

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 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. Заполните поле «класс» на всех листах работы, если оно не заполнено.


ШИФР КОМПЛЕКТА	ФАМИЛИЯ
10-11	Г А В Р И Л О В
ПРЕДМЕТ	ИНИЦИАЛЫ
физика	А . Д .
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ (ДД.ММ.ГГГГ.)	КЛАСС
17 . 01 . 2017	10

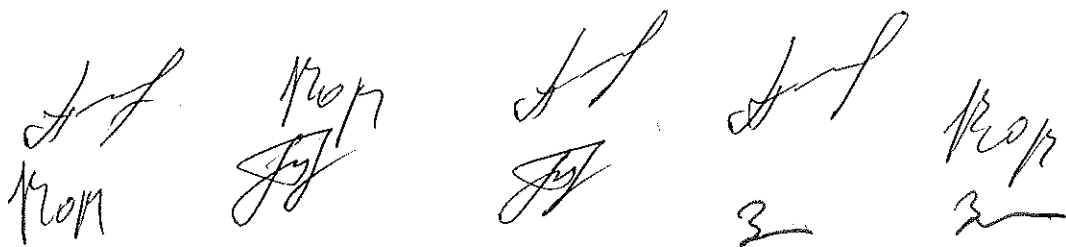
2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 05

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

1	2	3	4	5	Сумма баллов
2	4	8	4	8	26

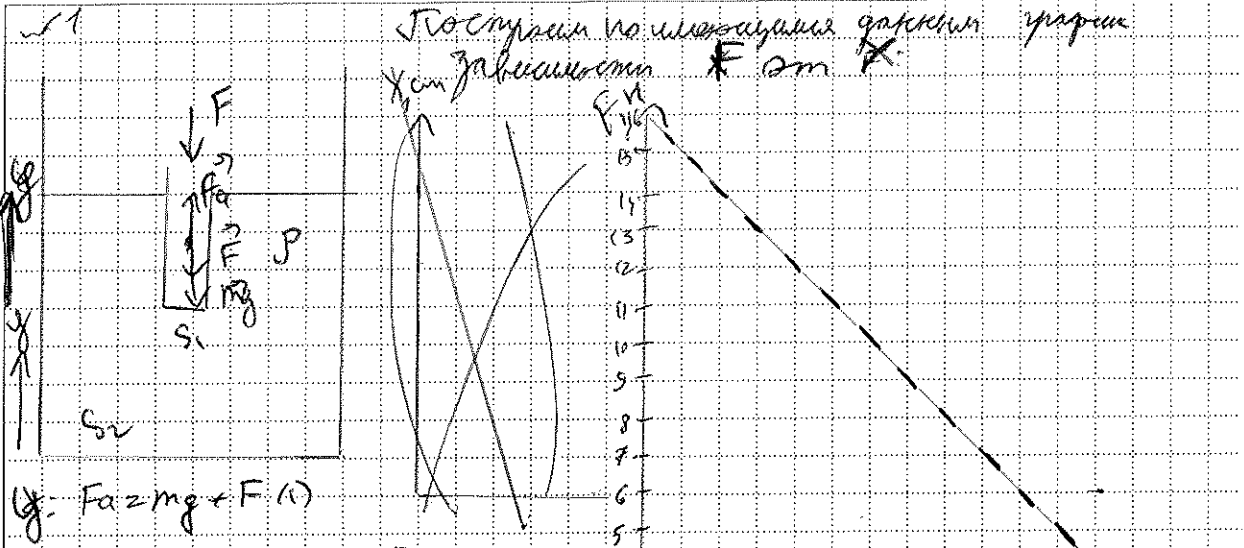
Председатель жюри: 



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет Физика класс 10 шифр 10-11

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



Построим по измерениям график зависимости F от x .

