

Лабораторная работа №1

Исследование равноускоренного движения

Цель работы: определить ускорение движения тела по наклонной плоскости и его мгновенную скорость по заданному пути.

Оборудование: штатив; желоб; грузик; секундомер; шарик.

Теоретическое обоснование

- При равноускоренном движении расстояние определяется по формуле:

$$s = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

- Если движение без начальной скорости, то пройденное расстояние определяется по формуле:

$$s = \frac{at^2}{2}$$

- Отсюда ускорение: $a = \frac{2S}{t^2}$

- Зная ускорение, можно определить мгновенную скорость по формуле $v = at$

Выполнение работы

1. Спускаем по наклонной поверхности шарик, измеряя время движения и пройденный путь.
2. Заполняем таблицу:

| № | Путь s (м) | Время t (с) | Ускорение a_i ($\text{м}/\text{с}^2$) | $a_{\text{ср}}$ ($\text{м}/\text{с}^2$) | Δa ($\text{м}/\text{с}^2$) | $\Delta a_{\text{ср}}$ ($\text{м}/\text{с}^2$) |
|---|-----------------|------------------|--|--|---|---|
| 1 | 70 | | | | | |
| 2 | 80 | | | | | |
| 3 | 90 | | | | | |

3. Рассчитаем среднее значение ускорения:

$$a_{\text{ср}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3}{3}$$

Расчет абсолютной погрешности

- Продолжим заполнение таблицы:

$$\Delta a_1 = |a_{\text{cp}} - a_1|$$

$$\Delta a_2 = |a_{\text{cp}} - a_2|$$

$$\Delta a_3 = |a_{\text{cp}} - a_3|$$

$$\Delta a_{\text{cp}} = \frac{\Delta a_1 + \Delta a_2 + \Delta a_3}{3}$$

- Запишем значение ускорения с учетом погрешности в виде:

$$a = a_{\text{cp}} \pm \Delta a_{\text{cp}}$$

Расчет мгновенной скорости в конце пути

- Определим значение мгновенной скорости в конце пути при проведении опыта №1:

$$v = at$$

- Определим значения скоростей при проведении опытов №2 и №3
- Сделаем вывод о зависимости мгновенной скорости от ускорения и времени движения

Оценки за работу

- 3 – заполнена основная часть таблицы, вычислены значения ускорений в каждом опыте и значение среднего ускорения.
- 4 – рассчитана абсолютная погрешность и записано значение ускорения с учетом погрешности.
- 5 – Рассчитаны мгновенные скорости в опытах и сделан вывод о зависимости мгновенной скорости от ускорения и времени движения при равноускоренном движении.