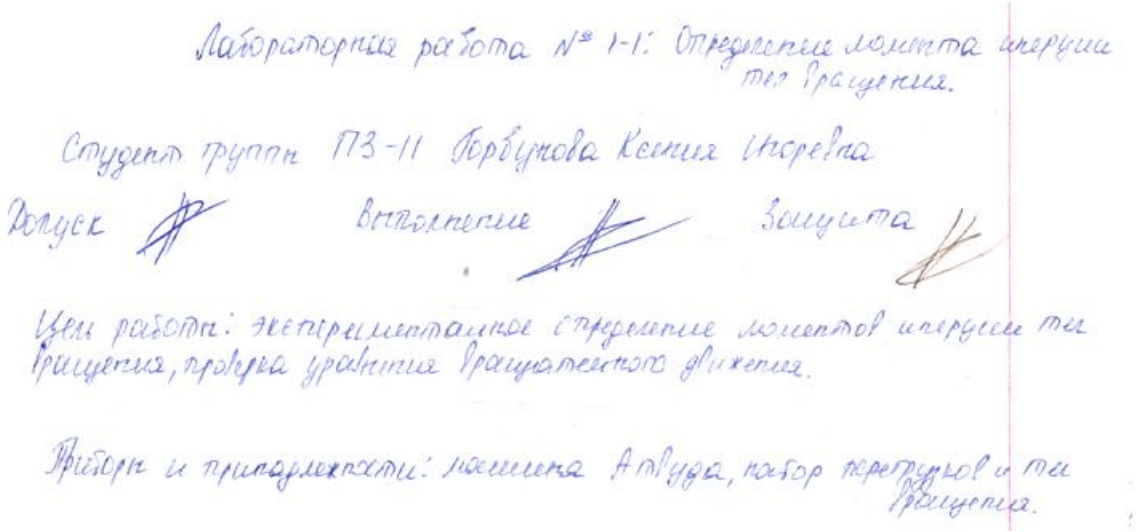
Правила оформления и защиты лабораторных работ

Для защиты лабораторной работы необходимо оформить лабораторную работу на двойных листочках в клеточку (рисунок установки можно не делать).

При оформлении лабораторной работы необходимо придерживаться следующих указаний:

Первое: необходимо сделать шапочку лабораторной работы, где указать

- название лабораторной работы,
- ФИО и группу студента,
- Цели работы,
- Приборы и материалы, с которыми необходимо было работать



Лабораторная работа № 1-1: Определение момента инерции тел вращения.

Студент группы ПЗ-11 Горбунова Ксения Игоревна

Допуск Выполнение Защита

Цели работы: экспериментальное определение моментов инерции тел вращения, проверка уравнения вращательного движения.

Приборы и принадлежности: машина Атвуда, набор перегрузов и тел вращения.

Второе: рисунок установки можете не делать.

Третье: Далее подписываете упражнения, вычерчиваете таблицы, в которые занесёте в дальнейшем результаты эксперимента и основные вычисления.

Порядок выполнения работы

Упражнение 1. Проверка точности работы прибора.

№п	1	2	3	4	5	Σ
t_i, с	1,3	1,0	1,4	1,2	1,1	6
$(t_i-\langle t\rangle)^2$, с²	0,01	0,04	0,04	0	0,01	0,1

Четвёртое: Под таблицей выписываете основные формулы необходимые для вычислений, проводите проверку размерности каждой формулы, а так же расчёты с указанием единиц измерения величин. Напомню, что все формулы записаны только в системе единиц СИ.

$$\varepsilon = \frac{a}{r} = \frac{h_2^2}{2h_1 \cdot t^2 \cdot r} \qquad [\varepsilon_t] = \frac{м^2}{м \cdot с^2 \cdot м} = \frac{1}{с^2} = с^{-2}$$

$$\langle\varepsilon\rangle = \frac{\sum_{i=1}^{5}\varepsilon_i}{5} \qquad S_\varepsilon^2 = \frac{\sum_{i=1}^{5}(\varepsilon_i - \langle\varepsilon\rangle)^2}{4} \qquad [S_\varepsilon^2] = \frac{\left(\frac{1}{с^2}-\frac{1}{с^2}\right)^2}{1} = \left(\frac{1}{с^2}\right)^2 = \frac{1}{с^4} = с^{-4}$$

$$\langle\varepsilon\rangle = \frac{12{,}387\,с^{-2}}{5} = 2{,}48\,с^{-2} \qquad S_\varepsilon^2 = \frac{1{,}75\,с^{-4}}{4} = 0{,}4375\,с^{-4}$$

$$S_\varepsilon = \sqrt{S_\varepsilon^2} = \sqrt{0{,}4375\,с^{-4}} = 0{,}66\,с^{-2}$$

Пятое: формулируете окончательный вывод к упражнению (если необходимо) и грамотно записываете ответ.

