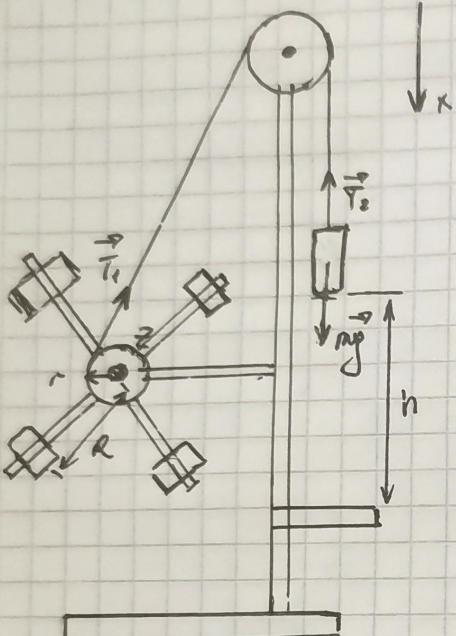


Одес по лабораторной работе № 118.  
Изложение Обербека.

Цель работы: уточнить временные обстоятельства наступления падения его личного имущества, оценить вред, причиненный потерпевшему, изучить закон о брачно-семейном праве и нормы гражданского права.

График. 1. Установка генератора РН-10, ампл.  $\Delta h = 2 \text{ мес}$ ;  $\Delta R = 1 \text{ мес}$ ;  $\Delta t = 1 \text{ мес}$ ;  $\Delta M = 0,5$ .  
Геопотенциальная кривая.



## Рис. 1. Масония Собольев

Для определения движущего момента ведущей оси  $Z$ , сопровождающей с его осью вращения и направлением тяги, как показано на рис. 1. Задача уравнение вращающегося движущего момента ведущей оси определено оси  $Z$  в виде:

$$I\delta z = r \delta x - M_{\text{op}}. \quad (1)$$

еge I - момент сопротивления движению,  
 $\delta_2$  - упругое ускорение,  
 $r$  - радиус аэрика,  
 $\tau_2$  - время со стороны него,  
длор - суммарный момент сил тяжести, действующий на машины со стороны оси вращения воздуха.

Запишем далее II закон Ньютона для разголемого тела в проекции  
по вертикальной оси  $x$  (рис. 1):

$$m\ddot{x} = mg - T_2, \quad (2)$$

зге.  $\alpha_x$  - укорочение  
сторонин иноч.,  $\beta_{yz}$ ,  $\gamma$  - укорочение  
свободного конца,  $T_2$  - сила в

Способ идеального (невесомого и без трения оси) блок, через который передается изгиб (рис. 1), называется

$$T_1 = T_2, \quad (3)$$

Укажите также, что введение спиртного и разового груза связано санитарно-гигиеническими соотношениями:

$$\alpha_x = \delta_z r, \quad (4)$$

0041 • 0,255  
багажника из предположения о первоначальной массе и соударении  
противоводействия массы по силам машины.

Из системы уравнений (1) - (4) выражаем умное ускорение  
машины:

$$\dot{x}_2 = \frac{m_{fr} - m_f}{I + m^2} \quad (5)$$

Из формулы (5) следует, что при  $m_f = \text{const}$  умное  
ускорение  $\dot{x}_2$  необходимо в ходе движения, то есть машина  
движется равноускоренно. Умное  $m_f = \text{const}$  становится в случае,  
когда сухое трение в оси машины преобразуется из-за замедления  
от гравитации скорости вращения земли машины о воздухе.

При выполнении определенного для машины однородного условия  
 $m^2 \ll I$  формула (5) сворачивается к предложенному виду:

$$\dot{x}_2 \approx \frac{m_{fr} - m_f}{I} \quad (6)$$

Следует, что умное ускорение  $\dot{x}_2$  независимо от массы  
различного груза  $m$  (при  $m_f = \text{const}$ ). Поэтому (6) является в основе  
экспериментального определения величины силы тяги  $m_f$  и  
коэффициента трения  $I$  в данной работе. Для этого измеряется умное  
ускорение  $\dot{x}_2$  при различных массах  $m$  и сравнивается с величиной  
 $\dot{x}_2 = \dot{x}_2(m)$ . Но также, пересечение линейного (в области, где  $m^2 \ll I$ )  
услуга гравитации с горизонтальной осью находит  $m_f$ , а по величине  
линейного ускорения находит  $I$ .

Заметим, что, используя гидравлическое значение  $m_f$ , можно  
находить  $I$  можно наклониз из более точной, чем (6), формулы  
(5) как

$$I = \frac{m_{fr} - m_f}{\dot{x}_2} - m^2 \quad (*)$$

Умное ускорение машины в эксперименте измеряется посредством  
измерения линейного ускорения различного груза. Для этого  
измеряется время  $t$  спускания груза с высоты  $h$ . Ускорение груза  
определяется формулой  $a_h = \frac{2h}{t^2}$ , а умное ускорение машины  
находит с учетом (4), так

$$\dot{x}_2 = \frac{2h}{nt^2} \quad (8)$$

### Экспериментальная установка.

В экспериментальной установке машина размещена на плафонии,  
закрепленной на вертикальной стойке с массивным основанием. Ма-  
шина скользит машины с индикатором в 1 см. написаны риски для  
измерения расстояний. Груз машины имеет измерительную форму, их  
масса первоначально близко соответствует, фиксируя положение грузов, что  
дает возможность измерять массу машины измеряя машины машины. Масса  
головного груза равна 114 г, радиус скольжания основания 1,5 см, длина  
измеряющей 2 см.

В верхней части вертикальной стойки запрещён маневрирование блоков, через который переворачивается либо с подвеской разгружаемый грузом. Массу разгружного груза можно менять, подбирая его из различных массовых металлических шайб.

