.
- Постройте график зависимости ускорения  $a$  от  $\alpha$  в таких координатах, в которых эта зависимость линейна.

*Оборудование.* Уголок длиной  $L = 50$  см, теннисный шарик, секундомер, линейка, брусок  $5 \text{ см} \times 10 \text{ см} \times 20 \text{ см}$ , 2 листа миллиметровой бумаги.

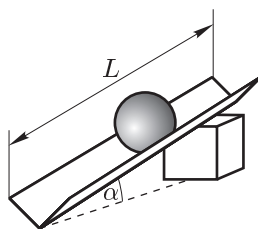


Рис. 1

10 класс

**Задача 2. Плотность подсолнечного масла**

В данном эксперименте вам предстоит измерить плотность  $\rho_m$  подсолнечного масла. Для этого отметьте на пробирке уровень  $A$ , выше которого площадь поперечного сечения пробирки остаётся постоянной. Примем точку  $A$  за начало отсчёта.

Налейте в пробирку немного воды и поместите её в сосуд с водой (рис. 2). Воды в пробирке должно быть столько, чтобы она плавала вертикально.

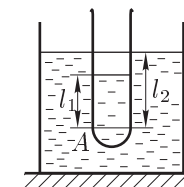


Рис. 2

Пусть уровень жидкости внутри пробирки, отсчитываемый от точки  $A$  вверх, равен  $l_1$ , а уровень воды в сосуде, отсчитываемый от той же точки  $A$  —  $l_2$ .

- Постепенно наливая в пробирку воду, снимите зависимость  $l_2$  от  $l_1$ .
- Постройте на миллиметровой бумаге график данной зависимости.
- Вылейте из пробирки воду и проведите аналогичные действия для подсолнечного масла.

4. Выведите аналитическую зависимость  $l_2$  от  $l_1$  для произвольной жидкости плотностью  $\rho$  в пробирке.

5. Используя экспериментальные данные, вычислите плотность  $\rho_m$  подсолнечного масла.

6. Оцените погрешность полученного вами результата.

*Примечание.* Плотность воды  $\rho_0 = 1000 \text{ кг/м}^3$ . Плотность подсолнечного масла  $\rho_m$  находится в пределах  $850\text{--}980 \text{ кг/м}^3$ .

*Оборудование.* Пробирка с наклеенной на внешнюю поверхность миллиметровой бумагой, ёмкость для жидкости, вода, подсолнечное масло, миллиметровая бумага для построения графиков.