

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

по предмету физика
Класс 9 ШИФР ФТ-9-13
Фамилия Тимарев
Имя, Отчество Владимир Владимирович
Школа МБОУ Болдууреккая СОШ
Учитель (полностью ФИО) Милосердова
Нина Иустасина Габриельевна
Дата 24 января 2019 Подпись Н.И. Милосердова

для _____

учени _____

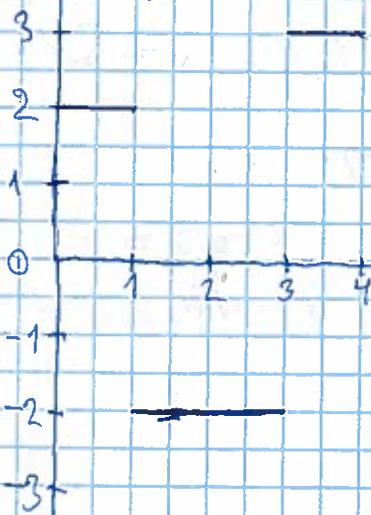
класса _____

07-9-13

ГАН ДО РС/Я
Малая Академия наук
Республики Саха-Якутия

«Беловик»

$\Delta a_x, \text{m/s}^2$



| | | | | | |
|---|---|----|---|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Σ |
| 2 | 4 | 10 | 2 | 9 | 26 |

2 3 10 2 9

По условию V_x каждой из частиц равно
одни раз обращается в ноль, значит

$$V_{01} + \Delta V_1 + \Delta V_2 \leq 0$$

$$\Delta V_1 = 2 \cdot 1 = 2$$

$$\Delta V_2 = -2 \cdot 2 = -4$$

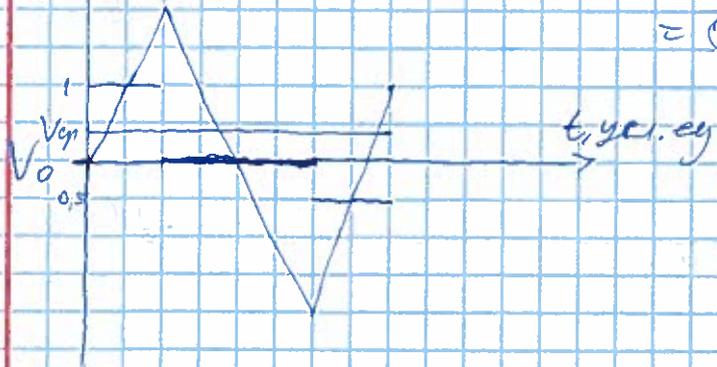
$$V_{01} - 2 \leq 0$$

$$V_{01} \leq 2$$

$$V_{01} - \text{мгновенная} = 2$$

$$\Delta S_{\text{z}} = (V_{\text{cp}1} - V_{\text{cp}2}) \tau$$

$V, \text{ m/c}^2 \cdot \text{yer. eg.}$



$$S_1 = 2,25 \cdot 0,08 = 0,18 \text{ m} = 18 \text{ cm}$$

$$S_2 = 0,25 \cdot 0,08 = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

$$1 + 0 + 0,5 = 1,5$$

$$\frac{1,5}{2} = 0,75$$

$$V_{\text{cp}1} = (V_{01} + 0,25) = \frac{V_{01} + 1 + V_{01} + 0,5}{2} = V_{01} + 0,75$$

$$V_{\text{cp}2} = (V_{02} + 0,25) = V_{02} + 0,25$$

$$\tau = \frac{0,16}{V_{01} - V_{02}}$$

$$\tau_{\text{min}} = \frac{0,16}{2 - 0} = 0,08$$

$$\tau_{\text{max}} \approx \infty$$

$$\text{Dobrom. } S = [0,08; \text{...}]$$

2.