Уравнение силы, которую F_3 или прикладывая зависимость пропорциональности F_3 от x получили:

$$F = \rho g \times S_1 \times g - mg \quad (1)$$

Но в точке $x=6$ (полученной по графику) эта $F=4H$ зависимость линейной на F_3 ($F_3 = (6-2x)$) из чего мы можем заключить, что в этой точке стержень зачерпывает воду, но стержень погружается на h всего $2x$ длины. Через h в этой точке мы можем выразить mg : $mg = \rho g S_2 h - F_3$

Таким образом, по графику F_3 зависимость mg у нас выведена сила Архимеда в точке $(0,0)$. Для этой точки мы можем записать уравнение: $mg = \rho g S_1 (h-x_3) g$. Подставим (2):

б): $\rho g S_1 (h-x_3) - F_3 = \rho g S_1 (h-x_3) g$

$$\rho g S_1 x_3 = F_3 \Rightarrow S_1 = \frac{F_3}{\rho g x_3}$$

$$S_1 = \frac{4}{1000 \cdot 10 \cdot 0,06} = 0,0067 \text{ м}^2$$

$$S_1 = \frac{4}{1000 \cdot 10 \cdot 0,06} = 0,067 \cdot 10^{-2} = 0,67 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

Значение mg из (2) и (3):

$$mg = \rho g F_3 h - F_3 = F_3 \left(\frac{h-x_3}{x_3} \right)$$

x_0 - уровень воды без погружения тела
 x_{c1} - уровень воды при погружении стержня на h , тогда $F_{c1} = mg = \rho g (h-x_0) S_1$
 x_{c2} - уровень воды при погружении стержня на $(h-x_3) + x_{c1}$
 x_{c3} - уровень воды при погружении стержня на $(h-x_3) + x_{c2}$
 И т.д. $V_{погр} = V_{стержня}$, тогда запишем уравнение:

$$mg = 3F_3 = F_3 \left(\frac{h-x_3}{x_3} \right)$$

$$m = \frac{3F_3}{g} = 1,2 \text{ кг}$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет **Физика** класс **10** шифр **10-11**

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

$$(4) S_1(h-x_3) = S_2(x_a)$$

$$(5) S_1(x_1 - x_3 + x_{1,1}) = S_2(x_a + x_{1,1})$$

$$(6) S_1(h - x_3 + x_{2,1}) = S_2(x_a + x_{2,1})$$

$$(5) : (4) = \frac{h-x_3}{h-x_3+x_{1,1}} = \frac{x_a}{x_a+x_{1,1}}$$

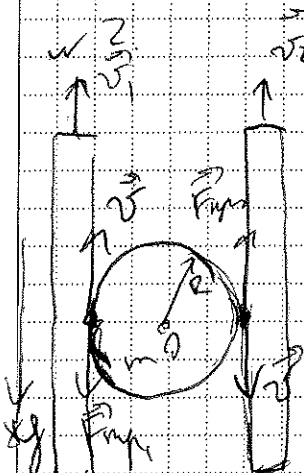
$$(4) \cdot x_{2,1} = x_a^2$$

$$x_a S_2 = (h-x_3) S_1 \Rightarrow S_2 = S_1 \frac{h-x_3}{x_a} \Rightarrow S_2 = S_1 \frac{(h-x_3)^2}{(x_2-x_1)^2}$$

$$x_a = x_2 - x_1 \Rightarrow S_2 = 12 S_1 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$$

Ответ: а) $m = 1,2 \text{ кг}$ б) $S_2 = 0,0067 \text{ м}^3$ в) $S_2 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

2



Когда у цилиндра, уезжающего по горизонтальной поверхности, скорость будет равна нулю, то шарик соударится с ним. Рассмотрим относительно точки O:

$$O: F_{1y, R} = F_{2y, R}$$

$$F_{1y, R} = F_{2y, R}$$

$$y: F_{1y, R} - \varphi_1 (v_1 - v)$$

$$y: F_{2y, R} - \varphi_2 v = - (v_2 + v)$$

$$-\varphi_1 v_1 + \varphi_1 v = \varphi_2 v_2 + \varphi_2 v$$

$$v(\varphi_1 - \varphi_2) = \varphi_1 v_1 + \varphi_2 v_2$$

$$v = \frac{\varphi_1 v_1 + \varphi_2 v_2}{\varphi_1 - \varphi_2}$$

$$v = \omega R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} = \frac{\varphi_1 v_1 + \varphi_2 v_2}{R(\varphi_1 - \varphi_2)}$$

