

Тестовик.

789-09

Дано:
 v_0, μ
 $L_{max}=?$

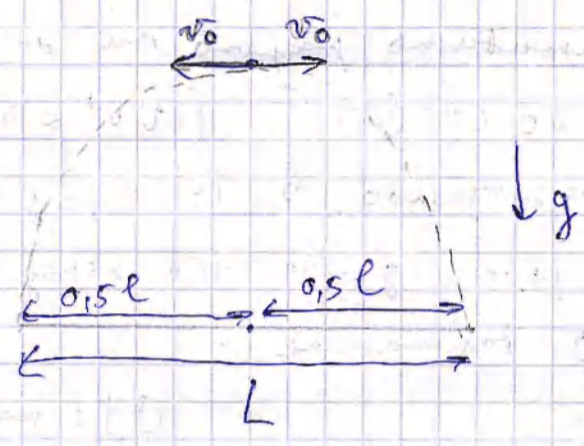
Осколки разлетелись в разные стороны, скорости направлены вдоль одной прямой.
 ↓
 нужно наибольшее расстояние (L броска, при котором L будет макс).

1	2	3	4	5
2	10	0	10	4

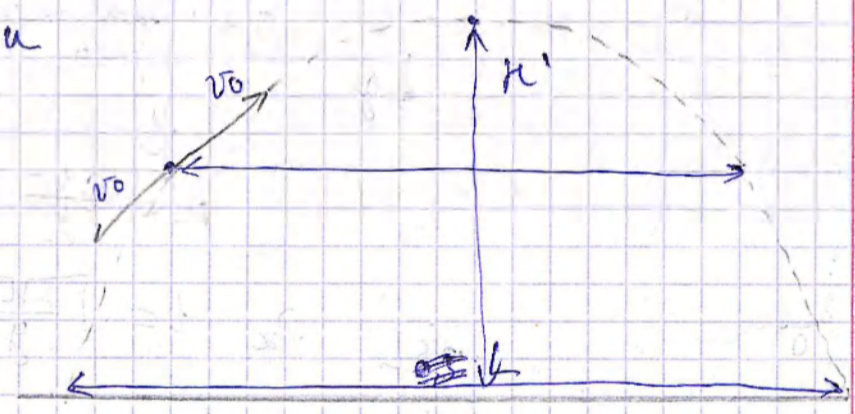
ЧЕРНОБИЛЬ

есть 2 варианта:

I вар



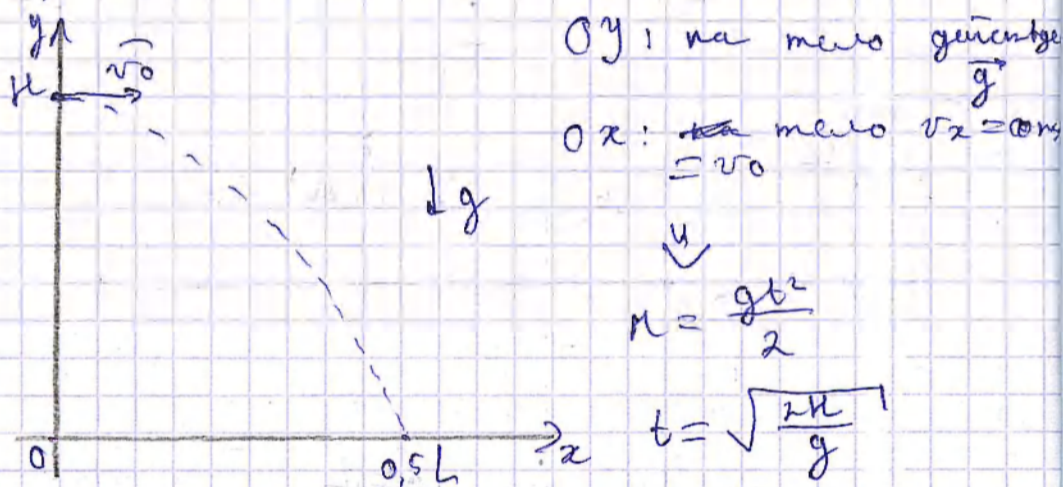
II вар



Скорости ног L брыз не рассматриваем,
 т.к. тогда скачки, он берм оси g и g
 горизонтально земли g и g . $\Rightarrow L \rightarrow m$

Скорости ног при L -и вверх не
 g и g $L \rightarrow \max$, т.к. самое
 длинное g при 45° к горизонту.

Во II варианте высота h' , т.е. h
 предельно малая на этой высоте, но
 $v_0' = v_0 \cdot \cos(45)$ ($v_0' < v_0$)
 преодоления в h' через h не g
 от преодоления v_0 через $v_0' \geq L \max$
 при I варианте



$$0,5L = v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

$$L = 2v_0 \sqrt{\frac{2H}{g}}$$

Дано:

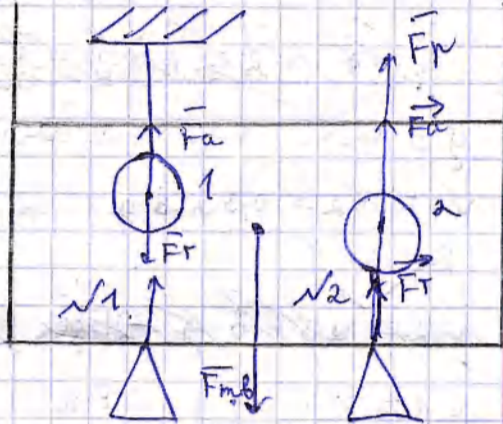
$$\rho = 500 \text{ кг/м}^3$$

$$V = 10 \text{ см}^3 = 0,00001 \text{ м}^3$$

$$\rho_0 = 1200 \text{ кг/м}^3$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$\sqrt{3}$.



