

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова»

Кафедра физики

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ

для отчетов по лабораторным работам

студента(ки)

группы

дисциплина: физика

разделы: механика, молекулярная физика и термодинамика

для студентов заочной формы обучения

Магнитогорск

2011

Составители: ВострокнUTOва О.Н.
Долматова А.А.
Дубосарская Ю.М.

под редакцией ВострокнUTOвой О.Н.

Рабочая тетрадь для отчетов по лабораторным работам по физике.
Механика, молекулярная физика и термодинамика. Для студентов
заочной формы обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И.
Носова», 2011. 16с.

Рецензент Ячиков И.М.

©ГОУ ВПО «МГТУ им.
Г.И. Носова», 2011

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ЗАПОЛНЕНИЮ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ

1. Изучить методические указания, содержащие описания установки, цель и методику эксперимента.
2. Записать в рабочую тетрадь краткие ответы на вопросы для допуска к выполнению работы.
3. Записать необходимые расчетные формулы с объяснением величин, входящих в них.
4. Получить у преподавателя допуск к выполнению лабораторной работы.
5. Под руководством преподавателя или лаборанта провести экспериментально-практическую часть лабораторной работы.
6. В процессе выполнения работы занести в рабочую тетрадь экспериментальные данные.
7. Произвести необходимые расчеты в соответствии с расчетными формулами.
8. Выполнить графики на миллиметровой бумаге, встроенной в рабочую тетрадь. Допускается построение графиков на компьютере и наклеивание их в рабочую тетрадь.
9. После проведения необходимых расчетов все результаты занести в итоговую таблицу.
10. Сделать выводы по результатам лабораторной работы.

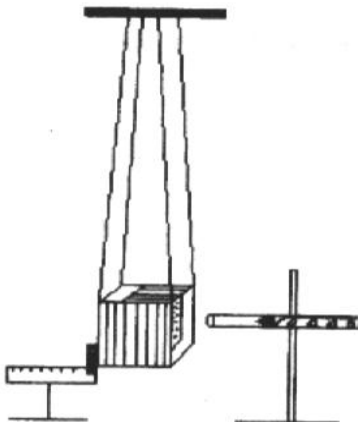
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПОЛЕТА ПУЛИ С ПОМОЩЬЮ БАЛЛИСТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

Вопросы для допуска к работе	Краткие ответы
1. Какие законы сохранения использованы для вывода формулы, выражающей скорость пули?	
2. От каких величин зависит скорость пули?	
3. Почему пистолет следует располагать горизонтально и близко к маятнику?	
4. Почему нужно, чтобы пуля попадала в центр маятника?	
5. Почему необходимо, чтобы пуля застревала в маятнике?	

Задание 1. Определение скорости полета пули

1.1. Схема экспериментальной установки



Принадлежности: пружинный пистолет, пуля, пластины.

1.2. Экспериментальные данные

Длина нитей маятника $L =$

Масса маятника $M_0 =$

Масса пластины $M_{\text{п}} =$

Общая масса маятника с пластиной $M = M_0 + M_{\text{п}} =$

Масса пули $m =$

Количество выстрелов $N =$

Таблица 1

Результаты измерений

№ выстрела	d_i , мм	$d_i - \langle d \rangle$, мм	$(d_i - \langle d \rangle)^2$, мм ²
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
$\sum_{i=1}^N$		<hr/>	

1.3. Расчетные формулы с расшифровкой величин

Среднее значение отклонения маятника

$$\langle d \rangle =$$

Скорость полета пули $V =$

1.4. Расчеты

$$\langle d \rangle =$$

$$V =$$

Задание 2. Вычисление погрешности эксперимента

2.1. Экспериментальные данные

Доверительный интервал $\alpha =$

Коэффициент Стьюдента $t_{\alpha N}$ определяется из таблицы.

