

Шифр: А-3

Всероссийская олимпиада школьников  
Региональный этап

---

2018/2019

Ленинградская область

Район Киршишский

Школа М.О.У. Гимназия "г. Киршиши"

Класс 9Б

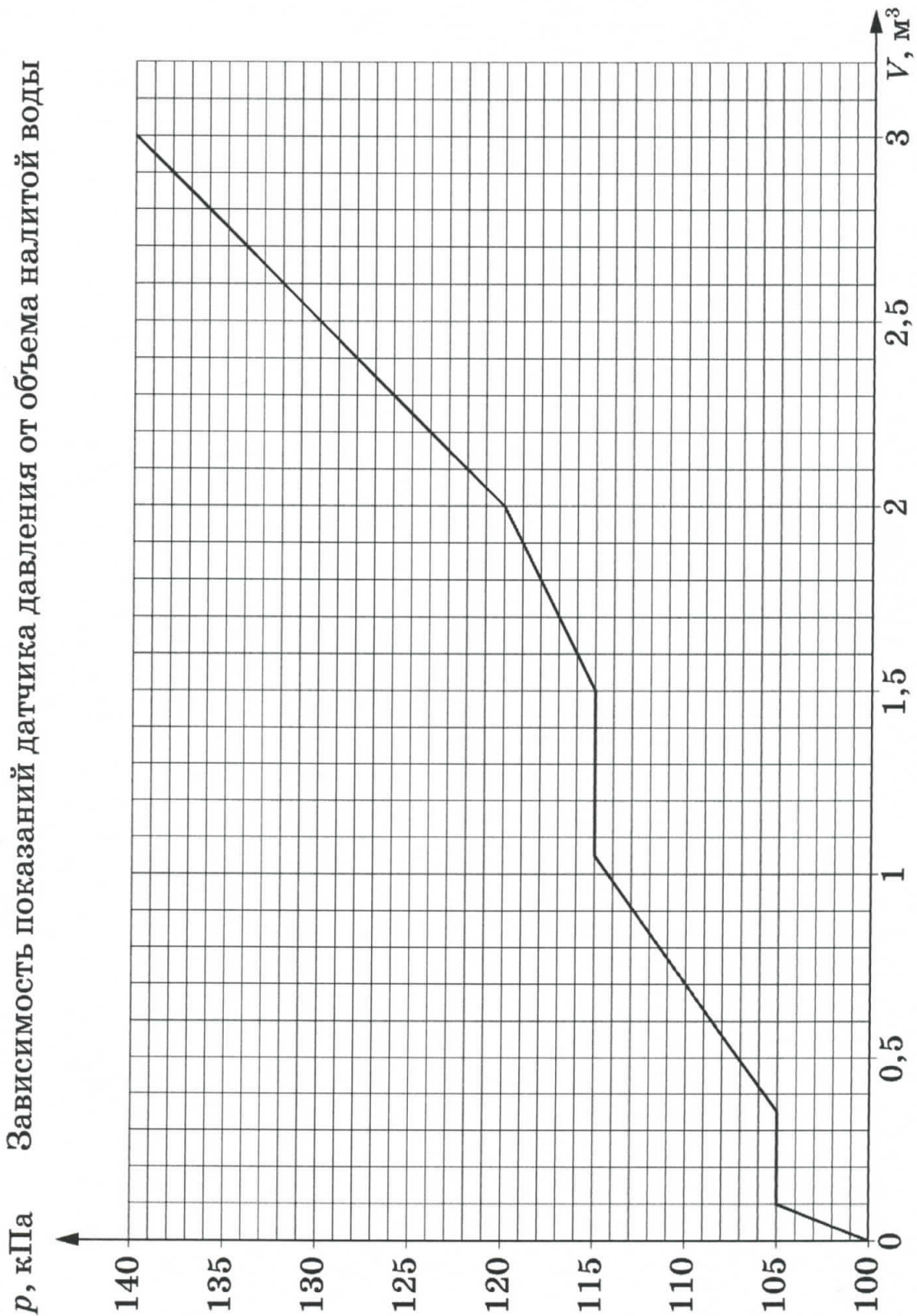
ФИО Чашин Дамир

Анатольевич

A-3

ЛIII 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!!!