Узла шара, поперечного в воде (вектор сверху), (по оси x), сила тяжести меньше силы浮力 (сила тяжести шара 1 + вода).

Но шар 2 больше погружен в воду, имеет максимум ρ (как и у 1) и погружен сильнее, но от нуля.



(по оси x) сила тяжести шаров 1, 2 + вода не уменьшается (не уменьшится шар 2 гнется на дно).

Болгоу ий зморо буро мре
 нольгиллы змо
 шап 1 нурок
 не гечембжем на
 ошорте.



Сил. нурок меме
 (N_3 - нурок меме)

~~$N_1 + N_2 = m \cdot g$~~ ~~$N_1 + N_2 = m \cdot g$~~

го моро, как нурок боды:

$N_1 = N_2 = 0,5 \text{ мбг}$, м.р. сунне меме.

Кале 1

~~$N_1 = 0,5 \text{ мбг} + F_p$~~ ~~$N_2 = 0,5 \text{ мбг} - F_p$~~

~~$N_1 = 0,5 \text{ мбг} + F_p$~~

~~$N_1 > N_2$~~

~~$N_1 - N_2 = 2 F_p = 2 \cdot 50 \cdot g$~~

~~$N_1 - N_2 = 2 F_p = 2 (g \cdot V \cdot g - 50 \cdot g \cdot V)$~~

~~$N_1 - N_2 = 2 g V (5 - 50)$~~

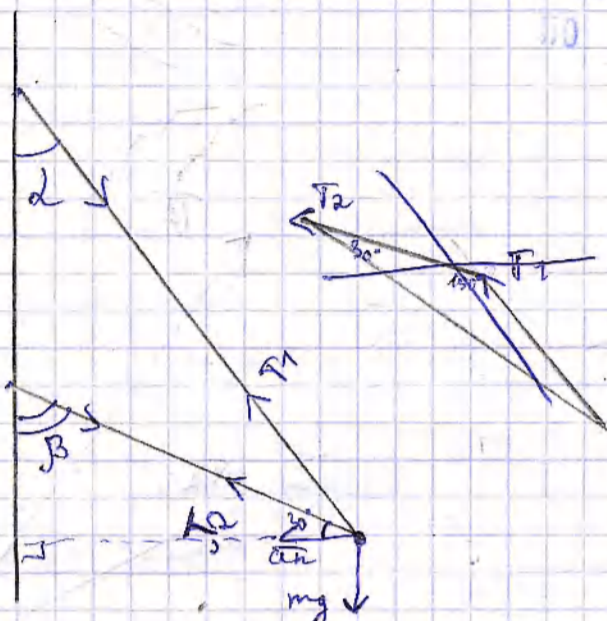
~~$N_1 - N_2 = 0,14 \text{ Н}$~~

по шап 2 мекне не гечембжем на
 ошорте (он гечембжем на дво арваруша), м.р.
 нурок гечембжешуша сунне сунне резултат.
 шап 2 - змо арваруша, м.р. шапте
 нурок не гечембжем на сунне и N_1 и N_2
 мекне N_1 и N_2 кем разнеше ($N_1 = N_2$)

№2.

РЕГИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА 2017
ПО ФИЗИКЕ

Danos
 $R = 0,25 \text{ m}$
 $\alpha = 30^\circ$
 $\beta = 60^\circ$
 $F_1 = 2 \text{ N}$
 $\rho = 9,81 \text{ m/s}^2$
 $\omega = ?$



paž nago natimu $\omega \Rightarrow$ uapux
 gburumux pabnumepno \Rightarrow na
 nero ne giuemyem a_n , a maloro
 giuemyem a_n

