

## Лабораторная работа №1

### Расчет момента инерции полого цилиндра, скатывающегося по наклонной плоскости

**Цель работы:** используя экспериментальные данные, рассчитать момент инерции полого цилиндра.

**Оборудование:** штатив, наклонная плоскость, линейка демонстрационная, линейка ученическая, секундомер, весы, гири, штангенциркуль, упор.

#### Содержание и метод выполнения работы

Полый цилиндр скатывается с наклонной плоскости высоты  $h$ . Будем считать, что толщина цилиндра пренебрежимо мала. Известно, что скорость цилиндра в конце наклонной плоскости может быть определена (см. математическое приложение (1) следующим образом:

$$v = \sqrt{2mgh / \left( \frac{I}{R^2} + m \right)}, \quad (1)$$

где  $m$  – масса цилиндра,  $R$  – радиус цилиндра,  $h$  – высота наклонной плоскости.

Для движения с постоянным ускорением

$$v = \frac{2\ell}{t}, \quad (2)$$

$\ell$  – длина пути цилиндра.

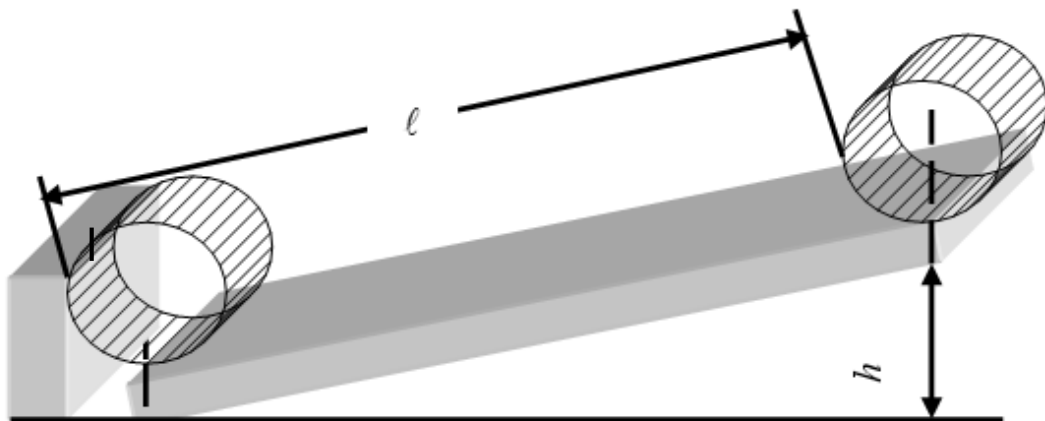
Используя полученные в результате эксперимента значения величин  $v$ ,  $m$ ,  $R$ ,  $h$ , можно найти момент инерции полого цилиндра  $I$ .

*Полученный результат нужно сравнить с результатом, полученным при использовании формулы*

$$I_{\text{теор}} = mR^2. \quad (3)$$

#### Порядок выполнения работы

1. С помощью штатива установите наклонную плоскость в рабочее положение. Рекомендованные величины  $h$ : 0,05 м, 0,1 м, 0,15 м и 0,2 м.
2. Определите массу цилиндра  $m$  и его радиус  $R$ .
3. Поставьте упор (см. рисунок) и измерьте длину пути  $\ell$  цилиндра по наклонной плоскости.



4. Для каждой величины  $h$  измерьте время  $t$  скатывания цилиндра с наклонной плоскости три раза.
5. Рассчитайте скорость цилиндра в конце наклонной плоскости (в момент удара цилиндра об упор) по формуле (2).
6. Найдите момент инерции полого цилиндра  $I$ .
7. Рассчитайте погрешности эксперимента.
8. Результат расчёта  $I$  сравните с результатом, полученным в соответствии с формулой (3).
9. Обоснуйте использование в работе формул (1) и (2).

*Контрольные вопросы*

1. Объясните различие полученных результатов  $I$  и  $I_{\text{теор}}$ .
2. Почему не рекомендуется устанавливать  $h$  больше рекомендованных значений?