

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОСТДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 1149102181524 ИНН 9102066790  
295001, г. СИМФЕРОПОЛЬ, ул. ЛЕНИНА, 15

## Шифровальная карточка участника

Шифр

Ф 7 9-3

Региональный этап олимпиады по физике 20 18 г

Ф.И. О. (учащегося) Перегуда Валерия Анатольевна

Класс 9 ОУ МБОУ "Открытый Космический лицей"

Дата рождения 21.03.2003

Домашний адрес г. Симферополь, ул. Мате Залки, д. 17-А, кв. 45

Ф.И.О. (полностью) наставника подготовившего к олимпиаде, место работы,

должность: Кривошуров Роман Викторович, ПДО ИАН "Космос"



Р 7-9-3

№1-12

№2-4

№1. Серый цилиндр "N5"

1) Для определения длины  $L_0$  я измерил:

площадь сечения  $S = \frac{\pi d^2}{4} \approx 0,04 \text{ см}^2$

Внешняя толщина стенки трубки, походящаяся  
всё серого цилиндра,  $L \approx 6,9 \text{ см}$ ;

внутреннюю  $\approx 21,9 \text{ см}$ .

Для определения длины внутри серого цилиндра

необходимо заткнуть нижний конец трубки

и заполнить её жидкостью, измеряя её объём.

Но сначала того, как вода начала выливаться

из нижнего конца, приблизительно было

2 мл из  
нашего ~~2,5~~ шприца по 5 мл.

$V_1 = 2 \text{ мл}$ . После заткновения нижнего конца

$L = 0,04 \text{ см}^2$  ~~0,04 см~~ <sup>0,5 см</sup> ~~0,04 см~~ <sup>в 2 раза</sup> получится примерно ~~0,04 см~~

объёма жидкости.  $V_{\text{объ}} \approx 4,5 \text{ мл}$ .

$L_0 \approx 33,5 \text{ см}$ .  $L = \frac{4,5}{0,04} \approx 64 \text{ см}$ .

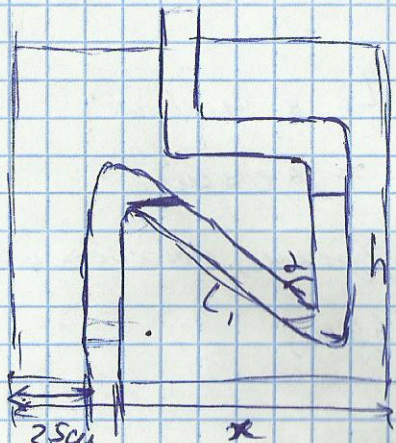


$$L_{\text{обм}} = 34,9 + 6,9 + 21,9 \approx \text{см. } 92,8 \text{ см.}$$

2) Для определения длины  $L_1$  и  $\alpha$ :

До начала течения, как вода начала вытекать,

$$V_1 = \text{см.}$$



$$V_1 = L_1 S + h S$$

$$h = L_1 \cos \alpha$$

$$L_1 \sin \alpha \approx 25 \text{ см} - 0,3 \cdot 2 \approx 9,2 \text{ см.}$$

$$\sin \alpha = \frac{9,2}{L_1}$$

$$V_1 = L_1 S (1 + \sqrt{L_1^2 - 84,64}) = S (L_1 + \sqrt{L_1^2 - 84,64})$$

$$\frac{V_1}{S} - L_1 = \sqrt{L_1^2 - 84,64}$$

$$\frac{V_1^2}{S^2} - \frac{2V_1 L_1}{S} + L_1^2 = L_1^2 - 84,64$$

$$S \left( \frac{V_1^2}{S^2} + 84,64 \right) = L_1$$

$$L_1 \approx 16 \text{ см.}$$

$$\sin \alpha \approx \frac{9,2}{16} \approx 0,575. \quad \sin \alpha \approx \frac{9,2}{16} = 0,575.$$

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОСДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»  
ОГРН 1149102181524 ИНН 9102066790  
295001, г. СИМФЕРОПОЛЬ, ул. ЛЕНИНА, 15

$$\text{Ответ: } L_0 \approx 92,8 \text{ см, } L_1 \approx 16 \text{ см, } \sin \alpha = 0,575. \quad 30^\circ < \alpha < 40^\circ$$