$\frac{S_t^2}{\langle t\rangle} \le 0{,}05$. Если данное нер-то выполняется, то установка работает нормально.

Вывод: так как условие $\frac{S_t^2}{\langle t\rangle} \le 0{,}05$ выполняется $\frac{0{,}025}{1{,}44} = 0{,}0173 \le 0{,}05 \Rightarrow$, следовательно установка работает нормально.

Ответ: $\varepsilon = (2{,}48 \pm 0{,}66)\,с^{-2} = (2{,}5 \pm 0{,}7)\,с^{-2}$

Шестое: При неоходимости грамотно сделан график, то есть
- грамотно выбран масштаб,
- подписаны оси координат с обозначением физических величин и указанием их единиц измерения,
- аккуратно нанесены экспериментальные точки,
- грамотно проведена кривая, описывающая экспериментальные точки,
- график должен быть подписан

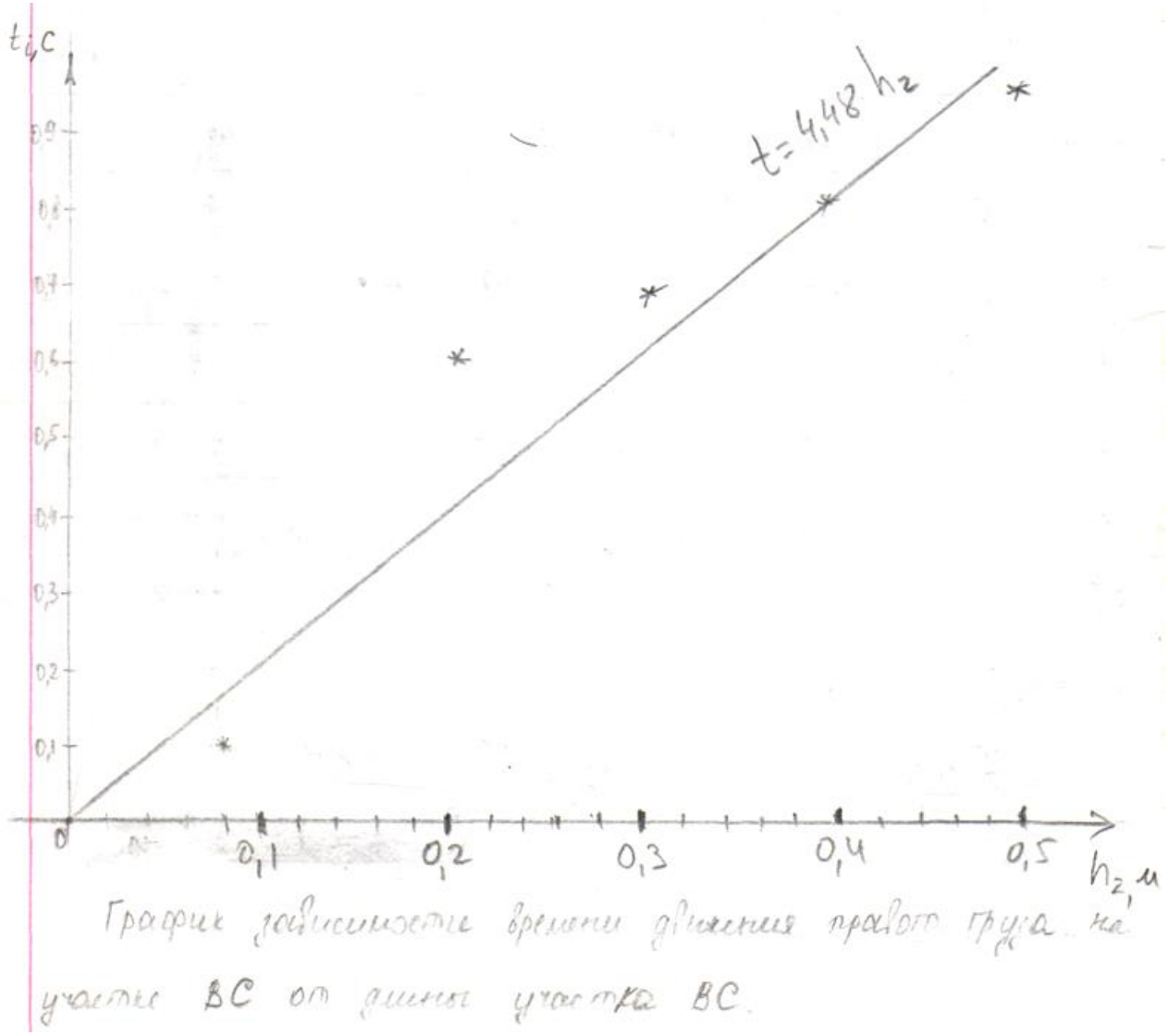


График зависимости времени движения правого груза на участке ВС от длины участка ВС.

Чтобы правильно оформить работу, на сайте vinoglyadov.ucoz.ru в папке " для студентов дневного обучения", далее «Лабораторные работы», далее «Лаба 0-1», далее «Лабораторная работа 0-1 (пример полного оформления)» и разберите пример полного оформления лабораторной работы 0-1 и прочтите и разберите статью "Правила построения графиков и заполнения таблиц". Всё делайте при оформлении лабораторных работ так, как там сказано.

В «Лабораторная работа 0-1 (пример полного оформления)» разберите на примерах, как проверяется размерность формул (вместо физических величин в формулу подставляются их единицы измерения, проводятся с ними обычные арифметические операции и получается окончательный ответ)

