

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)

2018-2019 уч.год

по предмету физикаКласс 9 ШИФР ФТ-9-21Фамилия ДмитриевИмя, Отчество Николай НиколаевичШкола МБОУ Норбинский технический лицей им. А.Н. УсольскогоУчитель (полностью ФИО) Мазурев Юрий АлександровичДата 21.01.2019 Подпись Николай

для _____

учени _____

класса _____

1	2	3	4	5	Σ
10	10	10	10	10	50

3. Дано:

$$I = 1 \text{ mA}$$

$$U = 1,28$$

схема

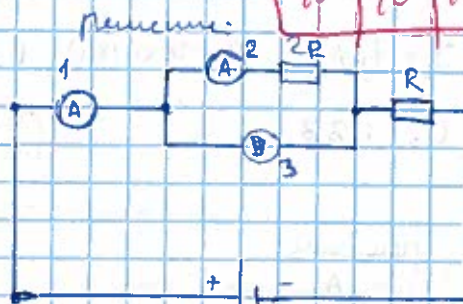
1) Внутреннее сопротивление прибора;

2) $I_2 = ?$

3) $R = ?$ $2R = ?$

4) $U_0 = ?$

Вопрос



1) Нарисуем эквивалентную схему и промаркируем приборы как на рисунке. (4 - это не есть внутреннее сопротивление прибора, а сопротивление)

3 - это не амперметр, т.к. он соединен параллельно (его цепи имеют обрыв, т.к. $R_v \rightarrow \infty$, $R_A \rightarrow 0$, R_v - сопр. вольт., R_A - сопр. амперм.). Но у нас только 1 вольтметр. Поэтому 3 - вольтметр, 1, 2 - амперметры. Ил. к прибору идеальное, но через сопротивление $2R$ течет ток $I_x = \frac{U}{2R}$ по закону Ома. Через V_1 вольтметр ток не течет, т.к. $R_v \rightarrow \infty \Rightarrow I = \frac{U}{R_v} \rightarrow 0$.

По закону Кирхгофа тогда ток, проходящий через A_2 равен току, проходящему через A_1 , и сопротивление $R \Rightarrow I_2 = I = 1 \text{ mA}$.

$$\Rightarrow 2R = \frac{I \cdot U}{I_x} = \frac{1,28}{1 \text{ mA}} = 1280 (\Omega)$$

$$\Rightarrow R = 640 (\Omega). \text{ Напряжение источника,}$$

как мы знаем, равно сумме напряжений:

$U_0 = U + U_x$, т.к. через A_1 напряжение U (т.к. $R_A \rightarrow 0$), при параллельном соединении

$$U = \text{const} \text{ и } U_x = \frac{I}{2} R \Rightarrow U_0 = U + \frac{I}{2} R + I R$$

1. Дано:

$$AS = 16 \text{ м}$$

$$a_x(t)$$

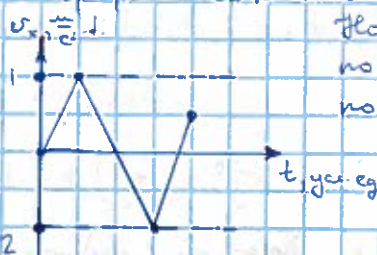
$$S_1 = ?$$

$$S_2 = ?$$

$$T = ?$$

решение:

Из данного графика $a_x(t)$ мы можем построить график скорости $v_x(t)$, t — ось абсцисс.



Но мы не знаем, где 0. Но мы знаем, что $v_x = 0$ только 1 раз, но где $v_x = 0$ возможно только в моменты 1 и 2, которые показаны на рис. И.к.