Таблица 2

Коэффициенты Стьюдента

$\alpha \backslash N$	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99	0,999
5	1,53	2,13	2,78	3,75	4,60	8,61
10	1,38	1,83	2,26	2,82	3,25	4,78
20	1,33	1,73	2,09	2,54	2,86	3,88
30	1,31	1,70	2,05	2,46	2,76	3,66
50	1,30	1,68	2,01	2,40	2,68	3,50
100	1,29	1,66	1,98	2,36	2,63	3,39

$$t_{\alpha N} =$$

2.2. Расчетные формулы с расшифровкой величин

Среднеквадратичная погрешность измерения отклонений маятника

$$S_{\langle d \rangle} =$$

Абсолютная погрешность измерения отклонений маятника $\Delta d = t_{\alpha N} \cdot S_{\langle d \rangle}$

Абсолютная погрешность скорости полета пули $\Delta V = V \cdot \frac{\Delta d}{d}$

2.3. Расчеты

$$S_{\langle d \rangle} =$$

$$\Delta d =$$

$$\Delta V =$$

Таблица 3

Результаты расчетов

$V =$	\pm
-------	-------

3. Выводы

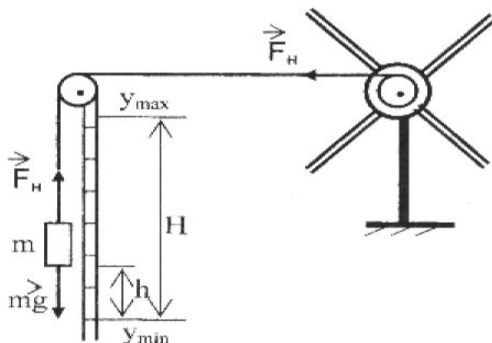
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНОГО ЗАКОНА ДИНАМИКИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА ВОКРУГ НЕПОДВИЖНОЙ ОСИ

Вопросы для допуска к работе	Краткие ответы
1. Какой закон проверяется в задании №1?	
2. Какая сила создает вращающий момент?	
3. Какие величины нужно измерить в эксперименте?	
4. Какое свойство момента инерции используется для определения момента инерции груза на спице?	
5. Как записать теорему Штейнера?	

Задание 1. Экспериментальная проверка основного закона динамики вращательного движения

1.1. Схема экспериментальной установки



Принадлежности: набор гирек , секундомер.

1.2. Экспериментальные данные

Расстояние, пройденное телом вниз $H = (y_{\max} - y_{\min}) =$

Радиус шкива $r =$

Таблица 1

Результаты измерений

Масса груза m , кг	Время спуска		Высота подъема	
	t , с	$\langle t \rangle$, с	$h = (y - y_{\min})$, м	$\langle h \rangle$, м
$m_1 =$	$t_1 =$		$h_1 =$	
	$t_2 =$		$h_2 =$	
	$t_3 =$		$h_3 =$	
$m_2 =$	$t_1 =$		$h_1 =$	
	$t_2 =$		$h_2 =$	
	$t_3 =$		$h_3 =$	
$m_3 =$	$t_1 =$		$h_1 =$	
	$t_2 =$		$h_2 =$	
	$t_3 =$		$h_3 =$	

1.3. Расчетные формулы с расшифровкой величин

Момент инерции ненагруженного маятника

$$I_0 =$$

$$\langle I_0 \rangle =$$

1.4. Расчеты

$$I_{01} =$$

$$I_{02} =$$

$$I_{03} =$$

$$\langle I_0 \rangle =$$

Таблица 2

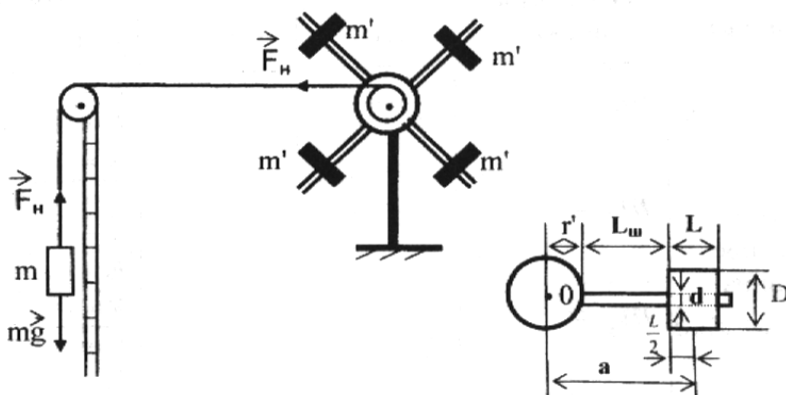
Результаты расчетов

m, кг	$I_0, \text{кг}\cdot\text{м}^2$	$\langle I_0 \rangle, \text{кг}\cdot\text{м}^2$
$m_1 =$	$I_{01} =$	
$m_2 =$	$I_{02} =$	
$m_3 =$	$I_{03} =$	

