



Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр\* 27-10-06

Задание	1	2	3	4	5	6	Всего
Баллы	9	8	13	0			

Вариант 1

N1 
$$\frac{80!}{10^{80}} = \frac{(1 \cdot 3 \cdot 5 \dots 79) \cdot (2 \cdot 4 \cdot 6 \dots 80)}{2^{80} \cdot 5^{80}} = \frac{(3 \cdot 5 \dots 79) \cdot (1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 40)}{2^{40} \cdot 5^{80}} = \frac{(3 \cdot 5 \dots 79) \cdot (1 \cdot 3 \cdot 5 \dots 39) \cdot (2 \cdot 4 \cdot 6 \dots 40)}{2^{40} \cdot 5^{80}} = \frac{(3 \cdot 5 \dots 79) \cdot (3 \cdot 5 \dots 39) \cdot (1 \cdot 3 \cdot 5 \dots 19) \cdot (2 \cdot 4 \cdot 6 \dots 20)}{2^{40} \cdot 5^{80}} = \frac{(3 \cdot 5 \dots 79) \cdot (3 \cdot 5 \dots 39) \cdot (3 \cdot 5 \dots 19) \cdot (4 \cdot 8 \cdot 5 \dots 9)}{2^{40} \cdot 5^{80}} = \frac{(2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10)}{2^{10} \cdot 5^{80}} = \frac{(3 \cdot 5 \dots 79) \cdot (3 \cdot 5 \dots 39) \cdot (3 \cdot 5 \dots 19) \cdot (3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 9) \cdot (3 \cdot 5)}{2^{10} \cdot 5^{80}} = \frac{(3 \dots 79) \cdot (3 \dots 39) \cdot (3 \dots 19) \cdot (3^4 \cdot 7)}{2^2 \cdot 5^{62}}$$

ОТВЕТ:  $2^2 \cdot 5^{62}$

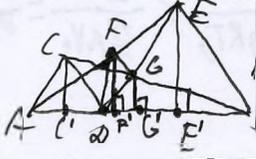
N2 
$$\begin{cases} y > x + 29 \\ x - 2 > 3y \\ 3x - 24 < 60 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y > x + 29 \\ -2x + 4 < 60 \\ 9x - 180 < 64 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < \frac{176}{7} \\ x < 25 \frac{1}{7} \end{cases}$$

$x = 25, y = 4$   
 $25 - 2 > 12, 75 - 8 < 60, 23 > 12, 67 < 60$  Проверено

$x = 23, y = 6$   
 $23 - 2 > 3 \cdot 6, 3 \cdot 23 - 24 < 60, 21 > 18, 69 - 12 < 60, 57 < 60$  Проверено

$x = 22, y = 7$   
 $22 - 2 > 3 \cdot 7, 20 > 21$  Проверено

ОТВЕТ: 23 ЧЕЛОВЕКА

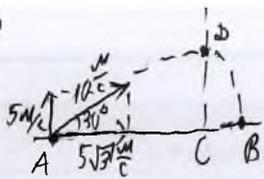
N3 

ОТВЕТ:  $\Delta FGD$  - РАВНОСТОРОННИЙ;  $FG = GD = DF = \frac{\sqrt{19}}{2}$

\* вносится организатором олимпиады

7. 13

N5



$$0 = 5v_0 - 10gt$$

$$t = 0,5 \text{ c}$$

$$S = 5,196 \text{ m} = S' + S''$$

$$S' = v_{0x} t = 2,5\sqrt{3} \text{ m}$$

$$S'' = (5,196 - 2,5\sqrt{3}) \text{ m}$$

$$t' = \frac{S''}{v_{0x}} = \frac{5,196 - 2,5\sqrt{3}}{2,5\sqrt{3}} = \left( \frac{5,196\sqrt{3}}{7,5} - 1 \right) \text{ c}$$

$$S_k = v_{0y} t + S_0 + \frac{g t^2}{2}$$

$$0 = 0 + 1,25 \text{ m} - \frac{g t^2}{2}$$

$$g' = \frac{2,5 \text{ m}}{\left( \frac{10,392\sqrt{3}}{15} - 1 \right)^2} = \frac{2,5}{\left( \frac{3,464\sqrt{3}}{5} - 1 \right)^2} = \frac{2,5}{\left( \frac{6,228\sqrt{3}}{10} - 1 \right)^2} = \frac{2,5}{(0,5928\sqrt{3} - 1)^2}$$

$$= \frac{2,5}{0,02} = 125 \frac{\text{m}}{\text{c}^2} \text{ ОТБЕТ: } g' = 125 \frac{\text{m}}{\text{c}^2}$$