$$a_n = \frac{v^2}{R} \quad v = \sqrt{R \cdot a_n}$$

$$v = \omega R$$

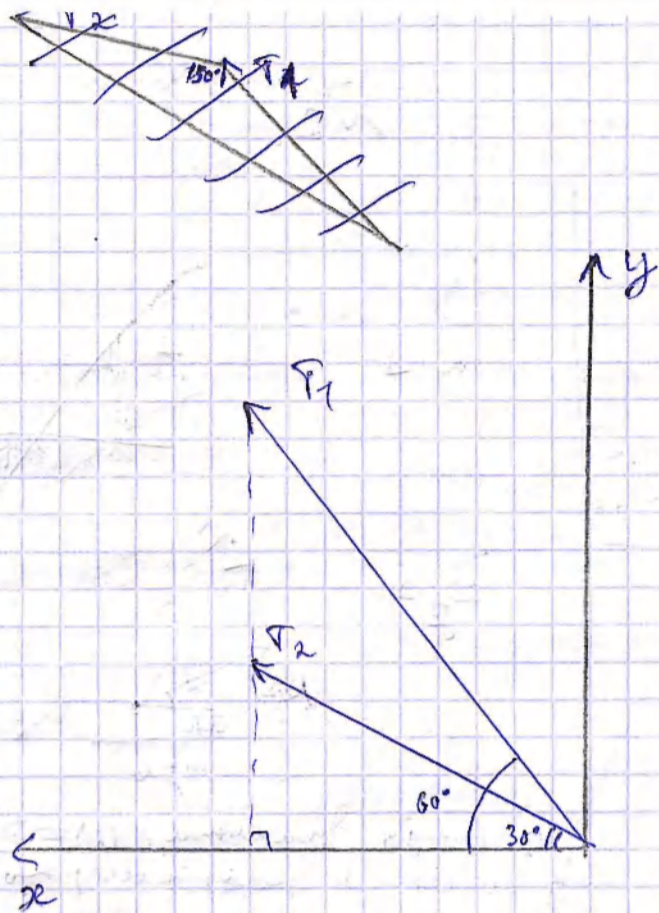
$$\omega = \frac{v}{R}$$

$$\omega = \frac{\sqrt{R \cdot a_n}}{R}$$

В расчеты не включены
 все F_1 составляющие

~~Найти результирующее направление
 T (T результирующее).~~

ЧЕРТОВИК



$\Sigma x:$

$$T_{1x} = T_1 \cdot \cos(60^\circ)$$

$$T_{2x} = T_2 \cdot \cos(30^\circ)$$

$\Sigma y:$

$$T_{1y} = T_1 \cdot \cos(30^\circ)$$

$$T_{2y} = T_2 \cdot \cos(60^\circ)$$

$$T_{1x} + T_{2x} = \text{un. m}$$

$$T_{1y} + T_{2y} = mg$$

$$\frac{T_1}{T_2} = 2$$

В первом:

$$\frac{T_1}{T_2} = 2$$

нога 1

$$T_1 = 2T_2$$

$$\begin{cases} 2T_2 \cos(60^\circ) + T_2 \cos(30^\circ) = a_n \cdot m \\ 2T_2 \cdot \cos(30^\circ) + T_2 \cdot \cos(60^\circ) = mg \end{cases}$$

$$\frac{T_2 (2 \cos(60^\circ) + \cos(30^\circ))}{T_2 (2 \cos(30^\circ) + \cos(60^\circ))} = \frac{a_n}{g}$$

$$\frac{a_n}{g} = \frac{1,866}{2,23}$$

$$\frac{a_n}{g} = 0,84$$

$$a_n = 8$$

$$a_n = 8,2 \frac{m}{c^2}$$

$$W = \frac{\sqrt{0,25m \cdot 8,2 \frac{m}{c^2}}}{0,25m} = 5,73 \frac{m}{c}$$

В втором:

$$\frac{T_2}{T_1} = 2$$

$$T_2 = 2T_1$$

$$\frac{F_1 (\cos(60^\circ) + 2 \cos(60^\circ))}{F_2 (\cos(60^\circ) + 2 (\cos(60^\circ)))} = \frac{a_n}{g}$$

$$\frac{a_n}{g} = 1,2$$

$$a_n = 11,72 \text{ m/s}^2$$

$$W = 6,85 \frac{\text{m/s}}{\text{s}} \quad \frac{100}{100}$$

✓4.

Dано:

$$t_0 = 0^\circ\text{C}$$

$$m_1 = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$m_2 = 110 \text{ g} = 0,11 \text{ kg}$$

b1-?

Исходно

вода в 1 и в 2 сосуде

находясь находится при t_0

$< 0^\circ\text{C}$, просто во втором

сосуде ледяная корочка

шерстяной гильзой, чтобы

нагреть до $0^\circ\text{C} \Rightarrow$ зад

зада часть воды

(ледяная и обростает дополнительная

вода) - локальное замораживание

Исходно!

$$m_1 \cdot g + m_2 \cdot g = \rho \cdot V \cdot g \cdot V_1$$

$$m_1 + m_2 = \rho \cdot V \cdot V_1$$

$$m_1 + m_2 = \frac{\rho_b \cdot m_1}{\rho_a}$$

$$m_1 \left(\frac{\rho_b}{\rho_a} - 1 \right) = m_2$$

$$m_1 = \frac{m_2}{\frac{\rho_b}{\rho_a} - 1} = 1,15 \text{ кг}$$

В воздухе:

$$m_2 \cdot g + m_2 \cdot g = \rho_b \cdot g \cdot \frac{m_2}{\rho_a} \quad 15$$

$$m_2 = m_2 \left(\frac{\rho_b}{\rho_a} - 1 \right)$$

$$m_2 = \frac{m_2}{\frac{\rho_b}{\rho_a} - 1} = 1,265 \text{ кг}$$

т.е. нагрузка опрочена на 1,15 кг или 0,115 кг (об.м³)