Дано

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

$$m_1 = 100 \text{ г}$$

$$m_2 = 201,3 \text{ г}$$

$$m_3 = 204,45 \text{ г}$$

$$m_4 = 191,3 \text{ г}$$

$$c_c = 450 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$$

$$c_n = 2100 \text{ Дж/кг}\cdot^\circ\text{C}$$

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

$$\rho_c = 7800 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_n = 900 \text{ кг/м}^3$$

$$\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3$$

$m_2 - m_1 =$ масса льда $- M_n + m_c -$
масса воды шарика.

$$M_c + m_n = 101,3 \text{ г}$$

Поиск теплового равновесия

$$\text{Или } m_3 - m_2 = 204,45 - 201,3 = 3,15 \text{ г}$$

Некоторая часть воды, которую мы -
погружаем в калориметре замерзла
и начала гравитация с силой $\Delta F_{\text{грав}} =$

$$= \rho_{\text{л}} g \cdot V_{\text{л}} - m_{\text{л}} g = \Delta F_{\text{А}} - F_{\text{Тл}}$$

$$V_{\text{л}} - \text{замёрзшая часть воды} = \frac{m_{\text{л}}}{\rho_{\text{л}}}$$

$$m_3 - m_2 = \Delta F_{\text{А}} - \Delta m_{\text{л}} g = \rho_{\text{л}} g \frac{m_{\text{л}}}{\rho_{\text{л}}} -$$

$$- \rho_{\text{л}} g \frac{m_{\text{л}}}{\rho_{\text{л}}} = \rho_{\text{л}} g m_{\text{л}} \left(\frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{л}}} - \frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{л}}} \right)$$

Из этого можем найти массу
замёрзшей воды $m_{\text{л}} = \frac{m_3 - m_2}{\rho_{\text{л}} g \left(\frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{л}}} - \frac{\rho_{\text{л}}}{\rho_{\text{л}}} \right)}$

$$m_{\text{л}} = \frac{3,15 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 10^4 \cdot \frac{1}{9000}} = \frac{3,15 \cdot 9}{10000} = 2,8352$$

После таяния всего льда содержание
уменьшилось на $m_3 - m_4 = 204,45 -$
 $- 191,3 = 13,15 \text{ г}$

$$g(m_3 - m_4) = F_{\text{А}} - (M_{\text{л}} + m_{\text{л}})g$$

$$F_{\text{А}} = \rho_{\text{м}} g V_{\text{м}}$$

$$M_n = \rho_n V_{\text{ноз}}$$

$$V_{\text{ноз}} = \frac{13,15 - 2,835}{\rho_{\text{ж}} - \rho_n} = 109,15 \text{ см}^3$$

$$\rho_m = 96$$

$$M_n = 109,15 \cdot 0,92 = 99,8352$$

$$m_c = 106,5 - 99,835 = 6,6652$$

Затимамі ўраўненне тэпловага балансу, калі шэрык со льдамі адсуткім в калорыметры.

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 \quad \text{чы} \quad Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$Q_1 = \rho_n \cdot V_{\text{ноз}} \cdot \Delta t$$

$$Q_2 = c_n M_n \Delta t$$

$$Q_3 = c_c m_c \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{Q_1}{c_c m_c + c_n M_n} = \frac{2,835 \cdot 10^{-3} \cdot 3,4 \cdot 10^5}{450 \cdot 6,665 \cdot 10^{-3} + 2100 \cdot 99,835}$$

$$= \frac{2,835 \cdot 3,4 \cdot 10^5}{140000} = 6,8$$

$$\Delta t = \frac{963900}{198762,78} = 4,85^\circ$$

$$t_{02} = -4,85^\circ \text{C} = t$$

Ответ: $t = -4,85^\circ \text{C}$

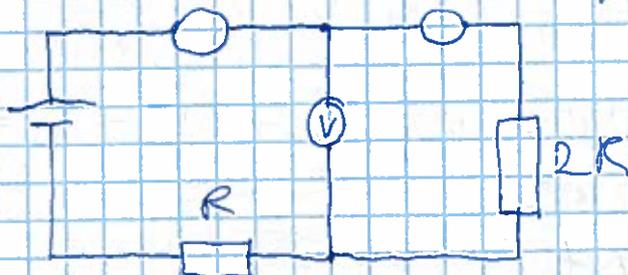
$$m_c = 92,835 \text{ г}$$

$$M_n = 8,465 \text{ г}$$

46

3.

