

Институт, группа _____

К работе допущен _____
(дата, подпись преподавателя)

Студент _____

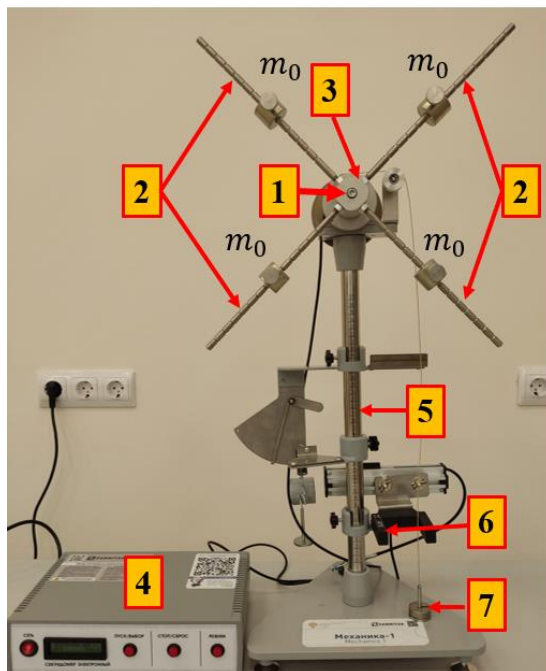
Работа выполнена _____
(дата, подпись преподавателя)

Преподаватель _____

Отчет принят _____
(дата, подпись преподавателя)

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № М-12

Определение момента инерции маятника Обербека



Лабораторная установка: 1 – горизонтальная ось; 2 – стержни крестовины; 3 – шкив диаметра d ; 4 – секундомер; 5 – линейка; 6 – оптический датчик; 7 – падающее основание

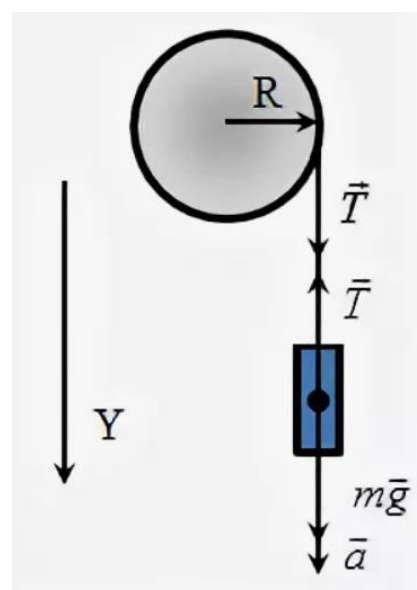
1. Запишите цель проводимого эксперимента:

2. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения

3. Дайте определение момента инерции твердого тела.

4. Дайте определение углового ускорения. Объясните, как найти направление вектора углового ускорения.

5. Дайте определение момента сил. Объясните, как найти направление момента сил. Какая сила создает вращательный момент и куда он направлен?

[illegible]

6. Экспериментальные результаты

6.1. Шкив (абсолютную погрешность принять равной приборной погрешности штангенциркуля)

диаметр, м	радиус, м	Абсолютная погрешность, м
$d =$	$R =$	$\Delta R =$

6.2. Высота падения h . Абсолютную погрешность Δh принять равной цене деления вертикальной шкалы.

Высота падения, м	Абсолютная погрешность, м
$h =$	$\Delta h =$

6.3. Записать в таблицу экспериментальные результаты

№ опыта	m_1 , кг	t_{1i} , с	$\langle t_1 \rangle$, с	m_2 , кг	t_{2i} , с	$\langle t_2 \rangle$, с	$J_i \cdot 10^{-3}$, кг·м ²
1	0,075			0,100			
2	0,125	$t_{11} =$		0,150			
		$t_{12} =$					
		$t_{13} =$					
3	0,175			0,200			

Подпись преподавателя _____ Дата _____

7. Обработка экспериментальных результатов

7.1. Для опыта с массой $m_1 = 0,125$ кг вычислить абсолютную погрешность времени Δt по трем показаниям времени падения.

7.1.1. Среднее значение:

$$\langle t \rangle = \frac{t_{11} + t_{12} + t_{13}}{3} =$$

7.1.2. Отклонение от среднего:

$$\Delta t_1 = |t_{11} - \langle t \rangle| =$$

$$\Delta t_2 = |t_{12} - \langle t \rangle| =$$

$$\Delta t_3 = |t_{13} - \langle t \rangle| =$$

7.1.3. Среднее квадратичное отклонение ($n = 3$):

$$\sigma_{\langle t \rangle} = \sqrt{\frac{\Delta t_1^2 + \Delta t_2^2 + \Delta t_3^2}{n(n-1)}} =$$

7.1.4. Коэффициент Стьюдента: $p=0,9$; $n=3$

$$t_{p,n} =$$

7.1.5. Случайная погрешность:

$$\Delta t_{\text{сл}} = t_{p,n} \cdot \sigma_{\langle t \rangle} =$$

7.1.6. Абсолютная погрешность времени ($\Delta t_{\text{пр}}$ – приборная погрешность секундомера)

$$\Delta t_{\text{пр}} =$$

$$\Delta t = \sqrt{\Delta t_{\text{сл}}^2 + \Delta t_{\text{пр}}^2} =$$

7.2. Для каждой пары указанных в таблице масс падающих грузов определить по формуле (16) момент инерции в следующем формате: $xx, xxx \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$.

$$J = \frac{(m_2 - m_1)gR^2 t_1^2 t_2^2}{2h(t_1^2 - t_2^2)}$$

$$J_1 =$$

$$J_2 =$$

$$J_3 =$$

7.3. Среднее значение момента инерции маятника:

$$\langle J \rangle = \frac{J_1 + J_2 + J_3}{3} =$$

7.4. Относительная погрешность момента инерции для **опыта № 2**: ускорение свободного падения: $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; абсолютная погрешность $\Delta g = 0,005 \text{ м/с}^2$;

$$\delta_J = \frac{\Delta g}{g} + \frac{\Delta h}{h} + 2 \frac{\Delta R}{R} + 2 \frac{\Delta t}{\langle t_1 \rangle} + 2 \frac{\Delta t}{\langle t_2 \rangle} =$$

7.5. Абсолютная погрешность момента инерции:

$$\Delta J = \langle J \rangle \cdot \delta_J =$$

7.6. Записать окончательный результат в стандартном виде:

$$J = \langle J \rangle \pm \Delta J \text{ ед. изм}$$

$$J =$$

7.7. Сформулируйте общие выводы по выполненной работе _____

Подпись студента _____

Дата _____