В нижней части стойки на промежуточном зажиме разгружаемый грузом срабатывает при достижении разгружения уровня красной линии по промежуточному (от этого уровня следует отсчитывать начальную высоту груза).

Манипулятор срабатывает электромагнитным для захватывания манипулятора в неподвижном положении и горизонтального манипулятора после разгрузки разгружения. Электромагнитный тормоз к электромагниту блоку управления, подразумевающему электромагнитный тормоз фиксирует манипулятор есть на блоке управления. При нажатии манипулятора тормоз освобождается манипулятор, а секундомер начинает отсчет времени вращения. Всё это завершается автоснижение и смену от свободателя (или при нажатии кнопки "стоп").

### Порядок проведения эксперимента

Запрещено грузы-цилиндры на стержнях манипулятора и единичных разгружаемых от них вращения, а также либо подвесной разгружаемый груз. Надо маневрировать манипулятора до подъема разгружаемого груза на максимальную возможную высоту и вытолкнуть единичного груза из электромагнитного тормоза в блоке управления манипулятором тормоза. Проведен измерение времени опускания разгружаемого груза до уровня разгрузки, которая его не менее трёх раз для нахождения среднего значения.

### Практическая часть

#### 1. Определение типа вращения (исследовательское задание).

$N^{\circ}$ (N)	1	2	3	4	5
$h, \text{м}$	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30
$t, \text{с}$	1,950 1,964 1,963 2,000	2,197 2,188	2,532 2,526 2,501 2,808	2,830 2,834	3,082 3,044 3,157 3,121
$t_{\text{ср}}, \text{с}$	1,960	2,195	2,520	2,824	3,090
$t_{\text{ср}}^2, \text{с}^2$	3,8496	4,8180	6,3504	4,9749	9,5481

$$\Delta t = \left( \frac{u_4}{u_2} - 0,255 \right) (1 + 0,0041 \cdot 80) \rightarrow 1044,13 \left( \frac{u_4}{u_2} - 0,255 \right) = \Delta t ?$$

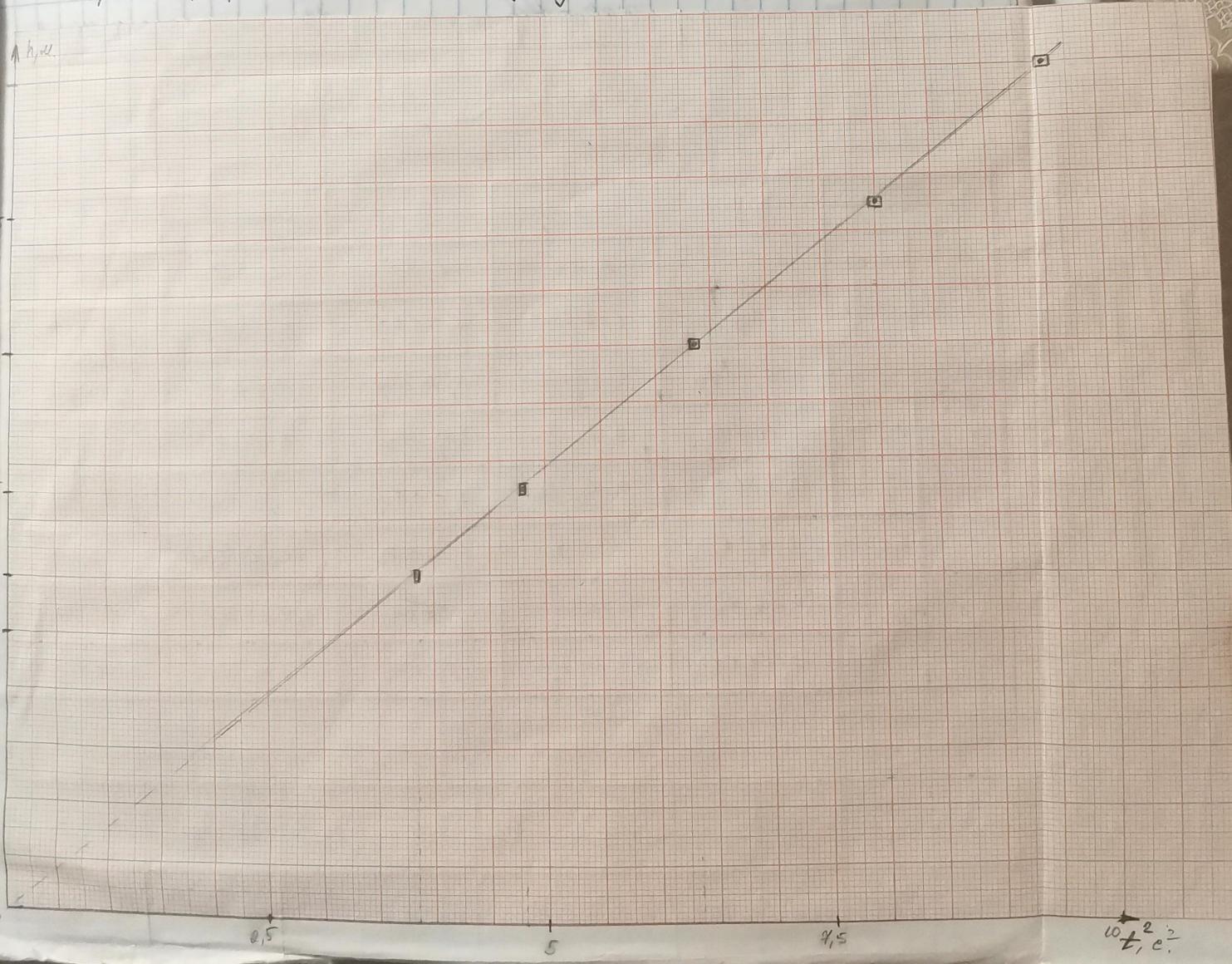
График по времени

$N^{\circ}$ (N)	1	2	3	4	5
$\Delta h, \text{м}$		0,002			
$\Delta t, \text{с.}$		0,01			
$\sqrt{t} = \frac{\Delta t}{t}, \%$	0,51	0,48	0,40	0,35	0,32
$\delta(t^2) = 2\sqrt{t} = \frac{2\Delta t}{t}, \%$	1,02	0,92	0,80	0,70	0,64
$\Delta(t^2) = (t^2) \cdot \delta(t^2), \text{с}^2$	0,0392	0,0443	0,0508	0,0558	0,0611

У3 график линейного при равнотекущем движении.

$$a = \frac{sh}{t^2} \rightarrow h = a \cdot t^2$$

Построен график  $h(t^2)$ , имеющий линейный вид.