Ответ: 1. $v = \frac{\varphi_1 v_1 + \varphi_2 v_2}{\varphi_1 - \varphi_2}$ 2. Когда $v_1 > v_2$, если $\varphi_1 > \varphi_2$ и $v_2 > v_1$, если $\varphi_2 > \varphi_1$

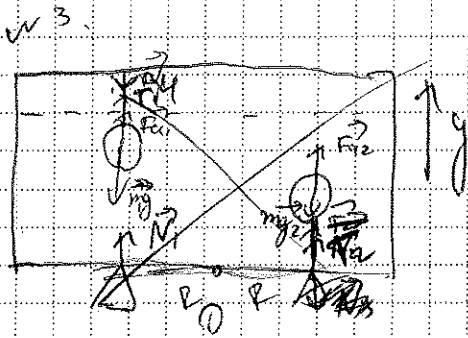
предмет **ФИЗИКА**

класс **10**

шифр

10-11

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



$$y: F_{a1} + T_1 = m_1 g \Rightarrow T_1 = m_1 g + F_{a1}$$

$$\frac{T_1}{S} = N_1$$

$$y: F_{a2} + T_2 = m_2 g \Rightarrow T_2 = F_{a2} - m_2 g$$

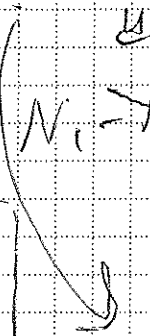
$$\frac{T_2}{S} = N_2$$

Отжм. м. о. R

Три уравнения неизвестных действующих на сам сосуд отжм. м. о - центр тяжести сосуда:

отжм. м. о. $R(N_1 + N_2) = R(N_3 + N_4)$ (R равен в силу симметричности отжм. и вгнутых точек сосуда)

Углубл. сосуда:



$$N_1 - N_2 = N_4 - N_3$$

$$N_4 - N_3 = m_1 g - F_{a1} - F_{a2} + m_2 g =$$

$$2\rho V g - \rho_0 V g - \rho_0 V g + \rho V g$$

Отжм. м. о. $R(N_1) = R(N_2 + T_2)$

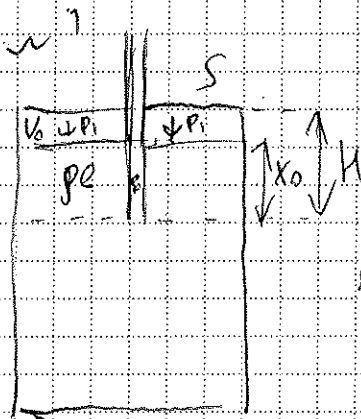
Ответ: $|\Delta N| = 2\rho V g = 0,1 \text{ Н}$

$$\Delta N = N_1 - N_2 = T_1 + T_2$$

$$N_1 - N_2 = m_1 g - F_{a1} + F_{a2} - m_2 g$$

$$= \rho g (2\rho - \rho_0 + \rho_0 - \rho) V$$

$$= 2\rho V g$$



1) Сумма сил в каждой точке трубки в начальном момент времени была равна 0:

$$P_0 S_1 = P_0 S_2 + \rho g x_0 S_1$$

$$P_0 = \frac{m}{m} R T + \rho g x_0 \Rightarrow P_0 - \rho g x_0 = \frac{m}{m} R T$$

м. в. в. $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$

$$m = \frac{(P_0 - \rho g x_0)(H - x_0) S_1 V_0}{R T}$$

$$m = \frac{(P_0 - \rho g x_0)(H - x_0) S_2 V_0}{R T}$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Физика

