

Шифр: А-12

Всероссийская олимпиада школьников
Региональный этап

2018/2019

Ленинградская область

Район Взволотский

Школа СОШ № 6

Класс 9

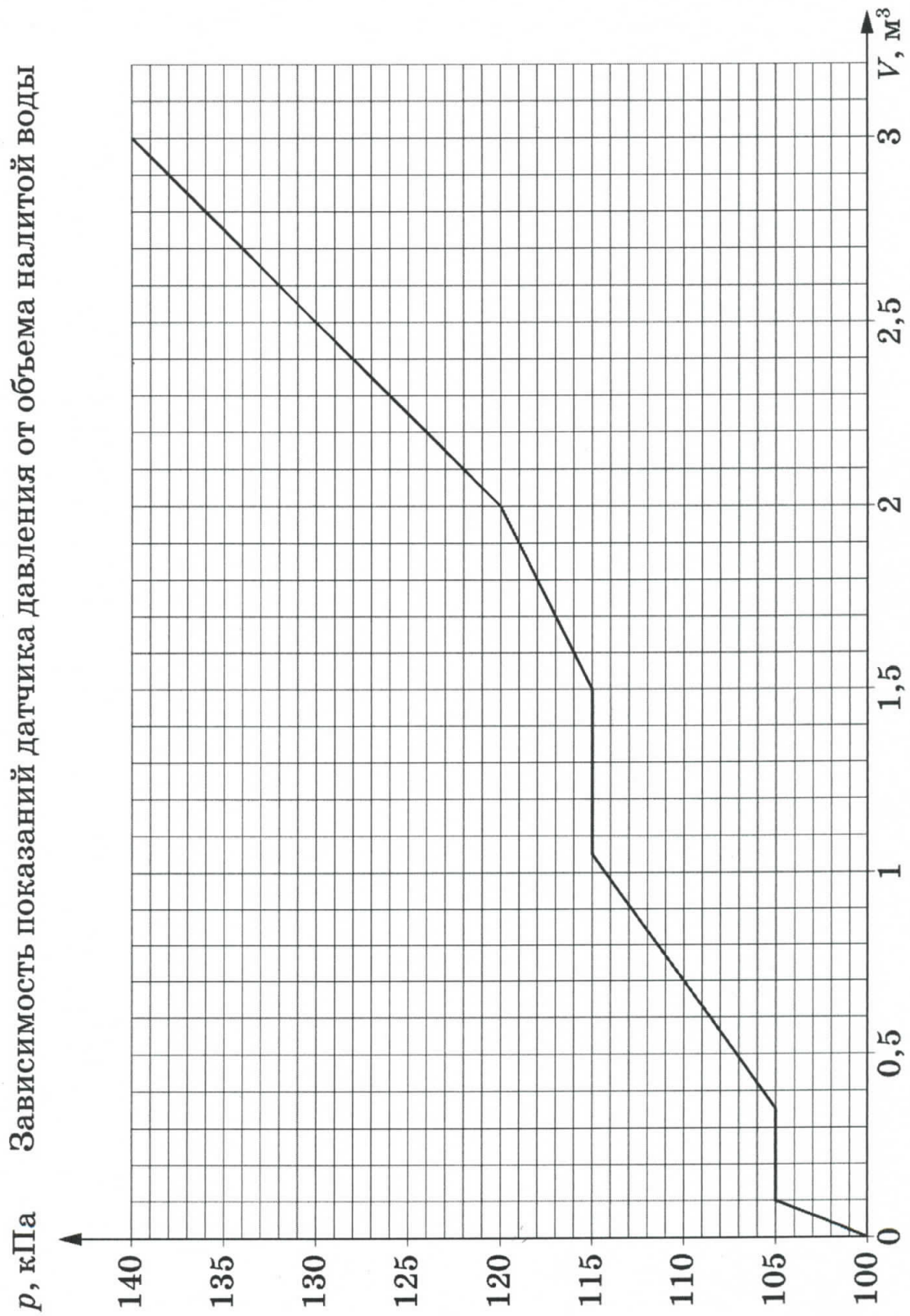
ФИО Канустин Александр

Евгеньевич

A-12

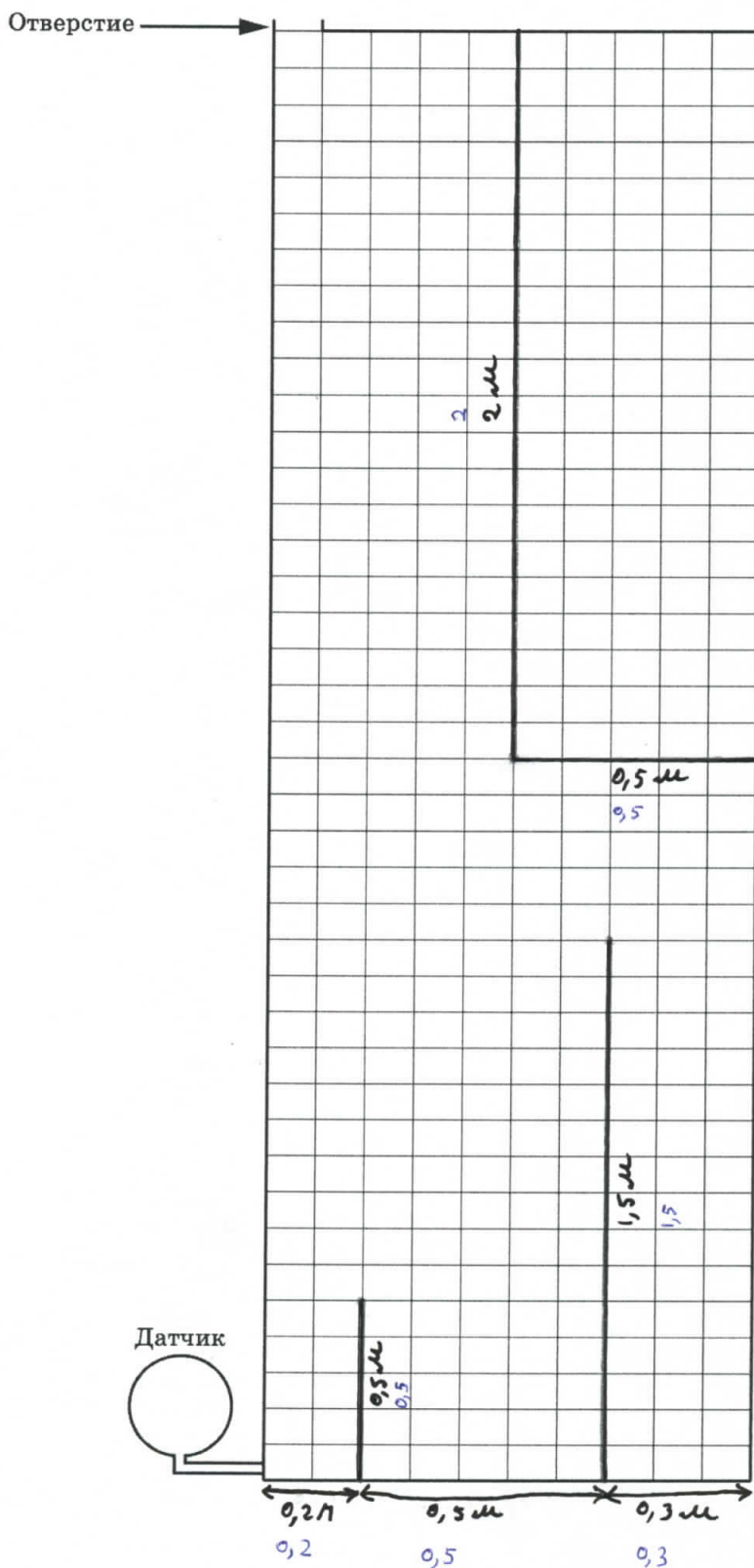
LIII Всероссийская олимпиада школьников по физике. Региональный этап.
Теоретический тур. 21 января 2019 г.

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



22 января на портале <http://abitunet/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.

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



22 января на портале <http://abitu.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.