1.5. Выводы

Задание 2. Определение момента инерции груза на спице

2.1. Схема экспериментальной установки



Принадлежности: набор гирек, секундомер, штангенциркуль.

2.2. Экспериментальные данные

Расстояние, пройденное телом вниз $H = (y_{\max} - y_{\min}) =$

Радиус шкива $r =$

Масса цилиндра $m' =$

Наружный диаметр цилиндра $D =$

Внутренний диаметр цилиндра $d =$

Высота цилиндра $L =$

Длина шаблона $L_{ш} =$

Радиус шкива креста $r' =$

Результаты измерений

Масса груза m, кг	Время спуска		Высота подъема	
	t, с	$\langle t \rangle$, с	$h = (y - y_{\min})$, м	$\langle h \rangle$, м
m ₁ =	t ₁ =		h ₁ =	
	t ₂ =		h ₂ =	
	t ₃ =		h ₃ =	
	t ₄ =		h ₄ =	
	t ₅ =		h ₅ =	

2.3. Расчетные формулы с расшифровкой величин

Момент инерции маятника с 4-мя грузами на спицах

$$I' =$$

Момент инерции одного груза на спицах

$$I_{гр} =$$

Момент инерции цилиндра относительно оси, проходящей через его центр масс

$$I_c =$$

Расстояние между осью вращения маятника и центром цилиндра

$$a =$$

Момент инерции цилиндра относительно оси, проходящей через ось вращения маятника

$$I =$$

Относительная погрешность

$$\varepsilon =$$

2.4. Расчеты

$I' =$

$I_{гр} =$

$I_c =$

$a =$

$I =$

$\varepsilon =$

Таблица 4

Результаты расчетов

$I_{гр}, \text{кг}\cdot\text{м}^2$	$I, \text{кг}\cdot\text{м}^2$	$\varepsilon, \%$

2.5. Выводы

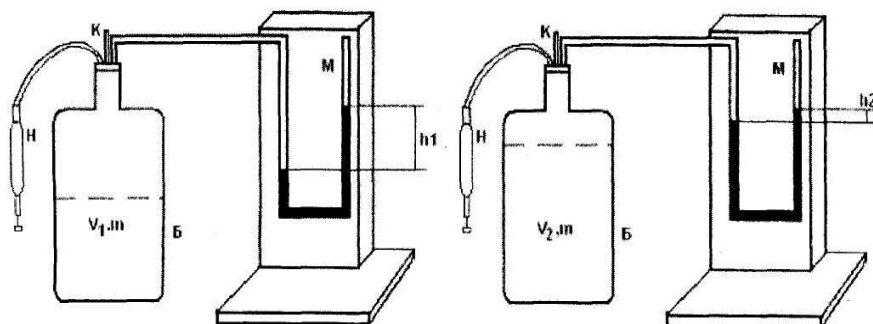
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №14

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПУАССОНА

$\gamma = C_p/C_v$ МЕТОДОМ КЛЕМАНА И ДЕЗОРМА

Вопросы для допуска к работе	Краткие ответы
1. Какая масса воздуха остается постоянной во всех процессах в данном эксперименте?	
2. Каким образом увеличивают давление воздуха в баллоне?	
3. В каком процессе достигается разность высот жидкости в манометре h_1 ?	
4. Какова была температура воздуха в баллоне перед открытием крана, и как она изменилась после открытия крана?	
5. Для чего нужно строить график зависимости lgh от t ?	

1. Схема экспериментальной установки



Принадлежности: секундомер.

2. Экспериментальные данные.