1/2

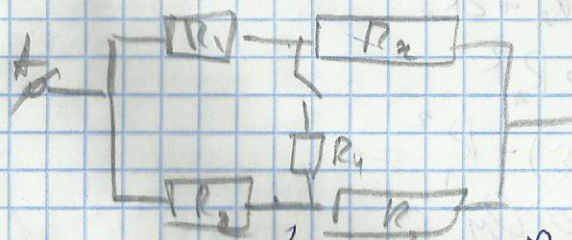
и задача - А4

Чтобы определить сопротивление, рассмотрим

4 случая:

1) ~~к~~ ключ разомкнут, резистор с переменным  $R$  в ~~на~~ положении

$$\frac{1}{R_{\text{общ}_1}} = \frac{1}{R_1 + R_2} + \frac{1}{R_2 + R_3}$$



2) ключ разомкнут,  $R_x$  в противоположном крайнем положении:

$$\frac{1}{R_{\text{общ}_2}} = \frac{1}{R_1 + R_4} + \frac{1}{R_2 + R_3}$$

3) ключ замкнут,  $R_2$  в начальном положении

$$R_{\text{общ}_3} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_4 + \frac{R_3 R_2}{R_2 + R_3} ?$$



1) если замкнуть,  $R_1$  в противоположной позиции.

$$R_{обш,1} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} + R_3 + \frac{R_3 R_4}{R_3 + R_4}$$

Экспериментально:  $R_{обш,1} = 8,76 \text{ кОм} = 8760 \text{ Ом}$

$$R_{обш,2} = 1,256 \text{ кОм} = 1256 \text{ Ом}$$

$$R_{обш,3} = 0,686 \text{ кОм} = 686 \text{ Ом}$$

$$R_{обш,4} = 1,250 \text{ кОм} = 1250 \text{ Ом}$$

Судя по результатам вычисления,  $R_2 \approx \frac{1}{2} R_3$  ?

Тогда

$$\frac{1}{R_{обш,1}} - \frac{1}{R_{обш,2}} = \frac{1}{R_1 + R_2} - \frac{1}{R_1 + 2R_2}$$

$$\frac{R_{обш,1} R_{обш,2}}{R_{обш,2} - R_{обш,1}} = \frac{(R_1 + R_2)(R_1 + 2R_2)}{R_1 + R_2 - R_1 - 2R_2}$$

$$1925 R_2 = (R_1 + R_2)(R_1 + 2R_2)$$

$$1925 R_2 = R_1^2 + 2R_2 R_1 + R_1 R_2 + 2R_2^2$$

$$1925 R_2 = R_1^2 + 3R_2 R_1 + 2R_2^2$$

$$2R_2^2 + R_2(3R_1 - 1925) + R_1^2 = 0$$

$$R_2 = \frac{1925}{4} \approx 481 \text{ Ом}$$

$$R_3 \approx 600 \text{ Ом}$$

$$R_4 = 1000 \text{ Ом} ??$$

$$\frac{1}{R_1 + R_2} = \frac{2}{R_1 + R_3}$$

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
«КРЫМСКИЙ РЕПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПОСДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»

ОГРН 1149102161524 ИНН 9102066790  
295001, г. СИМФЕРОПОЛЬ, ул. ЛЕНИНА, 15

$$R_1 + R_3 = 2R_1 + 2R_2$$


$$R_3 = 1000 + 2R_2$$

$$R_1 = 208 \text{ Ом} ?$$


Итого:  $R_3 = 1000 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 208 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 300 \text{ Ом}$ ,


$$R_3 = 600 \text{ Ом}.$$

Всего

Председатель жюри  Стручавский Л. В.

Члены жюри:  Тарасов И. И.

 Улитов Н. В.

 Костин В. И.



## Шифровальная карточка участника

Шифр

СРТ 9-6

Региональный этап олимпиады по физике 20 18 г

Ф.И. О. (учащегося) Перескоб Валерия Анатольевич

Класс 9-Б ОУ «БСОУ, Открытый Колледжский лицей»

Дата рождения 21.03.2003

Домашний адрес г. Симферополь, ул. Мате Залки, д. 4-А, кв 45

Ф.И.О. (полностью) наставника подготовившего к олимпиаде, место работы,

должность: Кривошолов Виталий Витальевич, ПДО НАК, «Симтекс»



ФТ-9-6

11.