A-12

N 5

2 | 0 | 10 | 0 | 10 | 22

Сначала узнаем, какое давление оказывает $\frac{1}{2}$ м воды

$$p_0 = \rho g h \quad p = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 10 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \frac{1}{2} \text{ м} = 5 \text{ кПа}$$

П.к. $p_{\text{атм}} = 100 \text{ кПа}$, то график ~~показывает~~ ^{показывает} ~~заполнение~~ ^{давление от 4 м воды} ~~шкалы~~ до верхней грани ($100 \text{ кПа} + 40 \text{ кПа} = 140 \text{ кПа}$)

Первая перегородка должна быть в высоту 0,5 м (т.к. ~~на I~~ отрезок оканчивается на отметке 105 кПа).

За это время успели налить $0,1 \text{ м}^3$, $a = 1 \text{ м}$, $b = 0,5 \text{ м}$, $V = 0,1 \text{ м}^3$,

$$\text{тогда } c = 0,2 \text{ м} = \frac{0,1 \text{ м}^3}{0,5 \text{ м} \cdot 1 \text{ м}}$$

На II участке графика давление не увеличивается, это свидетельствует о том, что ~~вся вода~~ ^{поступившая} ~~перетекает~~ за перегородку. За перегородку

помещается $0,25 \text{ м}^3$, зная высоту и длину перегородки, найдем ширину отска $= \frac{0,25 \text{ м}^3}{0,5 \text{ м} \cdot 1 \text{ м}} = 0,5 \text{ м}$.

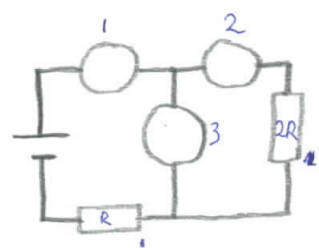
Аналогичным образом рассчитываются 3, 4, 5 участки графика.

П.к. коэф k в участка графика больше ^{5 участка} ~~всех предыдущих~~, то это значит что ~~шкала~~ ^{шкала} сужается сверху. Рассчитаем ширину \circ

$$\text{отска} = \frac{1 \text{ м}^3}{2 \text{ м} \cdot 1 \text{ м}} = 0,5 \text{ м}$$

Характерные особенности: 0,25% шкалы недоступно для воды т.к. $V_{\text{вещ}} = 1 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} \cdot 4 \text{ м} = 4 \text{ м}^3$, а $V_{\text{вот}} = 3 \text{ м}^3$.

N 3 Вольтметр будет показывать напряжение, только если он



будет стоять ~~на~~ в 3-ей ячейке т.к. вольтметр ~~подключается~~ ^{подключается} параллельно цепи, а в ячейках 1 и 2 он будет подключен последовательно.

Ток проходящий через резистор с сопротивлением $2R$ равен 1 мА , ~~или~~ ^{или} $U = 1,2 \text{ В}$, значит $2R = \frac{1,2 \text{ В}}{0,001 \text{ А}} = 1200 \text{ Ом}$ ($I = \frac{U}{R}$) значит $R = 600 \text{ Ом}$.

Сопротивление последоват. резисторов складывается (и равно $1200 \text{ Ом} + 600 \text{ Ом} = 1800 \text{ Ом}$), ток проходящий по цепи равен 1 мА , то $U_0 = 0,001 \text{ А} \cdot 1800 \text{ Ом} = 1,8 \text{ В}$.

Три последоват. соед. ток одинаков, то через II амперметр течет ток 1 мА .

Ответ: $I_{\text{второго амперм.}} = 1 \text{ мА}$; $R_1 = 600 \text{ Ом}$; $R_2 = 1200 \text{ Ом}$; $U_0 = 1,8 \text{ В}$.

10

№ 1511. К. проекции скорости каждой из частиц (одно из) обращались в ноль, а пути отсчитываются, тогда V одной из частиц ~~обращалась~~ обращалась в ноль при $t = 1$ год. ед. а другой при $t = 3$ год. ед.

~~Минимум скорости~~
~~Найти проекции первой частицы s_1, s_2, s_3~~
 ~~s_1, s_2~~

А второй ~~s_1, s_2, s_3~~

$s_1 = 1,36 \text{ м}$

$s_2 = 1,2 \text{ м}$

$T = 1,6 \text{ с}$

} где решение?

9.2.

Измеряем напряжение на батарее (U_0).
~~то~~ $U_0 = 1636$ мВ, комнатная $t = 22^\circ\text{C}$

Измеряем зависимость ΔU от t .