мы можем сказать, что 1-го момента для 1-го случая, 2-го момента для 2-го случая. Пусть v_1 — нач. ск. 1-й частицы, v_2 — второй, тогда:
 $-v_1 + 2 \frac{m}{s^2} \cdot t = 0$, $v_2 + 2 \frac{m}{s^2} \cdot t - 2 \frac{m}{s^2} \cdot t = 0$ (Все уравнения мы берем из графика $a_x(t)$) $\Rightarrow$

$$\Rightarrow v_1 = 2 \frac{m}{s^2} \cdot t \quad v_2 = 2 \frac{m}{s^2} \cdot t \quad \text{Рассчитаем путь:}$$

$$S_1 = v_1 t + \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot t^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot t^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot (2)^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot 4}{2} = \frac{8 \frac{m}{s^2}}{2} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$S_2 = v_2 t + \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot t^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot t^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot (2)^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot 4}{2} = \frac{8 \frac{m}{s^2}}{2} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$S = S_1 + S_2 = 4 \frac{m}{s^2} + 4 \frac{m}{s^2} = 8 \frac{m}{s^2}$$

$$S_2 = v_2 t + \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot t^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot t^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot (2)^2}{2} = \frac{2 \frac{m}{s^2} \cdot 4}{2} = \frac{8 \frac{m}{s^2}}{2} = 4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta S = |S_1 - S_2| = |7,8 \frac{m}{c^2} \cdot t^2 - 8,5 \frac{m}{c^2} \cdot t^2| = \sqrt{\frac{m}{c^2}} \cdot t^2 = 1,6 \frac{m}{c^2}$$

$$\Rightarrow t^2 = 0,16 c^2 \Rightarrow t = 0,4 c \quad (t \neq -0,4, \text{ так как } t > 0)$$

$$\Rightarrow \tau = 4t = 1,6 c \quad S_1 = 7,8 \frac{m}{c^2} \cdot 0,16 c^2 = 1,2 m$$

$$S_2 = 8,5 \frac{m}{c^2} \cdot 0,16 c^2 = 1,36 m$$

$$\text{Omb. } S_1 = 1,2 m, S_2 = 1,36 m, \tau = 1,6 c$$

2. Поано:

$$t_0 = 0^\circ C$$

$$m_1 = 100 r$$

$$m_2 = 201,3 r$$

$$m_3 = 204,45 r$$

$$m_4 = 191,3 r$$

$$c_0 = 450 \frac{m}{c^2}$$

$$c_1 = 2100 \frac{m}{c^2}$$

$$\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \frac{m}{c^2}$$

$$\rho_c = 7800 \frac{m}{c^2}$$

$$\rho_n = 900 \frac{m}{c^2}$$

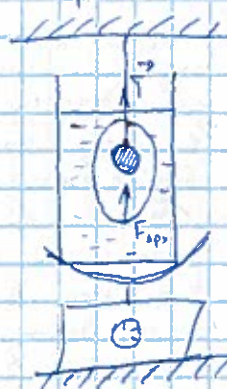
$$\rho_g = 1000 \frac{m}{c^2}$$

$$m_c = ?$$

$$m_n = ?$$

$$t = ?$$

решение:



$$F_{Apx} = (V_n + V_c) \rho_c g$$

$$\text{или } (m_2 - m_1) g = F_{Apx}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{m_n}{\rho_n} + \frac{m_c}{\rho_c} \right) \rho_c g = m_2 - m_1$$

Пока упрощаем

мембре равновесие,

то немотное тело бора превращается

в нэг и том нэг бугем образуются

спинная и гамма нэг. $\lambda m_n = c m_n (1 - t)$ $\rho_{m,n}$

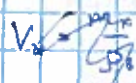
пока не окр. нэг. m_n масса з бора, нэг

$$\text{мембре в нэг. } F_{Apx} = (m_2 - (m_1 - m_n)) g$$

$t = 0$, нэг нэг бора превращается в нэг, масса

$t < 0$, нэг бора превращается в нэг, масса

нэг нэг бора, $F_A <$



$$F_{\text{арх1}} = \rho_c (V_k + V_n + V_c) g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_k = \left(\frac{m_n}{\rho_n} + \frac{m_c}{\rho_c} \right) \rho_c \frac{V \cdot \rho_c}{V \cdot \rho_c} = m_2 - m_1 - m_x$$

$$\text{2. } m_x = \frac{m_n (1 - \frac{\rho_c}{\rho_n})}{\lambda} \quad \text{где } \lambda = \frac{2m_x + m_2 - m_1}{V \rho_c - m_2 - m_1}$$

где V — объем погруженной части тела с головой.

