

Учреждение образования
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра физики

Лабораторная работа №2м.3
Отчёт

«ИЗМЕНЕНИЕ МОМЕНТОВ ИНЕРЦИИ
И МОДУЛЯ СДВИГА ТВЁРДЫХ ТЕЛ МЕТОДОМ
КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ»

Выполнил: студент группы 121701
Липский Ростислав Владимирович

Проверил:
Родин Сергей Васильевич

Минск, 2022

1. Цель работы

- 1) Изучение динамики вращательного движения тел.
- 2) Определение моментов инерции тела относительно различных осей методом крутильных колебаний.
- 3) Измерить модуль сдвига проволоки.

2. Средства измерения

- 1) Линейка (погрешность 0,5 мм)
- 2) Штангенциркуль (погрешность 0,1 мм)
- 3) Секундомер (погрешность 0,001 с)

3. Теоретическое введение

- 1) Моментом инерции m т. относительно некоторой оси называется величина, равная произведению массы этой точки на квадрат расстояния от неё до оси. Момент инерции тела – величина аддитивная.

$$I = mr^2$$

- 2) Теорема Штейнера

Если известен момент инерции тела относительно его центра масс, то вычислить момент инерции тела относительно любой другой оси можно по формуле:

$$I = I_0 + ma^2$$

Где a – расстояние между параллельными осями, I_0 – момент инерции тела относительно центра масс.

- 3) Кручение – вид деформации, при котором происходит взаимный поворот поперечных сечений проволоки под действием внешних сил с отличным от нуля моментом сил относительно его оси.

- 4) Модуль сдвига – коэффициент, прямо пропорциональный тангенциальному напряжению и обратно пропорциональный углу поворота. Коэффициент зависит только от свойств материала. Он равен такому тангенциальному напряжению, при котором предел упругих деформаций не будет превзойдён, а угол сдвига окажется равным 45° .

Установка:

- 1) рамка
- 2) подвес
- 3) тело

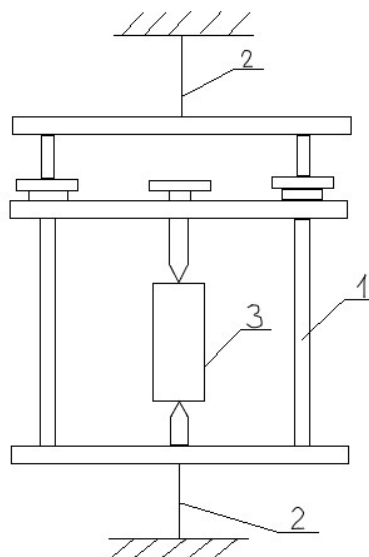


Рисунок 1. Установка

4. Формулы

$$I_T = \frac{mD^2(t_{\text{PT}}^2 - t_{\text{P}}^2)}{8(t_{\text{PЭ}}^2 - t_{\text{P}}^2)}$$

$$G = \frac{16\pi l m D^2 n^2}{d^4(t_{\text{PЭ}}^2 - t_{\text{P}}^2)}$$

$$\Delta I = \varepsilon I$$

$$\varepsilon = \left|\frac{1}{\overline{m}}\right| \Delta m + \left|\frac{2}{\overline{D}}\right| \Delta D + \left|\frac{2t_{\text{T}}}{t_{\text{PT}}^2 - t_{\text{P}}^2}\right| \Delta t_{\text{T}} + \left|\frac{-2t_{\text{P}}}{t_{\text{PT}}^2 - t_{\text{P}}^2} + \frac{2t_{\text{P}}}{t_{\text{PЭ}}^2 - t_{\text{P}}^2}\right| \Delta t_{\text{P}} + \left|\frac{-2t_{\text{PЭ}}}{t_{\text{PЭ}}^2 - t_{\text{P}}^2}\right| \Delta t_{\text{PЭ}}$$

5. Таблицы

Таблица №1

	m, кг	Δm, кг	D, м	ΔD, м	t _р , с	Δt _р , с	t _{рЭ} , с	Δt _{рЭ} , с	t _{рТ} , с	Δ t _{рТ} , с	I _Т , кг · м ²	ΔI _Т , кг · м ²	ε, %
1													
2													
3													
Ср.													
1													
2													
3													
Ср.													

I_{Т1} =

Таблица №2

	l , м	Δl , м	m , кг	Δm , кг	D , м	ΔD , м	d , м	Δd , м	$t_{pэ}$, с	$\Delta t_{pэ}$, с	t_p , с	Δt_p , с	G , Па	ΔG , Па	n	ε
1																
2																
3																
Ср.																

6. Вывод

В ходе лабораторной работы мы изучили динамику вращательного движения тел. Определили момент инерции тела относительно различных осей методом крутильных колебаний. Измерили модуль сдвига проволоки.