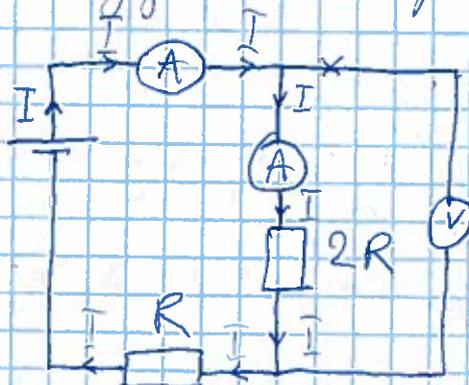
Вольтметр подключают параллельно, а в рисунке только один прибор подключен параллельно, значит это вольтметр



Вольтметр показывает напряжение $U = 1,2 \text{ В}$

Прибор идеально значит амперметр не имеет сопротивления и всё напряжение падает на

резистор с сопротивлением $2R$
Для удобства перерисуем цепь.



Сила тока при последовательном соединении постоянна $I = I_1 = I_2$

$$\text{Значит } I_{\text{обш}} = I = I_2 = 1 \text{ mA}$$

$$R_{\text{обш}} = R_1 + R_2 = 3R$$

Запишем закон Ома для резистора с сопр. $2R$

$$I = \frac{U}{2R} \Rightarrow R = \frac{U}{2I}$$

$$\frac{1,2}{2 \cdot 0,001} = 600 \text{ Ом}$$

$$K_{\text{обш}} = 1 \text{ (1А) Ам.}$$

$$U_0 = I \cdot R_{обш} = 1,8 \text{ В}$$

Так как напряжение не падает на амперметр, грузы электров не возможно.

Ответ: $U_0 = 1,8 \text{ В}$

$$I_2 = 0,001 \text{ А} = 1 \text{ мА}$$

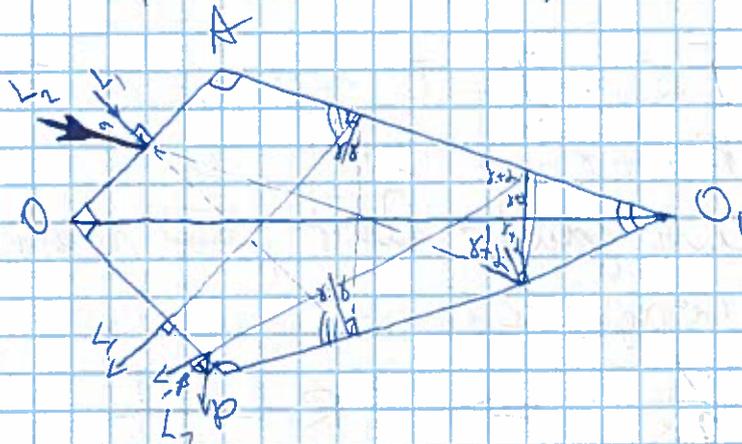
$$R_1 = 600 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 1200 \text{ Ом}$$

4.

$$\angle AOB = 90^\circ$$

OO_1 - ось симметрии



Так как призма симметричная и L_2 падает на нее строго по OO_1

25

$$p = a$$

Ответ: a

5.

$$p_b = \rho_b g h$$

$$p = p_0 + p_b$$

$$p_b = p - p_0$$

Сначала значение выросло на 5 кПа
 $= 105 - 100 = 5$

$$h_1 = \frac{5000}{1000 \cdot 10} = 0,5 \text{ м}$$

На рисунке дано только две оси
(плоскость) значит толщина в
сторону вертикали = 1 м.

$$\text{Длина } d_1 = \frac{V}{b h_1} = \frac{0,1}{0,5} = 0,2 \text{ м}$$

Значит первая стенка стоит

и имеет высоту 0,5 м.