$U, \text{мВ}$	$t, ^\circ\text{C}$	$\Delta U, \text{мВ}$	$t, ^\circ\text{C}$
1636	22	0	22
1635	56	-1	56
1634,5	60	-1,5	60
1634	64	-2	64
1633,5	68	-2,5	68
1633	72	-3	72
1632,5	76	-3,5	76
1632	79	-4	79

По графику видно, что ΔU при росте t , уменьшается линейно (начиная с $t = 56^\circ\text{C}$)

Значит $\Delta U \approx -\left(\frac{t-56}{8} + 1\right)$ ← знак "-" перед скобкой т.к. $U(t)$ при росте t уменьшается
 $\Delta U \approx -\frac{t}{8} + 6$ ← при $t \geq 56^\circ$ и $t \leq 80^\circ$

По графику видно, что при росте t , напряжение увеличивается.

$$\Delta U \approx \begin{cases} -\frac{t-22}{34} & \text{при } t \geq 22^\circ \text{ и } t \leq 56 \\ -\frac{t}{8} + 6 & \text{при } t \geq 56^\circ \text{ и } t \leq 80^\circ \\ -\frac{t-22}{34} & \text{при } t \geq 22^\circ \text{ и } t \leq 56^\circ \end{cases}$$

(ΔU значение в мВ)

9.1

Уравновесим линейку на опору и запишем значение. Мы получили 14,6 см. Подвесим груз массой 5 г на отметку 0 см. Потом подвесим шарик с водой и цилиндром так, чтобы центр массы линейки оставался тем же. Запишем 21,5 см.

15 0,58 0,58

Затем подвесим груз на отметку 7,3 см (увеличили плечо в 2 раза). Опустим шарик в стакан с водой и переведем его положение, ~~подержав~~ ^{достигнем} равновесия. ~~Запишем~~ ^{находим} массу шарика с водой: находим на отметке 25,5 см.

$$l_1 m g = l_2 (m_y + m_b) g$$

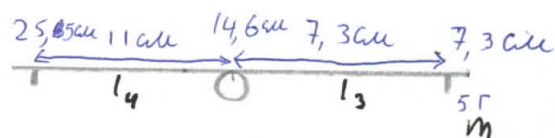
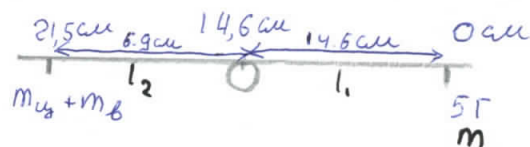
$$l_1 m = l_2 (m_y + m_b)$$

$$14,6 \text{ см} \cdot 5 \text{ г} = 6,9 \text{ см} (m_y + m_b)$$

$$(m_y + m_b) \approx 10,58 \text{ г}$$

15

0,58



Не развязывая и не разрывая шарик с водой, измерим размер цилиндра: переворачиваем шарик „носиком“ вниз (цилиндр падает в этот „носик“), и измерим размеры. $d \approx 1,2 \text{ см}$, $h = 4 \text{ см}$. Находим его $V_{\text{ц}}$.

$$V_{\text{ц}} = \pi r^2 h. \quad V_{\text{ц}} = 3,14 \cdot (0,6 \text{ см})^2 \cdot 4 \text{ см} \approx 4,52 \text{ см}^3$$

Тогда уравнение во втором случае будет ~~такое~~ такое:

$$l_3 m g = l_4 (m_y g - \rho_b \cdot g \cdot V_{\text{ц}})$$

$$l_3 m = l_4 (m_y - \rho_b \cdot V_{\text{ц}})$$

$$7,3 \text{ см} \cdot 5 \text{ г} = 11 \text{ см} (m_y - 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \cdot 4,52 \text{ см}^3)$$

$$7,3 \text{ см} \cdot 5 \text{ г} = 11 m_y - 4,52 \text{ г}$$

$$11 m_y = 36,5 + 4,52 \text{ г}$$

$$m_y \approx 3,73 \text{ г}$$

$$2) m_y + m_b \approx 10,58 \text{ г}$$

$$m_b \approx 10,58 \text{ г} - 3,73 \text{ г} \approx 6,85 \text{ г}$$

Ответ: $m_b \approx 6,85 \text{ г}$; $m_y \approx 3,73 \text{ г}$

25

1-12

