

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)

2018-2019уч.год

по предмету физикаКласс 9 ШИФР ФТ-9-12Фамилия СаввиновИмя, Отчество Кирилл НиколаевичШкола ГБК ОУ РС(Я) "РМ"Учитель (полностью ФИО) Редорова Елена Дмитриевна,Коговицкий Петр ИвановичДата 21.01.19 Подпись Кирилл

для _____

учени _____

класса _____

Задача № 2

Дано:

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

$$m_1 = 100\text{г}$$

$$m_2 = 201,32$$

$$m_3 = 204,452$$

$$m_4 = 191,32$$

$$c_1 = 450 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$c_2 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$\rho_0 = 7800 \text{кг/м}^3$$

$$\rho_1 = 900 \text{кг/м}^3$$

$$\rho_2 = 1000 \text{кг/м}^3$$

$$t = ?$$

$$m_c = ?$$

$$m_n = ?$$

Решение:

$$m_2 g = m_1 g + \rho_0 (V_c + V_n) g \quad (1)$$

$$m_3 g = m_1 g + \rho_0 (V_c + V_n + V_B') g \quad (2)$$

$$\lambda m_2' = t (c_1 m_c + c_2 m_n) \quad (3)$$

$$V_B'' = \frac{\rho_1}{\rho_2} \cdot V_n \quad (4)$$

$$\rho_2 V_B'' g + m_2 g + m_c g = m_4 g \quad (5)$$

(1) уравнение, где добавили шарики со льдом и весы показали вес воды с calorimeter (m_1) вместе с дополнительным весом стабы равного сумме объемов шарика со льдом и полностью воды.

(2) показали весов после установления равновесия шарика в calorimeter.

1	2	3	4	5	Σ
2	7	10	0	0	29

Дано
Решение

- (3) уравнение непрерывности
 (4) объем воды расширяемого помещения
 (5) потоковая весов в конце:

из уравнения (5): $V_c = \frac{m_4 - m_1 - m_1}{\rho_0}$

подставим в уравнение (1):

$$\frac{m_2 - m_1}{\rho_0} - V_1 \cdot \frac{m_4 - m_1 - m_1}{\rho_0} \Rightarrow m_2 - \rho_0 V_1 = m_4 - m_1$$

$$V_1(\rho_0 - \rho_1) = m_2 - m_4 \Rightarrow V_1 = \frac{m_2 - m_4}{\rho_0 - \rho_1} = 100 \text{ см}^3$$

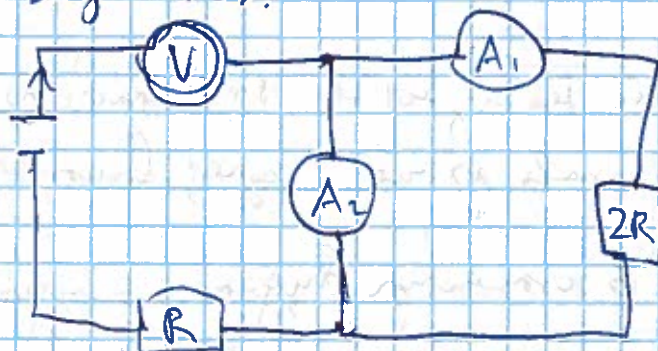
$$V_c = \frac{m_4 - m_1 - m_1}{\rho_0} = \frac{m_4 - m_1 - \rho_1 V_1}{\rho_0} = 1,3 \text{ см}^3$$

подставим найденные значения в уравнение (2)

$$t = \frac{\lambda(m_3 - m_2)}{c m_c \Delta t_1} \approx 5,67^\circ \quad \left[\begin{array}{l} m_c = \rho_c V_c = 10,14 \\ m_1 = \rho_1 V_1 = 90,1 \end{array} \right]$$

~~найти~~ значение m'_0 по формуле
 и по формуле уравнений (2) и (1)

Задача № 3.



V - вольтметр.

A_1 - 1-ый амперметр.

A_2 - 2-ой амперметр.