Помои габариты не параметр, поэтому перепроверка габаритов (потому что 5 м) и вода выливается в пустую часть, поэтому габариты воды на герметик не меняются.

После $\Delta V_1 = 0,85 - 0,1 = 0,25$ м габариты начали расти, поэтому можно габариты.

$$d_1 = \frac{\Delta V_1}{b h_1} = \frac{0,25}{0,5} = 0,5 \text{ м}$$

после габариты выросли на 115-105
10 кПа при $\Delta V_2 = 1,05 - 0,95 = 0,7$ м³

$$h_2 = \frac{12000}{1000 \cdot 10} = 1 \text{ м}$$

$$d_2 = \frac{\Delta V_2}{b h_2} = \frac{0,7}{1} = 0,7$$

$$d_s = d_1 + d_2$$

и имеет высоту $h_1 + h_2 = 1,5$ м.

И отсюда давление перестало расти

$$\Delta V_4 = 1,5 - 0,05 = 0,45$$

$$d_4 - \text{известно} = 1 - d_1 - d_2 = 0,3 \text{ м}$$

$$\frac{0,45}{0,3} = 1,5 \text{ м}$$

Оставшаяся полость полностью
заполнена водой.

$$\Delta V_5 = 2 - 1,5 = 0,5 \text{ м}^3$$

$$\Delta P_3 = 120 - 115 = 5 \text{ кПа}$$

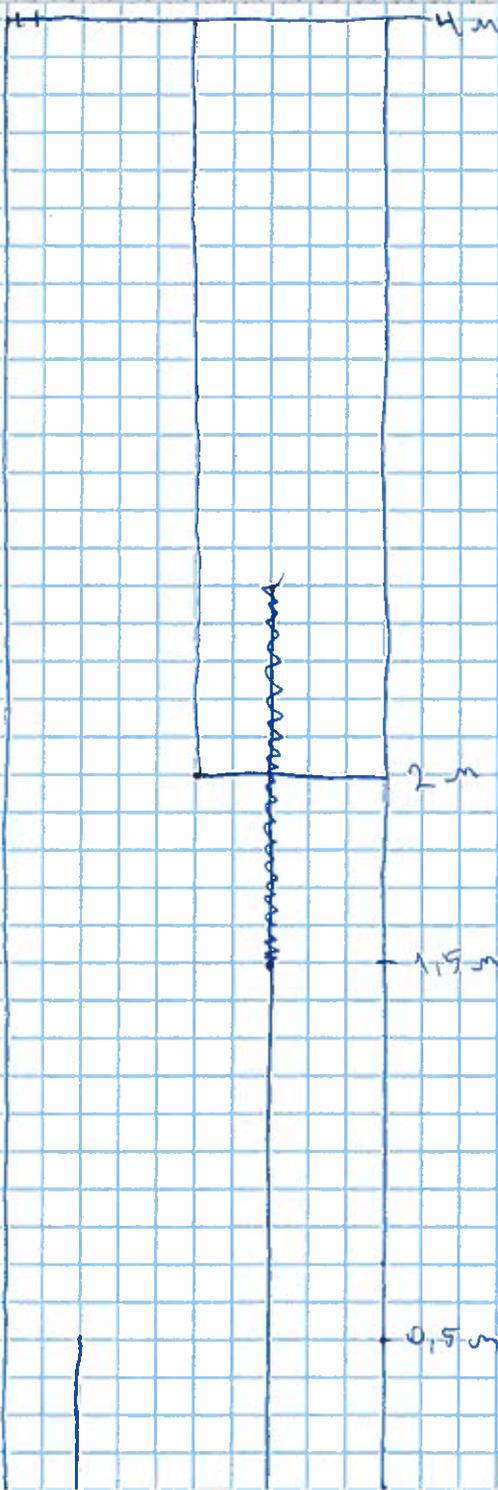
$$\frac{5000}{10000}$$

$$= 0,5 \text{ м} = h_3$$

$$d_5 = \frac{0,5}{0,5} = 1 \text{ м}$$

Значит там нет перегородок,
потому давление начинает рас-
ти быстрее. Можно догадаться,
что там есть полость и-я,