85

N6

$$WSt = I^2 R t$$

$$WS = I^2 R \quad R = \frac{U}{I} = 550 \text{ m}$$

$$\sigma T^4 S = I^2 R$$

$$T = \sqrt[4]{\frac{I^2 R}{\sigma S}} = \sqrt[4]{\frac{2475}{5,67 \cdot 6305,12 \cdot 10^{-14}}} = 10 \sqrt[4]{\frac{247500}{357500304}} = 6926 \text{ K}$$

ОТБЕТ: 6926 K

85

N7

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\frac{A_1}{Q_1}}{\frac{A_2}{Q_2}} = \frac{\frac{\frac{3}{2} p_0 V_0}{Q_1}}{\frac{\frac{3}{2} p_0 V_0}{Q_2}} = \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{Q_{13}}{Q_{12} + Q_{23}} = \frac{\frac{3}{2} p_0 V_0 + \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_1)}{\frac{3}{2} \nu R (T_2 - T_1) + 2 p_0 V_0 + \frac{3}{2} \nu R (T_3 - T_2)}$$

$$\nu R T_3 = 4 p_0 V_0 = 4 \cdot \nu R T_1$$

$$T_3 = 4 T_1$$

$$T_2 = 2 T_1, \text{ Т.А.К. К.А.К.}$$

$$\nu R T_2 = 2 p_0 V_0 = \nu R 2 T_1$$

$$\text{ОТБЕТ: } \frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{12}{13}$$

155

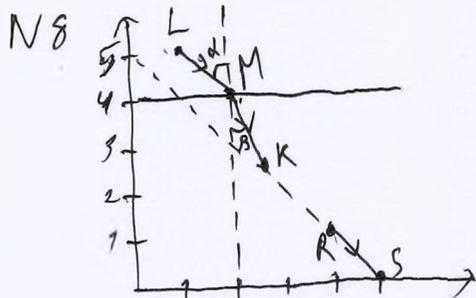


Шифр\* 17-10-06

Многопрофильная  
инженерная олимпиада  
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	Всего
Баллы							

Вариант 1



$$\alpha = 45^\circ$$

$$n = \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} = 1,5$$

$$\cos \beta = \frac{3\sqrt{2}}{4}$$

$$\sin \beta = \frac{\sqrt{16}}{4}$$

$$n = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{3}{2}$$

$$\sin \beta = \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$\cos \beta = \sqrt{1 - \frac{2}{9}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$$

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{14}}{7}$$

LM-УЧАСТОК ГРАФИКА

$$y = -x + 6$$

MK-УЧАСТОК ГРАФИКА

$$y = (\operatorname{tg} \beta)x + b$$

$$b = 4 + \frac{\sqrt{14}}{7} \cdot 2 = \frac{28 + 2\sqrt{14}}{7}$$

KS-УЧАСТОК ГРАФИКА  $y = -x + 5$

K - ПЕРЕСЕЧЕНИЕ  $y = -x + 5$

$$y = -\frac{\sqrt{14}}{7}x + \frac{28 + 2\sqrt{14}}{7}$$

$$-x + 5 = -\frac{\sqrt{14}}{7}x + \frac{28 + 2\sqrt{14}}{7}$$

$$-7x + 35 = -\sqrt{14}x + 28 + 2\sqrt{14}$$

$$(\sqrt{14} - 7)x = -7 + 2\sqrt{14}$$

$$x = \frac{7 - 2\sqrt{14}}{7 - \sqrt{14}} = \frac{79 - 21\sqrt{14}}{49 - 14} =$$

$$= \frac{79 - 21\sqrt{14}}{35} = \frac{11 - 3\sqrt{14}}{5} = 2,2 - 0,6\sqrt{14}$$

$y'$  - УРОВЕНЬ НИЖНЕЙ ГРАНИ

$$y' = -x + 5 = -2,2 + 0,6\sqrt{14} + 5 = 2,8 + 0,6\sqrt{14}$$

ОТВЕТ:  $2,8 + 0,6\sqrt{14}$

58