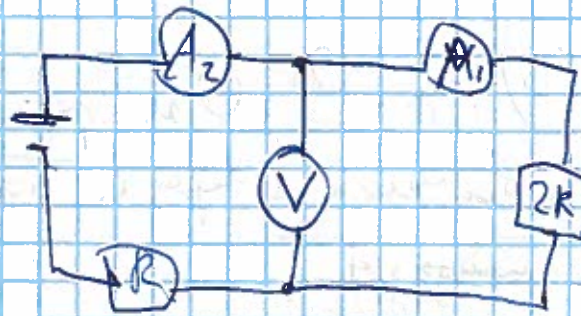
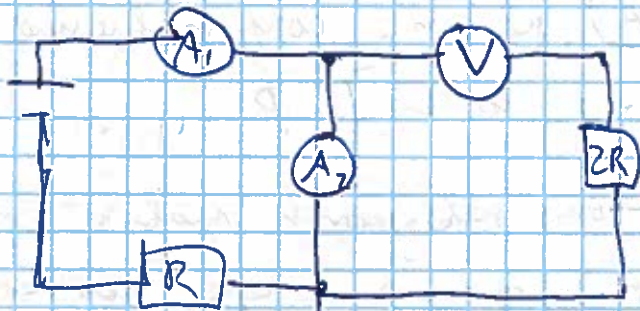
Дано:

$$U = 1,2 \text{ В.}$$

$$I = 1 \cdot 10^{-3} \text{ А.}$$

$U_0 = ?$

$R = ?$



у нас есть 3 случая расположения ~~ваз~~ ^{ваз}
Тасмоури на:

(1) -ый случай невозможен, т.к. ток не
может ~~войти~~ ^{выйти} из двойки через ваз

В случае (2) вазинер будет показывать
направление ^{как и} в A_2 , но т.к. сопротивление
интервала $R_A = 0$, то $\Phi \neq I$, $R_A \neq 4$. $\Rightarrow$

Этот случай тоже невозможен. (правильнее
сказать ~~ваз~~ можно отбросить т.к. через вазинер
ток не течет.

Вспомогательный случай (3), где A_1 , A_2 и 2 резис-
тора стоят последовательно (через вазинер
не течет ток). ~~нигде~~ $\neq$

Нужно заметить, что во всех 3 случаях
не важно ^{ваз} где будет стоять A_2 и A_1 , т.

невозможн) $\Rightarrow$

$$I \cdot 2R = U \Rightarrow R = \frac{U}{2I} = \frac{1,2 \cdot 10^3}{2} = 600 \text{ Ом.} \Rightarrow$$

$$2R = 1200 \text{ Ом.}$$

$$U_0 = I(2R + R) = 1,8 \text{ В}$$

$$U_0 = 1,8 \text{ В.}$$

$$R = 600 \text{ Ом.}$$

$$2R = 1200 \text{ Ом.}$$

+ 108 -

Задача №1.