$$\varepsilon = \frac{a}{r} = \frac{h_2^2}{2h_1 \cdot t^2 \cdot r} \qquad [\varepsilon] = \frac{м^2}{м \cdot с^2 \cdot м} = \frac{1}{с^2} = с^{-2}$$

В "Правила построения графиков и заполнения таблиц" прочитайте и на примерах разберите, как правильно заполнять таблицы (должны быть проставлены физические величины с указанием их единиц измерения. Величины в каждом столбце или строке должны быть записаны с одинаковой точностью). Там же прочитайте, как правильно должен быть записан окончательный ответ (сколько знаков необходимо писать в погрешности измерений Δx и среднем значении $\langle x \rangle$)

Ответ: $\varepsilon = (2{,}5 \pm 0{,}7)\, с^{-2}$.

Для **«Защиты»** лабораторной работы Вам необходимо в письменном виде ответить на контрольные вопросы в конце лабораторной работы в полном объёме с рисунками, пояснениями формул и т. д.

Далее всю работу сфотографировать и фото переслать мне на WhatsApp по телефону +79092075972. Я проверю работу, сделаю при необходимости Вам замечания и отвечу. Не забудьте подписать свою фамилию и Вашу группу.

Когда всю нагрузку выполните, можете готовиться к экзамену.

Всем УДАЧИ!!!

Пример полного оформления работы приводится ниже.

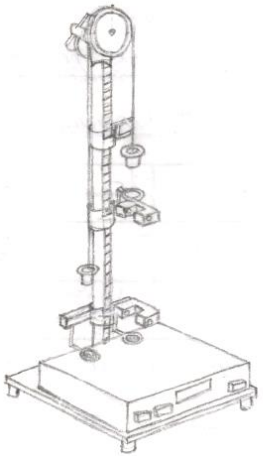
Лабораторная работа № 1-1: Определение момента инерции тел вращения.

