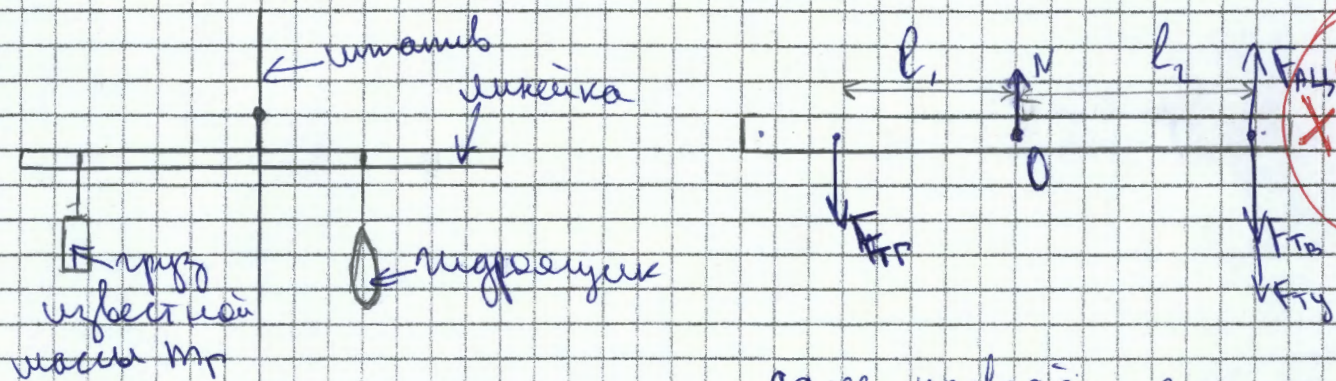


| № п/п | Бол |
|-------|-----|
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 0,5 |
| 4 | 0,5 |
| 5 | 1 |
| 6 | 1 |
| 7 | 0,5 |
| 8 | 0,5 |
| 9 | 0 |
| 10 | - |
| 11 | 1 |
| 12 | 1 |
| 13 | 0 |

Задача 5.2

1) соберем следующую установку и уравновесим грузы (перед тем как собрать установку, точнее повесить грузы, определим центр масс, повесив одну линейку на нитке, у нас центр масс был на отметке 6 (5,1 см))



далее проведем замеры l_1 и найдем центр масс линейки, найдем $l_1 = 14,2 \pm 0,1$ см, $l_2 = 6,6 \pm 0,1$ см, которые измерены еще раз

| N | l_1 , см | l_2 , см |
|---|----------------|---------------|
| 2 | $13,8 \pm 0,1$ | $6,3 \pm 0,1$ |
| 3 | $13,9 \pm 0,1$ | $6,5 \pm 0,1$ |
| 4 | $14,2 \pm 0,1$ | $6,4 \pm 0,1$ |
| 5 | $13,9 \pm 0,1$ | $6,8 \pm 0,1$ |
| 6 | $14,3 \pm 0,1$ | $6,6 \pm 0,1$ |
| 7 | $14,3 \pm 0,1$ | $6,7 \pm 0,1$ |

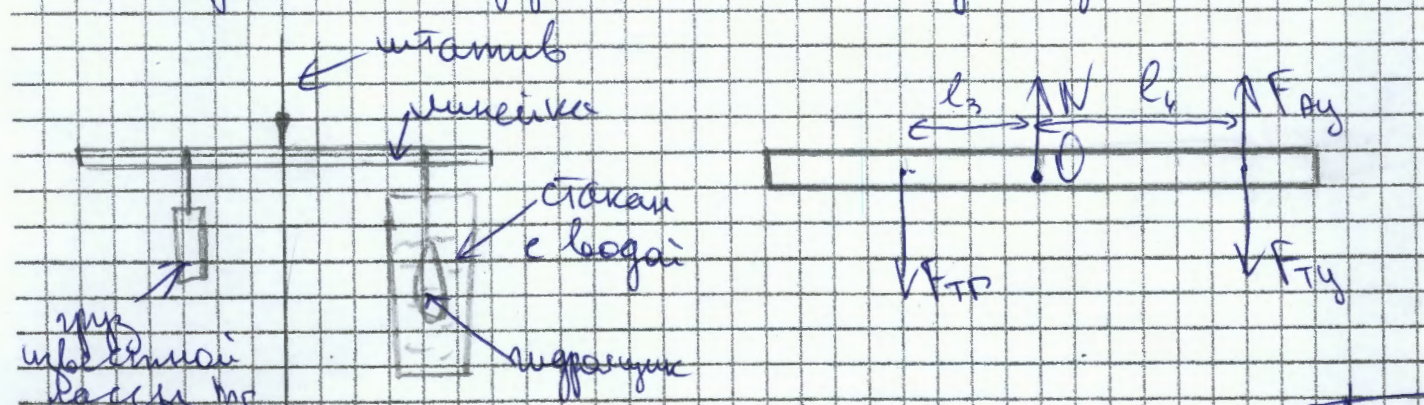
6) тогда $l_1 = 14,0 \pm 0,02$ см, $l_2 = 6,56 \pm 0,02$ см
Затем уравне равновесие при т. 0:

$$F_{T1} l_1 + F_{Ay} l_2 = (F_{T2} + F_{Ty}) l_2 \quad (1)$$

$$F_{T1} = m_1 g l_1, \quad F_{Ay} = \rho_{\text{ст}} g V_{\text{ст}}, \quad V_{\text{ст}} = \frac{m_{\text{ст}}}{\rho_{\text{ст}}}$$

$$F_{Ay} = \frac{m_{\text{ст}} \rho_{\text{ст}} g}{\rho_{\text{ст}}}, \quad F_{T2} + F_{Ty} = m_{\text{ст}} g + m_2 g$$

2) соберем следующую установку и уравновесим ее.



Когда мы опускаем гидравлик в воду, на воду в этой шарике возникает

действовать F_A , но т.к. моменты жидкостей в шарике и в стакане равны, то силы F_A и F_{TP} компенсируются и в итоге на шарик действует только F_T , F_{Ty} и F_{Ay}

Так же проведем замеры l_3 и l_4 , получаем:

| N | $l_3, \text{см}$ | $l_4, \text{см}$ |
|---|------------------|------------------|
| 1 | $11,0 \pm 0,1$ | $13,9 \pm 0,1$ |
| 2 | $11,1 \pm 0,1$ | $13,8 \pm 0,1$ |
| 3 | $11,3 \pm 0,1$ | $14,0 \pm 0,1$ |
| 4 | $10,8 \pm 0,1$ | $14,2 \pm 0,1$ |
| 5 | $10,9 \pm 0,1$ | $14,1 \pm 0,1$ |
| 6 | $11,1 \pm 0,1$ | $14,0 \pm 0,1$ |
| 7 | $11,1 \pm 0,1$ | $13,9 \pm 0,1$ |

$l_3 = (11,08 \pm 0,02) \text{ см}$ $l_4 = (13,99 \pm 0,02) \text{ см}$

Заменим ур-ние равновесия от т. О:

$$F_{TP} \cdot l_3 + F_{Ay} \cdot l_4 = F_{Ty} \cdot l_4 \quad (2)$$

в итоге имеем:

~~масса~~ $m_F = 0,05 \text{ кг}$

Так же, когда мы держим за "вершинку" гидравлика, благодаря довольно большой массе груза (по сравнению с массой шарика) и так же хорошей эластичности шарика, груз плотно прижимается ко "фру" гидравлика, под него практически не подтекает вода, а значит и сила Архимеда минимальна и его можно пренебречь тогда имеем:

(1) $F_{TP} \cdot l_1 = (F_{TP} + F_{Ty}) \cdot l_2$

(2) $F_{TP} \cdot l_3 = F_{Ty} \cdot l_4$

Отсюда $F_{Ty} = m_y \cdot g = \frac{F_{TP} \cdot l_3}{l_4} = \frac{m \cdot g \cdot l_3}{l_4}$

$m_y = \frac{m \cdot l_3}{l_4} \approx 39,5 \text{ г}$

$\Delta m_y = 0,5 + 0,1 + 0,1 = 0,9$

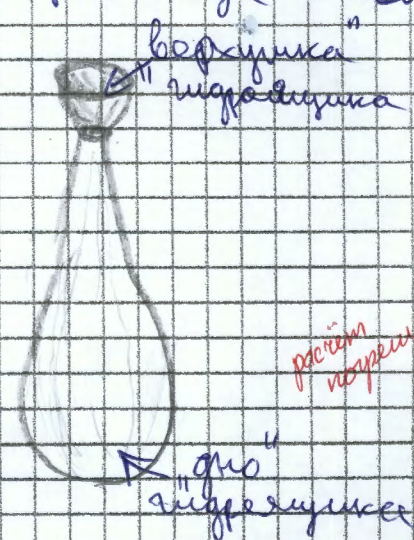
$g \cdot m \cdot l_1 = m_0 \cdot g \cdot l_2 + m_y \cdot g \cdot l_2$