Выше, что выражает явление трения, сопровождающее движение

2. Определение момента сил трения и момента имущихся моментов.

$R, \text{cm}$	$m, \text{kg}$	0,05	0,10	0,15	0,17	0,20
14	$t, \text{c}$	3,266 3,245 3,242 2,250 2,248 2,236 1,815 1,845 1,833 1,727 1,415 1,738 1,602 1,613 1,602				
	$t_{\text{ef}}, \text{c}$	3,260	2,245	1,830	1,726	1,605
10	$t, \text{c}$	2,899 2,919 2,918 1,658 1,653 1,658 1,856 1,853 1,853 1,297 1,303 1,308 1,203 1,207 1,213				
	$t_{\text{ef}}, \text{c}$	2,829	1,656	1,356	1,302	1,209
6	$t, \text{c}$	1,571 1,554 1,569 1,121 1,118 1,122 0,933 0,934 0,930 0,906 0,940 0,916 0,853 0,848 0,843				
	$t_{\text{ef}}, \text{c}$	1,585	1,120	0,932	0,911	0,847

$$\delta_2 \approx \frac{m g r - M_{\text{sp}}}{I} \quad \text{или} \quad \delta_2 = \frac{2h}{r t_{\text{ef}}^2} \quad (h = 0,3 \text{ m})$$

$N^{\circ} (N)$		1	2	3	4	5
$R, \text{cm}$	$M, \text{kg}$	0,05	0,10	0,15	0,17	0,20
	(mgr), $H, \text{cm}$	0,0172	0,0343	0,0515	0,0584	0,0684
14	$\frac{t_{\text{ef}}^2}{c^2}, \text{c}^2$	10,6276	5,0400	3,3489	2,9791	2,5780
	$\delta_2, \frac{p_{\text{eq}}}{c^2}$	1,613	3,401	5,119	5,454	6,655
10	$t_{\text{ef}}^2, \text{c}^2$	5,4242	2,4423	1,8387	1,6952	1,1617
	$\delta_2, \frac{p_{\text{eq}}}{c^2}$	3,160	6,251	9,323	10,113	11,728
6	$\frac{t_{\text{ef}}^2}{c^2}, \text{c}^2$	2,4492	1,2544	0,8686	0,8299	0,7144
	$\delta_2, \frac{p_{\text{eq}}}{c^2}$	2,000	13,665	19,436	20,656	23,896

$\Delta M, \text{kg}$	0,0005
$\Delta R, \text{cm}$	0,05
$\Delta t, \text{cm}$	0,005
$\Delta t, \text{c}$	0,001
$\delta(mgr) = \frac{\Delta m}{m} + \frac{\Delta R}{R}, \%$	2,4 1,9 1,8 1,7 1,7
$\Delta(mgr) = p(mgr) \cdot \delta(mgr), \text{H.m}$	0,0009128 0,0008517 0,000927 0,0009928 0,0011679

Данные измерений №2.

