

829015

Шифр \_\_\_\_\_

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

**ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА**  
**на олимпиаде «Шаг в будущее»**

соревнования по образовательному предмету физика  
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника КОВАЛЕНКО Марина АРКАДЬЕВНА

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Волосинск, МОУ СШ №30,  
9 класс

Регистрационный номер ШМ93/2

Вариант задания 5

Дата проведения « 17 » Февраля 2018 г.

Подпись участника 

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										$\Sigma$
20	20	20	20	0						80

829015

Шифр

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Вариант № 5

N2

Дано:

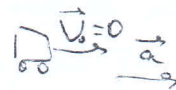
$$V = 324 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$t = 10 \text{ с}$$

$$V = 342 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$\tau = ?$

Решение:



$$1) V = 324 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{324 \cdot 1000}{3600} = 90 \frac{\text{м}}{\text{с}} +$$

$$V = 342 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = \frac{342 \cdot 1000}{3600} = 95 \frac{\text{м}}{\text{с}} +$$

$$2) a = \frac{V - V_0}{t} = \frac{95 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{10 \text{ с}} = 9,5 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} +$$

3) Посмотрим, сможет ли итамплекс догнать австрияца за время, пока он ускоряется:

$$S_{\text{ав}} = Vt = 90 \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot 10 \text{ с} = 900 \text{ м}$$

$$S_{\text{ит}} = V_0 t + \frac{at^2}{2} = \frac{9,5 \cdot 100}{2} = 475 \text{ м}$$

$$475 < 900$$

и сможет

4) Тогда, т.к. итамплекс догонит австрияца  $\Rightarrow$

$$x_1 = x_2$$

$$x_1 = V\tau +$$

$$x_2 = V_0 \tau + \frac{a\tau^2}{2} + V(\tau - t)$$

$$V\tau = \frac{a\tau^2}{2} + V\tau - Vt$$

$$\tau = \frac{\frac{a\tau^2}{2} - Vt}{V - V} = \frac{475 - 950}{324 - 342} = \frac{475 - 950}{5} = 95 \text{ с}$$

Ответ: 95с +

200

№3

Дано:

$$\tau = \tau_{\text{мин}} = 240 \text{ с}$$

$$M = 2 \cdot 10^8 \text{ Дж}$$

$$\eta = 1\% = 0,01$$

$$t = 100^\circ \text{C}$$

$$q = 540 \text{ Вт}$$

$$t_0 = 25^\circ \text{C}$$

$$C = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{K}}$$

$$\tau = 2,3 \cdot 10^6 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}$$

$$N_2 = ?$$

Решение:

$$Q_1 = C M \Delta t = 4200 \cdot 2 \cdot (100 - 25) = 630 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = L_{\text{м}} = L \cdot 0,01 \cdot m = 2,3 \cdot 10^6 \cdot 10^{-2} \cdot 2 = 46 \text{ кДж}$$

$$N_2 = \frac{Q_1 + Q_2}{\tau} + N_n = \frac{630000 + 46000}{240} + 540 = 3356,67 \text{ Вт}$$

$$\text{Ответ: } 3356,67 \text{ Вт}$$

200

+

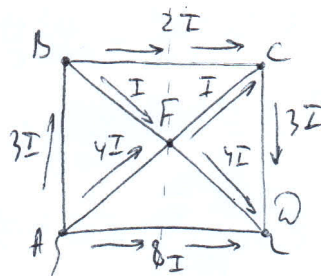
№4

Решение:

Дано:

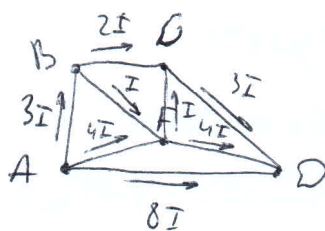
$$R = 45 \text{ Ом}$$

$$R_0 = ?$$



Находим  
расставим токи  
(относительно "полюсов"  
симметрии)

Теперь нарисует эквивалентную схему:



Расставим токи, учитывая, что:  
 $AB + BF \parallel AF$ ;  $BF + CF \parallel BC$ ;  
 $CF + CD \parallel FD$ ;  $AF + FD \parallel AD$ ;  
 $AB + BC + CD \parallel AD$  и учитывая  
 симметрию из 1-ой схемы