$m_0 = \frac{g(m \cdot l_1 - m_y \cdot l_2)}{g \cdot l_2} = 67,7 \text{ г}$

$m_y = (39,5 \pm 0,9) \text{ г}$

$\Delta m_0 = (0,7 + 0,2) \approx 1,1$

$m_0 = (67,7 \pm 1,1) \text{ г}$



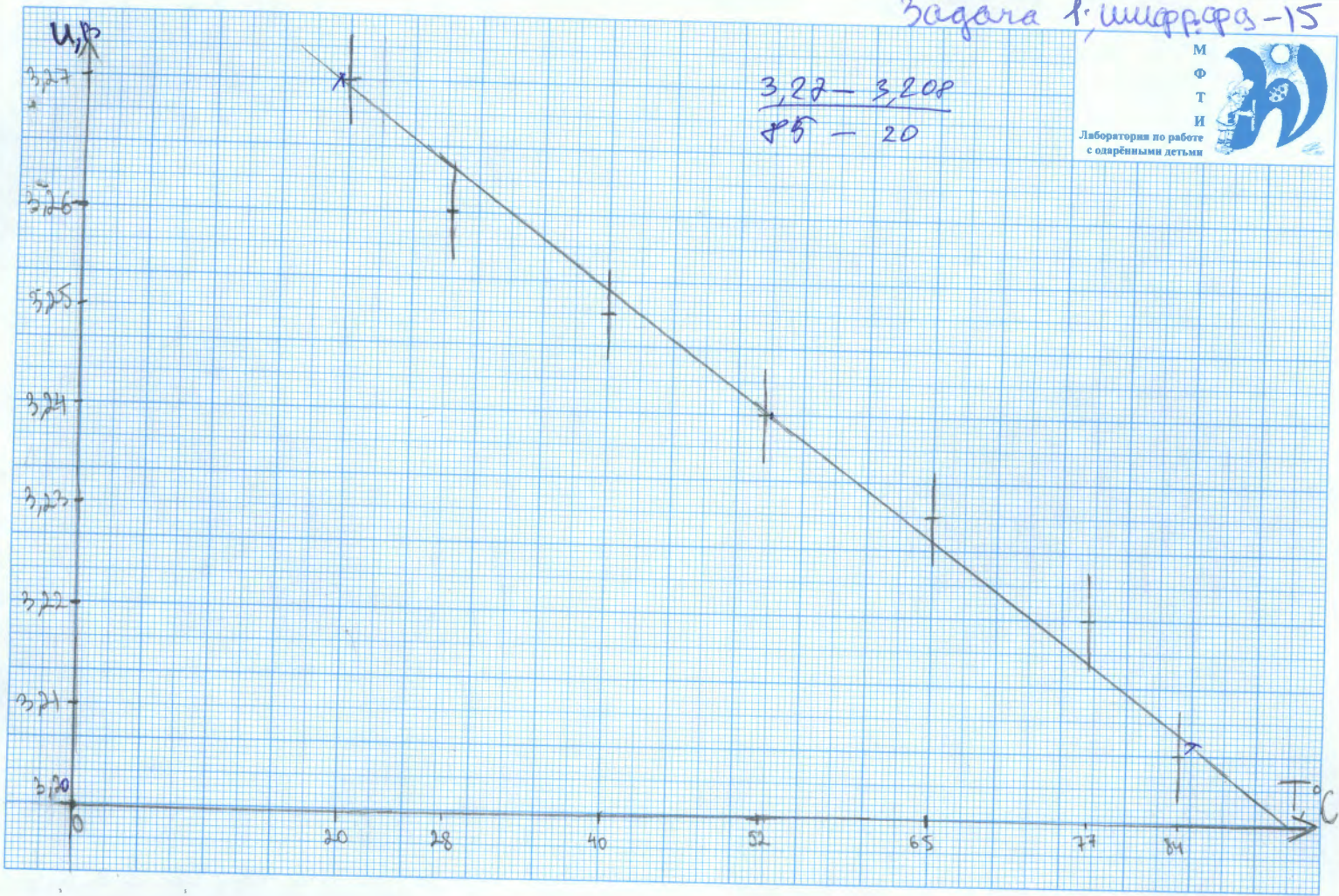
расчет погрешности?