Тонкое ядро

$$\vec{C}_{12}, \vec{D}_{12}$$

$$\vec{D} = \vec{E}\vec{E} =$$

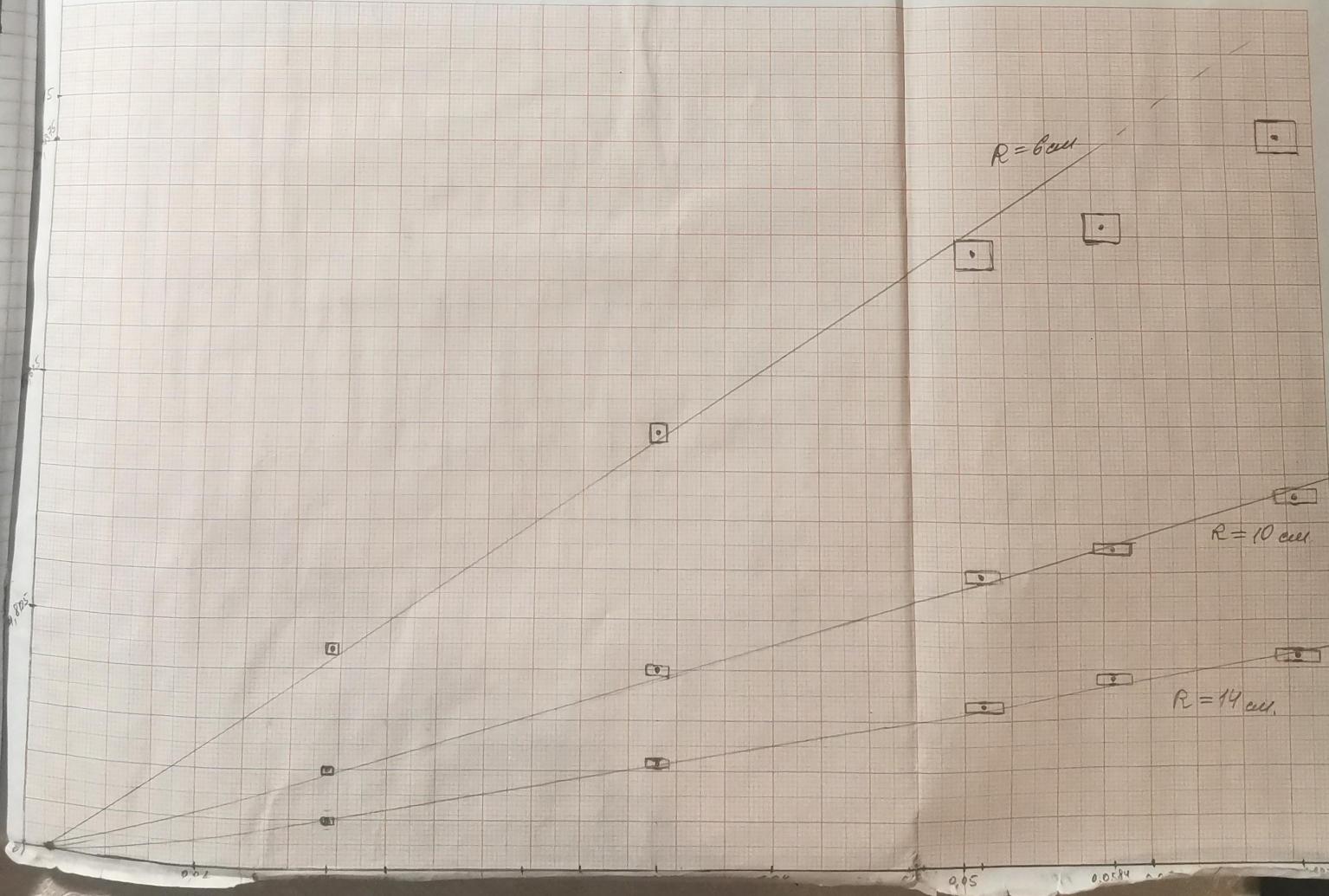
$$\vec{D}_{12} = \vec{C}_{12} - \vec{C}_1$$

$$\Delta T = \frac{\left( \frac{U_{12}}{U_1} - 0,255 \right) (1 + 0,0043 \cdot 80)}{-5} \rightarrow 1044,13 \left( \frac{U_{12}}{U_1} - 0,255 \right) = \Delta T$$

$R, \text{см}$	$V^o(N)$	1	2	3	4	5
10	$\delta \chi_e = \frac{\Delta h + \Delta r + 2\alpha t}{h}, \%$	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
	$\Delta \chi_z = \chi_z \cdot \delta \chi_e, \frac{\text{соп}}{c^2}$	0,0855	0,0748	0,1126	0,1266	0,1464
10	$\delta \chi_z = \frac{\Delta h + \Delta r + 2\alpha t}{h}, \%$	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3
	$\Delta \chi_z = \chi_z \cdot \delta \chi_e, \frac{\text{соп}}{c^2}$	0,0895	0,1375	0,2051	0,2224	0,2697
6°	$\delta \chi_e = \frac{\Delta h + \Delta r + 2\alpha t}{h}, \%$	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3
	$\Delta \chi_z = \chi_z \cdot \delta \chi_e, \frac{\text{соп}}{c^2}$	0,1540	0,3143	0,4539	0,4451	0,5486

Построение графиков  $\chi_e(\text{ноги})$  и определение  $M_{\text{нф}}$  и  $I$ :

$$\chi_e = \frac{\text{соп}}{c^2}$$



Уг. изображена:  $M_{\text{бр}} \approx (0,00175 \pm 0,00083) \text{ кг} \cdot \text{м}$

$$\Delta(mgr)_{\text{обр.}} = \frac{\Delta(mgr)_1 + \Delta(mgr)_2 + \Delta(mgr)_3 + \Delta(mgr)_4 + \Delta(mgr)_5}{5} = \Delta M_{\text{бр}}$$

$$I = \frac{mgr - M_{\text{бр}}}{k_2} - mr^2$$

- как изображено  
об  $M_{\text{бр}}$ ? Число не  
влияет в изображении

$$k_2 \approx \frac{mgr - M_{\text{бр}}}{I} \rightarrow I \approx \frac{mgr - M_{\text{бр}}}{k_2}$$

Погрешность изображения при  $m=0,05 \text{ кг}$ ,  $r=0,035 \text{ м}$ :

$N^{\circ}(N)$	1	2	3
$R, \text{см}$	4	10	6
$I \approx \frac{mgr - M_{\text{бр}}}{k_2}, \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,00958	0,00489	0,00221
$I = \frac{mgr - M_{\text{бр}}}{k_2} - mr^2, \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,00952	0,00483	0,00215

Значение обозначается изображением, подобно в дальнейшем будем учитывать приближенное значение массы шарика шарик.

$$I \approx \frac{mgr - M_{\text{бр}}}{k_2}$$

$$\sqrt{I} = \sqrt{(mgr - M_{\text{бр}})} + \sqrt{k_2}$$

$$\delta I_1 = \frac{\Delta(mgr)_1 + \Delta M_{\text{бр}}}{|I(mgr) - M_{\text{бр}}|} + \delta k_2 \approx 0,102 \quad (= 10,2\%)$$

$$\delta I_2 = \frac{\Delta(mgr)_2 + \Delta M_{\text{бр}}}{|I(mgr) - M_{\text{бр}}|} + \delta k_2 \approx 0,102 \quad (= 10,2\%) \quad \rightarrow \delta I = 10,2\%$$

$$\delta I_3 = \frac{\Delta(mgr)_3 + \Delta M_{\text{бр}}}{|I(mgr) - M_{\text{бр}}|} + \delta k_2 \approx 0,102 \quad (= 10,2\%)$$

$$\Delta I_1 = \delta I \cdot I_1 \approx 0,00098 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

$$\Delta I_2 = \delta I \cdot I_2 \approx 0,00050 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

$$\Delta I_3 = \delta I \cdot I_3 \approx 0,00023 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

$$\Delta T = \frac{(u_r - 0,255)(-1,0)}{1044,13} \rightarrow 1044,13 \left( \frac{u_r}{1044,13} - 0,255 \right) = \Delta T$$