При торможении 2 машина пройдет путь

$$S_1 = \frac{v^2}{2a_2}$$

Тогда максимальное пройденное путь для

1 машины:  $S_2 = L_1 + S_1 = \frac{v^2}{2a_1} + v^2$

$$\frac{v^2}{2a_2} + L_1 = \frac{v^2}{2a_1} + v^2$$

Во втором случае:  $\frac{v^2}{2a_1} + L_2 = \frac{v^2}{2a_2} + v^2$

$$\begin{cases} v^2(\frac{1}{2a_2} - \frac{1}{2a_1}) = v^2 - L_1 \\ L_2 - v^2 = v^2 - L_1 \end{cases}$$

$$L_2 - v^2 = v^2 - L_1$$

$$v = \frac{L_2 + L_1}{2v} = 25 \text{ м/с}$$

$$v^2(\frac{a_1 - a_2}{2a_1 a_2}) = v^2 - L_1$$

$$a_1 - a_2 = \frac{2a_1 a_2 (v^2 - L_1)}{v^2} \approx 0,12 \text{ м/с}^2$$

$$N1 - 95$$

$$N2 - 105$$

$$N3 - 3$$

$$N4 - 9$$

$$N5 - 2$$

$$24$$



Вмест:  $V = 25 \text{ м}^3/\text{с}$ ,  $a_1 = a_2 \approx 0,12 \text{ м}/\text{с}^2$

№2.  
На графике можно выделить 3 участка:

1 - линейная; 2 - линейная зависимость;

2 и 3 - графики зависимости.

В начальный момент времени до добавления воды:

$$\rho g h = P$$

где  $P$  - давление, оказываемое поршнем, равное  $m_n g S$

$$\rho g h = m_n g S$$

На 1 участке поднимается вода в илвен конусо

$$\text{Формулы: } \rho(h+y_1)g = \rho x_1 g + P = \rho x_1 g + \rho g h \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x_1 = y_1; \quad V_1 = S(y_1 + x_1) \Rightarrow S = \frac{V_1}{2y_1}$$

При затеснении воды конуса:

$$V_1 + V_2 = (y_1 + y_2 + x_1)S + V_{\text{конуса}}$$

$$V_1 + V_2 = \frac{(y_1 + y_2)V_1}{2y_1} + V_y + \frac{x_1 V_1}{2x_1}$$

$$V_1 + V_2 - \frac{(y_1 + y_2)V_1}{2y_1} - \frac{V_1}{2} = V_y$$

По графикам:  $y_1 = 4 \text{ см}$ ,  $y_1 + y_2 \approx 12 \text{ см}$ ,  $V_1 = 20 \text{ см}^3$ ,  $V_2 + V_1 =$

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
КРЫМСКИЙ РЕПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

Юрид. 11 001 321 41 524 ИНН 9102066790  
Знаки: 1. Симферополь, ул. Ленина, 15

$$= 110 \text{ см}^3$$

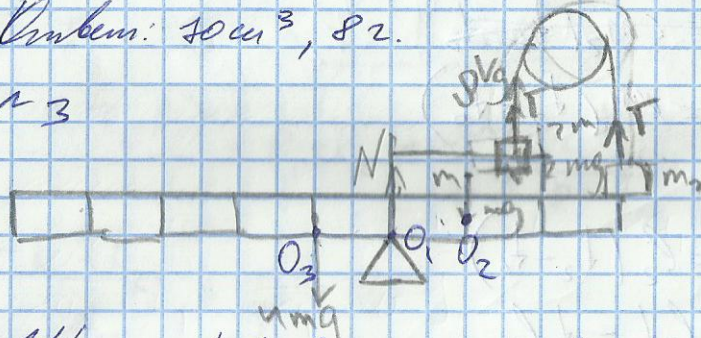
$$V_y = 110 - \frac{12 \cdot 20^5}{28} - 10 = 110 - 40 = 70 \text{ см}^3$$

$$\rho h = m_n S$$

$$m_n = \frac{\rho h}{S} = \frac{2 \rho h y_1}{V_1} = \frac{1 \cdot 20 \cdot 8}{20} = 82$$

Вмест:  $70 \text{ см}^3$ ,  $82$ .

№3



Ур-ние равновесия для левого плеча:

$$2mg = T + pVg$$

Аналогично  $O_1$ :

$$4mg = (mg + pVg) + 3(m_2 g - T)$$

$$O_2: (m_2 g - T) \cdot 2l + 4mg \cdot 2l = N_1 l \quad \text{— проверю!}$$

$$O_3: N_1 l = (mg + pVg) \cdot 2l + 4l(m_2 g - T)$$

$$2(m_2 g - T) + 4mg = 2(mg + pVg) + 4(m_2 g - T)$$

$$m_2 g + 4mg = 3mg + T + 2m_2 g - 2T$$

$$2T = m_2 g - mg$$



$$mg = 3mg - \frac{m_2 g - mg}{2} + 3m_2 g - 3 \frac{(m_2 g - mg)}{2}$$

$$mg = -m_2 g + mg + 6m_2 g - 3m_2 g + 0 mg$$

$$2mg = 2m_2 g$$

$$m = m_2$$

Ответ:  $m_2 = m$ .