$V \rho_c = 2m_x + m_2 - m_1$ и т.к. в условии написано:

«нагревался», то $t_{\text{тела}} > 0^\circ \text{C}$. $\Rightarrow$ весь лёд превратился в воду; следовательно, тело полностью погружено в воду. $m_4 g = (m_4 - m_1) g + F_{\text{арх2}} = \frac{m_c}{\rho_c} \rho_c g$

$$\text{т.е. } F_{\text{арх2}} = (m_4 - m_1) g \quad m_1 = \text{масса погруженной}$$

$$\text{части } \Rightarrow \frac{m_c}{\rho_c} \rho_c g = m_4 - m_1 - m_1$$

$$m_c = \frac{\rho_c (m_4 - m_1 - m_1)}{\rho_c} \quad \text{из 1):}$$

$$\frac{m_1}{\rho_n} \rho_c + m_4 - m_1 - m_1 = m_2 - m_1$$

$$m_1 \left(\frac{\rho_c}{\rho_n} - 1 \right) = m_2 - m_1 + m_1 - m_4$$

$$m_1 = \frac{m_2 - m_4}{\frac{\rho_c}{\rho_n} - 1}$$

$$m_1 = \frac{10 \text{ г}}{\frac{1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} - 1} = 90 \text{ г}$$

$$m_c = \frac{7800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} (197,3 \text{ г} - 100 \text{ г} - 90 \text{ г})}{9000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 10,14 \text{ г}$$

<2>: вода

$$m_x = \frac{m_n (1 - \frac{\rho_c}{\rho_n})}{\lambda} \Rightarrow (1 - \frac{\rho_c}{\rho_n}) \frac{\lambda m_x}{\lambda} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \Delta = 1 - \frac{\lambda m_x}{c m_A} \quad \text{no } t_0 = 0 \Rightarrow \boxed{t = - \frac{\lambda m_x}{c m_A}}$$

$$F_{\text{Apr2}} = (V_x + V_A + V_B) \rho_B g \quad V_x = \frac{m_x}{\rho_A}$$

8. no me given $F_{\text{Apr2}} = (m_3 - (m_4 - m_x))g$

$$\Rightarrow (V_x + V_A + V_B) \rho_B = m_3 - m_4 + m_x \quad | \cdot \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_x \cdot \rho_B = m_3 + m_x - m_2 \Rightarrow \frac{m_x}{\rho_A} \rho_B - m_x = m_3 - m_2$$

$$\Rightarrow \boxed{m_x = \frac{m_3 - m_2}{\frac{\rho_B}{\rho_A} - 1}} = \frac{204,45 \text{ r} - 201,3 \text{ r}}{\frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} - 1} = 28,35 \text{ r}$$

$$t = - \frac{3,4 \cdot 10^{-5} \cdot 28,35 \text{ r} \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{2100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3 \cdot \text{C}} \cdot 90 \text{ r}} = -51^\circ \text{C}$$

0 0 0

Umk: $m_2 = 10,14 \text{ r}$, $m_A = 90 \text{ r}$, $t = -51^\circ \text{C}$

4
105.

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

5. Дано:
 $g = 10 \frac{м}{с^2}$
 $\rho = 1000 \frac{кг}{м^3}$
 $p_0 = 100 \text{ кПа}$
 $1,4 \times 4 (м)$
стен.

решение:

когда $p = \rho g h + p_0$, по закону Паскаля, мы можем не учитывать p_0 , если мы с конфигурацией давления на оси давление в графике $p(V)$. По графикам видно, что при $V \in [0; 0,1] \text{ м}^3$, давление возрастает на $105 \text{ кПа} - 100 \text{ кПа} = 5 \text{ кПа}$. Чтобы нам было удобнее считать перепады, мы определим, что все перепады на схеме будут поперечными, потому что их ширина всегда будет равна 1 м . $V, 5 \text{ м} \times h$, $p = \rho g h$ на графике мы на промежутке $V \in [1,5; 2] \text{ м}^3$ видим такую же величину скорости, но и давление мы не знаем, что мы когда найдем все поперечное сечение сосуда. По графикам мы определим k ускорения коэффициентов.

