

Группа М3209 К работе допущен 01.11.2020 10:14Студент Бабурин Тимур Работа выполнена 01.11.2020 14:48Преподаватель Ефремова Е. А. Отчет принят _____

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе №1.24V

1. Цель работы.

Проверка основного закона динамики вращения. Проверка зависимости момента инерции от положения масс относительно оси вращения.

2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

- Изучение виртуальной лабораторной установки
- Проведение измерений с различным кол-вом шайб и на разных рисках
- Вычисление соответствующих значений по приведенным формулам
- Построение графиков зависимости
- Вывод

3. Объект исследования.

Оборотный маятник Катера.

4. Метод экспериментального исследования.

Изучение виртуальной лабораторной установки, проведение измерений в ней.

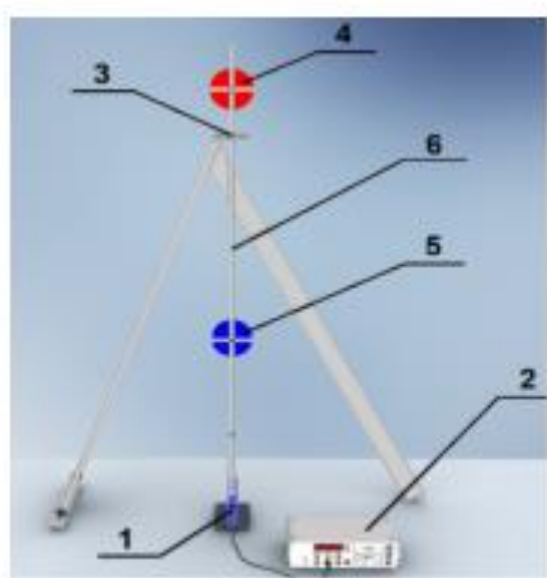
5. Рабочие формулы и исходные данные.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l_{np}}{g}}$$
$$g = \frac{4\pi^2 l_{np}}{T^2}$$
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I}{m l g}}$$
$$\epsilon_g = \frac{\Delta g}{g} = \sqrt{\left(\frac{2\Delta T}{T}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l_{np}}{l_{np}}\right)^2}$$
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{I_0 + m l^2}{m l g}}$$

6. Измерительные приборы.

№ п/п	Наименование	Тип прибора	Используемый диапазон	Погрешность прибора
1	Секундомер	Хронометр	0-9999,9 мс	0,0005 с
2	Линейка	Измеритель расстояния	100 - 700 мм	0,0005 м

7. Схема установки.



(А) Установка



(В) Электронный секундомер

Результаты прямых измерений и их обработки (таблицы, примеры расчетов).

№	x2, мм	T1, мс	T2, мс	<T1>, мс	<T2>, мс
1	100	1916,4	1811	1917,1	1812,0
2		1917,9	1812,8		
3		1915,8	1811,3		
4		1918,4	1811,7		
5		1916,9	1813,3		
1	125	1851,4	1805,3	1852,2	1805,3
2		1852,4	1806,1		
3		1852,5	1806,7		
4		1852,3	1803,9		
5		1852,6	1804,3		
1	150	1798,1	1798,7	1797,5	1798,2