8. Построение зависимости I от  $m_2 R^2$  и показателем качества изображения без грузов ( $I_0$ )

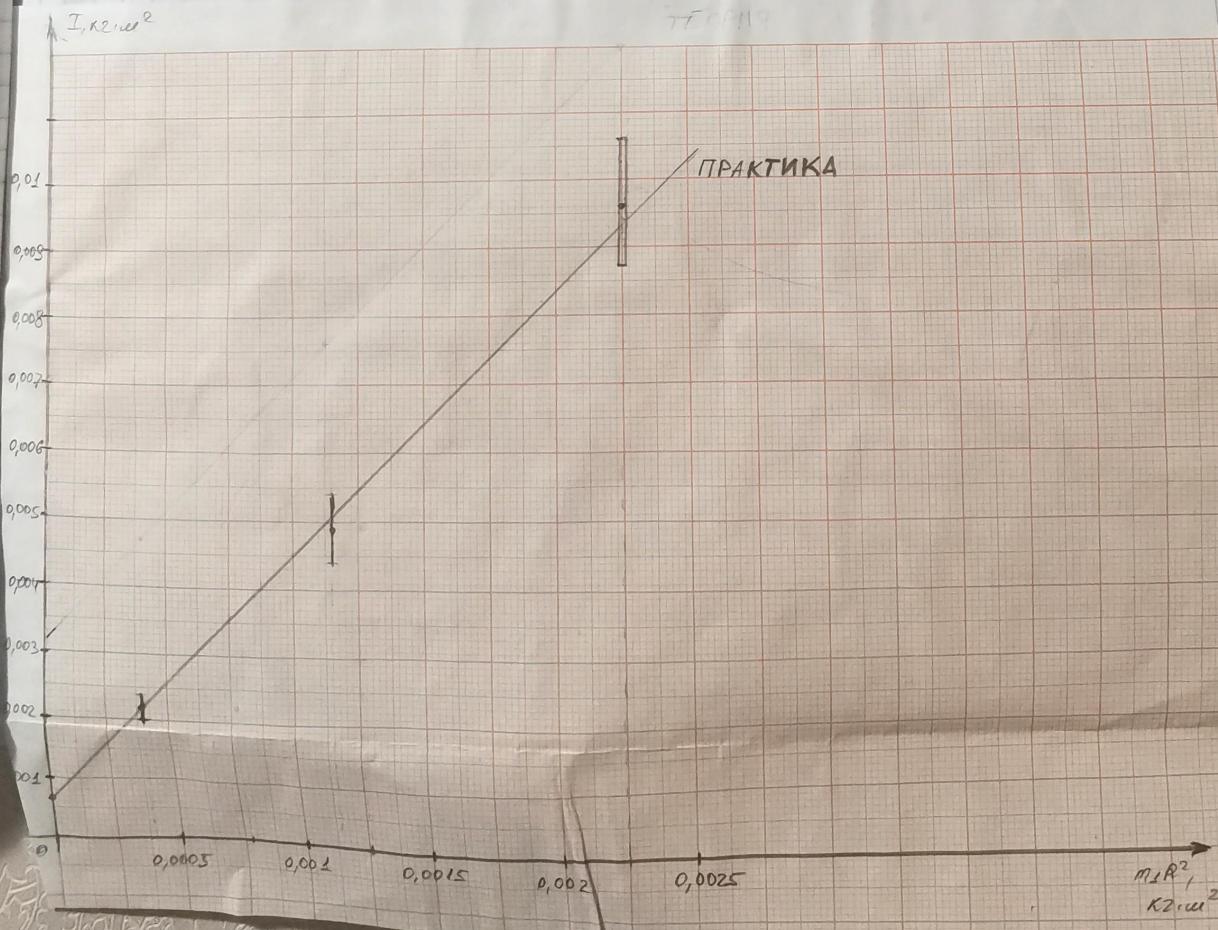
Упражнение 2:

$N^o (N)$	1	2	3	$m_2 R^2$	$r, \text{м}$	$M_2, \text{кг}$
$R, \text{м}$	14	10	6			
$I = \frac{m_2 r - M_2 r}{R}, \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,00958	0,00489	0,00221	0,05	0,035	0,114
$(m_2 R^2), \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,00223	0,00114	0,00045			

Таблица погрешностей

$N^o (N)$	1	2	3	$\Delta m_2 R^2$	$\Delta R, \text{м}$	$\Delta r, \text{м}$	$\Delta t, \text{с}$
$\delta I = \frac{\Delta(m_2 r) + \Delta(r)}{ (m_2 r) - M_2 r } \times 100, \%$	10,2	10,2	10,2				
$\Delta I = I \cdot \delta I, \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,00098	0,00050	0,00023	0,0005	10	10	10
$\delta(m_2 R^2) = \frac{\Delta m_2}{m_2} + \frac{2\Delta R}{R}, \%$	0,6	0,6	0,8				
$\Delta(m_2 R^2) = (m_2 R^2) \cdot \delta(m_2 R^2), \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,00001838	0,00000684	0,00000328				
$\Delta(m_2 r), \text{кг} \cdot \text{м}$				0,0004128			