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



ЛОС

которой, для увеличения расхода
требуется наименьшее количество воды

$$d_0 = \frac{\Delta V_0}{b h_4}$$

$$h_4 = \frac{\Delta P_4}{\rho g} = \frac{140000 - 120000}{10000} = 2 \text{ м}$$

$$d_0 = \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \text{ м} = 0,5 \text{ м}$$

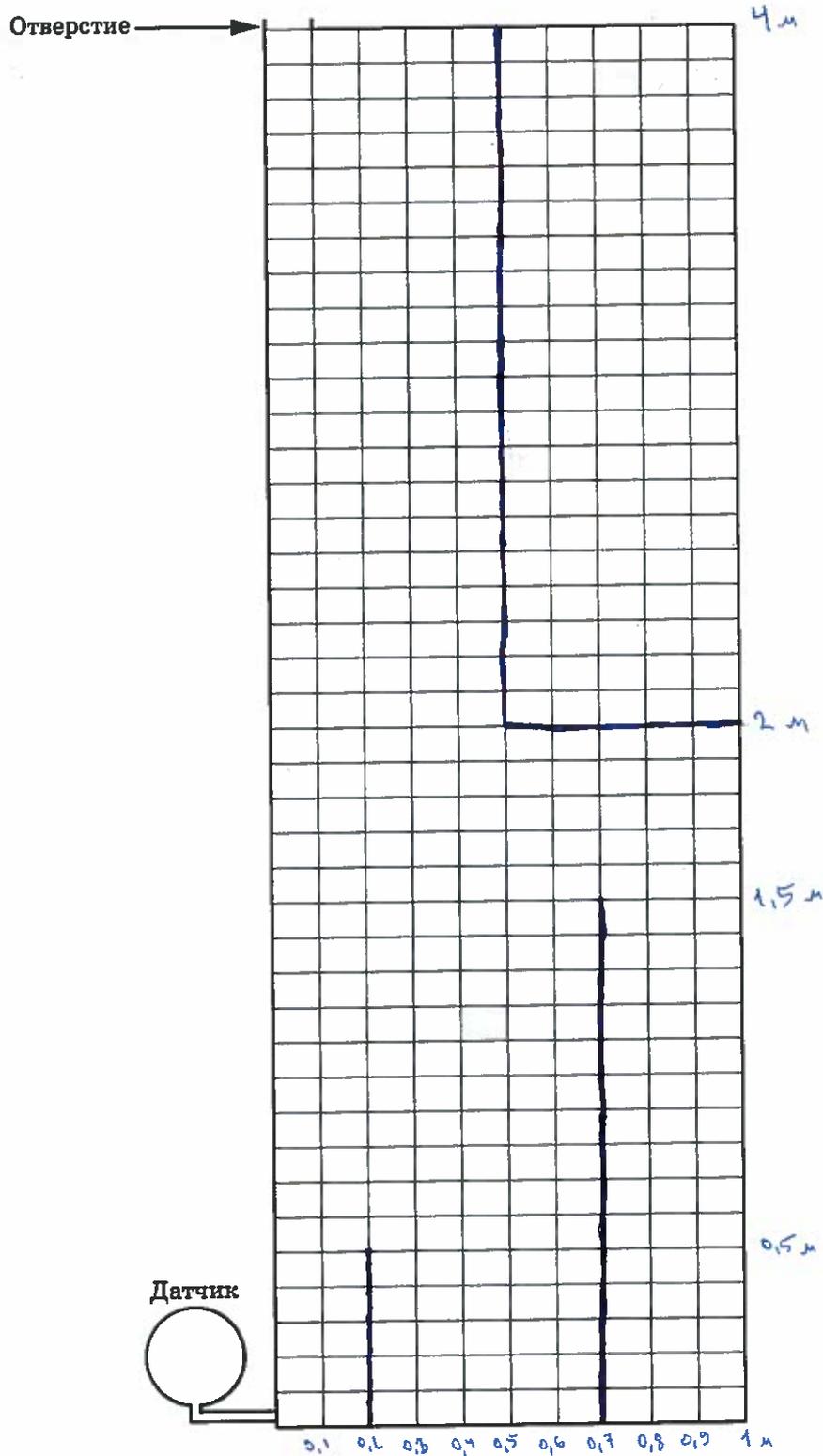
Последняя перелорожка образует
полость из-за того, что вода
не может попасть в воду.