$$k_1 = 50, \quad k_2 = \frac{115 - 105}{1,05 - 0,55} = \frac{100}{0,5} = 200, \quad k_3 = 10$$

$$b = 140 - 120$$

как $\frac{\text{кПа}}{\text{м}^2}$. Вспомогательные: $k_1 = 5 \text{ кПа}$, $k_2 = 3,5 \text{ кПа}$

$k_4 = 0,5 \text{ кПа}$. И у нас сразу появились воды,

$$x_1 = 0,2 \text{ м}, x_2 = 0,7 \text{ м}, x_3 = 1 \text{ м}, x_4 = 0,5 \text{ м}$$

когда график не идет вверх, то значит, что вода занимает другое пространство, которое раньше

не было связи с водой. И по "отражению" получим

$$\text{что } V_1 + V_2 = 0,35 \text{ м}^3 \quad (0,35 - 0) \text{ м}^3 = 0,35 \text{ м}^3$$

$$\Rightarrow x_v = \frac{0,35 \text{ м}^3}{0,7 \text{ м}} = 0,5 \text{ м}. \text{ Значит считаем, что } h = \frac{0,1 \text{ м}}{1 \text{ м}} \cdot x$$

$= 0,5 \text{ м}$. Также, что ширина водона равна $0,1 \text{ м}$

и по вертикали высота = 40 водона , по горизонтали

ширина = 10 водона , а высота = 4 м , ширина, 1

по горизонтально $x_1 = 0,2 \text{ м}$, $x_2 = 0,7$, $x_3 = 1 \text{ м}$,

$x_4 = 0,5 \text{ м}$, где $k_1 = 50$, $k_2 = \frac{100}{2}$, $k_3 = 10$,

$k_4 = 10$, и используем следующие формулы

$p = \rho g h$, $V = abh$. и считаем другие параметры

Также замечаем, что если заполнить не полностью

вода: $V = 4 \cdot 1 \cdot 1 \text{ м}^3 - 3 \text{ м}^3 = 1 \text{ м}^3$ осталось, то

$$h = \frac{(140 - 100) \text{ кПа}}{10 \cdot \frac{\text{м}}{\text{кПа}} \cdot 1000 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}} = 4 \text{ м}$$

где потому $V_3 = 0,5 \cdot 2 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} = 1 \text{ м}^3$ и