24.

Упр-ние кинематическая:

$$cm_1(t_1 - t_0) = cm_2(t_2 - t_0)$$

$$gm_1(t_0 - t_1) = gm_2(t_2 - t_0)$$

$$m = \rho S k l$$

$$l_1(t_0 - t_1) = l_2(t_2 - t_0)$$

$$l_1 t_0 - l_1 t_1 = l_2 t_2 - t_0 l_2$$

$$t_0 = \frac{l_2 t_2 + l_1 t_1}{l_1 + l_2}$$

Сопротивл. проводника равно:  $R = \frac{\rho l}{S}$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \Rightarrow l_2 = \frac{R_2 l_1}{R_1}$$

$$t_0 = \frac{R_2 l_1 t_1 + l_2 R_1}{R_1 + R_2} = \frac{R_2 l_1 t_1 + l_1 R_1}{R_1 + R_2}$$

при  $t_0 = 0$   $R_1 + R_2 = R_0(1 + \beta(t - t_0)) \approx R_0 \Rightarrow$   
 $R = R_0(1 + \beta(t - t_0)) \Rightarrow R_{t_0} = R_0(1 + \beta(t_0 - t_1))$

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
 ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ  
 «КРЫМСКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ  
 ПОСДИПЛОМНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО  
 ОБРАЗОВАНИЯ»  
 ОГРН 1149102181524 ИНН 913066790  
 295001, г. СИМФЕРОПОЛЬ, ул. ЛЕНИНА, 16

$$R_{t_0} = R_0(1 + \beta(t_0 - t_2))$$

$$R_{общ} = R_{t_0} + R_{t_2} = R_0(1 + \beta(\frac{R_2 t_2 + l_1 R_1}{R_1 + R_2} - t_1)) +$$

$$+ R_0(1 + \beta(\frac{R_2 t_2 + l_1 R_1}{R_1 + R_2} - t_2)) =$$

$$= R_0 + R_0 \beta(\frac{R_2 t_2 + l_1 R_1}{R_1 + R_2} - t_1(R_1 + R_2)) + R_0 + \beta R_0(\frac{R_2 t_2 + l_1 R_1}{R_1 + R_2} - t_2(R_1 + R_2))$$

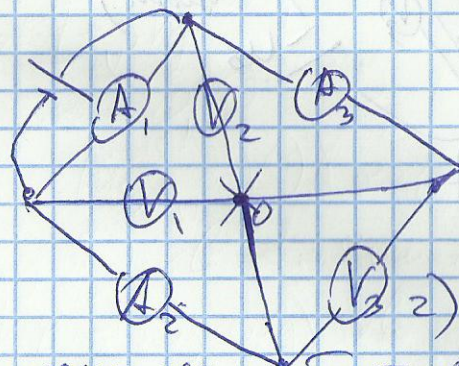
$$= R_0 + R_0 \beta(\frac{R_2 t_2 + l_1 R_1}{R_1 + R_2} - t_1(R_1 + R_2) - t_2(R_1 + R_2)) = R_0 + R_0 \beta(\frac{R_2 t_2 + l_1 R_1}{R_1 + R_2} - (t_1 + t_2)(R_1 + R_2))$$

$$= R_0 + R_0 \beta(\frac{R_2 t_2 + l_1 R_1}{R_1 + R_2} - (t_1 + t_2)(R_1 + R_2))$$

Ответ:  $R_0 + R_0 \beta$

25.

а)



1) А, подкл. параллельно

источнику  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow I_{1, A} = \frac{U_0}{R_A} = \frac{1,5}{0,1} = 15A$

2) В сим. по-за симмет-

рии цепи ток не будет течь через и в одной  
 половине цепи в другую половину  $\Rightarrow$

$\Rightarrow V_1$  параллельно  $A_2, A_3 - V_2$



Игумен: О. Ефремовский Л. В.  
 Благочинный: Фомин А. А.  
 Протоиерей: Шумов Н. В.  
 Псалтирь: Космин В. П.