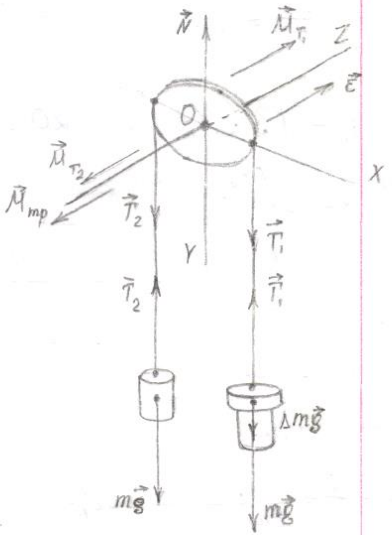
Студент группы П3-11 Горбунова Ксения Игоревна

Допуск Выполнение Защита

Цели работы: экспериментальное определение моментов инерции тел вращения, проверка уравнения вращательного движения.

Приборы и принадлежности: машина Атвуда, набор переходных колец и тел вращения.





Порядок выполнения работы

Упражнение 1. Проверка точности работы прибора.

$N_{оп}$	1	2	3	4	5	Σ
t_i, с	1,3	1,0	1,4	1,2	1,1	6
$(t_i-\langle t\rangle)^2$, с^2	0,01	0,04	0,04	0	0,01	0,1

$$\langle t\rangle = \frac{\sum_{i=1}^{5} t_i}{5} \qquad S_t = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{5}(t_i-\langle t\rangle)^2}{4}}$$

$$\langle t\rangle = \frac{6c}{5} = 1,2\ c \qquad S_t = \sqrt{\frac{0,1\ c^2}{4}} = 0,158\ c$$

$\frac{S_t^2}{\langle t\rangle} \le 0,05$. Если данное нер-во выполняется, то установка работает нормально.

$\frac{0,025}{1,44} = 0,0173 \le 0,05 \Rightarrow$ установка работает нормально

$h_1 = 13$ см $= 0,13$ м $\quad h_2 = 20$ см $= 0,2$ м

Упражнение 2. Определение углового ускорения блока и его дисперсии.

$r = 0,045$ м

$N_{оп}$	1	2	3	4	5	Σ
t_i, с	1,3	1,0	1,4	1,2	1,1	6
ε_i, с$^{-2}$	2,023	3,42	1,744	2,374	2,825	12,387
$(\varepsilon_i-\langle\varepsilon_i\rangle)^2$, с$^{-4}$	0,2	0,884	0,54	0,011	0,1156	1,75

$$\varepsilon = \frac{a}{r} = \frac{h_2^2}{2h_1 \cdot t^2 \cdot r} \qquad [\varepsilon_i] = \frac{м^2}{м \cdot с^2 \cdot м} = \frac{1}{с^2} = с^{-2}$$

$$\langle\varepsilon\rangle = \frac{\sum_{i=1}^{5}\varepsilon_i}{5} \qquad S_\varepsilon^2 = \frac{\sum_{i=1}^{5}(\varepsilon_i - \langle\varepsilon\rangle)^2}{4} \qquad [S_\varepsilon^2] = \frac{\left(\frac{1}{c^2}-\frac{1}{c^2}\right)^2}{1} = \left(\frac{1}{c^2}\right)^2 = \frac{1}{c^4} = c^{-4}$$

$$\langle\varepsilon\rangle = \frac{12{,}387\,c^{-2}}{5} = 2{,}48\,c^{-2} \qquad S_\varepsilon^2 = \frac{1{,}75\,c^{-4}}{4} = 0{,}4375\,c^{-4}$$

$$S_\varepsilon = \sqrt{S_\varepsilon^2} = \sqrt{0{,}4375\,c^{-4}} = 0{,}66\,c^{-2}$$

Ответ: $\varepsilon = (2{,}48 \pm 0{,}66)\,c^{-2} = (2{,}5 \pm 0{,}7)\,c^{-2}$

Упражнение 3. Проверка уравнения равномерного движения правого груза на участке ВС.

$\Delta h_2 \to 1$ см

$N_{изм.}$	h_{2i}, м	t_i, с	x_i, м	y_i, с	x_i^2, м²	$x_i \cdot y_i$, м·с	$(y_i - A x_i)^2$, с²
1	0,20	1,0	0,2	0,2	0,0400	0,200	0,0112
2	0,19	0,9	0,19	0,9	0,0361	0,171	0,0025
3	0,18	0,8	0,18	0,8	0,0324	0,144	0,000021
4	0,17	0,7	0,17	0,7	0,0289	0,119	0,00552
5	0,16	0,6	0,16	0,6	0,0256	0,096	0,0132
Σ			0,90	3,2	0,163	0,730	0,0300