класс

10

шифр

10-11

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

у4

$$w dt = dV$$

$$\frac{dV}{S} = dx$$

$$\frac{d m_{\text{возд}}}{dt} = M$$

$$\rho g dx = dP$$

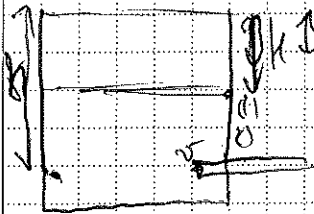
$$dP = \frac{d m_{\text{возд}} RT}{M_{\text{возд}}} \Rightarrow \frac{w dt + \rho g dx}{S} = \frac{d m_{\text{возд}} RT}{M_{\text{возд}}}$$

$$\frac{d m}{dt} = M$$

$$\frac{w \rho g dx + M_{\text{возд}}}{RTS} = \frac{d m_{\text{возд}}}{dt}$$

Заменим уравнение Бернулли для полноты и кин. (1) и (2):

$$\frac{w \rho g dx + M_{\text{возд}}}{RTS} = M$$



$$\rho g (x-h) + \frac{P_0}{\rho} = \frac{v^2}{2}$$

$$v = \sqrt{2 \left(\rho g x - \rho g h + \frac{P_0}{\rho} \right)}$$

$$M = B$$

$$B = \frac{\rho g M_{\text{возд}}}{RTS}$$

$$v S = w$$

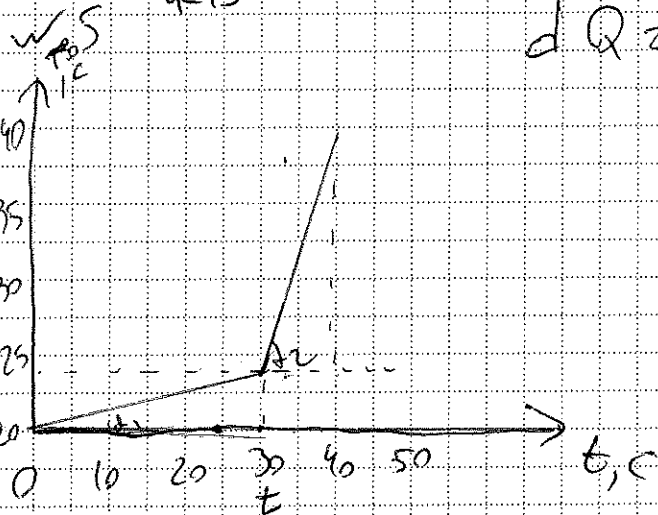
$$Q_{\text{полн}} m = \frac{P_0 - \rho g x_0 (h-x_0) S_{\text{полн}}}{RT} \cdot \frac{w}{S} \cdot \sqrt{2 \left(\rho g x - \rho g h + \frac{P_0}{\rho} \right)} = \sqrt{\rho g h + \rho g \left(\frac{1}{\rho} + 1 \right) + \frac{P_0}{\rho} - \rho g x_0}$$

$$M = \frac{w \rho g M_{\text{возд}}}{RTS}$$

$$B = \frac{\rho g M_{\text{возд}}}{RTS}$$

$$P_1 = P_0 - \rho g x_0 + \rho g x$$

$$w = \sqrt{2S \left(\rho g h + \rho g \left(\frac{1}{\rho} + 1 \right) + \frac{P_0}{\rho} - \rho g x_0 \right)}$$



$$dQ = PdV = CdT$$

$$CdT = PdV$$

$$C \frac{dT}{dt} = P_2$$

$$C \text{tg} \alpha_2 = P_2$$

$$P_{\text{max}} = C \text{tg} \alpha_2 = 7.2 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

$$\frac{\text{tg} \alpha_2}{\text{tg} \alpha_1} = \frac{P_2}{P_1}$$

$$P_2 = 16 P_1$$

$$P_2 = C \text{tg} \alpha_2$$

$$P_1 = mg \frac{S}{L} = mg \frac{S}{t} \Rightarrow mg \frac{S}{t} = \frac{1.6 \cdot 4.5 \cdot 10^3}{16}$$

$$S = 20 \text{ м} \Rightarrow S = \frac{7.2 \cdot 10^3 \cdot 30}{16 \cdot 0.75}$$

$$S = \frac{C \text{tg} \alpha_2 t}{16 mg} \Leftrightarrow mg \frac{S}{t} = \frac{C \text{tg} \alpha_2}{16}$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Физика

класс

10

шифр

10-11

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

этажи
3
2
1
0

$$k = \frac{s}{n} = \frac{20}{3} = 6,66; 6,66 + 1 = 7,66$$

Ответ: на 7 этаже

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 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. Заполните поле «класс» на всех листах работы, если оно не заполнено.