Перелорожки поворачивают воду не
стел, поэтому вода водивается
только тогда, когда подается
детальным перелорожку (по высоте
Потом они (вода) имеют мер в
образовывающиеся полости и герметично

07-9-13

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

Заготовку для схемы задачи 4 следует распечатать на отдельном листе формата А4.
СДАЕТСЯ ВМЕСТЕ С РАБОТОЙ!!!



22 января на портале <http://abit.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 эксперимент по физике
Класс 9 ШИФР Ф71-9-2
Фамилия Тимофеев
Имя, Отчество Владимир Владимирович
Школа МБОУ Болюрская СОШ
Учитель (полностью ФИО) Тимофеева Иортустана
Гаврильевна
Дата 23. января 2019 Подпись Т.В. Гаврильевна

для _____
учени _____ класса _____

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 0 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2 | 12 |

Цель: исследовать, как изменяется напряжение на батарее при ее нагреве (охлаждении).

Оборудование: две одинаковые батарейки АА; мультиметр; монтажные провода; «крокодилы» для соединения проводов; термостойкий пакет; ёмкость для воды; плитка; горячая вода; термометр; миллиметровая бумага формата А5.

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

U_0 — напряжение при комнатной температуре.

Сначала измерить U_0 и $t_{к}$ — комнатную температуру.

Подключает батарейку к мультиметру с помощью «крокодилов».

$$U_0 = 1,682 \text{ В} \approx 1,685 \text{ В}$$

$$t_k = 25^\circ \text{C}$$

Обернем батарейку пакетом и завяжем ниткой, чтобы туда не попала вода. Потом нальем кипятка и опустим в воду ^{вместе} термометр.

Я заметил изменение напряжения батарейки при высоких температурах и ~~таже~~ низких.

Таблица 1.

| | | | | | | | | |
|----------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| $t, ^\circ \text{C}$ | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 |
| $U, \text{В}$ | 1,62 | 1,625 | 1,63 | 1,635 | 1,64 | 1,645 | 1,65 | 1,655 |

