

# ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

Р9-20

ПРЕДМЕТ

ФИЗИКА

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(ДД.ММ.ГГГГ.)

21 . 01 . 2019

ФАМИЛИЯ

ПУПЫШЕВ

ИНИЦИАЛЫ

И. А.

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

9

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

9

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

7

### РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Теория					Эксперимент			
1	2	3	4	5	Сумма за теорию	1	2	Сумма за эксперимент
10	9	10	3	10	42	14	8	22

Сумма баллов

64

Члены жюри:



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Физика

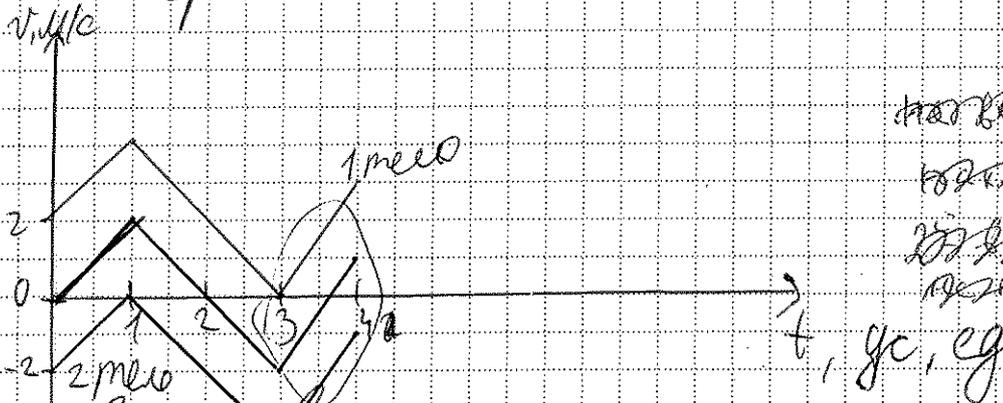
класс 9

шифр

Ф9-20

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Введем третье тело  $v_0 = 0 \text{ м/с}$ ,  
а ускорение, как у двух остальных  
построим зависимость скорости  
от времени



по формуле  
всё  
верно  
сер

В условии сказано, что каждой  
телу  $v=0$  один раз  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  (см. график)

С помощью площади под графиком  
найдем  $S_1$  и  $S_2$

$$S_1 = \frac{4+2}{2} \cdot t + 2 \cdot 2 \cdot t + 3 \cdot \frac{1}{2} = 8,5 \cdot t \quad t = ?$$

$$S_2 = t \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} + 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2t + \frac{(1+4)}{2} \cdot t = 7,5t$$

$$S_1 = S_2 + \Delta S$$

$$8,5t = 7,5t + 0,16$$

$$t = 0,16$$

$$S_1 = 8,5 \cdot 0,16 = 1,36 \text{ м}$$

$$S_2 = 7,5 \cdot 0,16 = 1,2 \text{ м}$$

время ?

предмет Физика

класс 9

шифр

Ф9-20

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Найдем среднюю скорость тяжелой  
мел

$$v_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{всё}}}{t_{\text{всё}}}$$

$$v_{\text{ср}1} = \frac{1,36}{4t} = \frac{0,34}{t}$$

$$v_{\text{ср}2} = \frac{1,2}{4t} = \frac{0,3}{t}$$

Из ~~первого~~ графика можно заметить  
что скорость первого отличается от  
скорости 2 на 4  $\Rightarrow$  их среднюю  
скорости будут различаться на  
2  $\Rightarrow v_{\text{ср}1} = v_{\text{ср}2} + 2$

$$\frac{0,34}{t} = \frac{0,3}{t} + 2$$

$$2t^2 - 0,04t = 0$$

$$t(2t - 0,04) = 0$$

$$2t - 0,04 = 0$$

$$t = 0,02 \text{ с.}$$

$\Downarrow$

$$\tau = t \cdot 4 = 0,02 \cdot 4 = 0,08 \text{ с.}$$

Ответ:  $S_1 = 1,36 \text{ м, } S_2 = 1,2 \text{ м, } \tau = 0,08 \text{ с.}$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