39100

$$Q = m' \cdot \Delta t = (-t_1) \cdot c \cdot \rho \cdot m_1 \quad 35$$

$$|t_1| = \frac{m' \cdot \Delta t}{c \cdot \rho \cdot m_1} = \frac{38525 \text{ К} \cdot \text{Дж}}{2589 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{C}}} \approx 16,2^\circ \text{C}$$

$$t_1 \approx -16,2^\circ \text{C}.$$

55
108

РЕГИОНАЛНА
Олимпиада 2017
по физике

ИИВОДИН

№5

Дано: R_0, N
 $R_0 - ?$

преобразуем схему



разобьем круг на 6 частей (равных по площади)

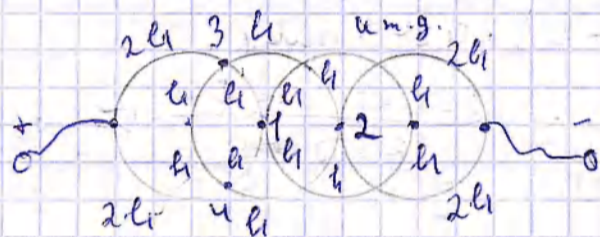


$$R_0 = \frac{3 R_1}{2} = 1,5 R_1$$

$$R_1 = \frac{R_0}{1,5} = \frac{2 R_0}{3}$$

II. преобразуем условную схему (узел отсоединим от кругов и перенесем по 1 части

45

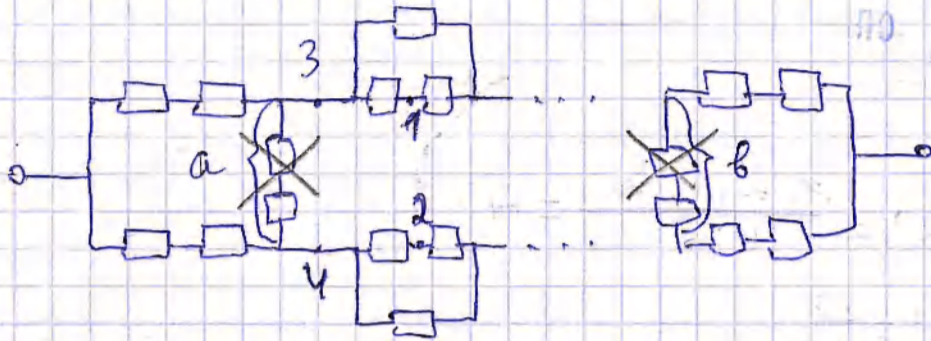


$$l_1 \text{ соотв } R_1 = \frac{R_0}{1,5}$$

а точки 3 и 4 при необходимости соединить

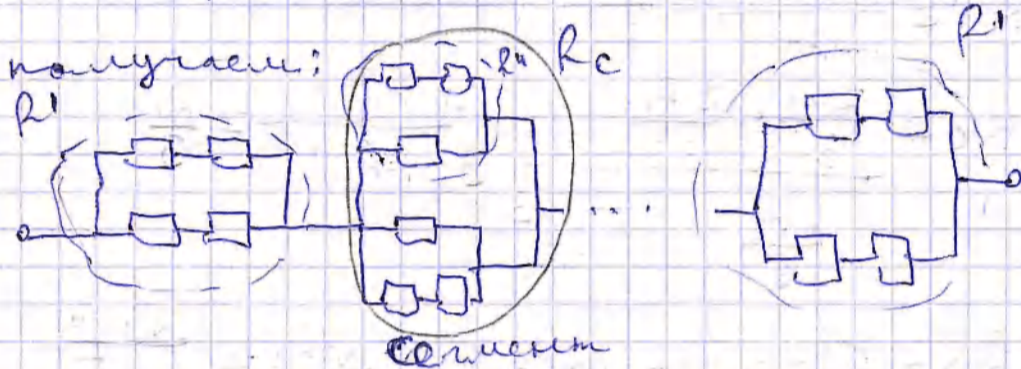
точки 1 и 2 можно разогнуть и к.к. (все равно будет равно)

Преобразуем



Сопротивление всех резисторов = R_1
 а и б можно убрать (схема - сбаланс.
 мост), т.к. симметрична.

получаем:



данное сетчатое повторение
 $\sqrt{2}$ раза

$$R_1 = \frac{2R_0 \cdot \frac{2R_0}{1,5}}{4R_0} = \frac{2R_0 \cdot R_0 \cdot 1,5}{2,25 \cdot 4R_0} = \frac{1,5R_0}{2,25} = \frac{2R_0}{3}$$

$$R_1 = \frac{4,5 \cdot \frac{1,5}{1,5}}{2,25 \cdot 1,5} = \frac{R_0}{2,25}$$

$$\cancel{R_{\exists} = \frac{2R_0}{2,25} + (N-2)R_c}$$

$$\cancel{R_{II} = 2}$$

$$R' = \frac{2R_1 \cdot 2R_1}{4R_1} = R_1$$

$$R' = \frac{R_0}{1,5}$$

$$R_{\exists} = \frac{2R_0}{1,5} + (N-2)R_c$$

$$R_{II} = \frac{2R_1 \cdot R_1}{3R_1} = \frac{2R_1}{3}$$

$$R_c = \frac{\frac{2R_1}{3} \cdot \frac{2R_1}{3}}{\frac{4R_1}{3}} = \frac{\frac{4R_1^2}{9}}{3 \cdot \frac{4R_1}{3}} = \frac{R_1}{3}$$

$$\cancel{R_{\exists} = \frac{2R_1}{1,5} + (N-2)R_c = NR_1 = \frac{N \cdot R_0}{1,5}}$$

$$R_{\exists} = 2R_1 + (N-2) \frac{R_1}{3} = \frac{4}{3}R_0 + \frac{(N-2) \cdot 2R_0}{9}$$

normal!