Мет 2

Задача 1. Шварца-15



$$\frac{3,27 - 3,20}{85 - 20}$$



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

Задача №1

В) Измерим U при комнатной температуре мультиметр к батарейке

$U_x = 1.635 \text{ мВ}$ для дальнейшего более точных измерений, соединим батарейки последовательно, у них U

Измерим U
 $U = 3.26 \text{ В}$ $U_0 = 3.26 \text{ В}$

| | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|---|---|
| крат | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| оаал | 1 | 0 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |

С помощью термометра находим, что комнатная температура в данный момент $28^\circ\text{C} = T_0$

115

В) Измерим наши соединённые батарейки в воду с температурой $t, = 84^\circ\text{C}$ и измерим их напряжение. Проведём серию экспериментов, каждый раз будем ждать остывание воды до какой-то температуры (которую будем измерять термометром)

| N | T, °C | U, В | $\Delta U, В$ |
|---|--------|-------------|---------------|
| 1 | 84 ± 1 | 3,24 ± 0,01 | -0,05 |
| 2 | 77 ± 1 | 3,22 ± 0,01 | -0,04 |
| 3 | 65 ± 1 | 3,23 ± 0,01 | 0,03 |
| 4 | 52 ± 1 | 3,24 ± 0,01 | -0,02 |
| 5 | 40 ± 1 | 3,25 ± 0,01 | -0,01 |
| 6 | 28 ± 1 | 3,26 ± 0,01 | 0 |
| 7 | 20 ± 1 | 3,27 ± 0,01 | 0,01 |

раз будем ждать остывание воды до какой-то температуры (которую будем измерять термометром)
погрешность измерений термометра $\Delta T = 1^\circ\text{C}$, у вольтметра $\Delta U_0 = 0,01 \text{ В}$

(температуры в 22°C не фиксируются переключением холодной воды в стакан)

Заметим, что чем $\uparrow T$, тем $\downarrow U$ и чем больше температура, тем больше ΔU , тогда у нас ΔU какая зависимость U $\Delta U = k \cdot T_x$, где T_x всегда равно $T_0 = T$, где T - температура в данный момент времени, а U - просто коэффициент, тогда $\Delta U = k(T_0 - T)$

С помощью полученных значений при измерении напряжения $\Delta U = k(T_0 - T) = 0,05 = k(28 - 84)$ $k = \frac{0,05}{28 - 84} = -0,0007$

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

$$0,4 = \frac{0,05(28n - 77\mu)}{(28n - 84\mu)}$$

$$0,8(28n - 84\mu) = 28n - 77\mu$$

$$22,4n - 67,2\mu = 28n - 77\mu$$

$$n = \frac{9,8}{5,6} \mu = 1,75\mu \quad k = 700\mu$$

$$\Delta U_3 = k(nT_0 - \mu T_1) \quad 0,03 = k(28n - 65\mu)$$

$$0,03 = \frac{49\mu - 65\mu}{700\mu}$$

$$\Delta U_2, k = 8,1 \cdot 10^{-4} \quad \Delta U_3, k = 8,1 \cdot 10^{-4} \quad \Delta U_4, k = 8,3 \cdot 10^{-4} \quad \Delta U_5, k = 8,3 \cdot 10^{-4}$$

$$\Delta U_1, k = 9,3 \cdot 10^{-4} \quad k_{cp} = 8,5 \quad \text{тогда } \Delta U = 8,5(T_0 - T)$$

3) построим график зависимости $U(T)$
Напряжение при raise температуры уменьшается, поэтому
экспериментальным путем

~~то это график $U(T)$ неуместно прописан~~

3) построим график зависимости $U(T)$, но, что он
кажется прямой лишь подвредает какую меру от том
что $\Delta U = k(T_0 - T)$

По графику видно, что он "идёт вниз", значит $k < 0$ и
тогда формула примет вид $\Delta U = k(T - T_0)$, кажем k

$$k = \frac{\Delta U}{T - T_0}$$

| $\Delta U, B$ | T, C | $k \cdot 10^4$ |
|---------------|--------|----------------|
| -0,05 | 84 | -8,9 |
| -0,04 | 77 | -8,2 |
| -0,03 | 65 | -8,1 |
| -0,02 | 52 | -8,3 |
| -0,01 | 40 | -8,3 |
| 0,01 | 20 | -9,5 |

$$k_{cp} = -8,55 \cdot 10^{-4} \text{ тогда}$$

$$\Delta U = -8,55 \cdot 10^{-4} (T - T_0)$$

$$\Delta U = -8,55 \cdot 10^{-4} (T - 28)$$

$$9,55 \frac{KB}{C}$$

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

Уз графика можем видеть, что чем
Большая температура, тем меньше напряжение
на Сатуреинах