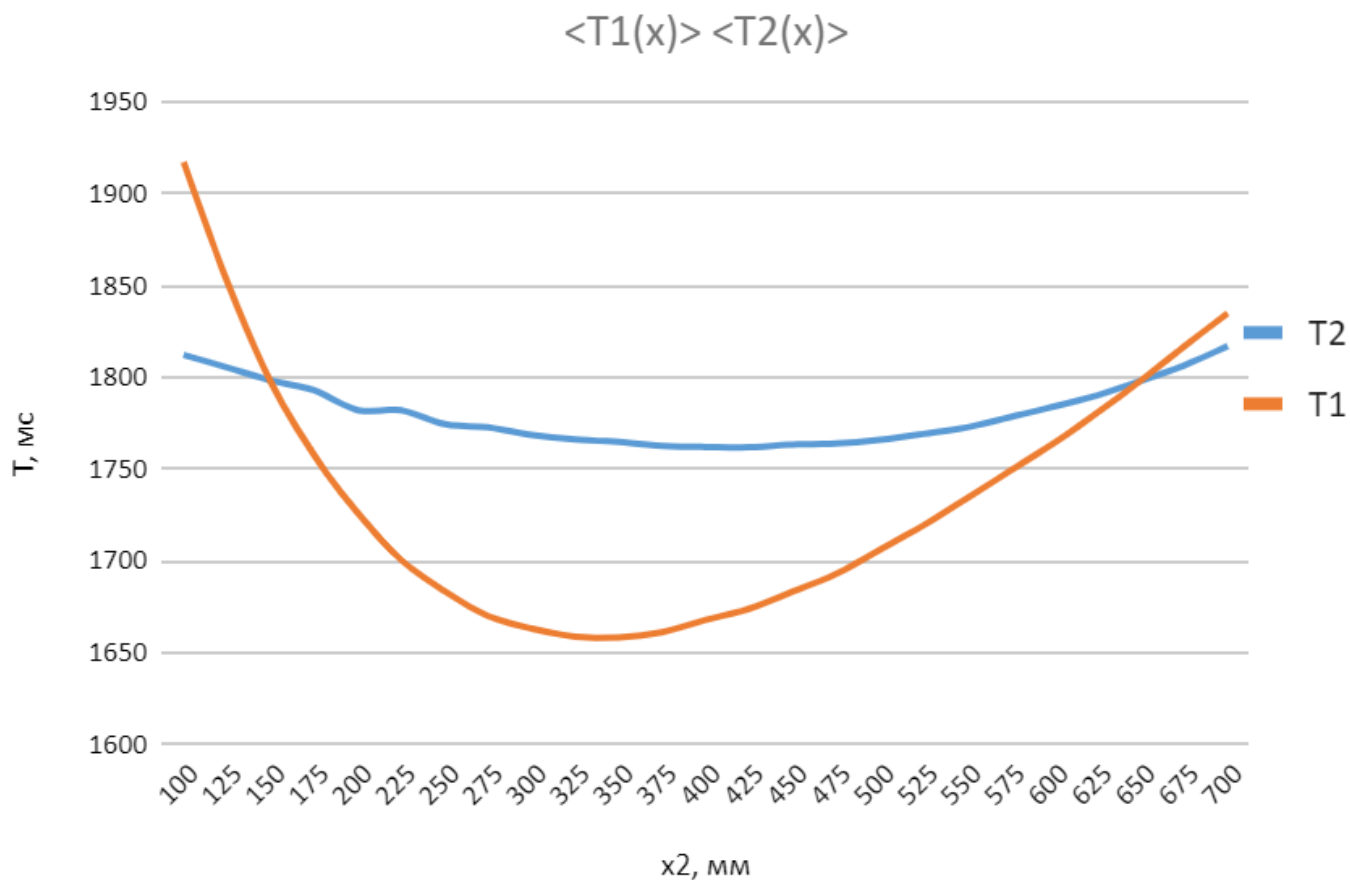
2		1797,5	1798,3		
3		1797,8	1797,1		
4		1796,8	1799,4		
5		1797,4	1797,4		
1	175	1756,1	1792,4	1757,5	1792,8
2		1758,6	1792,6		
3		1756,7	1792,9		
4		1759,3	1793,0		
5		1756,6	1793,1		
1	200	1726,4	1780,7	1726,1	1782,0
2		1725,7	1781,9		
3		1726,2	1782,3		
4		1725,9	1782,7		
5		1726,2	1782,4		
1	225	1701,2	1781,6	1700,4	1781,9
2		1700,5	1781,2		
3		1700,0	1783,7		
4		1699,6	1782		
5		1700,7	1780,8		
1	250	1682,3	1773,6	1683,4	1774,4
2		1682,5	1775,1		
3		1682,8	1774,2		
4		1684,9	1772,6		
5		1684,3	1776,3		
1	275	1669,3	1774,8	1669,9	1772,6
2		1670,3	1773,3		
3		1669,7	1770,3		
4		1668,9	1772,4		
5		1671,1	1772,1		
1	300	1663,6	1769,2	1663,0	1768,5
2		1664,0	1768,1		
3		1662,5	1767,9		
4		1662,0	1768,1		

