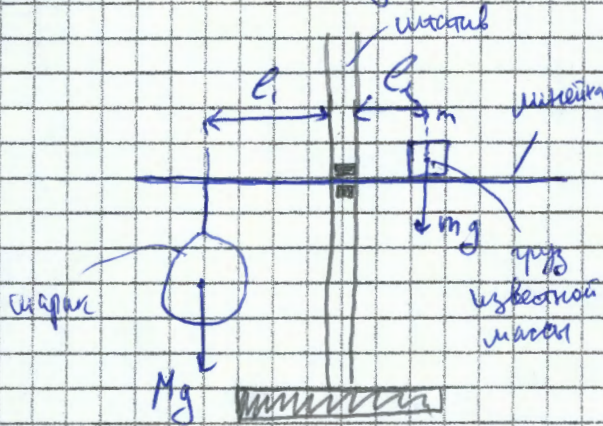


N	1	2
Б		-

Для начала определим общую массу шарика  
Для этого воспользуемся правилом моментов  
сделаем установку



линейку закрепим штативом  
за ее центр масс.  
уравновесим линейку так  
как показано на схеме  
тогда по правилу моментов

$$Mg l_1 = m g l_2$$

$$M = m \frac{l_2}{l_1}$$

Для большей точности проверим  
серию измерений  $l_1$  и  $l_2$

Пусть  $\frac{l_2}{l_1} = \alpha$ , тогда  $M = \alpha m$

N	$l_{1, \text{ан}}$	$l_{2, \text{ан}}$	$\alpha$
1	2	4,4	2,2
2	3	6,4	2,15
3	4	8,5	2,15
4	5	10,5	2,1
5	6	12,4	2,1

$$\bar{\alpha} = \frac{\sum \alpha}{n} = 2,132$$

$$\Delta \alpha = \sqrt{\left(\frac{\Delta \alpha}{\alpha}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{\Delta l_1}{l_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l_2}{l_2}\right)^2}$$

$$\Delta \alpha = \alpha \sqrt{\left(\frac{\Delta l_1}{l_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta l_2}{l_2}\right)^2}, \text{ где } \Delta l_1 = 0,1 \text{ см}$$

$\Delta l_2 = 0,1 \text{ см}$

$$\bar{\alpha} = (2,132 \pm 0,006) \text{ см}$$

$$\Delta \alpha = 0,078$$

$$\Delta \bar{\alpha} = \frac{\Delta \alpha}{n} = 0,016$$

$$M = 2,132 \cdot 50 \text{ г} = 106,6 \text{ г}$$

$$\left(\frac{\Delta M}{M}\right)^2 = \left(\frac{\Delta \bar{\alpha}}{\bar{\alpha}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2$$

$$\Delta M = M \sqrt{\left(\frac{\Delta \bar{\alpha}}{\bar{\alpha}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m}\right)^2} = 2,3 \text{ г}$$

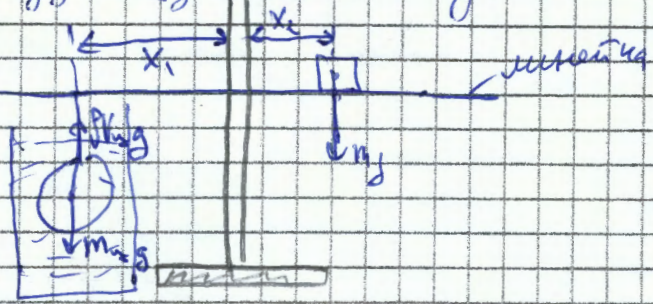
$$M = 106,6 \pm 2,3 \text{ г}$$

10,55.  
Округлено  
до 118.