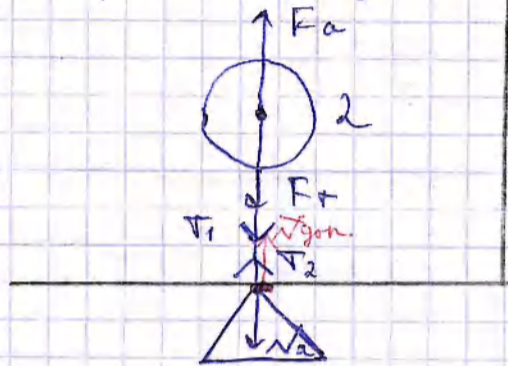
$$R_{\exists} = R_1 \left(2 + \frac{N-2}{3} \right) = R_1 \left(\frac{6+N-2}{3} \right) = R_1 \left(\frac{N+4}{3} \right)$$

$$R_1 = \frac{2}{3} R_0$$

$$R_2 = \frac{2 R_0 (\sqrt{3} + 4)}{3 \cdot 3} = \frac{2 R_0 (\sqrt{3} + 4)}{9}$$

$\sqrt{3}$ - прогайка.

рассмотрим силы на
2 шара и м.г.1



противодейств. $g(F_a)$: $F_T + T$

$g T_1$ - противодейств. T_2

$g T_2$ - противодейств. $\sqrt{2}$ акваринума

$g \sqrt{2}$ акваринума - противодейств.: $\sqrt{2} g m$ (раств. составленной $\sqrt{2}$).

~~м.г. 2~~ м.г. шар $\sqrt{2}$ действует не
на опору, а на акваринум \Rightarrow Результат
2 шара как же не будем на рассмотрение
сил $\Rightarrow \sqrt{1} = \sqrt{2}$ (как и предполагалось).

~~40 + 60~~

100

ЧЕРНОБИЛЬ

т.е. все вода и оба шара $\frac{1}{2}$ едина
система, у которой центр тяжести
в центре, ~~от~~ отстоит, горизонтальной
оси.

Исходник.

√9.1.

I | II | Σ 09 09 - 07
7 | 10 | 17

РЕГИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА 2017
ПО ФИЗИКЕ

Исследуем шпираль.

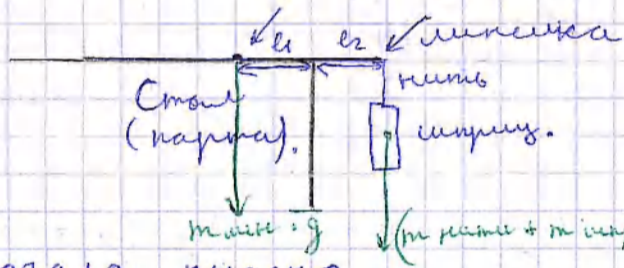
Оборудование и материалы:
шпираль, нить, деревянная линейка,
пластиковая бутылка, стаканчик с
неизвестной жидкостью, штатив с лап-
кой, зажимка для шпиряла, сантиметр
(для поддерж. порядка).

Цель:

- 1) определить ρ неизвестной жидкости;
- 2) определить среднюю ρ материала шпир-
ца.

1. определить ρ неизв. жидкости.
центр тяжести линейки.

а).



Узнаем
 m шпирца +
 m нити.
(выразим m нити
через
 m линейки)
 $M(F_1) = M(F_2)$

но сначала нужно
проверить линейку на
однородность.

линейка l_1 и l_2 опреде-
лит по делениям.

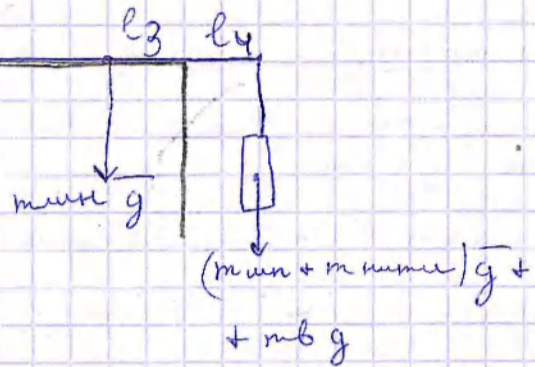
l_1 l_2 $l_1 = l_2 \Rightarrow$ однородная.

$$m_{\text{нит}} \cdot g \cdot l_1 = (m_{\text{нит}} + m_{\text{шпирца}}) \cdot g \cdot l_2$$

$$\frac{m_{\text{нит}}}{m_{\text{нит}} + m_{\text{шпирца}}} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$m_{\text{un}} + m_{\text{sumu}} = \frac{l_1}{l_2} \cdot m_{\text{un}}$$

5).



