

829033

Шифр

(заполняется ответственным  
секретарем приемной комиссии)

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

соревнования по образовательному предмету ФИЗИКА  
(наименование дисциплины)

Фамилия И.О. участника ПЛУЖНИКОВ ЮРИЙ МИХАЙЛОВИЧ

Город, № школы (образовательного учреждения) г. Волжский, №30, 9

Регистрационный номер ШМ 9428

Вариант задания 6

Дата проведения « 17 » ФЕВРАЛЯ 2018 г.

Подпись участника 

829033

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
20	20	20	20	18						Σ 98

Шифр

(заполняется ответственным секретарём приёмной комиссии)

*Башикина*

Вариант № 6

Дано:  
 $v_1 = 331,2 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 92 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $v_2 = 360 \frac{\text{км}}{\text{ч}} = 100 \frac{\text{м}}{\text{с}}$   
 $t_2 = 11 \text{ с}$   
 $S = ?$

Решение:

Если они приехали одновременно, то:

$t_1 = t_2$  ✓

$\frac{S}{v_1} = 11 + \frac{S_0 + S}{v_2}$  где  $S_0$  - раст. разгона.

$S_0 = v_0 t + \frac{a t^2}{2}$

$S_0 = \frac{a t^2}{2}$  ✓

$v_2 = v_0 + a t$

$a = \frac{v_2}{t} \Rightarrow S_0 = \frac{v_2}{t} \cdot \frac{t^2}{2} = \frac{v_2 t}{2}$

$\frac{S}{v_1} = 11 + \frac{S - \frac{v_2 t}{2}}{v_2}$

$\frac{S}{v_1} = 11 + \frac{2S - v_2 t}{2v_2}$

$\frac{S - 11v_1}{v_1} = \frac{2S - v_2 t}{2v_2}$

$2v_2 S - 2v_1 v_2 = 2S v_1 - t v_1 v_2$

$2v_2 S - 2S v_1 = 2v_1 v_2 - t v_1 v_2$

$S(2v_2 - 2v_1) = v_1 v_2 (2 - t)$

$S = \frac{v_1 v_2 (2 - t)}{2(v_2 - v_1)} = \frac{92 \cdot 100 \cdot 11}{2(100 - 92)} = 6325 \text{ м} = 6,325 \text{ км}$

Ответ: 6325 м. ✓

N1.

Дано:  
 $V_1 = V_2 = 160$   
 $m, 2m, \dots, 30m$   
 $\rho_1 = 64,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$   
 $\rho_6 = ?$

Решение:

II-ое решение:

$\rho_1 = \frac{m}{V} = 64,5 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

Найдем плотность скрепленных брусков:

$\frac{m + 2m + 3m + \dots + 30m}{30V} = \frac{m + 30m \cdot 30}{30V} = \frac{465m}{30V} = \frac{465}{30} \cdot \frac{m}{V} = \frac{465}{30} \cdot 64,5 = 999,75 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

При  $\rho_6 = 999,75 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ , тело будет плавать. (  $\rho > \rho_6$  - тело тонет  
 $\rho < \rho_6$  - всплывает  
 $\rho = \rho_6$  - плавает )

II решение:

Если тело не тонет:

$mg = \rho_6 g V_0$  ✓

$m_0 = \rho_6 V_0$

$\rho_6 = \frac{m_0}{V_0} = \frac{965m}{30V} = 999,75 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$  ✓

$\rho_6 = 999,75 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$

206

N5.

Дано:

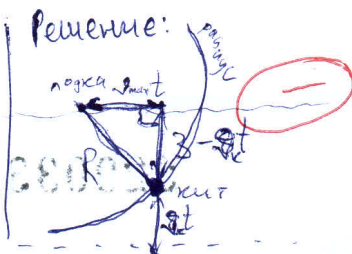
$$L = 3 \text{ км}$$

$$v_k = 8 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

$$R = 2,5 \text{ км}$$

$$v_{\text{max}} = ?$$

Решение:



Пусть обнаружение произойдет через  $t$  ч.

Тогда подка пройдет  $v_{\text{max}} \cdot t$ , а кот  $v_k t$  ✓

Из рисунка получаем прямоугол.  $\Delta$  и по т. Пифагора:

$$v_{\text{max}}^2 t^2 + (3 - v_k t)^2 = R^2$$

$$v_{\text{max}}^2 t^2 + (3 - 8t)^2 = 2,5^2$$

$$v_{\text{max}}^2 t^2 + 9 + 64t^2 - 48t = 6,25$$

$$t^2 (v_{\text{max}}^2 + 64) - 48t + 2,75 = 0$$

$$D = 2304 - 4 \cdot 2,75 (v_{\text{max}}^2 + 64) \text{ — наиб. при } D = 0$$

$$2304 - 4 \cdot 2,75 (v_{\text{max}}^2 + 64) = 0$$

$$41 (v_{\text{max}}^2 + 64) = 2304$$

$$41 v_{\text{max}}^2 = 1600$$

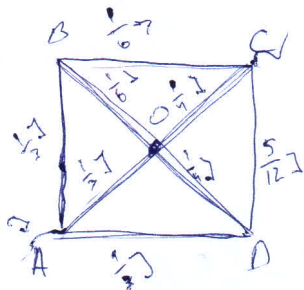
$$v_{\text{max}} \cdot \sqrt{41} = 40$$

$$v_{\text{max}} \approx 12,06 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

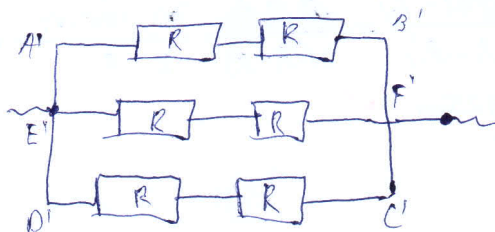
$$\text{Ответ: } 12,06 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$$

N4.

$$R = 60 \Omega$$



Если ток пойдет по АО и ОС, то по ВО и ОД — не пойдет.  
Значит схема упрощается:



$$R_{A'B'} = 2R = R_{E'F'} = R_{D'C'}$$

$$R_{\text{общ}} = \frac{2R}{3} = 40 \Omega$$

$$\text{Ответ: } 40 \Omega$$

205

N3.

Дано:

$$\begin{aligned}
 T &= 10 \text{ мин} = \\
 &= 600 \text{ с} \\
 t &= 100^\circ \text{C} \\
 t_0 &= 25^\circ \text{C} \\
 \eta &= 1\% = \\
 &= 0,01 \\
 m &= 5 \text{ кг} \\
 P &= 3000 \text{ Вт} \\
 c &= 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{C}} \\
 \gamma &= 2,3 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Дж}}{\text{кг}} \\
 \Delta P &= ?
 \end{aligned}$$

Решение:

$$Q_1 = Q_2$$

~~Q<sub>1</sub>~~

$$Q' + Q'' = Q_2$$

$$cm\Delta t + \gamma m\eta = P_0 \Delta T \quad \checkmark$$

$$P_0 = \frac{cm(t-t_0) + \gamma m\eta}{\Delta T}$$

$$\Delta P = P - P_0 = \frac{P - cm(t-t_0) - \gamma m\eta}{\Delta T} \quad \checkmark = 3000 - 2816,67 = 183,3 \text{ Вт}$$

Ответ: 183,3 Вт.

205