ШИФР КОМПЛЕКТА

10-6

ПРЕДМЕТ

физика

ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ

(ДД.ММ.ГГГГ.)

19 . 01 . 2017

ФАМИЛИЯ

Г А В Р И Л О В

ИНИЦИАЛЫ

А . А .

КЛАСС

10

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

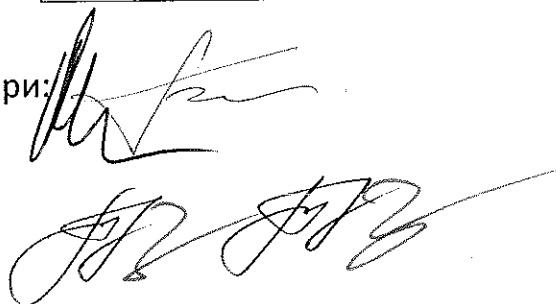
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ

4

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

1 эксп.	2 эксп.	Сумма баллов
6		

Председатель жюри:



РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

физика

класс

10

шифр

10-6

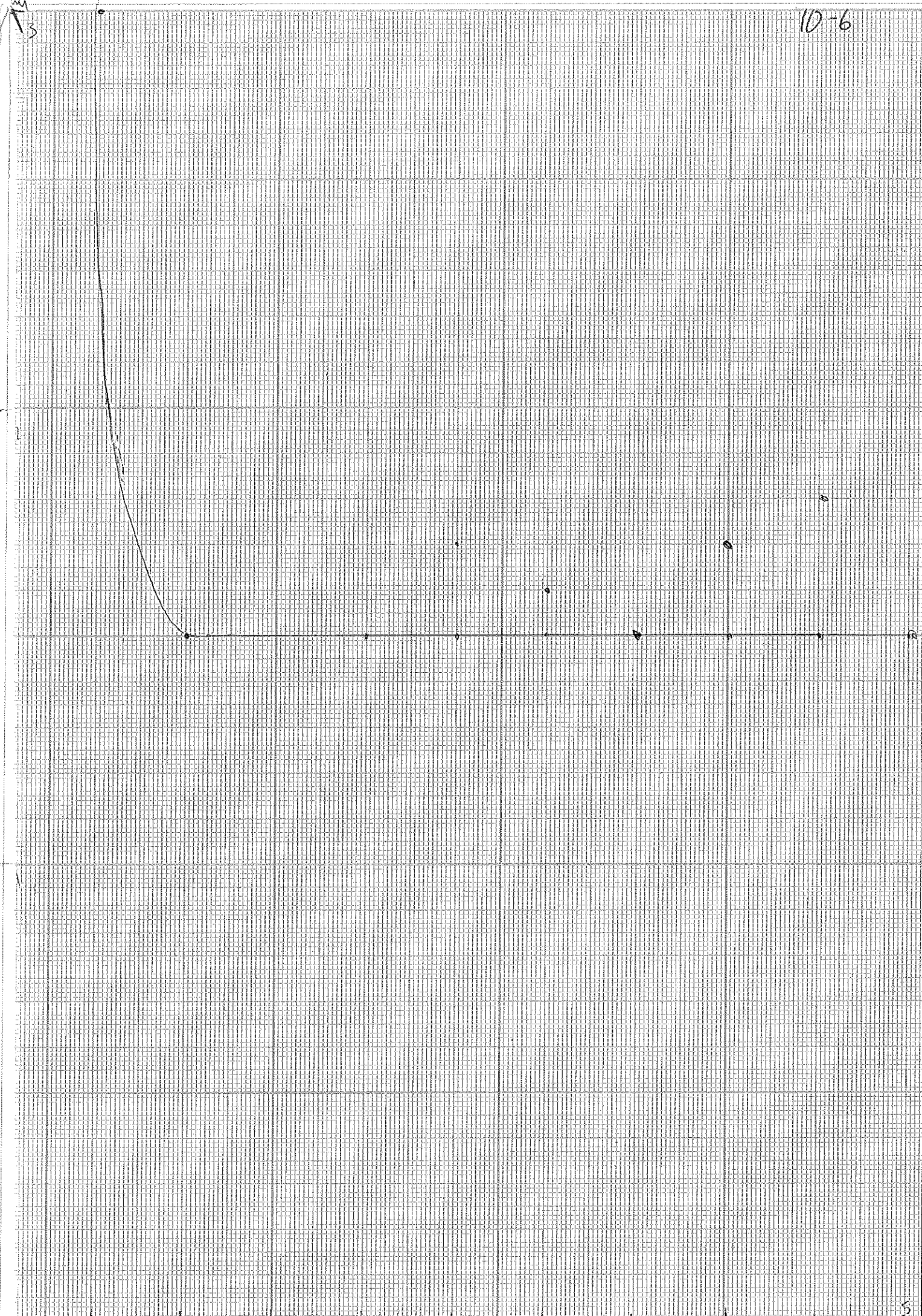
Пишите аккуратно и разборчиво, не пишите вне рамки. Не забывайте указывать номер задания, которое Вы выполняете.