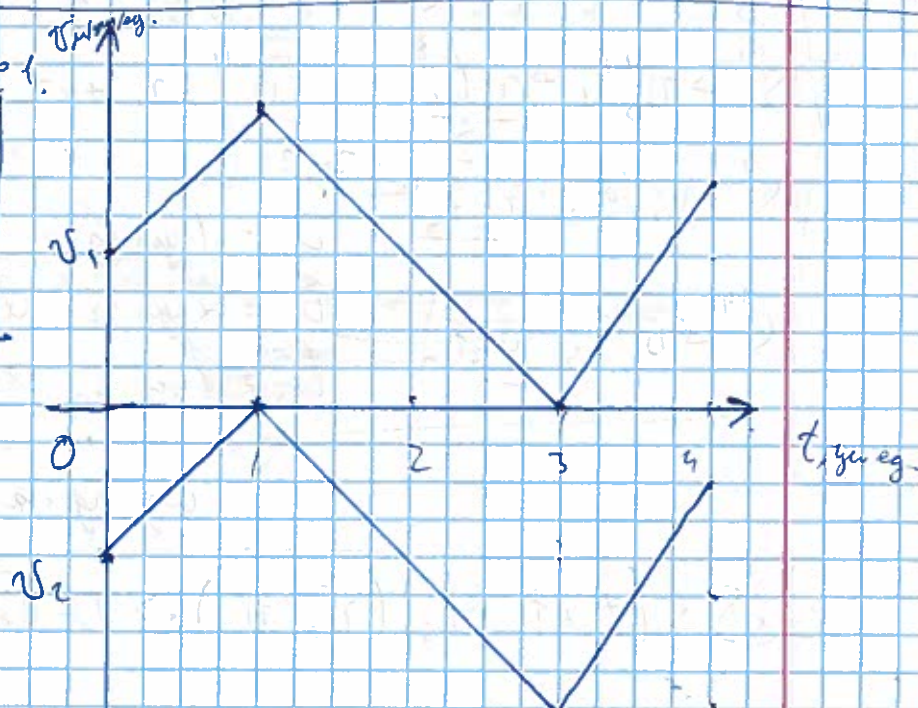
Дано:

$$\Delta S = 16 \text{ см.}$$

$$S_1 = ?$$

$$S_2 = ?$$

$$t = ?$$



По условию сказано, что проекции скорости
каждой из точек равно нулю при отбра-
товке в 0. ³⁷ график, $v_x(t)$ будет

$$\Rightarrow |v_1 + at_1 - 2at_1 = 0. \quad v_1 + v_2 = 0. \Rightarrow$$

$$v_2 + at_1 = 0$$

кажем разность нулей; но сначала разде-
лим на 3 участка:

$$S = S' + S'' + S''' \quad v' = v_0 + at_1$$

$$S' = v_0 t_1 + \frac{a_1 t_1^2}{2} \quad v'' = v' + a_2 t_2$$

$$S'' = v' t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2} \quad \text{где}$$

$$S''' = v'' t_3 + \frac{a_3 t_3^2}{2} \quad t_1 = 1 \text{ yr. eg. } a_1 = 2 \text{ m/s}^2$$

$$t_2 = 2 \text{ yr. eg. } a_2 = -2 \text{ m/s}^2$$

$$t_3 = 1 \text{ yr. eg. } a_3 = 3 \text{ m/s}^2$$

из графика. $\Rightarrow$

$$\Delta S = (t_1 + t_2 + t_3)(v_1 - v_2) \Rightarrow v_1 - v_2 = 4 \text{ m/s}$$

$$\begin{cases} v_1 - v_2 = 4 \text{ см/у. ед.} \\ v_1 + v_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow 2v_1 = 4 \text{ см/у. ед.}$$

$$v_1 = 2 \text{ см/у. ед.} \Rightarrow$$

$$v_1 = at, \quad 2 \text{ см/у. ед.} = 200 \text{ см/с}^2 \cdot 1 \text{ у. ед.} \Rightarrow$$

$$0,01 \text{ с}^2 = 1 \text{ у. ед.}^2 \Rightarrow 1 \text{ у. ед.} = 0,1 \text{ с.} \Rightarrow$$

$$t = 4 \text{ у. ед.} = 0,4 \text{ с.} \Rightarrow v_1 = 2 \text{ см/у. ед.} = \frac{2 \text{ см}}{0,1 \text{ с}} = 20 \text{ см/с.}$$

$$\begin{aligned} S_1 &= v_1 t_1 + \frac{a_1 t_1^2}{2} + (v_1 + a_1 t_1) t_2 + \frac{a_2 t_2^2}{2} + \\ &+ (v_1 + a_1 t_1 + a_2 t_2) t_3 + \frac{a_3 t_3^2}{2} = 2 \text{ см} + 1 \text{ см} + 8 \text{ см} + \\ &+ 4 + 1,5 = 8,5 \end{aligned}$$