физика

класс

9

шифр

Ф9-20

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

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

$$m_1 = 100\text{ г}$$

$$m_2 = 201,3\text{ г}$$

$$m_3 = 204,45\text{ г}$$

$$m_4 = 191,3\text{ г}$$

$$m_{\text{ст}} = ?$$

$$m_1 = ?$$

Решение  
III. К весам вытесненной жидкостью  
равен силе Архимеда

$$m_{\text{вот}} g = \rho_{\text{в}} V_T g \quad \rho = \frac{m}{V}$$

$$m_{\text{вот}} = \rho_{\text{в}} V_T$$

$$m_1 = m_K$$

$$m_2 = m_K + \rho_{\text{в}} V_T$$

$$m_3 = m_K + \rho_{\text{в}} V_T + \rho_{\text{в}} V_{\text{намерз}}$$

$$m_4 = m_K + m_1 + \rho_{\text{в}} V_{\text{ст}}$$

$$V_T = \frac{m_2 - m_1}{\rho_{\text{в}}} = \frac{201,3 - 100}{1} = 101,3\text{ см}^3$$

$$V_{\text{нам}} = \frac{m_3 - m_2}{\rho_{\text{в}}} = \frac{204,45 - 201,3}{1} = 3,15\text{ см}^3$$

$$m_{\text{намерз}} = 3,15 \cdot 0,9 = V_{\text{нам}} \cdot \rho_{\text{л}} = 2,835\text{ г}$$

Запишем уравнение тел. баланса

$$m_{\text{нам}} \lambda = c_{\text{л}} (t_{\text{ст}} - 0) \Delta t m_1 + c_{\text{ст}} \Delta t m_{\text{ст}}$$

$$963,9 = \Delta t (450 m_{\text{ст}} + 2100 m_1)$$

$$m_3 - m_1 = \rho_{\text{в}} V_T + \rho_{\text{в}} V_{\text{нам}} =$$

$$m_4 - m_1 = m_1 + \rho_{\text{в}} V_{\text{ст}}$$

$$m_1 = \rho_{\text{в}} V_T$$

$$V_T = V_{\text{ст}} + V_1 \quad | \cdot \rho_{\text{в}} = m_2 - m_1$$

$$\rho_{\text{в}} V_{\text{ст}} + V_1 \rho_{\text{в}} = 101,3$$

$$- \quad \left\{ \begin{array}{l} m_1 + \rho_{\text{в}} V_{\text{ст}} = 91,3 \end{array} \right.$$

предмет

Физика

класс

9

шифр

Ф9-20

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$$\rho_b V_1 - m_1 = 10$$

$$\rho_b V_1 - \rho_1 V_1 = 10$$

$$V_1 (\rho_b - \rho_1) = 10$$

$$V_1 \cdot 0,1 = 10$$

$$V_1 = 100 \text{ см}^3$$

$$\Downarrow$$

$$m_1 = 90 \text{ г}$$

$$100 + V_{\text{ст}} = 101,3$$

$$V_{\text{ст}} = 1,3 \text{ см}^3$$

$$m_{\text{ст}} = 1,3 \cdot 8,7 \text{ г} = 10,14 \text{ г}$$

$$963,9 = \Delta t (1450 \cdot 0,01014 + 2100 \cdot 0,09)$$

$$\Delta t \approx 5^\circ \text{C}$$

$$\Downarrow$$

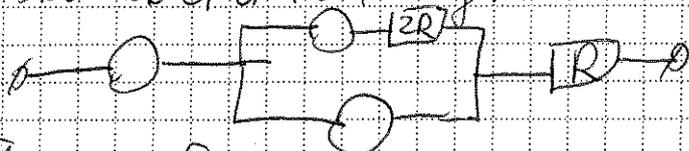
$$t = -5^\circ \text{C}$$

90 г.  
 $\Delta m_1$  - намерзшего?

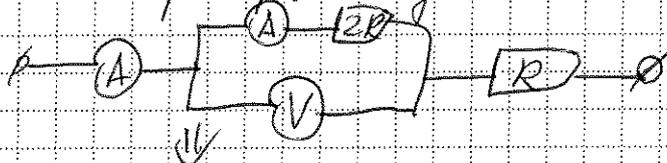
8

Ответ.  $m_{\text{ст}} = 10,14 \text{ г}$ ,  $m_1 = 90 \text{ г}$ ,  $t = -5^\circ \text{C}$ .