Построение графика зависимости  $I$  от  $(m_2 R^2)$

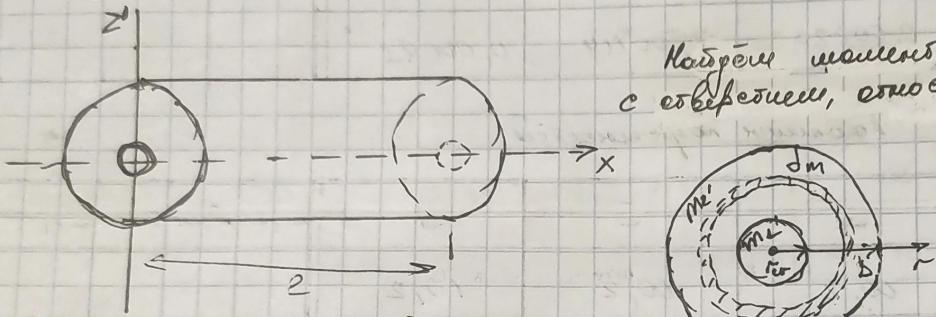


Уз сферична буферно:  $I_0 \approx (0,0007 \pm 0,0005) \cdot 10^2 \cdot m^2$

$$\Delta I_{\text{buf.}} = \frac{\Delta I_1 + \Delta I_2 + \Delta I_3}{3} = \Delta I_0$$

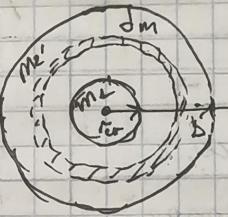
4. Выбор геометрической формулы для момента инерции шарнира

1) Найдем момент инерции для грузов-цилиндров ( $m_2$  - масса груза-цилиндра)



$$\text{Для цилиндра: } dI = dm \cdot r^2$$

Найдем момент инерции для груза с отверстием, это система параллельных плоскостей между оси.



$$dm = g \cdot dV = g \cdot h \cdot 2\pi r dr \quad (r \in [r_0; b])$$

$$\Rightarrow I = \int_{r_0}^b g \cdot h \cdot 2\pi r^3 dr = \frac{1}{2} (m_2' b^2 - m_2' r_0^2), \text{ где } m_2' - \text{масса груза с параллельными плоскостями.}$$

$m_2'$  - масса груза с параллельными плоскостями.

Тогда  $m$  - масса такого груза (с отверстием), тогда  $m = m_2' - m_2$ ,

$$\frac{m_2'}{m_2} = \frac{\pi b^2}{\pi r_0^2} - \text{коэффициент в моменте инерции.}$$

$$\Rightarrow I_x = \frac{m_2}{2} (b^2 + r_0^2) - \text{момент инерции груза-цилиндра относительно оси } x.$$

Если разделяется груз-цилиндр на две части груза с отверстием, то

$$\Delta I_{z1} = \underbrace{\frac{dm}{4} (b^2 + r_0^2)}_{\text{по формуле Гюйгенса-Штейнера}} + \underbrace{dm \cdot x^2}_{\text{для груза с отверстием, относящегося к оси, симметричного с грузом}}$$

$$\Rightarrow \bar{I}_{z1} = \frac{m_1}{4} (b^2 + r_0^2) + \frac{m_2 l^2}{3}$$

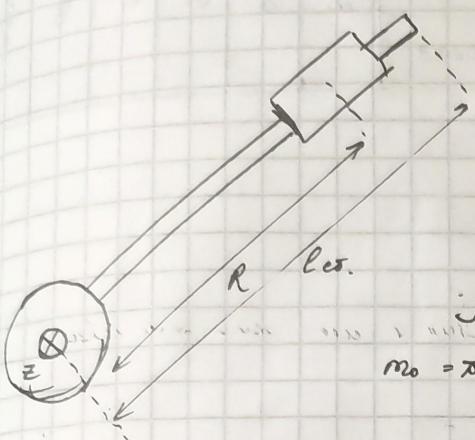
Относительно оси, проходящей через центр массы:  $I_0 = \bar{I}_c + m d^2$

$$\bar{I}_c = \frac{m_1}{4} (b^2 + r_0^2) + \frac{m_2 l^2}{3} - \frac{m_2 l^2}{4}$$

$$\Rightarrow I_c = \frac{m_1}{4} (b^2 + r_{co}^2) + \frac{m_2 l^2}{12}$$

аналогично, но сориентировано - момент инерции относительно оси z:

$$I_z = \frac{m_1}{4} (b^2 + r_{co}^2) + \frac{m_2 l^2}{12} + m_2 R^2$$



Для  $l_0 = 95\text{ см}$  - длина стержня (или длина относительного центра  $l_0 = 2l_{co}$ )

$$r_{co} = 2,5\text{ см} = 0,025\text{ м}, \quad R = r_{co}$$

$$m_2 = 4800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = \text{пер.}$$

$$m_2 = \pi r_{co}^2 \cdot \rho \cdot l_0 \approx 0,046 \text{ кг.} - \text{ масса одного стержня (или длины относительного центра)}$$

$\Rightarrow$  для грузов-штангиров 4 относительного оси:

$$I_z^1 = \frac{m_1}{3} (3(b^2 + r_{co}^2) + l^2) + 4m_2 R^2$$

Изменение инерции для грузов-штангиров относительного оси z:

$$I_z^2 = 2 \cdot \frac{m_2 l^2}{12} = \frac{m_2 l^2}{6}$$

Тогда

$$I = I_z^1 + I_z^2 = \frac{m_1}{3} (3(b^2 + r_{co}^2) + l^2) + \frac{m_2 l^2}{6} + 4m_2 R^2, \text{ где.}$$

R - расстояние до оси вращения до центра груз-штангиров;

$l_0$  - длина стержня (или длина относительного оси вращения  $l_0 = l_{co} \cdot 2$ );

$m_2$  - масса груза-штангиров;

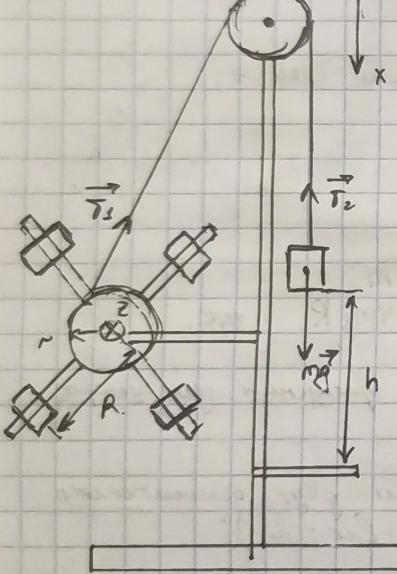
$r_{co}$  - радиус стержня;

b - радиус основания груз-штангиров;

l - длина стержня груз-штангиров;

$m_1$  - масса одного стержня (или длина относительного оси вращения).