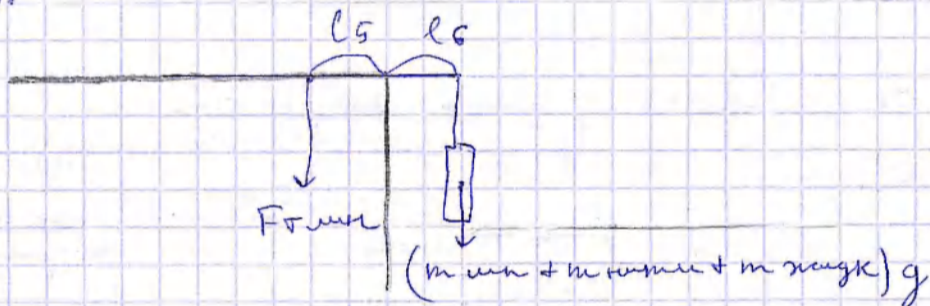
$$M(F_{\text{un}}) = M(F_{\text{r}_3})$$

$$m_{\text{un}} \cdot g \cdot l_3 = l_4 (m_{\text{un}} + m_{\text{sumu}})g + m_b g \cdot l_4$$

$$m_{\text{un}} \cdot l_3 = \frac{l_1}{l_2} \cdot m_{\text{un}} \cdot l_4 + m_b \cdot l_4$$

$$(1) \quad m_{\text{un}} \left(l_3 - \frac{l_1 l_4}{l_2} \right) = m_b \cdot l_4$$

6).



$$F_{\text{un}} \cdot m_{\text{un}} \cdot g \cdot l_5 = (m_{\text{un}} + m_{\text{sumu}})g \cdot l_6 + m_{\text{sungk}}g \cdot l_6$$

$$(2) \quad m_{\text{un}} \left(l_5 - \frac{l_1 l_6}{l_2} \right) = m_{\text{sungk}} \cdot l_6$$

(1) : (2)

↓

$$\frac{l_3 - \frac{u l_4}{l_2}}{l_5 - \frac{u l_6}{l_2}} = \frac{m b l_4}{m m g l_6}$$

$$m = \rho \cdot V$$

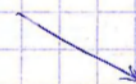
$$\frac{(l_2 l_3 - u l_4) l_2}{l_2 (l_5 l_2 - u l_6)} = \frac{\rho b \cdot V b \cdot l_4}{\rho m \cdot V m \cdot l_6}$$

$$\rho m = \frac{(l_5 l_2 - u l_6) \rho b \cdot V b \cdot l_4}{(l_2 l_3 - u l_4) V m \cdot l_6}$$

для получения более точного результата,
я буду каждый раз менять l (передвигать
нитку по линейке) + изменю V_b и $V_{mгк}$.

Также ρ — масса шпруса и оптический модуль
защитки.

таблица



№	$l_{1, \text{cm}}$	$l_{2, \text{cm}}$	$l_{3, \text{cm}}$	$l_{4, \text{cm}}$	$l_{5, \text{cm}}$	$l_{6, \text{cm}}$	V_b, cm^3	V_m, cm^3	S_m
1	4	14	7,1	10,9	5,8	12,2	5 cm³	4 cm³	1,13
2	3,6	12,4	5,4	10,6	3,8	11,2	3 cm³	2	✓
3	3,7	13,3	6,3	10,7	5	12	4	2	1
4	3,2	11,8	5	10	4	11	3	1	1,3
5	2,9	11,1	4,7	9,3	4,5	9,5	4	3	1,16
6	4,5	15,5	5,2	14,8	6,7	13,3	1	3	1,1
7									

$$1 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^3$$

$$S_m = \frac{(l_5 l_2 - l_1 l_6)}{(l_2 l_3 - l_1 l_4)} \cdot \frac{V_b}{V_m} \cdot \frac{l_4}{l_6} \cdot S_b$$

$$\langle S \rangle_m = 1,14$$

$$\Delta_1 = 0,02$$

$$\Delta_2 = 0,14$$

$$\Delta_3 = 0,16$$

$$\Delta_4 = 0,04$$

$$\Delta_5 = 0,04$$

$$\langle \Delta \rangle = 0,08$$

$$\xi \langle S \rangle_m = 0,07 = 6,9\%$$

$\frac{2}{\text{см}^3}$

$\langle \rho_{ж} \rangle = (1,14 \pm 0,08) \text{ г/см}^3$

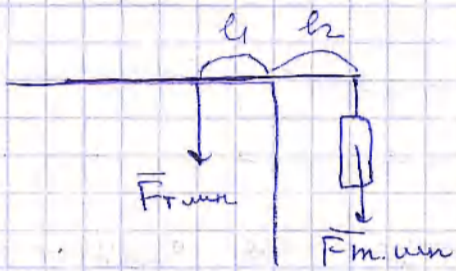
РЕГИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА 2017
ЧЕТВЕРТОВОЙ КЛАСС

из 1) экспериментально следует, что

~~$m_{ж} = \rho_{ж} V_{ж}$~~

2).