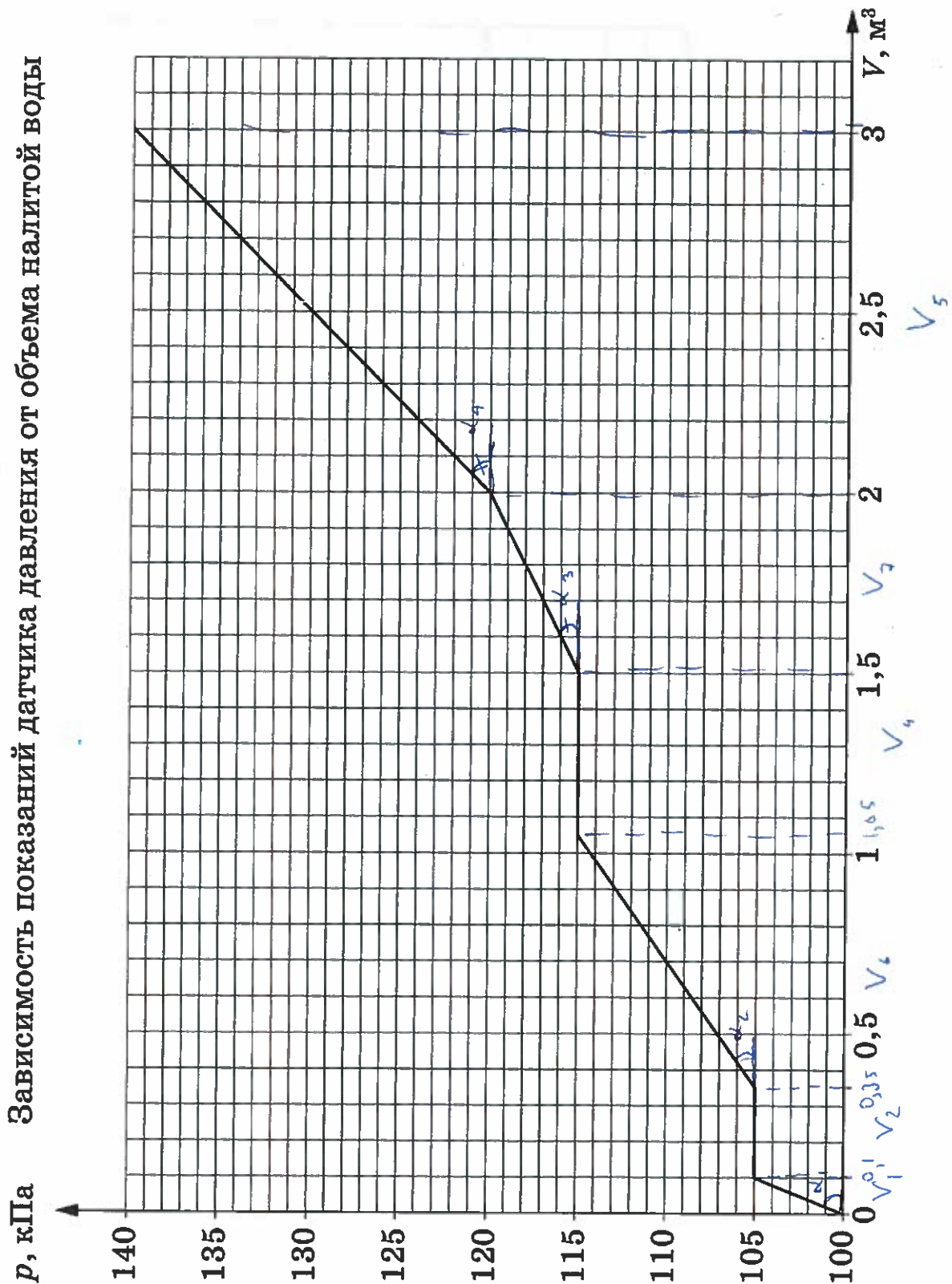
ГЛУ ДО РС/Я
МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ САХА-ЯКУТИЯ

Заметил. Проверил ~~наш~~ ~~около~~. Вспомог
схему ~~можно~~ ~~можно~~ проверить.

105

LIII Всероссийская олимпиада школьников по физике. Региональный этап.
Теоретический тур. 21 января 2019 г.