Эквивалентная цепь:



П.к. приборы идеальные и все равно  $\Rightarrow$



Амперметр показывает 900 и 1000

$$2R = \frac{1,2}{0,001} = 1200 \text{ Ом} \quad R = 600 \text{ Ом}$$

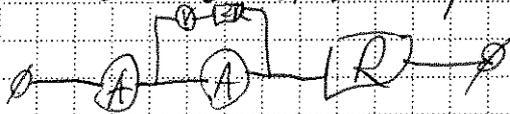
$$U = 600 \cdot 0,001 = 0,6 \text{ В} \quad U_0 = U + U_1 = 1,2 + 0,6 = 1,8 \text{ В}$$

предмет Физика класс 9 шифр ФУ-20

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Приборы стоят именно так потому что если левый внешний прибор вольтметр так не пойдет из-за большой сопротивления.

Если вольтметр сразу сверху, то



Амперметры покажут  $I = 0,001 \text{ A}$   
 ~~$U_{\text{вольт}} R = R \cdot 0,001$~~  Будет  $R$  добавит. которое  
 рассчитать не смогли т.к. вольтметр идеальный.

~5.

Рассчитаем какой столб воды давлен действовать на датчик

$$\rho g h = p$$

Разобьем график на участки.

1.  $\Delta p = 5000 \text{ Па}$

$$5000 = 10000 h \quad h = 0,5 \text{ м}$$

$$\Delta V = 0,1 \text{ м}^3$$

$$S_1 = 0,2 \text{ м}^2$$

2.  $\Delta p = 0 \quad \Delta V = 0,25 \text{ м}^3$

3.  $\Delta p = 10000 \text{ Па} \quad 10000 = 10000 h +$

$$\Delta h = 1 \text{ м}$$

$$\Delta V = 0,7 \text{ м}^3$$

$$S = 0,7 \text{ м}^2$$

4.  $\Delta p = 0 \quad \Delta V = 0,45 \text{ м}^3$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Физика