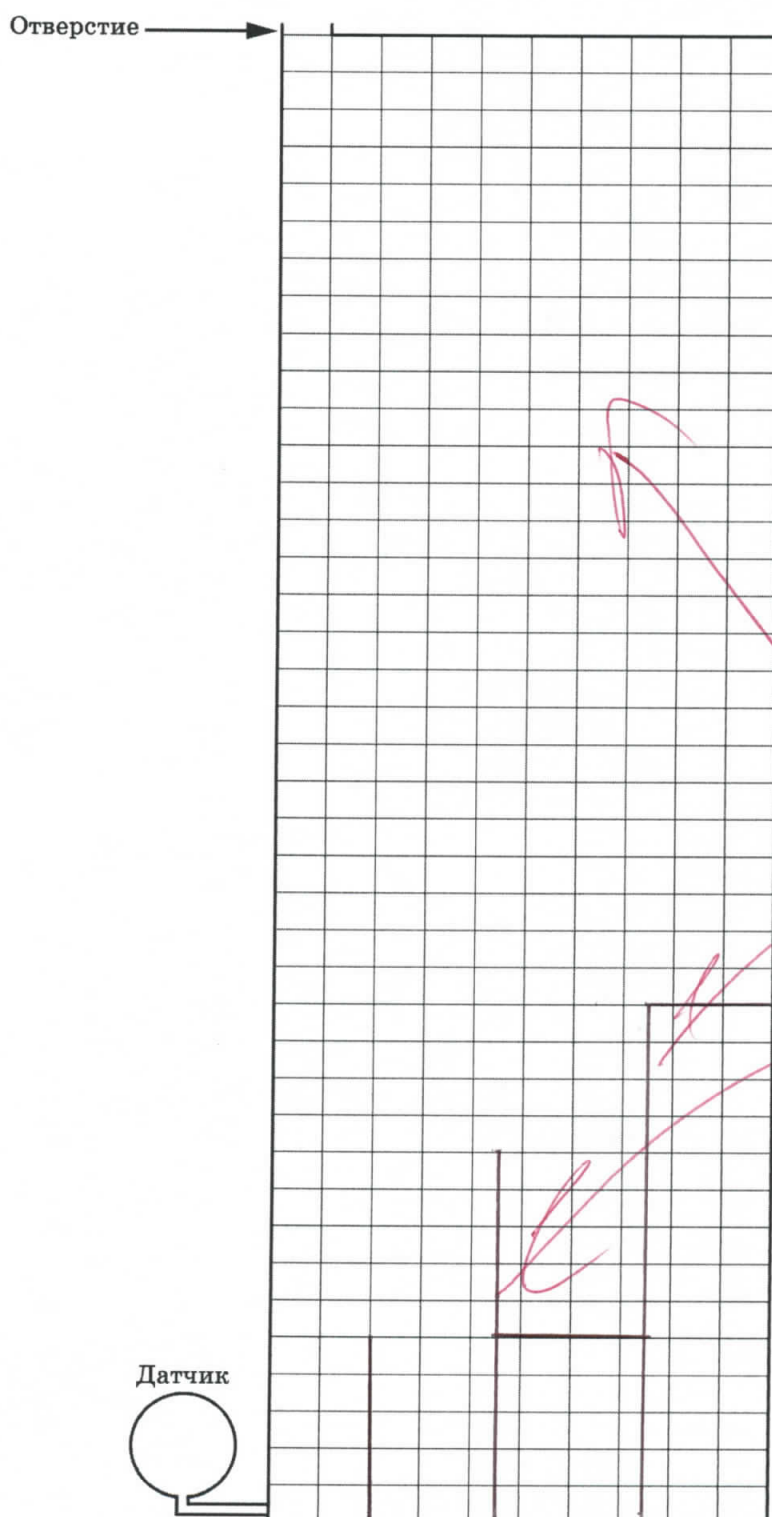


22 января на портале <http://abitru.net/vseros> будет проведён онлайн-разбор решений задач теоретического тура. Начало разбора (по московскому времени): 7 класс – 11.00; 8 класс – 12.00; 9 класс – 13.00; 10 класс – 14.30; 11 класс – 16.00.