$$24,5 \Rightarrow S_2 = 8,5$$

$$S_1 = 24,5 \text{ см}$$

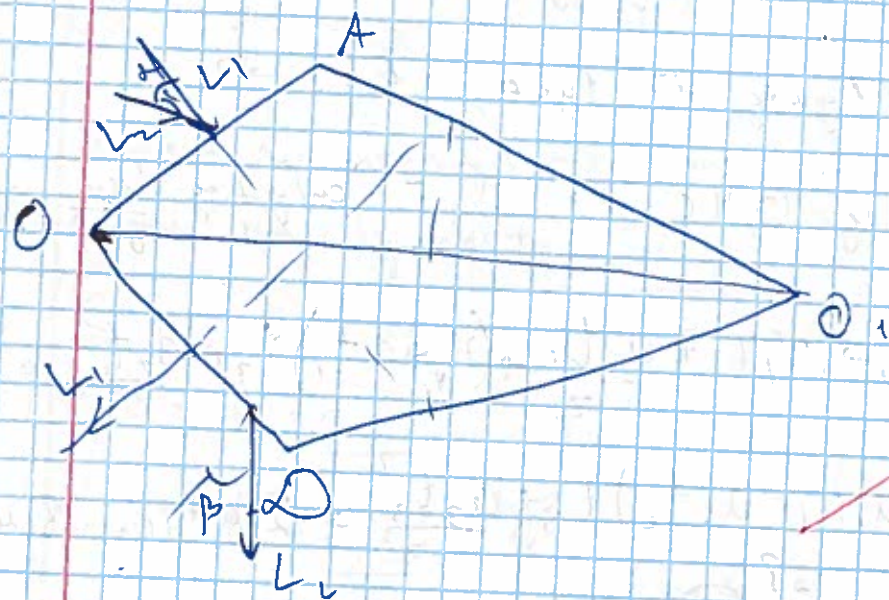
$$S_2 = 8,5 \text{ см}$$

$$t = 0,4 \text{ с.} +$$

$$\frac{25 + 56}{101}$$

Значит ν, η .

из энергетических соображений (см. в. 2
в. 1) $\angle A O O_1 = \angle D O O_1 = 45^\circ$, $\angle O A O_1 = \angle O D O_1 = 112,5^\circ$, $\angle A O D = 45^\circ$.



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)
2018-2019 уч.год

по предмету Физика эксперимент
Класс 9 ШИФР РЭ1-9-3
Фамилия Саввин
Имя, Отчество Кирилл Николаевич
Школа ГБОУ РС(Я) "РЛИ"
Учитель (полностью ФИО) Редорова Елена Дмитриевна,
Ноговицин Павел Иванович
Дата _____ Подпись _____

ГАН ДО РС/Я
МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ САХА-ЯКУТИЯ

Ф71-9-3

1	2	3	4	5	6	7	Σ
1	0	0	4	2	0	0	7

6) Я измерил U_0 одной из батарей и получил след. значения:

U_0, B	3.07	3.06	3.08	3.04	3.06	3.06	3.08	3.07	3.07
№ батареи	1	2	3	4	5	6	7	8	9

$$\rightarrow U_{cp} = \frac{U_{01} + U_{02} + U_{03} + U_{04} + \dots + U_{09}}{9} \approx \frac{306.53B}{1.644B}$$

С: $U_0 \approx 1.644 B$ (измерен в пределах 2B)

7) ~~С помощью вольтметра и лампы~~ Я загрузил эту же батарею в бассейн и погрузил в воду с температурой $81^\circ C$:

$\Delta U, B$	0.026	0.027	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
$T, ^\circ C$	81	80	79	78	77	76	75	74	73