класс

9

шифр

Ф9-20

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

5.  $\Delta p = 5000 \text{ Па}$

$5000 = 10000h$   $\Delta h = 0,5 \text{ м}$

$\Delta V = 0,5 \text{ м}^3$   
 $S = 1 \text{ м}^2$

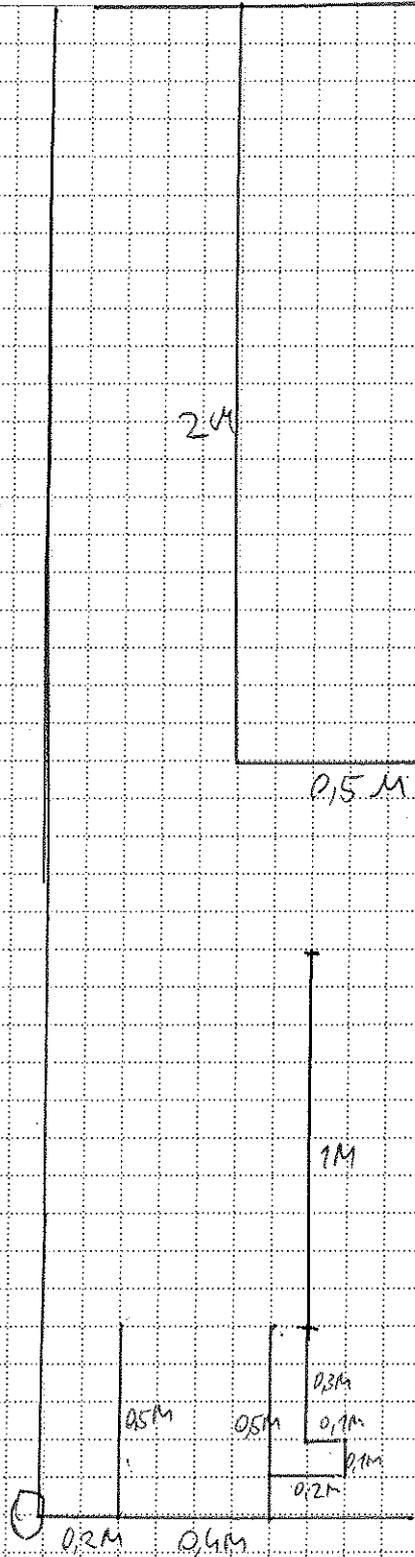
6.  $\Delta p = 20000 \text{ Па}$

$\Delta h = 2 \text{ м}$   
 $20000 = 10000h$

$\Delta S = 0,5 \text{ м}^2$



Надо построить  
так чтобы в этой  
посл. канальчике  
были узкие  
полоски



предмет Физика класс 9 шифр ФУ-20

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Найдем все углы призмы

Первое отражение  $L_1$

$$\angle O_1 P L_1 = 90^\circ + \alpha$$



$$\angle D = 90^\circ + \alpha \text{ т.к. } O_1 D \parallel L_1 K$$

Второе отражение

$$\angle \alpha \gamma D = 90^\circ + 2\alpha + 2\alpha = 90^\circ + 4\alpha \quad \alpha \alpha = 90$$