A-3

ЛIII 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://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.

Чистовик.

A-3

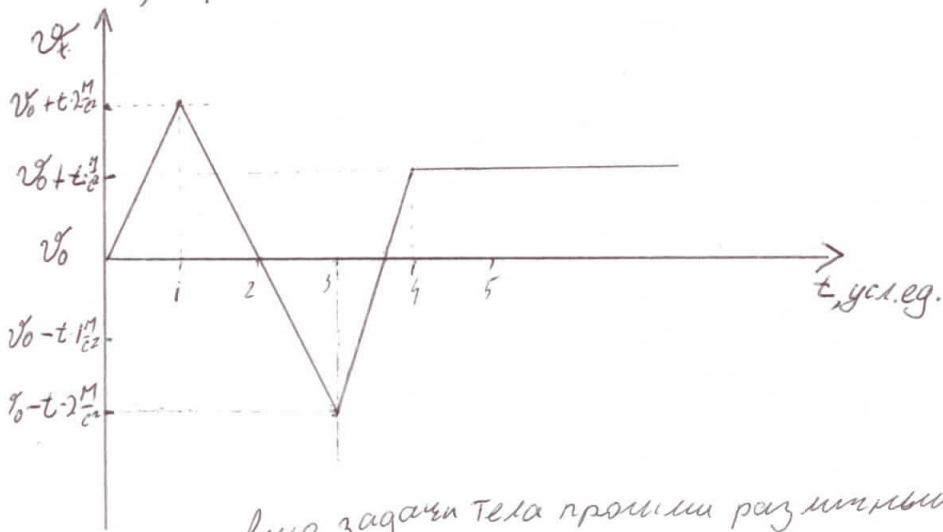
№1 Найди:  $S_1; S_2; \bar{v}$

Дано:

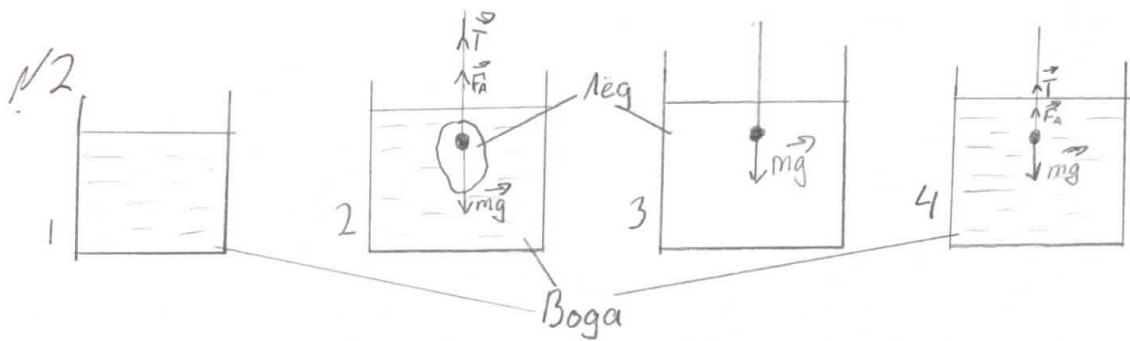
$a_x(t)$

$\Delta S = 0,16 \text{ м}$

0	2	10	0	2	14
---	---	----	---	---	----



Т.к. по условию задачи тела прошли разный путь, проекции их ускорений совпадают, а проекции скорости равняются 0 или единице, их начальные скорости были  $v_{01} = 2t_1^M$   $v_{02} = -2t_2^M$  где  $t$  - условная единица времени на графике задачи в секундах.