0.028	0.026	0.027	0.025	0.028	0.029	0.026	0.028	0.029
72	71	70	69	68	67	66	65	64

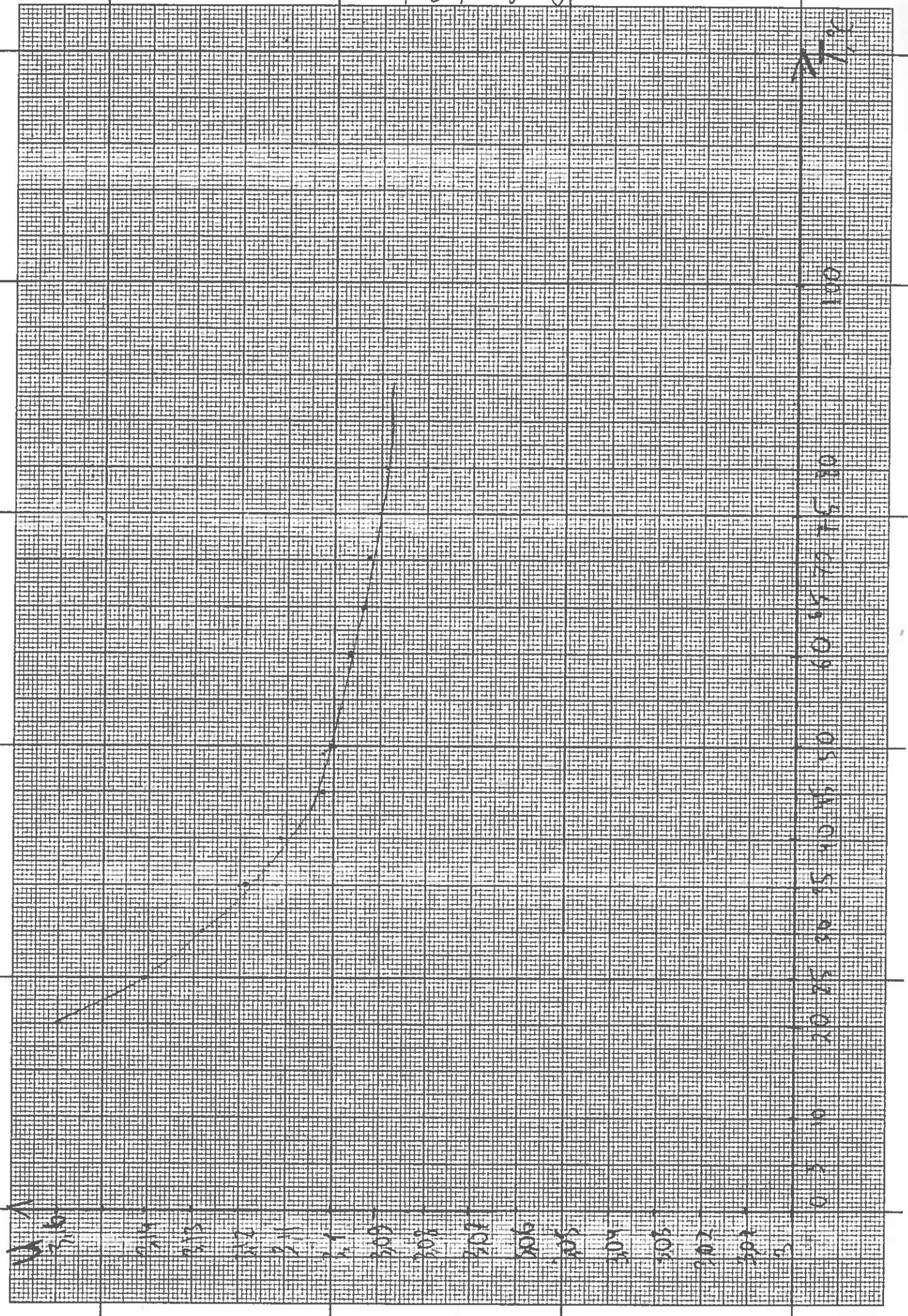
8) см. в м. думо. $U(t) = U_0 + \Delta U = 3,065 \pm \frac{1,9}{T}$

9) $\Delta U = \frac{K}{T} \Rightarrow$ из мей таблицы мот узно

$K \Rightarrow K \approx 1,9 \Rightarrow \Delta U = \frac{1,9}{T}$

10) Из графика видно, что при росте температуры, увеличивается сопротивление.