$$\alpha = 22,5^\circ$$



$$\angle D = 112,5^\circ$$

$$\angle A = \angle D$$

Первое отражение из 3-го симметрично

$$L_2 = 22,5^\circ + \alpha$$

$$d_2 = 22,5^\circ + \alpha$$

Второе отражение

$$d_2 = 22,5^\circ + \alpha$$

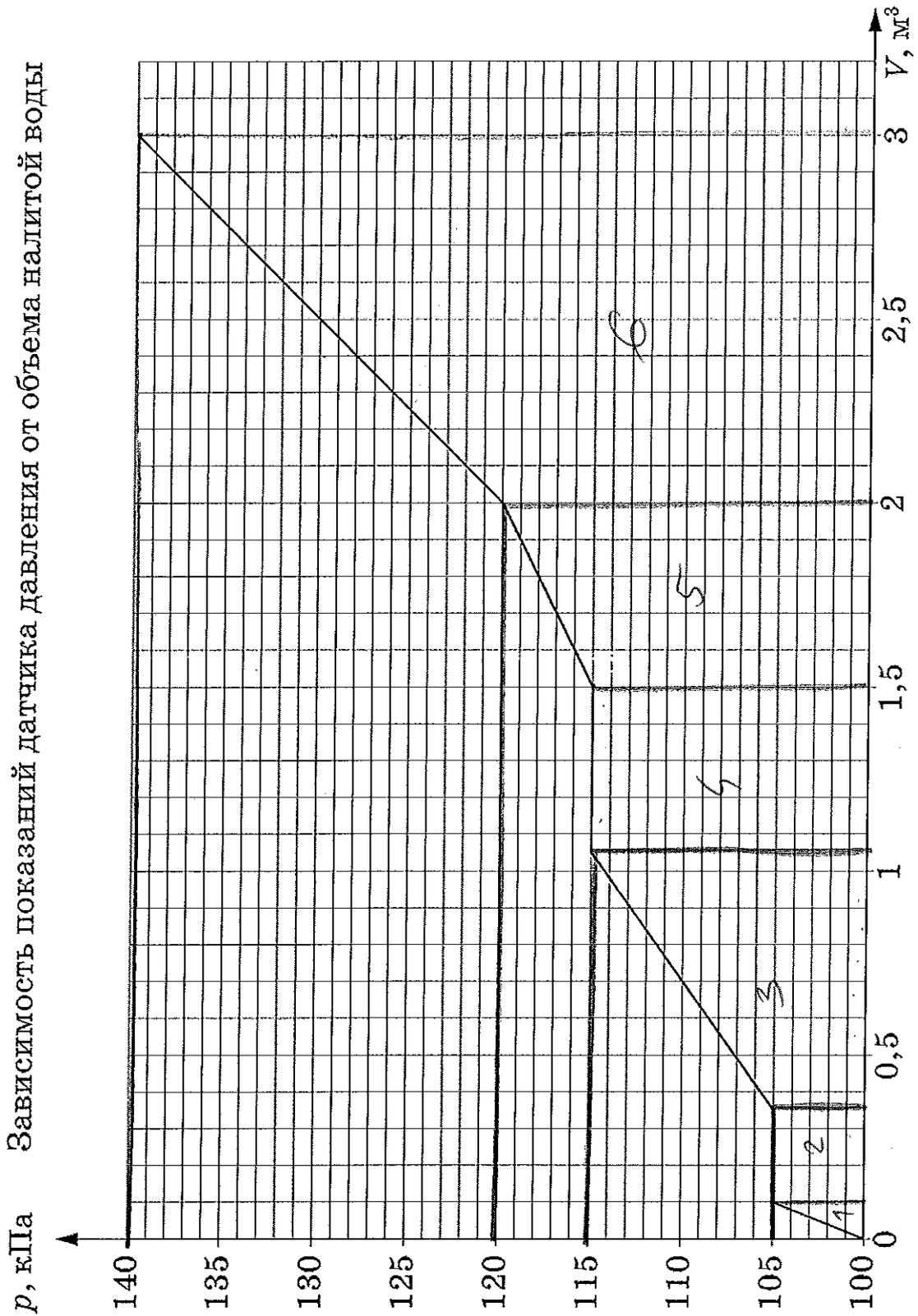
По рис 1 видно

$$\alpha = d_2 = 22,5^\circ - \alpha = \beta$$

Ответ:  $\beta = 22,5^\circ - \alpha$

35

График для задачи 4 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.

9-6-5

# ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

ПРЕДМЕТ

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ  
(ДД.ММ.ГГГГ.)

ФАМИЛИЯ

ИНИЦИАЛЫ

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

### РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов
14

Члены жюри:

предмет Физика

класс 9

шифр 9-6-5

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

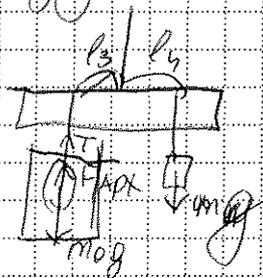
№ 9.1

Напер установка: 7

1. Напер массу  $m_0$  установка на штативе уравновесил линейку на дереве рычаг с одной стороны подвесил груз с другой установку (см. рис. 1) с рычагом  $l_1, l_2$

$$m_0 = \frac{l_2 m g}{l_1 g}$$

2. делаем рычаг на одном краю груз на другом установка наклонно опускается в воду (рис. 2)



$$F_{\text{Арх}} + T = m_0 g$$

$$T l_3 = m g l_4$$

$$T = \frac{m g l_4}{l_3}$$

$$V_0 g + \frac{m g l_4}{l_3} = \frac{l_2 m g}{l_1}$$

$$V_0 = \frac{l_2 m g}{l_1} - \frac{m g l_4}{l_3}$$

3. Напер объем цилиндра вытеснял цилиндр в оболочку шарика видны отверстия цилиндра измерил линейкой  $V, h$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Физика

класс

9

шифр

9-6-5

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$$V_B = V_0 - \frac{\pi D^2 h}{4}$$

$$m_B = \left( \frac{l_2 m}{l_1} - \frac{m l_4}{l_3} - \frac{\pi D^2 h}{4} \right) \rho_B$$

$$m_B = (V_0 - \frac{\pi D^2 h}{4}) \rho_B$$

$$m_y = m_0 - m_B$$

$$\Rightarrow m_y = \frac{l_2 m}{l_1} - \left( \frac{l_2 m}{l_1} - \frac{m l_4}{l_3} - \frac{\pi D^2 h}{4} \right) \rho_B$$

Продолжить опыт несколько раз लेकर  $l_1, l_2, l_3, l_4$ .

Измерения

n	$l_1, м$	$l_2, м$	$l_3, м$	$l_4, м$	$D, м$	$h, м$	$m_B, м$	$m_y, кг$
1	0,026	0,054	0,061	0,027	0,019	0,04	0,0704	0,0334
2	0,049	0,098	0,111	0,049	0,019	0,04	0,0666	<del>0,0334</del>
3	0,011	0,023	0,079	0,032	0,019	0,04	0,073	0,0315
4	0,067	0,135	0,059	0,026	0,019	0,04	0,0674	0,0333
5	0,056	0,11	0,076	0,035	0,019	0,04	0,0639	0,0343

$$m_B = m \left( \frac{l_2}{l_1} - \frac{l_4}{l_3} \right) - \frac{\pi D^2 h}{4} \rho_B$$

$$m_y = \frac{l_2 m}{l_1} - \left( m \left( \frac{l_2}{l_1} - \frac{l_4}{l_3} \right) - \frac{\pi D^2 h}{4} \rho_B \right)$$