Таблица 1

Результаты измерений

$h_1, \text{мм}$	$t, \text{с}$						
	$h, \text{мм}$						
	$\lg h$						

3. Расчетные формулы с расшифровкой величин

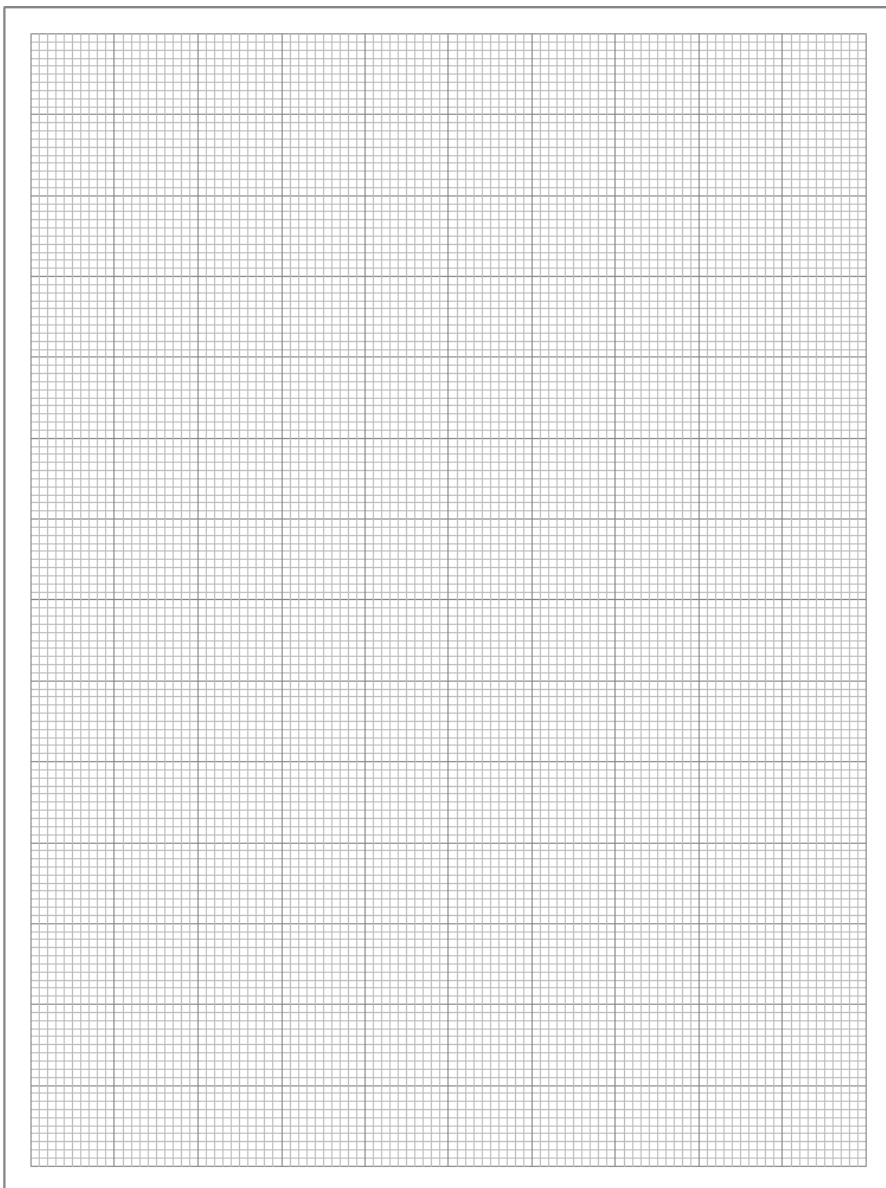
$$h_2 =$$

$$\gamma_{\text{эксп}} =$$

$$\gamma_{\text{теор}} =$$

$$\varepsilon =$$

4. График зависимости $\lg h$ от t



5. Расчеты

$$h_2 =$$

$$\gamma_{\text{эксп}} =$$

$$\gamma_{\text{теор}} =$$

$$\varepsilon =$$

Таблица 2

Результаты расчетов

h_2	$\gamma_{\text{эксп}}$	$\gamma_{\text{теор}}$	ε

6. Выводы