$$\text{значит за } \Delta t = 10^\circ \text{C}, \Delta U = 0,01$$

$$84 - 24 = 60$$

$$60 : 10 = 6$$

$$0,01 \cdot 6 = 0,06$$

$$1,625 + 0,06 = 1,685$$

$$1,685 = 1,685$$

$$\Delta U = U(T) - \Delta U = \cancel{0,060(84)}$$
$$84 - 24 = 60$$

$$\Delta U = \Delta U \cdot K$$

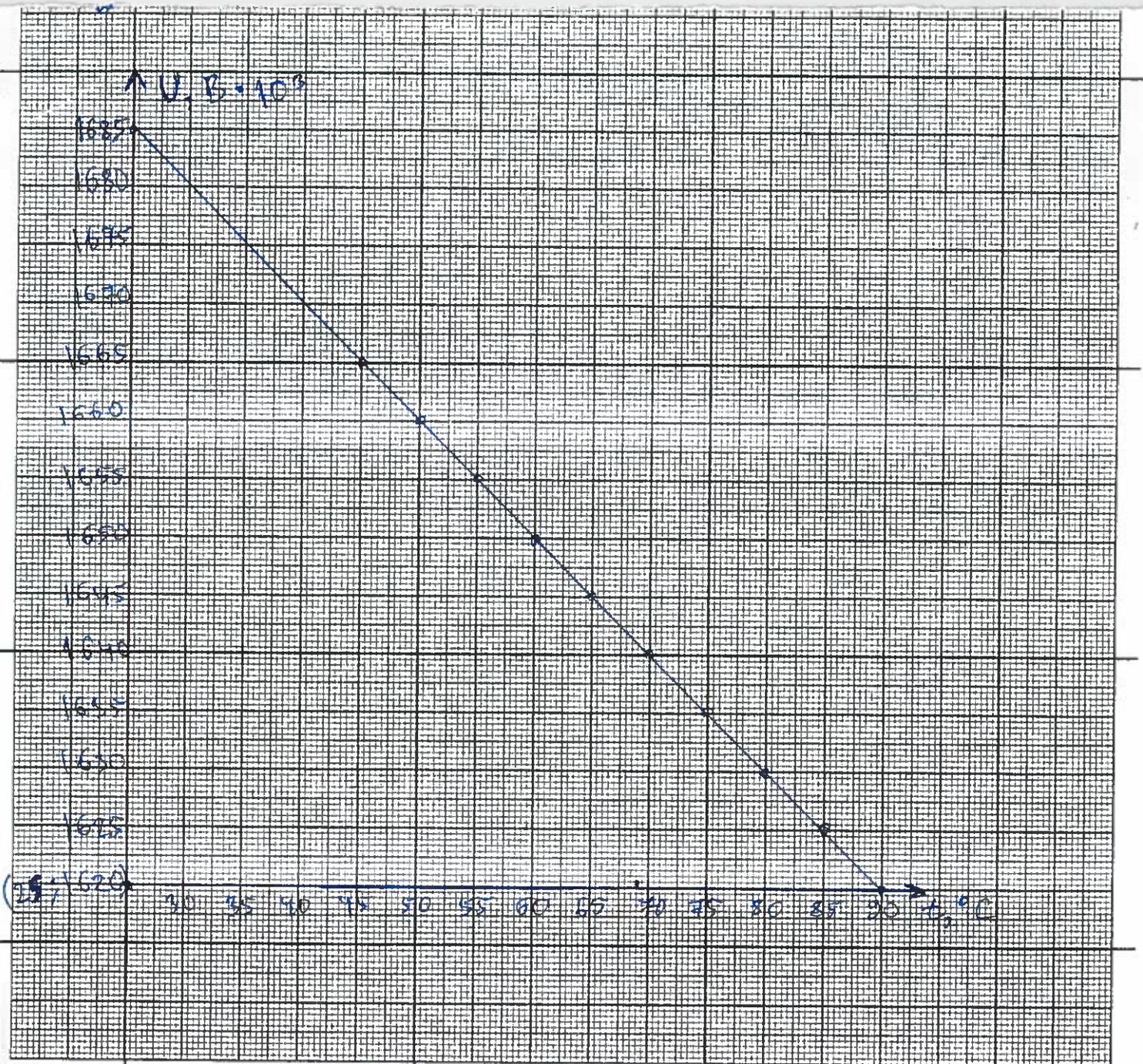
$$K = \frac{0,010}{10} = 0,001$$

$$\Delta U = \Delta t \cdot 10^{-3}$$

| | |
|-------|--------|
| 50 | 45 |
| 1,626 | 1,6265 |

При росте температуры
напряжения уменьшаются.

Функция - линейная, убывающая.