41) $\alpha = 0^\circ$ $\alpha = 30^\circ$ $\alpha = 45^\circ$ $\alpha = 60^\circ$
 $v_m: 4,5 \ 5,5 \ 6,5 \ 7,5 \ 8,5$ $v_m: 4,5 \ 5,5 \ 6,5 \ 7,5 \ 8,5$ $v_m: 4,5 \ 5,5 \ 6,5 \ 7,5 \ 8,5$ $v_m: 4,5 \ 5,5 \ 6,5 \ 7,5 \ 8,5$
 $q_m: 0,3 \ 0,5 \ 0,6 \ 0,9 \ 1,4$ $q_m: 0,7 \ 1,1 \ 1,8 \ 2,5 \ 3,3$ $q_m: 1 \ 1,4 \ 1,7 \ 2,7 \ 3,6$ $q_m: 1 \ 1,1 \ 2 \ 3,4$
 $U_{cp} = 0,75 \ \Delta y = 0,08$ $U_{cp} = 1,9 \ \Delta y = 0,2$ $U_{cp} = 2,1 \ \Delta y = 0,2$ $U_{cp} = 2,3 \ \Delta y = 0,8$
 $\alpha = 50^\circ$
 $v_m: 4,5 \ 5,5 \ 6,5 \ 7,5 \ 8,5$
 $q_m: 1,1 \ 1,5 \ 2 \ 3,2 \ 4,3$
 $U_{cp} = 2,5 \ \Delta y = 0,8$