Помимо задачи о гибкости, состоящих из гибких стержней, имеющих изгиб, для решения относительного его оси вращения (т.е. линия z - график.)



Экспериментальные данные:  
 $(m_2 = 0,05 \text{ кг} ; h = 0,8 \text{ м})$

При  $m_2 = 0,05 \text{ кг}$  - масса разгонного груза ( $\approx 1 \text{ кг}$ ).

По теории об изменении кинетической энергии:

$$\Delta X_k \leq A_{\text{всех}}$$

$W_{\text{вс}} = 0$  - так как сначала система покончилась.

$$W_k = m_2 g h - A^k$$

$A^k = F_{\text{вн}} \cdot h$  - то есть, пока движется груз.

$$I\delta = rT_2 - M_{\text{вн}} \quad M_{\text{вн}} = [\vec{r} \times \vec{F}_{\text{вн}}]$$

Будем считать что в блок приводимые, то есть:

$$T_1 = T_2 = \tau$$

Запишем второй закон Ньютона для разгонного груза:

$$m_2 \vec{a} = m_2 \vec{g} - \vec{T}_2 \rightarrow \vec{\tau}_2 = m_2 \vec{g} - m_2 \vec{a}$$

$$\text{оз: } I\delta = m(m_2 g - m_2 a) - r F_{\text{вн}}.$$

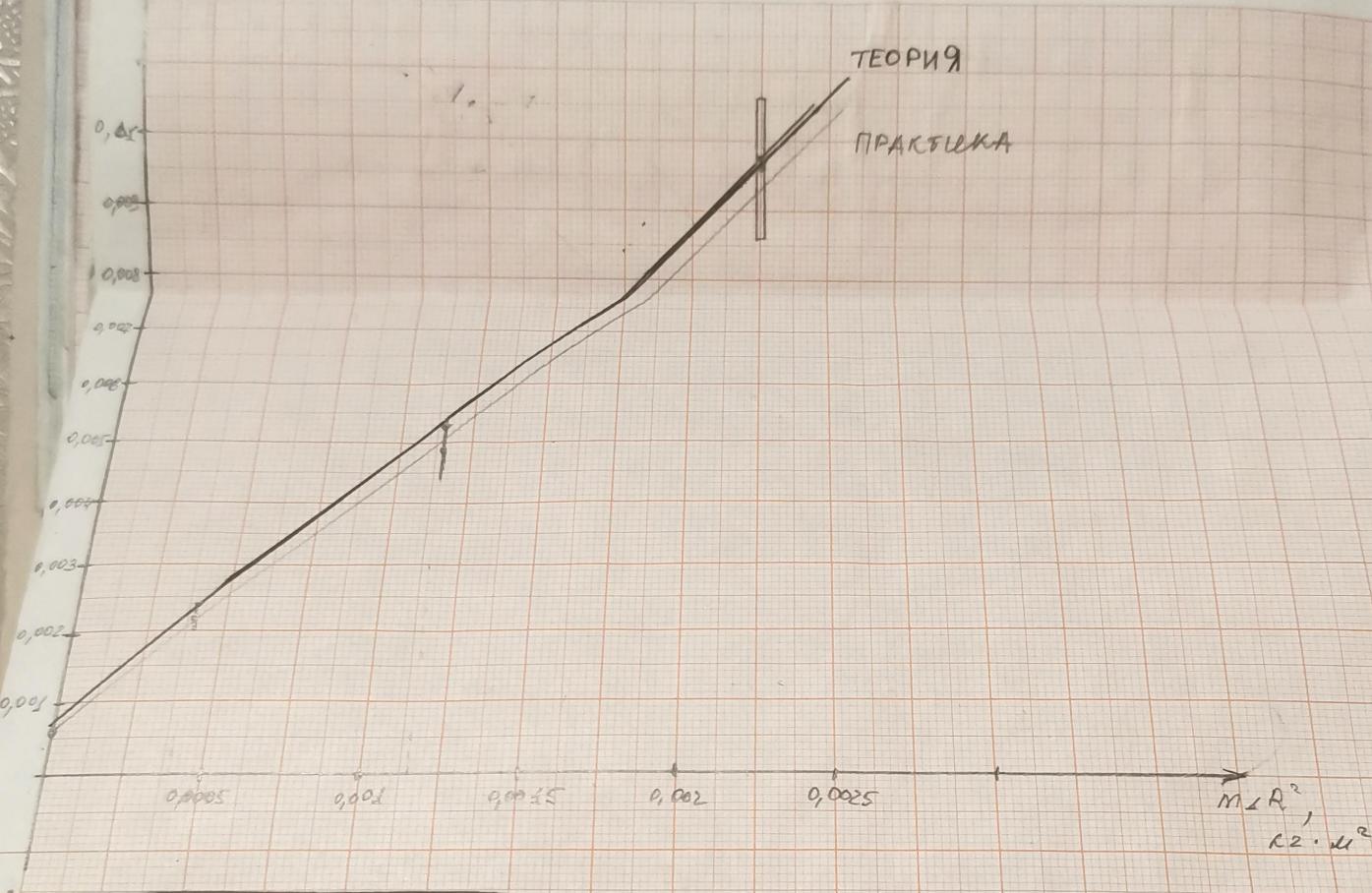
По определению ускорения:  $a = X \nu$

$$\rightarrow A^k = ((m_2 g - m_2 a) - \frac{I\delta}{r}) \cdot h$$

Для неизвестных получим:

$N^{\circ} CN$	1	2	3	$m_{1,2}$	$m_{2,2}$	$\tilde{r}_{2,u}$	$b, \mu$	$\xi_u$	$\xi_{2,u}$
$R, \text{см}$	6	10	14	0,40	0,1100	0,0025	0,0150	0,0200	0,0300
$I = \frac{m}{3}(3(B^4 + \tilde{r}^4) + b^2) + \frac{mb^2}{6} + 4mbR_{1,2,u}^2$	0,00237	0,00529	0,00965						
$(m_1 R^2), \text{кг} \cdot \text{м}^2$	0,00041	0,00114	0,00223						

$I, \text{м}^2 = \dots$



$$I\delta = mT_1 - m_T f$$

$$M_f = [\vec{r} \times \vec{F}_f]$$

Будем считать что в блоке пренебрежимо малы:

$$T_2 = T_1 = \delta$$

Запишем второй закон Ньютона для разомкнутого груза:

$$m_2 \vec{a} = m_2 \vec{g} - \vec{v}_2 \rightarrow \vec{v}_2 = m_2 \vec{g} - m_2 \vec{a}$$

$$\text{OZ: } I\delta = m_2(m_2 g - m_2 a) - r F_{\text{от}}$$

По формуле ускорения:  $a = \chi r$

$$\rightarrow I\delta = ((m_2 g - m_2 \chi r) - \frac{I\delta}{r}) \cdot h$$

Для первого случая:

$$\frac{M_{\text{н}}}{M_{\text{н}} - m_1} \cdot (1 + 0,0041 \cdot 30) \rightarrow 1044,13 \left( \frac{M_{\text{н}}}{M_{\text{н}}} - 0,255 \right) = \Delta T$$

$A^{\text{тр}} \approx 0,0139 \text{ дж.с.}$ ;  $m_{\text{нг}} \approx 0,14415 \text{ дж.с.}$

$$\rightarrow M_{\text{н}} \approx 0,13825 \text{ дж.с.}$$

Было: 1) С помощью методика Обербека определены закономерности вращения.

Процесс измерения при различных расположениях грузов-шариков от оси вращения. При изображении графика (пункт 2)  $I_2(\text{мкг})$  можно заменить, что при  $R = 6 \text{ см}$  и массе разомкнутого груза  $m = 0,14 \text{ кг}$ . ( $m = 0,02 \text{ кг}$ ) также вид графика симметричен вниз. И процесс не проходит через нуль непрерывно.

При измерении поворотных зажимов было замечено, что время вращения разомкнутого груза зависит от  $0,810 \text{ с. до } 0,920 \text{ с.}$ . Следовательно, установка не поддается точного измерения времени вращения при данных условиях.

Позаду, при всех этих два значения можно не учитывать.

Возможно, это связано с задержкой включением секундомера, выключением электротормоза. т.е. груз разомкнулся "излишне", то это может привести к значительной ошибке.

3.11.46

28 ЧАТ

2) По графику из пункта 2, определить по единице момент вращения:

$$M_{\text{н}} \approx (0,00175 \pm 0,00083) \text{ Н.м}$$

0 - 0,013

Изменение шариков методика при различных расположениях грузов от оси вращения:

$$I_1 \approx (0,00958 \pm 0,00098) \text{ кг.м}^2$$

000

$$I_2 \approx (0,00489 \pm 0,00050) \text{ кг.м}^2$$

7 -

$$I_3 \approx (0,00223 \pm 0,00023) \text{ кг.м}^2$$

ДАТ-13)

3) Постоянство графика  $I(m_1 R^2)$ , сущесвтует ли постоянство момента инерции методика в отдельных грузов-шариках:

$$I_0 \approx (0,0007 \pm 0,00057) \text{ кг.м}^2$$

4) Постоянство геометрического формулы для момента инерции методика момента, зависящий от расположения оси вращения для изменения шариков груза-шарика и применения геометрии методика момента.

В свою очередь относительно оси вращения, а так как груза №4, её расположение можно просто заменить на "1".

Изменение грузов можно учесть в таблицах. Установлено что

запись как относительно оси вращения, так и относительно центра масс, и применение теоремы Гюбенса - Штейнера. (также указывается, что без симметрии и движении на  $\pi$ )

Следует оба уравнения моментов изображенных грузов записать, получим теоретическую формулу:

$$I = \frac{m_1}{3} (3(b^2 + r_{ce}^2) + C^2) + \frac{m_2 l_0^2}{6} + 4m_2 R^2, \text{ где}$$

$R$  - расстояние от оси вращения до центра груза-цилиндра;

$b$  - диаметр вращения (или радиус относительно оси вращения  $C_0 = 2l_{ce}$ ),

$m_1$  - масса груза-цилиндра;

$r_{ce}$  - радиус вращения;

$b$  - радиус основания груза-цилиндра;

$C$  - радиус образующей груза-цилиндра;

$m_2$  - масса другого вращения (или двух относительно оси вращения).

График (по теоретической формуле будет несимметрическим, но также попадает в пределы погрешности).

- 5) Определение кинематической энергии цилиндра при массе радиального груза ( $m_2$ ) = 0,05 кг и высоте ( $h$ ) = 0,3 м.

$$W_k \approx 0,13325 \text{ Дж.}$$

3.03.21 *EJ*