а).



В данной эксперименте можно пренебречь $F_{тяги}$ (мала) и $F_{тяж}$ (мала).

$l_1 \cdot F_{мин} = l_2 \cdot F_{мин}$

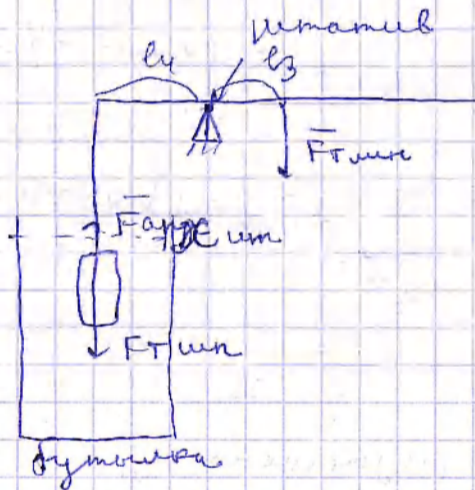
$l_1 \cdot m_{ж} \cdot g = l_2 \cdot m_{ж} \cdot g$

$\frac{m_{ж}}{m_{ж}} = \frac{l_1}{l_2}$

$m_{ж} = \frac{m_{ж} \cdot l_2}{l_1}$

$m_{ж} = \frac{l_1 \cdot m_{ж}}{l_2}$

б).



$l_3 \cdot m_{ж} \cdot g =$

$= l_4 \cdot m_{ж} \cdot g + l_3 \cdot g \cdot V_{ж} \cdot g$

$m_{ж} \left(\frac{l_3 \cdot l_3}{l_1} \right)$

$m_{ж} \left(l_4 - \frac{l_2 \cdot l_3}{l_1} \right) = g \cdot l_3 \cdot V_{ж}$

$\frac{m_{ж}}{V_{ж}} = \frac{g \cdot l_4}{l_4 - \frac{l_2 \cdot l_3}{l_1}}$

$$\rho_{\text{сум}} = \frac{\rho_b \cdot l_4 \cdot l_1}{l_4 \cdot l_1 + l_2 \cdot l_3}$$

№ п/п	l_1	l_2	l_3	l_4	$\rho_{\text{сум}}$
1	4	14			
2					
3					
4					
5					

при окращении ширша все воздушные полости заполняем водой.

при выполнении эксперимента оказалось, что $F_{\text{ширша}} \approx F_{\text{Архимеда}}$, действующая на него, заполнено водой (7 см. воды).

получаем: $V_b = 7 \text{ см}^3$ $m_b = 7 \text{ г}$

$$m_{\text{ш}} \cdot g + m_b \cdot g = \rho_b \cdot g \cdot (V_b + V_{\text{ш}})$$

$$m_{\text{ш}} + m_b = \rho_b \cdot V_b + \rho_b \cdot V_{\text{ш}}$$

$$m_{\text{ш}} = \rho_b \cdot V_{\text{ш}}$$

\Downarrow
 ~~$\rho_{\text{сум}}$~~ $\rho_{\text{сум}} \approx \rho_b$ (ошибка меньше).

№ 9-2.

Что внутри?

РЕГИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА
ПО ФИЗИКЕ

Цель: определить I короткого замыкания
серво двигателя.

Сначала нужно определить пределы
измерений:

1) у \odot - 20 В

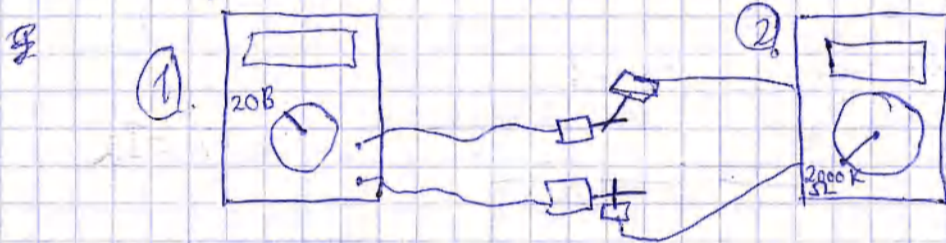
2) у Ω - по обстоятельствам.

Ход работы:

1) Определим сопротивление \odot (20 В)

Омметром. Омметр в режиме 2000 к,

т.к. сопр. $\odot \rightarrow \infty$.



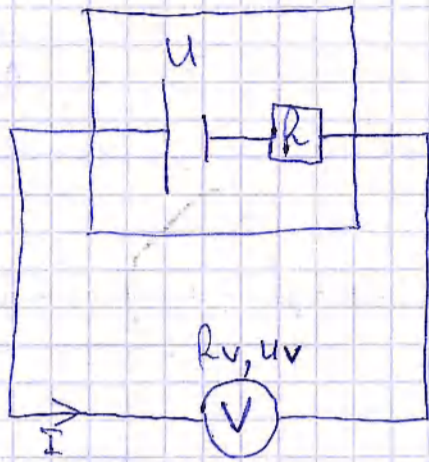
Снимаем показания с мультиметра 2.

$$R_V = 991 \text{ кОм} \pm$$

$$R_V = (991 \pm 10,9) \text{ кОм}$$

Затем соберем следующую схему:

2).