	$m_B$	$\Delta m_B$	$\Delta m_B$	$\Delta m_B$	$m_y$	$m_y$	$\Delta m_y$	$\Delta m_y$
1	0,0704	<del>0,0704</del>	0,0021		0,0334		0,0002	
2	0,0666		0,0017		0,0334	0,0332	0,0002	0,00046
3	0,073	0,0683	0,0047	0,0028	0,0315		0,0004	
4	0,0674		0,0009		0,0333		0,0001	
5	0,0639		0,0014		0,0343		0,0011	

Ответ:  $m_B = (68,3 \pm 2,8) г$ ,  $m_y = (33,2 \pm 0,5) г$ .

предмет Физика

класс 9

шифр

9-6-5

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

Примечания

1. П.к. тело покоится  $\Rightarrow R=0 \Rightarrow$

$$F_{Арх} + T = mg$$

2.  $F_{1T} = F_{2T} \Rightarrow$  рычаг горизонтален

3. Массу жидкости не надо учитывать  
п.к. она уравновешена и ось вращения  
в центре масс.

и.  $F_{Арх} = \rho V g$   $V = \frac{m}{\rho}$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad m = \rho V \quad V = \frac{m}{\rho}$$

$m_0$  - масса установки  $V_0$  - объем  
установки  
 $m$  - масса груза  $V$  - объем

# ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Заполнять ЗАГЛАВНЫМИ ПЕЧАТНЫМИ БУКВАМИ по образцам

А Б В Г Д Е Ё Ж З И Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 , -

1. Заполните поля «фамилия», «инициалы», «класс» на титульном листе, если они не заполнены.

ШИФР КОМПЛЕКТА

Ф 9 - 504

ПРЕДМЕТ

ФИЗИКА

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ  
(ДД.ММ.ГГГГ.)

23 . 01 . 2019

ФАМИЛИЯ

ПУПЫШЕВ

ИНИЦИАЛЫ

И . А .

КЛАСС, В КОТОРОМ ВЫ УЧИТЕСЬ (ЧИСЛО)

9

КЛАСС, ЗА КОТОРЫЙ ВЫ УЧАСТВУЕТЕ В ОЛИМПИАДЕ

9

2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 12

### РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

Сумма баллов

8

Члены жюри:

предмет Физика

класс 9

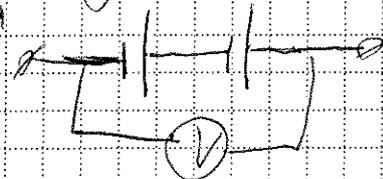
шифр 99 - 504

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

~ 9.2  
Нагревание батарейки

Метод

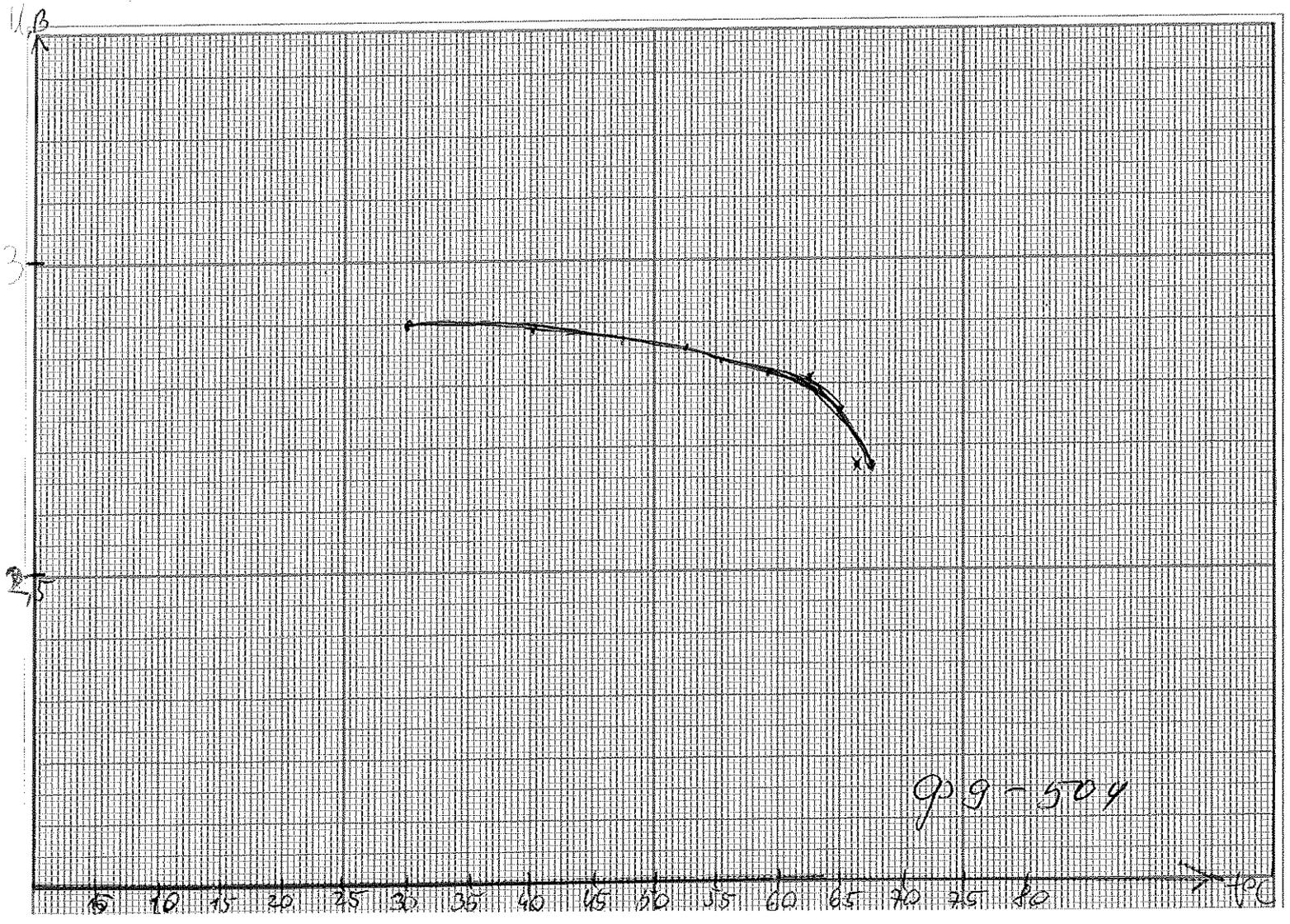
1. Проверять по шкале сопротивления батарейки записывать  $U_0$  с помощью мультиметра на предел 2В
2. Чтобы увеличить измерение показаний на мультиметре подключить батарейки последовательно измерять будем на пределе 20В



3. опускаем батарейки в пакет затем в прозрачную воду измеряем  $U$

$\Delta U = U - U_0$  при этом измеряем  $t$   
1 м.к. 2 батарейки последовательно  
 а надо исследовать т.ч. от 9 одной  
 измерения

~	$t, ^\circ\text{C}$	$U_0, \text{В}$	$U, \text{В}$	$\Delta U, \text{В}$
1.	67	2,92	2,67	0,125
2.	65	<del>2,76</del> 2,92	2,76	0,08
3.	62	2,92 2,99	2,81	0,055
4.	59	2,82	2,82	0,05
5.	56	2,92	2,84	0,09
6.	52	2,92	2,86	0,03



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Физика класс 9 шифр 099 - 504

Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

$n$	$t, ^\circ\text{C}$	$U_0, \text{В}$	$U_1, \text{В}$	$\Delta U, \text{В}$
7.	45	2,92	2,87	0,025
8.	40	2,92	2,88	0,02
9.	31	2,92	2,9	0,01

Построим график  $U(t)$

4.  $\Delta U(t) \Rightarrow$  по измеренным функциям  
посчитала обратная функция ~~квадратичная~~  
квадратичная  $\Rightarrow$  Параметры:  ~~$t_{\text{ком}}$~~ ,  $t_{\text{ком}}$ ,  
 $t_{\text{бат}}$ ,  $K$  ~~измерения~~ Для каждой батар.  
 $\Delta U = ~~K~~ K \cdot (t_{\text{бат}} - t_{\text{ком}})^2$  "K" разное

5. Из измерений видно, что при  
возрастании температуры напряжение  
падает.