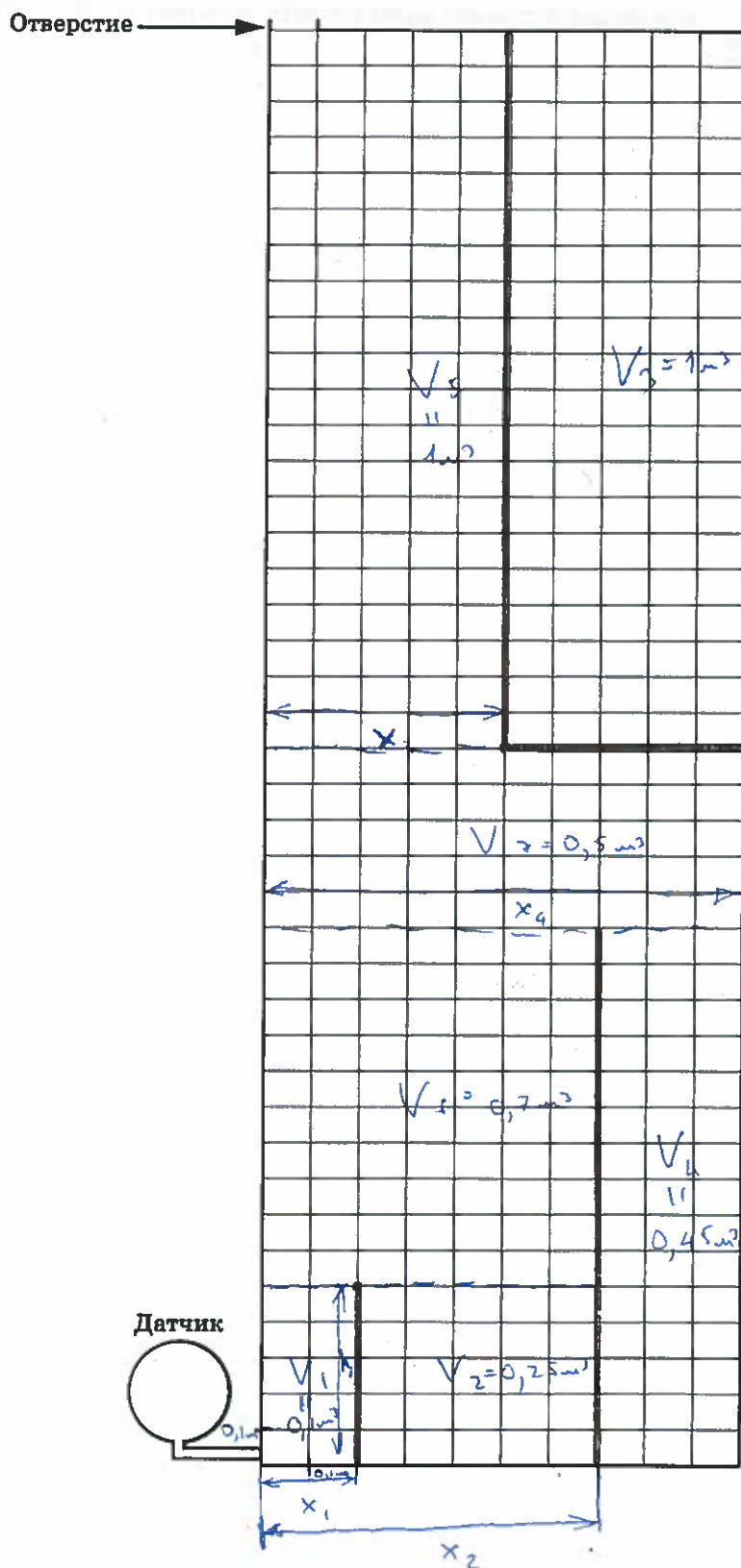
График для задачи 5 следует распечатать на отдельном листе формата А4.
СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ!!!



22 января на портале <http://abitv.net/vseros> будет проведён онлайн-разбор решений задач теоретического тура. Начало разбора (по московскому времени): 7 класс – 11.00; 8 класс – 12.00; 9 класс – 13.00; 10 класс – 14.30; 11 класс – 16.00.

LIII Всероссийская олимпиада школьников по физике. Региональный этап.
Теоретический тур. 21 января 2019 г.

Заготовку для схемы задачи **5** следует распечатать на отдельном листе формата А4.
СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ!!!



22 января на портале <http://abitur.net/vseros> будет проведён онлайн-разбор решений задач теоретического тура. Начало разбора (по московскому времени): 7 класс – 11.00; 8 класс – 12.00; 9 класс – 13.00; 10 класс – 14.30; 11 класс – 16.00.

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)

2018-2019 уч.год

по предмету физикаКласс 9 ШИФР Ф71-9-7Фамилия ДмитриевИмя, Отчество Николай НиколаевичШкола МБОУ «Нюрбинский технический лицей им. А.Н. Кузнецова»Учитель (полностью ФИО) Азарев Юрий АфанасьевичДата 23.01.2019 Подпись Дмитриев

для _____

учени _____ класса _____

0971-9-7

1	2	3	4	5	6	7	Σ
1	3	2	4	2	1	0	13

1. Измерили: $U_0 = 3,241$ В, мы использовали две батарейки соединив их последовательно для увеличения U_0 т.к. изменение напряжения мало по сравнению с ним

2. Сначала измерили зависимость $U(T)$.

$\psi T, ^\circ\text{C}$	79	77	75	73	71	69	67	65	63	61	59	57
$U(T)$, В	3,224	3,225	3,226	3,227	3,227	3,228	3,229	3,233	3,230	3,231	3,232	3,232
ΔU , мВ	-8,5	-8,5	-7,5	-7	-7	-6,5	-5,5	-5,5	-5	-4,5	-4,5	-4,5
$T, ^\circ\text{C}$	55	53	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33
$U(T)$, В	3,223	3,234	3,234	3,235	3,235	3,236	3,237	3,237	3,237	3,238	3,238	3,239
ΔU , мВ	-4	-3,5	-3,5	-3	-3	-2,5	-2	-2	-2	-1,5	-1,5	-1
$T, ^\circ\text{C}$	31	29	27	25	$T = 25^\circ\text{C}$ - комнат. темп., которую мы измерили заранее							
$U(T)$, В	3,239	3,240	3,240	3,241								
ΔU , мВ	-1	-0,5	-0,5	0								