Решение: амплитуды колебаний Юки
наблюдателя

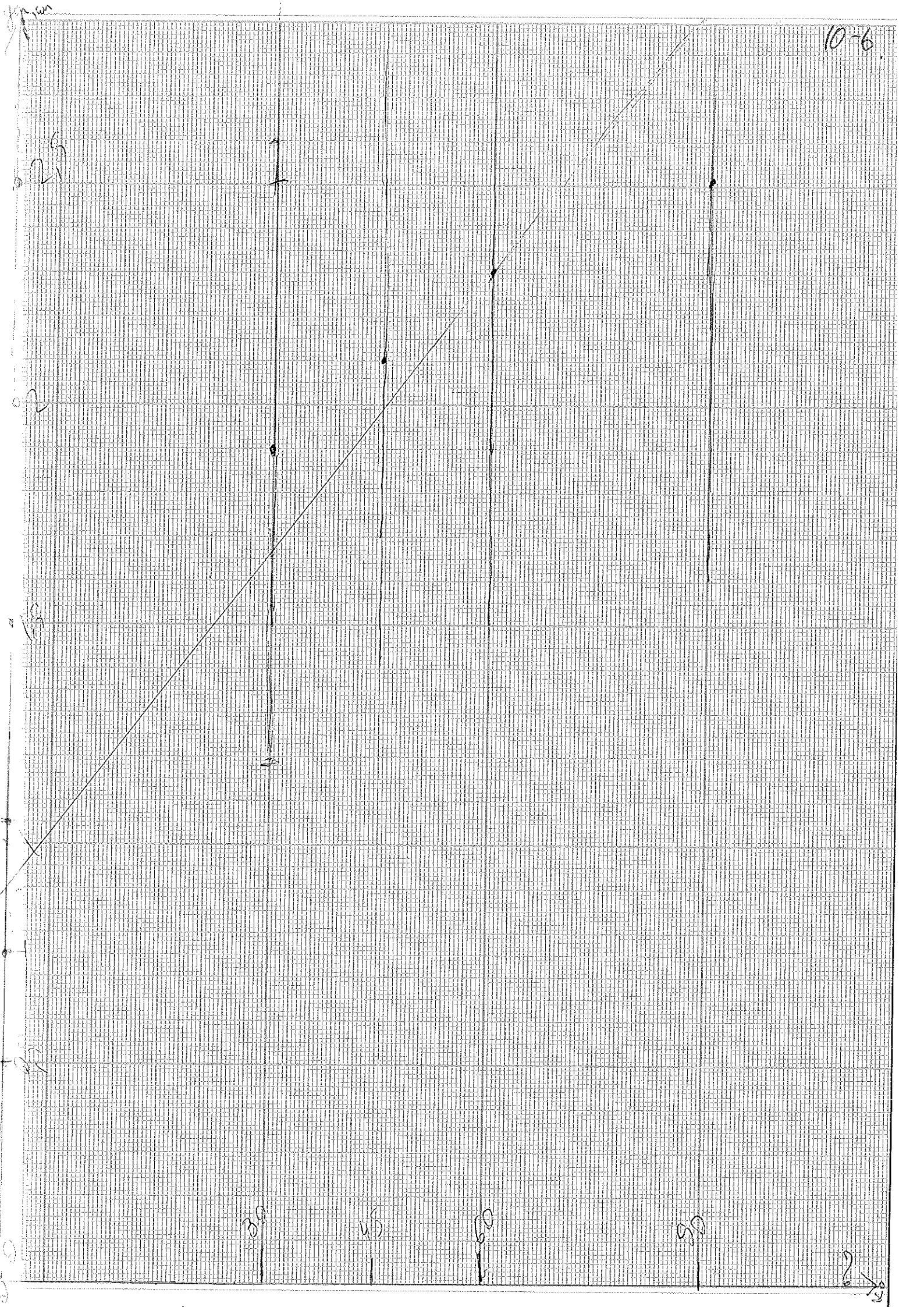
10-6

3



5
20/11

10-6



2

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 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. Заполните поле «класс» на всех листах работы, если оно не заполнено.

ШИФР КОМПЛЕКТА	ФАМИЛИЯ
10-50	Г А В Р И Л О В
ПРЕДМЕТ	ИНИЦИАЛЫ
физика	А . А .
ДАТА ПРОВЕДЕНИЯ (ДД.ММ.ГГГГ.)	КЛАСС
19 . 01 . 2017	110

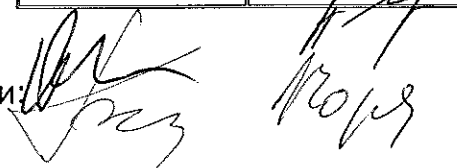
2. По окончании работы пронумеруйте СТРАНИЦЫ (титульный лист не считать) и укажите общее количество использованных страниц.

ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО СТРАНИЦ 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В УКАЗАННУЮ ДАТУ ПРОВЕДЕНИЯ (заполняется жюри)

1 эксп.	2 эксп.	Сумма баллов
	4	

Председатель жюри:



предмет

ФИЗИКА

класс

10

шифр

10-50

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

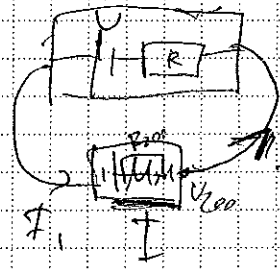
Задание 10.2. При определении коэффициента η внутреннего сопротивления и сопротивления R резистора, находящегося внутри ящика, использовал в качестве эталонного миллиметрового резистора R_{200} в режиме омметра (в диапазоне 2000 Ом), определите коэффициент η и сопротивление R ящика. Известно, что сопротивление R и коэффициент η зависят от температуры окружающей среды. Температурное решение: 1) сначала η измеряю при помощи миллиметра (аналогично η ящика включив миллиметра в режим вольтметра).