ψ 31-9-31



Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)

2018-2019уч.год

по предмету физика эксперимент
Класс 9 ШИФР 992-9-15
Фамилия Саввинов
Имя, Отчество Кирилл Николаевич
Школа ГБОУ РС(Я) - РЛИ
Учитель (полностью ФИО) Редорова Елена Дмитриевна,
Колобашкин Петр Иванович
Дата 23.01.19 Подпись Кирилл.

для _____

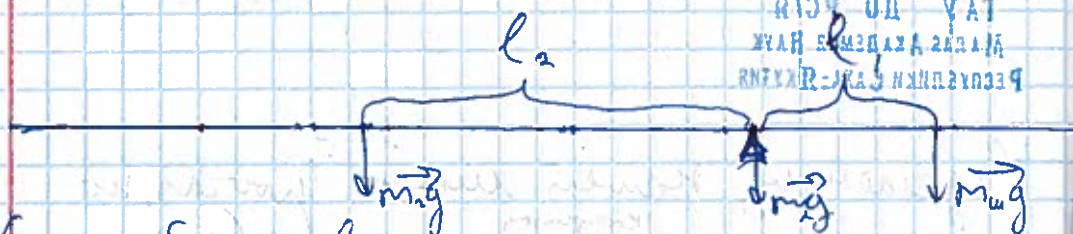
учени _____

_____ класса

Ф72-9-15

Сделаем из нашей линейки роуга, но
сначала определим ^{координату} центра масс. (будем считать
линейку на разных делениях ~~и~~ и определим
деление линейки ставя на которую на стол она
будет в покое состоянии покоя). ~~У~~ у
меня получилось, что центр масс линейки
стоит на делении $x_0 \approx 19,65$ $\frac{x'_2 + x''_2}{2} = \frac{19,6 + 19,7}{2}$

$\approx 19,65$ см. $\Rightarrow$ Далее я ставлю ленту
линейку на шарик и груз (по отдельности)
и ставлю их на деления $x_1 = 24,5$ см и $x_2 = 9,5$ см
соответственно. $\Rightarrow$ тогда шарика $l_1 = \frac{x_1 - x_0}{\dots}$
 $= 24,5 \text{ см} - 19,65 \text{ см} = 4,85 \text{ см}$, тогда груза
массой 50 г $m_2 \approx 50 \text{ г}$. Будет $l_2 = x_0 - x_2 =$
 $= 19,65 \text{ см} - 9,5 \text{ см} = 10,15 \text{ см}$. При таких мерах
система будет находиться в покое $\Rightarrow$



(опора будет в центре масс рычага $\Rightarrow$ его плечо $l=0$) $\rightarrow$

$$m_1 g l_1 = m_2 g l_2$$

$$m_1 = \frac{m_2 l_2}{l_1} = \frac{502 \cdot 10,15 \text{ см}}{4,85 \text{ см}} \approx 104,642. \Rightarrow$$

т.к. в шарике нет воздуха, то весь объем и массу занимают вода с металлическим ушником. Заметим, что объем метал. ушника мы можем найти $V_y = l_y \cdot S_y = l_y \cdot \frac{\pi d_y^2}{4}$

$$\approx \frac{6 \text{ см} \cdot 3,14 \cdot 0,9 \text{ см}^2}{4} \approx 3,81 \text{ см}^3$$

l_y — длина ушника

S_y — площадь сечения ушника

Их я нашел с помощью линейки. (примы ушник к шарiku и измерил 7 раз диаметр и длину)

$\rho_{y_{it}}$	5.8	6	6	6	6	6	6
$\sigma_{y_{it}}$	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
n_i	1	2	3	4	5	6	7