Затем из формулы $U(T) = U_0 + \Delta U$, $\Rightarrow \Delta U = U(T) - U_0$

формулы ΔU . Но помним, что $\Delta U = \frac{dU}{dT}$, т.е. напряжение в два раза больше (мы соединили две бат. в паралл.)

3. Строим график из полученной зависимости п.2 $\Delta U(T)$.

4. Если полученный график близится к прямой, мы можем сказать, что это линейная функция!

Для $U = kT + b$. Найдем k и b . k - угл. коэф.

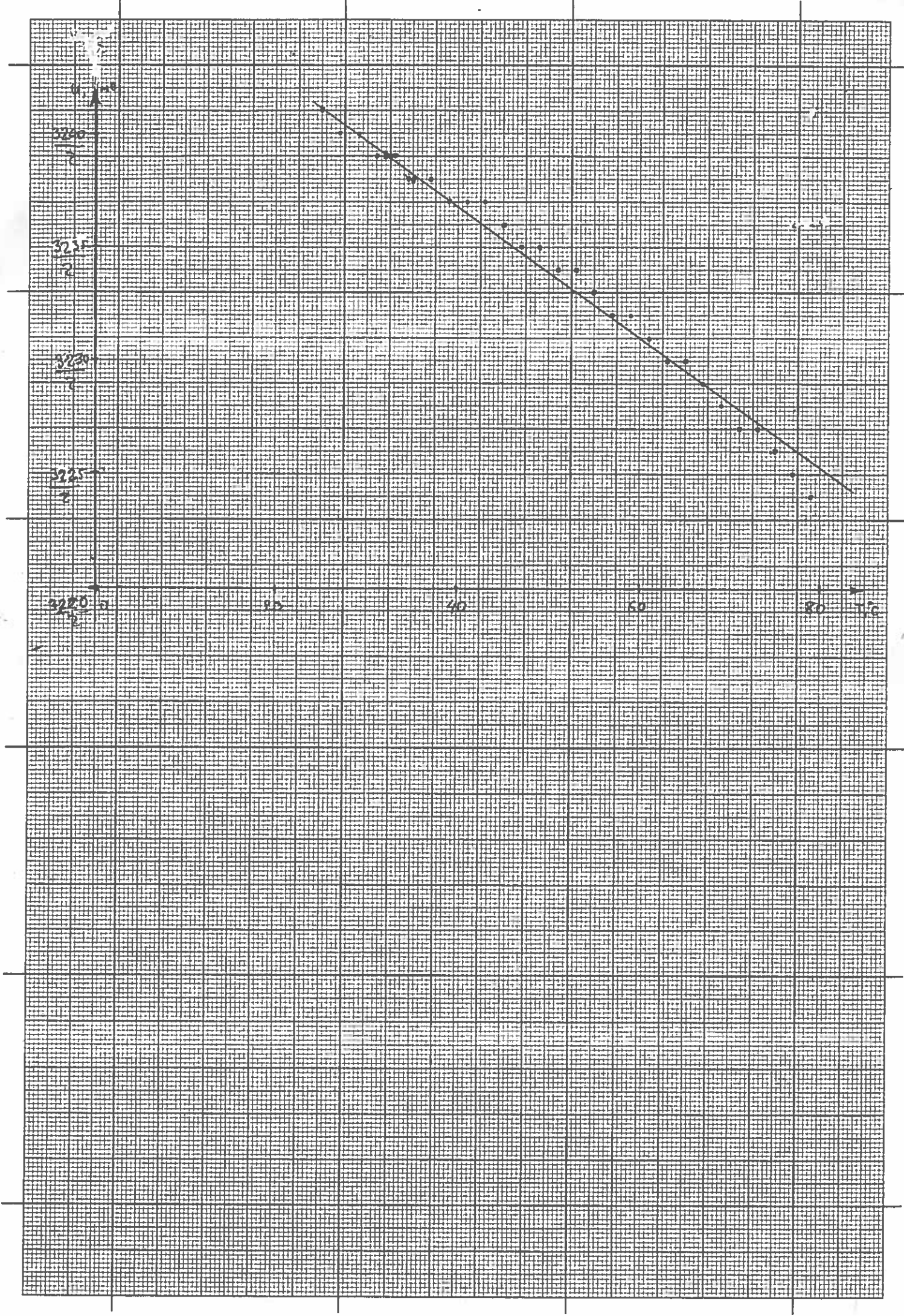
$k \approx \frac{8,5}{21,2} \approx 0,396$ В/°C для $b = U - kT$. Мы с вами

