

Лабораторная работа №3

Расчет и измерение скорости сплошного цилиндра, скатывающегося с наклонной плоскости

Цель работы: рассчитать кинематические характеристики движения цилиндра V , a , β , скатывающегося по наклонной плоскости. Результаты расчета проверить экспериментально.

Оборудование: штатив, наклонная плоскость, линейки ученическая и демонстрационная, штангенциркуль, секундомер, упор.

Порядок выполнения работы

1. С помощью штатива установите доску в наклонное положение с минимальным углом наклона, на высоту наклонной плоскости $h=0,05\text{м}$.

2. Рассчитайте теоретическую скорость скатывания цилиндра с наклонной плоскости по формуле $v_t = \sqrt{\frac{4}{3}gh}$. (1)

1. Измерьте длину наклонной плоскости и время скатывания цилиндра t .

2. Рассчитайте скорость цилиндра в конце наклонной плоскости по формуле:

$$v_3 = \frac{2l}{t} \quad (2)$$

(для каждой высоты проделать не менее трех измерений).

3. Измерьте радиус цилиндра R .

4. Рассчитайте теоретически значение ускорения центра инерции цилиндра

$$a_t = \frac{2}{3}g \sin \alpha \quad (3)$$

и угловое ускорение цилиндра $\beta_t = \frac{2}{3R}g \sin \alpha$ (4)

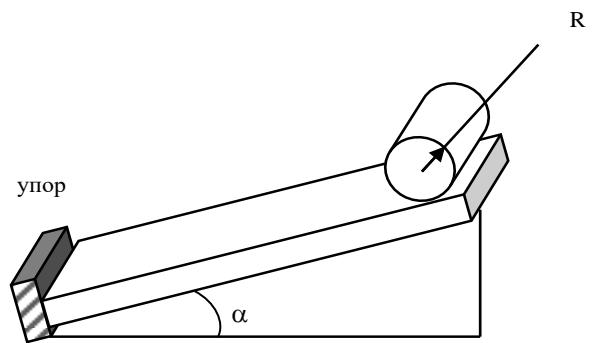
5. Рассчитайте ускорение центра инерции цилиндра и величину углового ускорения по формулам:

$$a_3 = \frac{2l}{t^2} \quad (5)$$

$$\beta_3 = \frac{2l}{Rt^2}. \quad (6)$$

6. Рассчитайте погрешности измерений V_t ; V_3 ; a_t ; a_3 ; β_t ; β_3 .

7. Повторите опыт при разных значениях h (0,1 м; 0,2 м; 0,15 м).



$h, \text{ м}$	$l, \text{ м}$	$t, \text{ с}$	$\text{tcp}, \text{ с}$	$V_t, \text{ м/с}$	$V_3, \text{ м/с}$	$a_t, \text{ м/с}^2$	$a_3, \text{ м/с}^2$	$\beta_t, \text{ рад/с}^2$	$\beta_3, \text{ рад/с}^2$
0.05									
0.10									
0.15									
0.20									

8. Постройте экспериментальный и теоретический графики зависимости $V(h)$ (на одной координатной плоскости).

9. При выполнении отчета в теоретической части работы обосновать как теоретический, так и экспериментальный способ определения указанных в работе величин. Получить все используемые в работе формулы (1) – (6).

Контрольные вопросы

1. Каковы условия применимости закона сохранения механической энергии?

2. Как доказать, что движение цилиндра равноускоренное?

Чем объяснить различие в значениях V , a и β полученных в данной работе теоретически и экспериментально?