QP 1-9-2

Региональный этап всероссийской олимпиады школьников в РС(Я)

2018-2019 уч.год

по предмету физика экспериментКласс 9 ШИФР Ф72-9-12Фамилия ТимофеевИмя, Отчество Владимир ВладимировичШкола МБОУ Белгородская СОШУчитель (полностью ФИО) ТимофееваИрина Ивановна ГаврильевнаДата 23 января 2019 Подпись И.В.Гаврильевна

для _____

учени _____ класса

Ф72-9-12

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

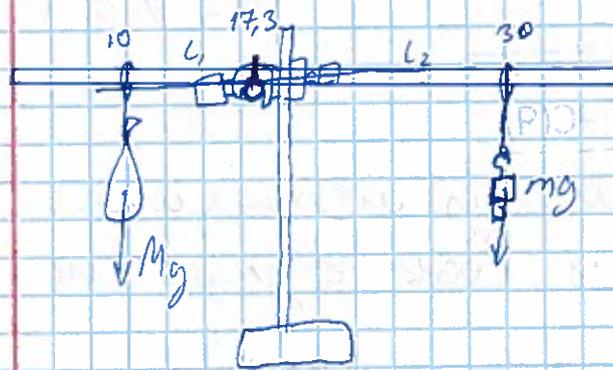
Цель: найти массу металлического цилиндра и воды внутри шарика.

Оборудование: шарик с водой и металлическим цилиндром, стакан с водой, нитка, линейка, дополнительная груз масса $m = (50 \pm 1) \text{ г}$, штатив со стержнем.

Сначала найдем общую массу шарика M .

Я использовал линейку в качестве рычага, стержень штатива в качестве опоры и привезал с одной стороны груз масса m , а с другой шарик.

$$Mg l_1 = mg l_2 ; M = \frac{m l_2}{l_1}$$



$$L_1 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

$$L_2 = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$M = \frac{50 \cdot 0,3}{0,1} = 150 \text{ kg}$$

Поман а описани марки в
 вода. Вода внутри маршека буде
 давати с силой $m_b g$ а сила Ар
 химеца $F_{A.b} = \rho_b g V_b$

$$m_b = \rho_b V_b$$

$$F_{T.b} = F_{A.b}$$

Значит металлический цилиндр ρ_c
 гет давати с силой $\rho_c V_c g = \rho_b V_b g$

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

Поставили шарик, назовём его m , в воде на том же уровне (линейка со шпательной лентой).

$$M_2 g L_3 = m L_4$$

$$L_3 = 11,6 \text{ см} = 0,116 \text{ м}$$

$$L_4 = 8,4 \text{ см} = 0,084 \text{ м}$$

$$M_2 = \frac{m L_4}{L_3} \approx 36,22 \pm 0,722$$

Потом найдём объём металлического цилиндра. Не отжигая шарик можно найти длину и площадь. Шарик эластичный и его можно увидеть на фото удержания цилиндра.

Это не является наименьшим

правил, так как я не рвал шарик.

$$\text{Длина цилиндра } L_y = 5,8 \text{ см} = 0,058 \text{ м}$$

$$\text{Радиус цилиндра } R = \frac{1}{2} D = 0,5 \text{ см} = 0,005 \text{ м}$$

$$V_y = \pi R^2 \cdot L_y = 3,14 \cdot 5^2 \cdot 0,058 \cdot 10^{-6} = \\ = 4,553 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 4,553 \text{ см}^3$$

$$M_y g - \rho V_y g = M_2 g$$

$$M_y = \frac{M_2 g + \rho V_y g}{g}$$

$$36,2 + \cancel{4,553} = 40,753 \text{ г} \pm 0,72$$

$$M_y = (40,753 \pm 0,72) \text{ г}$$

$$m_b = M - M_y = 87 - 40,753 = 46,247$$

$$\text{Ответ: } M_y = (40,75 \pm 0,72) \text{ г}$$

$$m_b = (46,25 \pm 1) \text{ г}$$

$$1,74 - 0,72 \approx 1$$

$$m_b = (46,247 \pm 1) \text{ г}$$

$$M_y = (40,753 \pm 0,72) \text{ г}$$

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

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