Испыт.	Сила
1	1
2	1
3	0,5
4	0,5
5	1
6	1
7	0,5
8	0,5
9	2
10	—
11	1
12	1
13	1

ГАОУ ТО ДНО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Советская, 56

Наберем в стакан воду и содерим  
следующую установку:



Т.к. в шарике находится вода то при погружении шарика в воду на нить и, соответственно на линейку будет действовать только浮力 и вес шарика, т.к. вода будет уравновешена, тогда уравновесит линейку по правилу моментов:

$$(m_1 g - \rho V_1 g) x_1 = m_2 g x_2$$

$$m_2 = M - m_0 = M - \rho V_0$$

$$V_2 = V - V_0$$

$$(M - \rho V_0) x_1 - \rho (V - V_0) x_1 = m x_2$$

$$M x_1 - \rho V_0 x_1 - \rho V x_1 + \rho V_0 x_1 = m x_2$$

$$M x_1 - \rho V x_1 = m x_2$$

$$M - \rho V = m \frac{x_2}{x_1}$$

$$\rho V = M - m \frac{x_2}{x_1}$$

$$V = \frac{M}{\rho} - \frac{m}{\rho} \frac{x_2}{x_1}$$

N	$x_{1, \text{cm}}$	$x_{2, \text{cm}}$	$\frac{x_2}{x_1}$
1	3	2,6	0,87
2	3,4	3,5	0,88
3	5	4,2	0,84
4	6	5,1	0,85
5	7	6,4	0,91

$$\overline{\left(\frac{x_2}{x_1}\right)} = 0,870$$

$$\Delta\left(\frac{x_2}{x_1}\right) = \frac{\sqrt{\frac{x_2}{x_1}}}{k}$$

$$\Delta\frac{x_2}{x_1} = \frac{x_2}{x_1} \sqrt{\left(\frac{\Delta x_1}{x_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta x_2}{x_2}\right)^2} = 0,044$$

$$\Delta\left(\frac{x_2}{x_1}\right) = 0,008$$

$$\overline{\left(\frac{x_2}{x_1}\right)} = 0,870 \pm 0,008$$

$$V = 63,1 \text{ см}^3$$

ГАОУ ТО ДПО «ТОГИРРО»  
625000, г. Тюмень,  
ул. Северская, 56

# Вертикаль в ~~вакууме~~ равновесии 95-21

$$(m_2 g - \rho V_2 g) x_1 = m_2 g x_2$$

На фоне силы тангенциальной вязкости  
силы Архимеда можно пренебречь т.к. коэффициент вязкости  
довольно маленький объект, тогда

$$m_2 g x_1 = m_2 g x_2$$

$$m_2 = m \frac{x_2}{x_1}$$

$$m_2 = m \left( \frac{x_2}{x_1} \right) = 44 \text{ г}$$

$$\left( \frac{\Delta m_2}{m_2} \right)^2 = \left( \frac{\Delta m}{m} \right)^2 + \left( \frac{\Delta \left( \frac{x_2}{x_1} \right)}{\left( \frac{x_2}{x_1} \right)} \right)^2$$

$$\Delta m_2 = m_2 \sqrt{\left( \frac{\Delta m}{m} \right)^2 + \left( \frac{\Delta \left( \frac{x_2}{x_1} \right)}{\left( \frac{x_2}{x_1} \right)} \right)^2} = 0,97 \text{ г}$$