5		1663,1	1769,2		
1	325	1658,6	1765,3	1658,7	1766,0
2		1658,8	1766,6		
3		1658,3	1764,3		
4		1658,7	1767,1		
5		1659,0	1766,6		
1	350	1659,1	1763,5	1658,2	1764,7
2		1658,4	1764,3		
3		1657,8	1765,1		
4		1657,9	1765,3		
5		1658,0	1765,1		
1	375	1659,6	1762,5	1661,1	1762,4
2		1661,4	1762,4		
3		1659,6	1762,4		
4		1662,0	1763,6		
5		1662,8	1761,3		
1	400	1670,3	1761,8	1667,7	1762,0
2		1667,9	1760,2		
3		1666,8	1762,2		
4		1667,1	1762,5		
5		1666,5	1763,1		
1	425	1674,4	1761,3	1673,8	1761,8
2		1673,8	1762,4		
3		1673,3	1763,1		
4		1674,4	1760,9		
5		1673,1	1761,2		
1	450	1682,1	1763,1	1683,2	1763,3
2		1684,0	1763,6		
3		1683,1	1763,2		
4		1683,6	1762,1		
5		1683,0	1764,3		
1	475	1692,4	1764,1	1692,7	1763,8
2		1692,7	1764,8		

3		1691,7	1763,7		
4		1693,1	1763,3		
5		1693,8	1762,9		
1	500	1705,4	1764,2	1705,9	1765,8
2		1706,3	1767,3		
3		1705,8	1766,1		
4		1705,2	1766,5		
5		1706,8	1764,9		
1	525	1718,1	1767,7	1719,1	1769,0
2		1719,3	1768,5		
3		1719,7	1769,3		
4		1719,7	1770,1		
5		1718,9	1769,6		
1	550	1733,3	1772,4	1733,9	1772,5
2		1733,3	1773,1		
3		1734,7	1773,3		
4		1735,2	1772,3		
5		1732,8	1771,6		
1	575	1748,3	1779,3	1748,9	1778,2
2		1749,9	1777,3		
3		1749,2	1778,2		
4		1747,6	1778,6		
5		1749,5	1777,7		
1	600	1762,7	1782,8	1763,9	1783,9
2		1765,3	1782,5		
3		1764,2	1785,3		
4		1764,1	1783,7		
5		1763,4	1785,2		
1	625	1780,5	1789,3	1780,5	1790,1
2		1781,3	1790,1		
3		1779,9	1790,7		
4		1781,0	1789,8		

5		1779,9	1790,4		
1	650	1798,3	1796,2	1798,0	1797,9
2		1798,9	1797,2		
3		1797,6	1798,2		
4		1797,3	1798,1		
5		1798,0	1799,7		
1	675	1816,5	1805,2	1816,7	1806,4
2		1815,7	1806,4		
3		1816,5	1806,8		
4		1817,1	1807,2		
5		1817,5	1806,3		
1	700	1834,4	1817,7	1834,8	1816,9
2		1835,2	1816,7		
3		1834,2	1817,5		
4		1833,9	1815,5		
5		1836,3	1817,1		

9. Расчет результатов косвенных измерений и графики.



$x_2, \text{ м}$	0,150	$l_{\text{пр}} = x_1 + x_2$
$x_2', \text{ м}$	0,650	
$l_{\text{пр}}, \text{ м}$	0,800	

$g, \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$	9,774	$g = \frac{4\pi^2 l_{\text{пр}}}{T^2}$
----------------------------------	-------	--

Δg	0,305	$\Delta g = \sqrt{\left(\frac{2 \Delta T}{T}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l_{\text{пр}}}{l_{\text{пр}}}\right)^2} * g$
ϵ_g	0,031	$\epsilon_g = \frac{\Delta g}{g}$

10. Выводы о проделанной лабораторной работе:

Получен результат ускорения свободного падения: $g = (9.774 \pm 0.305) \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$, $\Delta g = 3,1\%$. Точное значение ускорения свободного падения $g_m = 9.81$ входит в данный диапазон.

Хоть линейка и имеет цену деления 1 мм, мне кажется, что измерение приведенного расстояния имеет большую погрешность: в этой лабораторной работе мы не можем измерить его с точностью меньшей 25 мм.