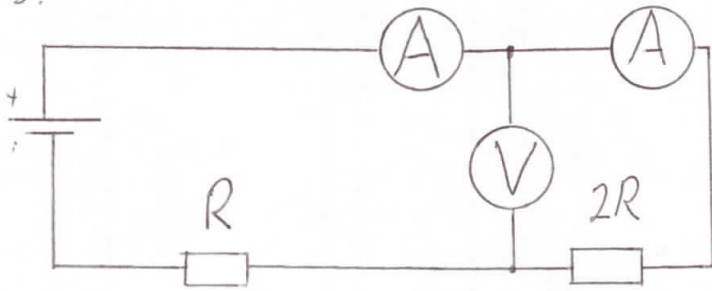
При погружении груза со льдом в калориметр показания весов изменяются на  $\frac{F_A}{g}$ , следовательно  $m_2 - m_1 = \frac{\rho_l \cdot g \cdot (V_1 + V_c)}{g}$ ;  $V_1 + V_c = \frac{m_2 - m_1}{\rho_l}$   
 Т.к. вода изначально находилась при температуре замерзания, а в нее опущен лед и сталь, имеющие отрицательную температуру, то она замерзла (рис.3) и на груз перестали действовать сила Архимеда  $F_A$  и нить с силой  $T$ , а весы показывают массу всего содержимого калориметра, т.е.  $m_3 = m_1 + m_c + m_l$ .  
 После установления комнатной температуры весь лед растаял (рис.4) и  $m_4 - m_1 = \frac{\rho_l g V_c}{g} = \rho_l V_c$   
 $V_c = \frac{m_4 - m_1}{\rho_l} = 9,13 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$ ;  $V_1 = \frac{m_2 - m_1}{\rho_l} - V_c = 10^{-5} \text{ м}^3$

$$r_{12} = V_0 \cdot g_0 = 4 + 1214 \text{ кГ}$$

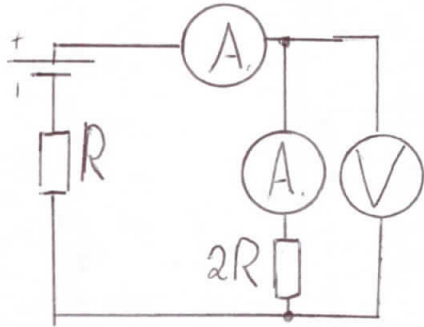
$$m_1 = V_1 \cdot g_1 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ кГ}$$

Ответ:  $m_0 = 0,71214 \text{ кГ}$ ;  $m_1 = 0,009 \text{ кГ}$ .

№3.



Амперметры подключаются в цепь последовательно, а вольтметр - параллельно, это обуславливается равенством напряжений в параллельно подключенных проводниках и равной силой тока в проводниках, подключенных последовательно.



$$2R = \frac{U}{I_1} = 1200 \text{ Ом}$$

$$R = 600 \text{ Ом}$$

$$I_2 = \frac{U}{2R} = 1 \text{ мА}$$

$$R_{\text{общ}} = 3R = 1800 \text{ Ом}$$

$$U_0 = I_1 \cdot R_{\text{общ}} = 1,8 \text{ В}$$

Ответ:  $I_2 = 1 \text{ мА}$ ;  $R = 600 \text{ Ом}$ ;  $U_0 = 1,8 \text{ В}$

10

# Числовик

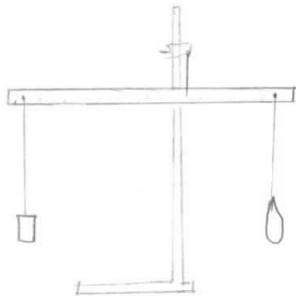
13 | 10 | 25  
A-3

19.1. Собрать установку для измерения модуля силы

тяжести  $m_{ш}$ , действующую на шарик:

- 1) Зарезать линейку на нить, которую привяжем к стержню штатива
- 2) Привяжем груз к нити
- 3) Привяжем к шарiku нить
- 4) Привяжем концы нити шарика и груза к противоположным концам линейки, уравновесим их.