45

Затем измеряю η и сопротивление миллиметра при измерении сопротивления в 200 Ом, соединив ящик и катушку R_{200} . Затем, катушку сопротивления R_{200} которое регистрирует датчик миллиметра, соединяю с ящиком омметра по 200 Ом с другим миллиметром в режиме вольтметра. Затем я катушку с ящиком, которая будет этот миллиметр в режиме омметра на 200 Ом по формуле $I = \frac{U_{200}}{200 + R_{200}}$ создает

+2

Плюс миллиметр в режиме омметра не имеет в цепи, ~~соединяется~~ и затем измеряю силу тока на другом, но ~~по~~ через изменение приближаю по оси тока и η .



$\frac{U}{R} = I$, где $R = \frac{U}{I}$, тогда для нашей цепи I будет справедливы следующие уравнения:

$$I = \frac{U}{R_{200} + R} \quad I_{200} = \frac{U_{200}}{R_1} \quad (R_1 \text{ включается на сопротивление})$$

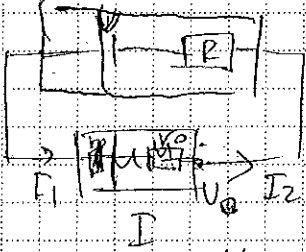
$$\frac{U}{R_{200} + R} = \frac{U_{200}}{R_1} \Rightarrow U_{200} R_{200} + U_{200} R = U R_1$$

$$\text{сопротивление } R \text{ резистора внутри ящика: } R = \frac{U R_1 - U_{200} R_{200}}{U_{200}}$$

предмет **Физика** класс **10** шифр **10-50**

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

2) Для измерения сопротивления и мощности P_0 используем мультиметры так же, как и в прошлой точке, если вставить как указано (2 Момента)



Затем, измеряя значение R сопротивлении R и напряжения U внутри спирали мультиметра

уравнения (2) и (3): $I_1 = \frac{U}{R_0 + R}$ $I_2 = \frac{U_0}{R_2}$

$$\frac{U}{R_0 + R} = \frac{U_0}{R_2} \Rightarrow U_0 R_0 + U_0 R = U R_2$$

$$R_0 = \frac{U R_2 - U_0 R}{U_0}$$

Прямые измерения:

$U = 4,03 \text{ В} + 1$ $U_{2000} = 3 \text{ В}$ $R_{2000} = 0,1 \text{ Ом}$ $R_1 = 2800 \text{ Ом}$

$U_0 = 1,5 \text{ В}$ $R_{22} = 182000 \text{ Ом}$

$$R = \frac{4,03 \cdot 2800 - 3 \cdot 0,1}{1,5} = 3761$$

$$R_{6.2} = \frac{4,08 \cdot 2829 - 3,96 \cdot 0,08}{2,96} = 3900 \text{ Ом}$$

$$R_{к.2} = \frac{3,98 \cdot 2771 - 3,04 \cdot 0,12}{3,04} = 3625 \text{ Ом}$$

$$R_{0.2} = \frac{4,07 \cdot 202009 - 3628 \cdot 0,08}{1,5} = 548415 \text{ Ом}$$

$$U_{0.2} = \frac{3,98 \cdot 163800 - 3900 \cdot 0,12}{1,5} = 434304$$

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

предмет

Ф И З И К А

класс

10

шифр

10-50

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

Задание: сопротивление и среднего сопротивления

$$U_2 = 4,03 \pm 0,05 \text{ В}$$

сопротивление R резистора внутри ящика $R = 3764 \pm 136 \text{ Ом}$

сопротивление R_0 резистора внутри муфтаметра

в режиме омметра в диапазоне 200 Ом

$$R_0 = 2481375 \pm 57071 \text{ Ом}$$

Напряжение U_0 внутри муфтаметра, включенном

в режиме омметра в диапазоне 200 Ом

$$U_0 = 1,93 \pm 0,025 \text{ В}$$

Найдено для ящика N10