помогли узнать, что наша прямая проходит через т. (25; 3,241). поэтому $b \approx 3,241 - 0,36 \cdot 25 \approx 0,23$ В

Итого: $k \approx 0,36 \frac{\text{В}}{^\circ\text{C}}$ - это коэффициент

5. Как мы видим из уравнений и из графика, то при увеличении роста температур напряжения $\sigma_{\text{нп}}^{\text{нп}}$ уменьшаются.

Отв: уменьшается.



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

по предмету физика

Класс 9 ШИФР 072-9-19

Фамилия Дмитриев

Имя, Отчество Николай Николаевич

Школа МБОУ "Норильский техникум имени акад. А.Н.Чуковского"

Учитель (полностью ФИО) Лазарев Юрий Александрович

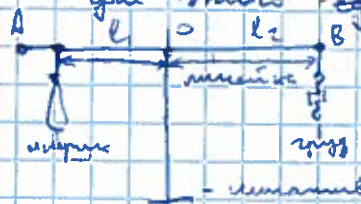
Дата 23.01.2019 Подпись Филиппу

для _____

учени _____ класса _____

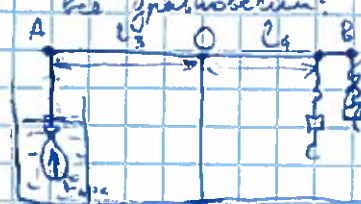
Ф72-9-19

ГАОУ ДО РС(Я)
«Малая академия наук РС(Я)»

1. Найдём центр масс массы $m_0 + m_1$ для этого сообразим условия, как на рисунке:

 О - центр масс. линии, будет на её середине. по правилу моментов отн. к О:

$$(m_0 + m_1) l_1 g = m l_2 g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_0 + m_1 = \frac{l_2}{l_1} m \quad (1)$$

2. Теперь поставим шар полностью под воду и устроим всё уравновесим:

 Снова применим и $F_{\text{арх}} = V \rho_0 g$ (V - объём шара):

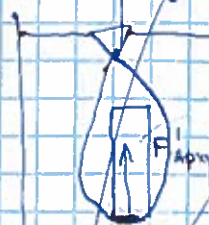
$$((m_0 + m_1)g - V \rho_0 g) l_3 = l_4 m g \Rightarrow$$

$$\Rightarrow (m_0 + m_1 - V \rho_0) l_3 = l_4 m$$

$$\Rightarrow m_0 + m_1 - V \rho_0 = \frac{l_4}{l_3} m \quad (2)$$

$$\Rightarrow \frac{l_2}{l_1} m - V \rho_0 = \frac{l_4}{l_3} m \Rightarrow V = \frac{(\frac{l_2}{l_1} - \frac{l_4}{l_3}) m}{\rho_0} \quad (3)$$

~~то $V \rho_0 + m_1 = m_0 + m_1$~~

Написанное решение:

 Воду в воде не можем нормально написать $F'_{\text{арх}} = V \rho_0 g$ моменту:
 ~~$F'_{\text{арх}} l_3 = l_4 (m_1 - V \rho_0) g$~~
 ~~$= m l_4 g$~~
 ~~$m_1 - V \rho_0 =$~~
 $V = 68,3 \text{ см}^3 \quad V_0 = \pi d^3 h \approx 4,56 \text{ см}^3$

$$E_1 \approx 10\% \quad E_2 \approx 10\%$$

$$\text{Oml: } m_6 = 62,74r \quad m_2 = 35,8r$$

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