$$m_2 = (44 \pm 0,97) \text{ г}$$

$$m_0 = M - m_2 = 62,6 \text{ г}$$

$$\Delta m_0 = \Delta M + \Delta m_2 = 3,27 \text{ г}$$

$$m_0 = (62,6 \pm 3,27) \text{ г}$$

проберит	1	2	3	4	5	6	7
балл	1	0	2	3	2	1	0

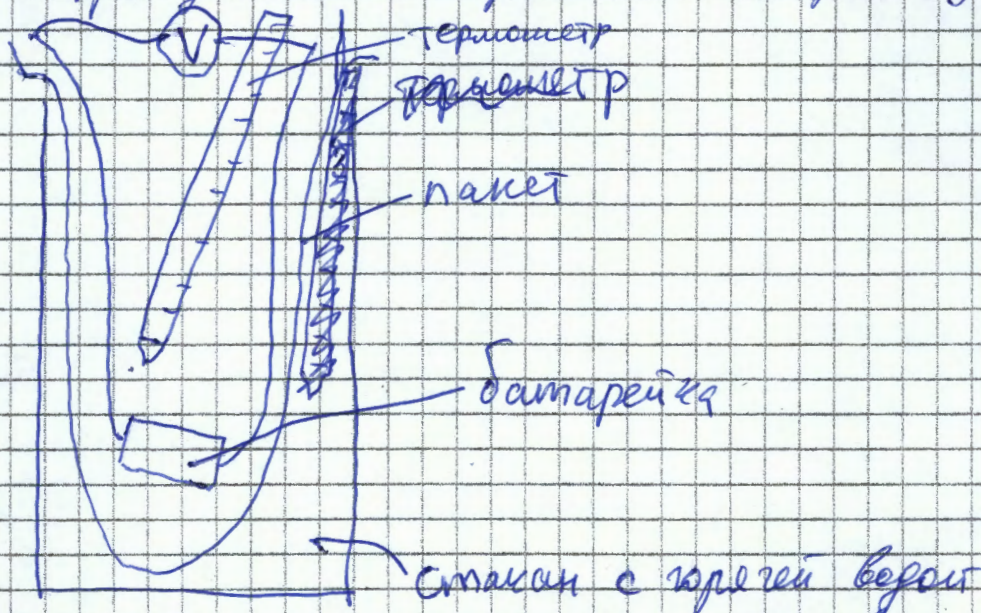
$$U(T) = U_0 + \Delta U$$

Определим комнатную температуру  $T_0 = (20 \pm 1)^\circ\text{C}$

Определим  $U_0$ , для этого возьмем батарейку и термо-метр и ней мультиметр в режиме вольтметра

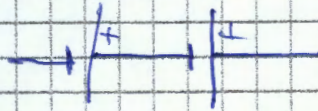
$$U_0 = 1,625 \pm 0,001 \text{ В}$$

Для проведения эксперимента соберем установку



Изначально нальем в стакан через воду, температуру  $T$  и температуру. Затем будем фиксировать  $U$  и температуру. (необходимо описать пакет с батарейкой)

Так как изменение напряжения мало по сравнению с  $U_0$ , для большей точности подключим две батарейки последовательно.