поверх
измерения

$$l_y \approx \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_7}{7} \approx 6 \text{ cm}$$

$$d_y = \frac{d_1 + d_2 + d_3}{7} = 0,9 \text{ cm.}$$

Далее я поделю шарик на деления $x_m = 38.5 \text{ см}$,

~~измеряется~~ (поверхность погружена в воду не касаясь

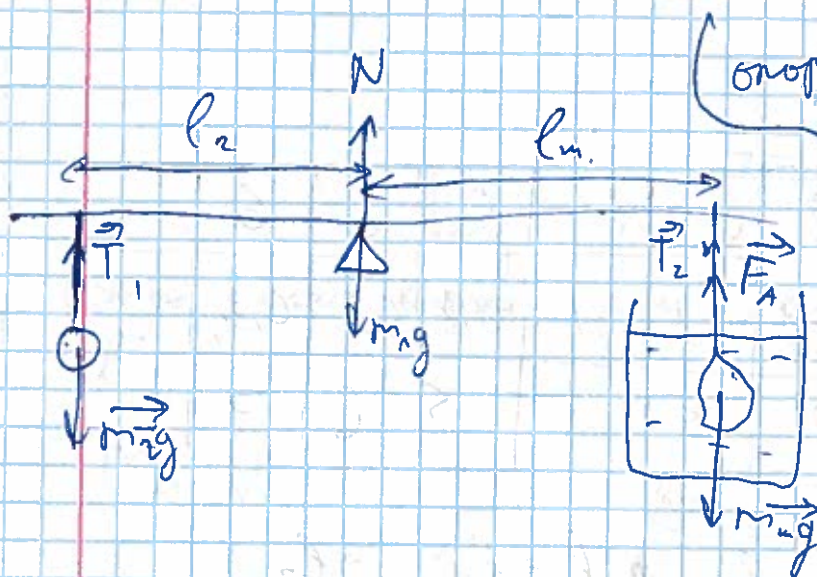
стенках), ~~излучающий~~ выз. возбужден на герметиз. λ_{2-70}

и ~~координаты~~ ~~векторы~~ и ~~векторы~~ ~~нормально~~
на координаты центра масс. $\rightarrow$

new pizza $b_2 = x_0 - x_2 = 19.65 \text{ cm} - 7 \text{ cm} = 12.65 \text{ cm}$.

$$L_m = x_m - x_n = 38,5 \text{ cm} - 19,65 \text{ cm} = 18,85 \text{ cm} \quad \text{II}_{\text{pin}}$$

Wiederholungsfragen: Was ist die Bedeutung der ...



опорный System ~~с~~
 не взаимодействует
 со средой
 опорный System
 существует.
 масса тела не
 зависит от
 глубины погружения

$$T_1 = m_2 g \quad T_2 = m_1 g - F_A \Rightarrow \text{закон равновесия}$$

моментов:

$$T_1 l_2 = T_2 l_1$$

$$m_2 g l_2 = (m_1 g - \rho_0 g V_0) l_1 \Rightarrow \text{далее выразим}$$

объём:

$$V_0 = \frac{m_1}{\rho_0} - \frac{m_2 l_2}{\rho_0 l_1} = \frac{104,64 \text{ кг}}{1 \text{ г/см}^3} - \frac{50 \text{ кг} \cdot 12,65 \text{ см}}{1 \text{ г/см}^3 \cdot 18,85 \text{ см}}$$

$\approx 7108 \text{ см}^3$ - это объём мармела, т.е. у-
 мармела и воздуха в мармеле, 57.

найдём массу воды: $m_b = \rho_b V_b = \rho_c (V_0 - V_4)$

$$\approx 1 \text{ г/см}^3 (7108 \text{ см}^3 - 38 \text{ см}^3) \approx 67,272 \text{ г} \Rightarrow$$

$$m_y = m_m - m_b \approx 104,642 - 67,272 = 37,372$$

$m_m = m_y + m_b = m. \text{ к. нем. воздуха.}$

Ответ:

$$m_y \approx 37,372 \text{ г}$$

$$m_b \approx 67,272 \text{ г}$$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ
1	1	0,5	-	1	1	0,5	2	2	1	2,5	1	-	11,5
													11,5 12

~~11,5~~
12