Тогда получаем:

$$U_0 = U_{AD} = 8IR$$

$$I_0 = 3I + 4I + 8I = 15I$$

$$R_0 = \frac{U_0}{I_0} = \frac{8IR}{15I} = \frac{8}{15} R = \frac{8 \cdot 45}{15} = 24 \text{ Ом}$$

$$\text{Ответ: } 24 \text{ Ом}$$

205

Дано:

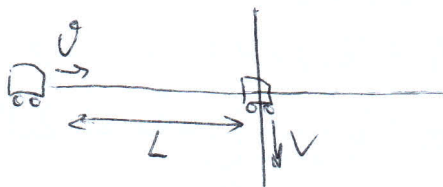
$$v = 40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$L = 5 \text{ км}$$

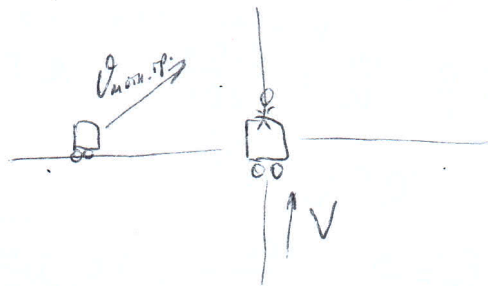
$$V = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$S_{\min} = ?$$

Решение:



Перейдем в с.о. грузовика:

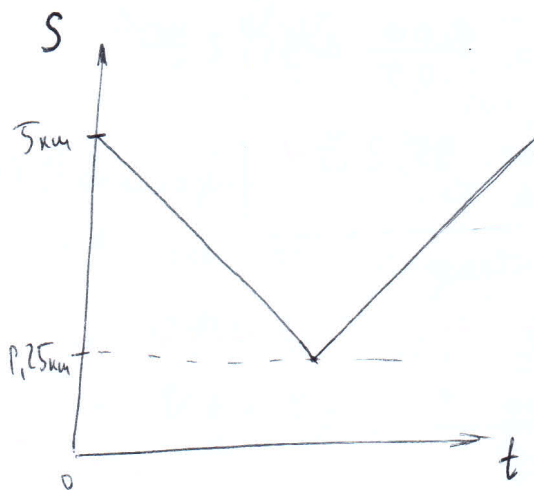


Посмотрим, на каком расстоянии от перекрестка будет грузовик, когда мотоцикл будет на перекрестке:

$$t_n = \frac{L}{v} = \frac{5 \text{ км}}{40 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = \frac{1}{8} \text{ ч}$$

$$S_{\text{гр}} = V t_n = 10 \frac{\text{км}}{\text{ч}} \cdot \frac{1}{8} \text{ ч} = 1,25 \text{ км}$$

0,5



По графику видно, что  $\min S_{\min} = 1,25 \text{ км}$

Ответ: 1,25 км

25  
N1

Дано:

$1, 2\text{ м}, 3\text{ м}, \dots, 20\text{ м}$   
 $V$

$\rho_{\text{ж}} \rho_{\text{max}}? \text{ max}$

$$\rho_{\text{ж}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Решение:

$$1) M_0 = 1 + 2\text{ м} + 3\text{ м} + \dots + 20\text{ м} = \frac{20\text{ м} + 1}{2} \cdot 20 = 210\text{ м}$$

$$2) V_0 = \underbrace{V + V + \dots + V}_{20} = 20V$$

Уточн тело не пошло, нужно, уточн:

$\rho_0 \leq \rho_{\text{ж}}$ , но уточн  $\rho_{\text{ж}}$  было max, нужно, уточн  
 $\rho_0$  было max  $\Rightarrow \rho_0 = \rho_{\text{ж}}$

$$I: \rho_0 = \frac{M_0}{V_0} = \frac{210\text{ м}}{20V} = 10,5 \frac{\text{м}}{V}$$

$$10,5 \frac{\text{м}}{V} = \rho_{\text{ж}}$$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{m}{V} = \frac{1000}{10,5} = 95,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

205

$$II: \rho_0 = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \dots + \rho_{20}}{20} = \frac{\frac{m}{V} + \frac{2m}{V} + \frac{3m}{V} + \dots + \frac{20m}{V}}{20} =$$

$$= \frac{210}{20} \cdot \frac{m}{V} = 10,5 \frac{\text{м}}{V}$$

$$10,5 \frac{\text{м}}{V} = \rho_{\text{ж}}$$

$$\rho_{\text{ж}} = \frac{m}{V} = \frac{1000}{10,5} = 95,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\text{Ответ: } 95,2 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$