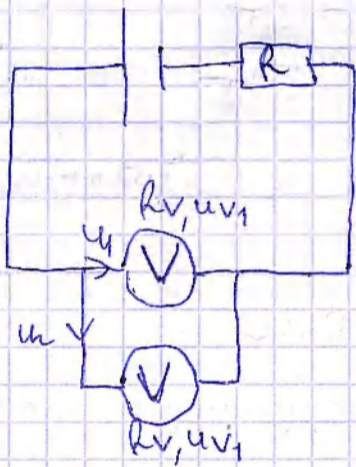
Получаемся, что
 ⊕ вольтметр
 последовательно
~~с~~ резистора
 ⊕
 показывает Δ U
 на себе самом
 I не может быть 0
 (из условия)

$$U_V' = (3,9 \pm 0,14) \text{ В}$$

I постоянна на всей цепи, вычислим
 её:

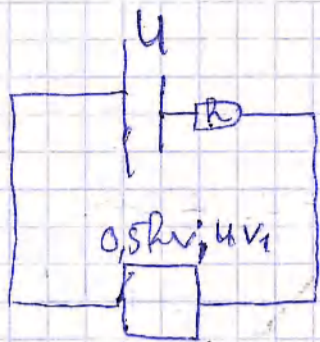
$$I_1 = \frac{U_V'}{R_V} = 39,35 \cdot 10^{-7} \text{ А}$$

3). ещё одну схему:



$$U_1 = U_2; I_1 = I_2$$

преобразуем!



$$U_{V1} = (2,44 \pm 0,04) \text{ В}$$

$$I_2 = \frac{U_{V1}}{0,5R_V} = \frac{2,44 \text{ В}}{495500 \text{ Ом}} = 49,24 \cdot 10^{-7} \text{ А}$$

ус 2):

$$U = I_1 \cdot R_V + I_1 \cdot R$$

ус 3):

$$U = I_2 \cdot 0,5R_V + I_2 \cdot R$$

2) = 3):

$$I_1 \cdot R_V + I_1 \cdot R = I_2 \cdot 0,5R_V + I_2 \cdot R$$

$$R(I_2 - I_1) = R_V(I_1 - 0,5I_2)$$

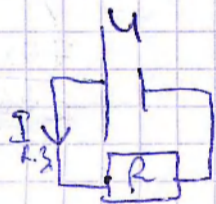
$$R = \frac{R_V(I_1 - 0,5I_2)}{I_2 - I_1} = \frac{(39,35 - 24,62) \cdot 10^{-7} \text{ А}}{9,89 \cdot 10^{-7} \text{ А}} \cdot 991 \text{ Ом} =$$

$$\approx 1476 \text{ Ом}$$

ус 2):

$$U = I_1(R_V + R) = 9,7 \text{ В}$$

4).



$$I_{R/3} = \frac{U}{R} = 65,71 \cdot 10^{-7} \text{ А}$$

$$\xi_{uv1} = \frac{0,14}{3,9} = 0,036$$

$$\xi_{rv} = 0,01 \quad \tilde{G}_{rv} = 9910 \text{ am}$$

$$\xi_{I_1} = 0,046 \quad \tilde{G}_{I_1} = 1,8 \cdot 10^{-7} \text{ A}$$

$$\xi_{uv_1} = 0,016$$

$$\xi_{(0,5rv)} = 0,01$$

$$\xi_{I_2} = 0,026 \quad \tilde{G}_{I_2} = 1,3 \cdot 10^{-7} \text{ A}$$

$$\tilde{G}_{(0,5I_2)} = 0,6 \cdot 10^{-7} \text{ A}$$

$$\xi_{(I_1 - 0,5I_2)} = \frac{2,4}{14,73} = 0,16$$

$$\xi_{(rv - (I_1 - 0,5I_2))} = 0,17$$

$$\tilde{G}_{(I_2 - I_1)} = 3,1 \cdot 10^{-7} \text{ A}$$

$$\xi_{(I_2 - I_1)} = 0,3$$

$$\tilde{G}_{(R)} = 693,7 \text{ K am}$$

$$\xi_{(u)} = 0,3$$

$$\frac{703,6}{2767} =$$

ϵ (Икз.) 20,76

$\Delta_{\text{кз}} \pm (65,71 \pm 50,6) \cdot 10^{-7} \text{ А}$

Большая погрешность обусловлена погрешностью прибора (особенно когда измеряли $R_{\text{с}}$).

Она увеличилась, когда считали f , т.к. R -очень большое число.

Внутри кольца, скорее всего, также лежит вольтметр, т.к. очень $>$ сопротивление.

✓ 9-1.

Погрешность вызвана тем, что я не учитывал погрешность показание линейки + мало экспериментов (из-за времени).

РЕГИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА 2017
ПО ФИЗИКЕ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	2	2	2	1	0	0		
2	1	2	2	0	1	2	2	1	0

РЕГИОНАЛЬНАЯ
ОЛИМПИАДА 2017
ЧЕРНОВИЦКЕ
100

1
+2 -1 +2