Рисунок установки:



18  
0,5  
0,5

Измерим расстояния от точки крепления линейки до точек крепления груза и шарика.

$$L_1 = 12 \text{ см}$$

$$L_{ш} = 6 \text{ см}$$

Запишем условие равновесия:

$$m_r \cdot g \cdot L_1 = m_{ш} \cdot g \cdot L_{ш} \Rightarrow m_{ш} = \frac{m_r \cdot L_1}{L_{ш}} \approx 0,1 \text{ кг}$$

18

Опустим шарик в стакан с водой и уравновесим систему.

$$L_2 = 9 \text{ см}$$

$$L_{ш2} = 12,5 \text{ см}$$

$$m_r \cdot g \cdot L_2 = (\rho_v \cdot g \cdot V_{ш} + m_{ш} \cdot g) \cdot L_{ш2}$$

$$m_r \cdot L_2 = (m_{ш} - \rho_v \cdot V_{ш}) \cdot L_{ш2}$$

$$\frac{m_r \cdot L_2}{L_{ш2}} = m_{ш} - \rho_v \cdot V_{ш} \Rightarrow V_{ш} = \frac{m_{ш} \cdot L_2 - m_r \cdot L_2}{\rho_v} \approx 6,4 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3$$

18

0,5

0,5

28

Поскольку стенки шарика пренебрежимо тонки и пластичны существует возможность измерить длину  $l$  и диаметр  $d$  цилиндра

$$L_{ц} = 0,04 \text{ м}$$

$$d_{ц} = 0,01 \text{ м}$$

$$V_{ц} = L \cdot \pi \cdot r^2 = L \cdot \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \approx 31,41 \cdot 10^{-7} \text{ м}^3$$

$$V_v = V_{ш} - V_{ц} \approx 6,0858 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3 \Rightarrow m_v \approx 6,0858 \cdot 10^{-2} \text{ кг} \Rightarrow m_{ш} = m_{ш} - m_v \approx 0,0391$$

Ответ:  $m_{ш} \approx 0,039142 \text{ кг}$ ;  $m_v \approx 0,060858 \text{ кг}$ .

18

2,5

2,5

# Уисровун

A-3

№9.2

1)  $U_0 = 1,56 \text{ В}$

2)  $U(25^\circ\text{C}) = 1,56 \text{ В}$

$U(30^\circ\text{C}) = 1,55 \text{ В}$

$U(35^\circ\text{C}) = 1,55 \text{ В}$

$U(40^\circ\text{C}) = 1,55 \text{ В}$

$U(45^\circ\text{C}) = 1,55 \text{ В}$

$U(50^\circ\text{C}) = 1,54 \text{ В}$

$U(55^\circ\text{C}) = 1,54 \text{ В}$

$U(60^\circ\text{C}) = 1,54 \text{ В}$

$U(65^\circ\text{C}) = 1,53 \text{ В}$

$U(70^\circ\text{C}) = 1,52 \text{ В}$

$U(75^\circ\text{C}) = 1,51 \text{ В}$

$\Delta U(25^\circ\text{C}) = 0,0001 \text{ В}$

$\Delta U(30^\circ\text{C}) = -0,0002 \text{ В}$

$\Delta U(35^\circ\text{C}) \approx -0,0004 \text{ В}$

$\Delta U(40^\circ\text{C}) \approx -0,0004 \text{ В}$

$\Delta U(45^\circ\text{C}) \approx -0,0004 \text{ В}$

$\Delta U(50^\circ\text{C}) \approx -0,0007 \text{ В}$

$\Delta U(55^\circ\text{C}) \approx -0,0007 \text{ В}$

$\Delta U(60^\circ\text{C}) \approx -0,0007 \text{ В}$

$\Delta U(65^\circ\text{C}) \approx -0,002 \text{ В}$

$\Delta U(70^\circ\text{C}) \approx -0,002 \text{ В}$

$\Delta U(75^\circ\text{C}) \approx -0,002 \text{ В}$

4)  $\Delta U(T) \approx -272 \cdot 10^{-8} \cdot T^2$ , где  $T$  - температура в градусах Цельсия

5) При росте температуры напряжение уменьшается.

105