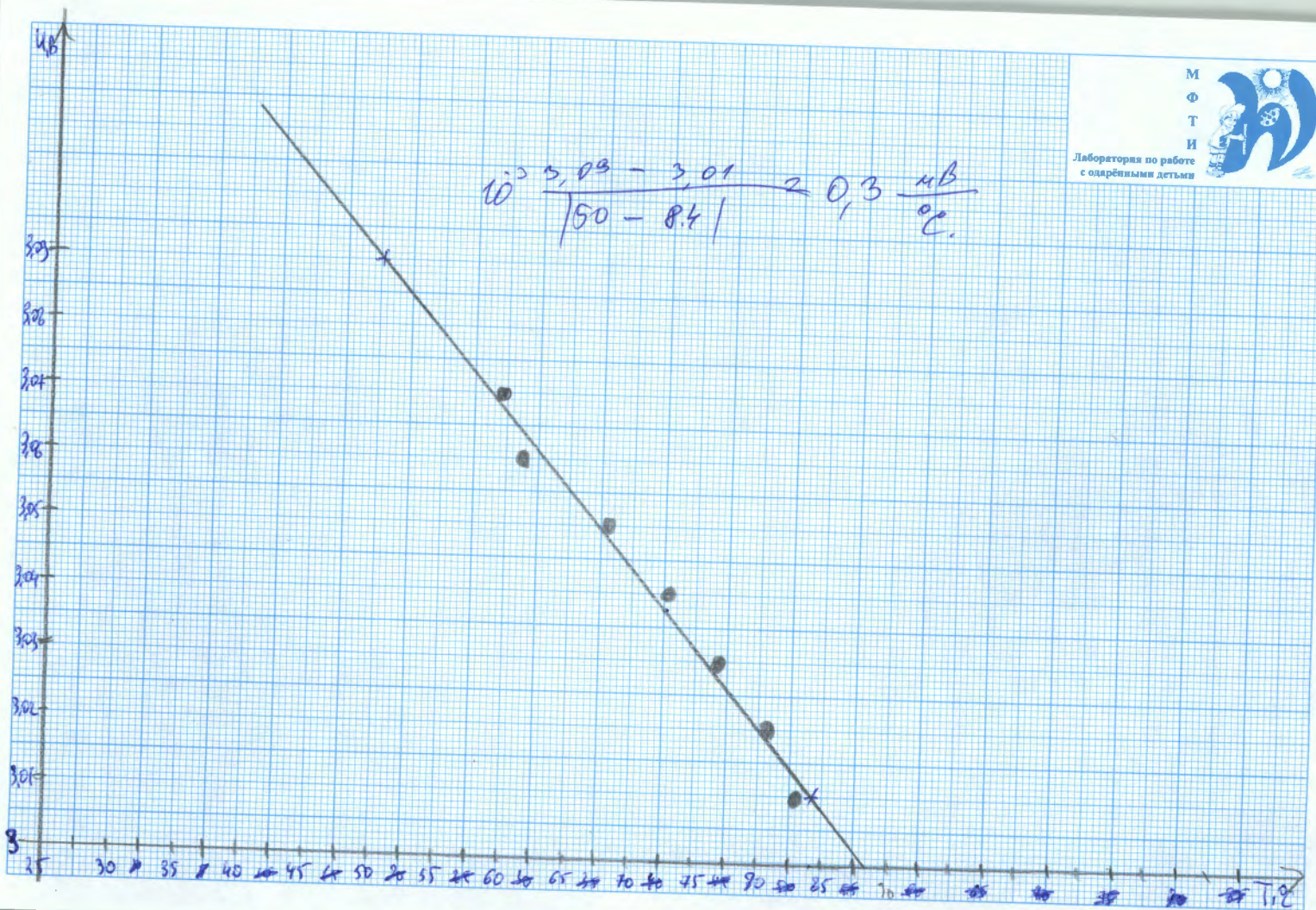
Измерим напряжение такой системы

$$U_0 = (3,24 \pm 0,01) \text{ В} \quad U_0 = (3,24 \pm 0,01) \text{ В}$$

Таким пакетом около батарейки обмотаем ниткой для уменьшения тепловых потерь



$$10^3 \frac{5,09 - 3,01}{|50 - 8,4|} = 2,03 \frac{\text{мВ}}{\text{°C}}$$



Там добавилим касета с батарейками  
они не сразу нагреются до температуры  
потому что меньше тем  
изменили мы немого погонели

N	U, B	T, °C	U <sub>0</sub> , B	ΔU, B	<del>U<sub>0</sub>, B</del>	ΔU = U - U <sub>0</sub>
1	3.24	26	3.24	0	<del>3.24</del>	
2	3.01	83	3.24	-0.23		
3	3.02	81	3.24	-0.22		
4	3.05	77	3.24	-0.19		
5	3.04	73	3.24	-0.2		
6	3.05	68	3.24	-0.19		
7	3.06	61	3.24	-0.18		
8	3.07	57	3.24	-0.17		
9	3.06		3.24	-0.18		
10	3.00		3.24	-0.24		

Построим на миллиметровой графике U(T)

$$\Delta U(T) = U(T) - U_0$$

$U(T) = -kT$ , где k равен тангенсу угла наклона графика U(T), определим его

$$k = \frac{\Delta U}{\Delta T} = \frac{0.58 \text{ B}}{24.5^\circ \text{C}} = 0.024 \text{ (?)}$$

$$\Delta U(T) = -0.024T - U_0$$

- функция убывающая, графиком явл. прямая

По графику мы можем увидеть, что функция U(T) - убывающая, т.е. при увеличении температуры напряжение уменьшается