$x_i = h_{2i} \qquad y_i = t_i \qquad [A] = \frac{м \cdot c}{м^2} = \frac{c}{м}$

$$A = \frac{\sum_i^5 x_i \cdot y_i}{\sum_i^5 x_i^2} \qquad S_{ap}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{5}(y_i - A \cdot x_i)^2}{5-1} \qquad [S_{ap}^2] = c^2$$

$$A = \frac{0{,}73\,м \cdot c}{0{,}163\,м^2} = 4{,}478\,\frac{c}{м} \qquad S_{ap}^2 = \frac{0{,}03\,c^2}{4} = 0{,}0075\,c^2$$

$$F = \frac{S_{ap}^2}{S_{on}^2} \qquad F = \frac{0{,}0075\,c^2}{0{,}025\,c^2} = 0{,}3$$

$S_{on}^2 = S_t^2$

$$\frac{1}{F_{табл}} \le F \le F_{табл} \quad (F_{табл} = 6{,}59)$$

$$\frac{1}{6{,}59} \le 0{,}3 \le 6{,}59,$$

$$0{,}15 \le 0{,}3 \le 6{,}59$$

$y = 4{,}478\,x$

x_i	y_i	$A x_i$
0,2	0,1	0,8956
0,19	0,9	0,85
0,18	0,8	0,806
0,17	0,7	0,76
0,16	0,6	0,716

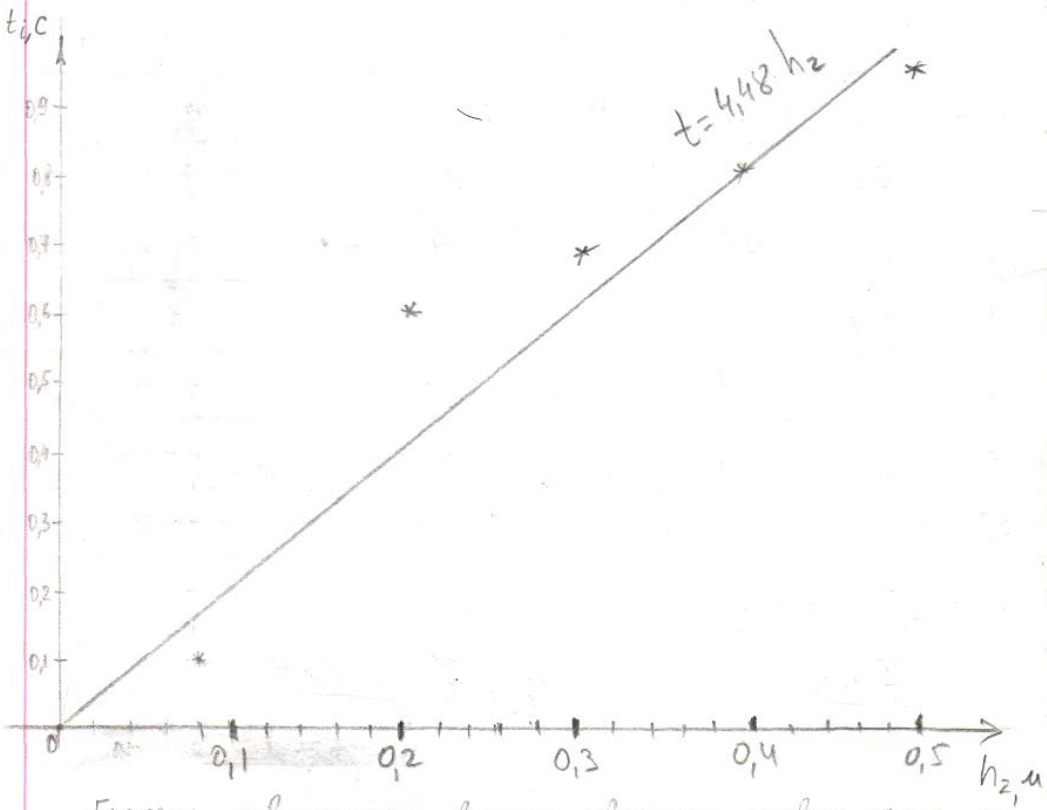


График зависимости времени движения правого груза на участке ВС от длины участка ВС.