



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 3811-10-01

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	12	13	14	—	—	15	—	65

Вариант 2

№1

$$81! = 2^{78} \cdot 5^{18} \cdot k$$

$$10^{81} = 2^{81} \cdot 5^{81}$$

$$\frac{2^{78} \cdot 5^{18} \cdot k}{2^{81} \cdot 5^{81}} = \frac{k}{8 \cdot 5^{62}}$$

Ответ: $8 \cdot 5^{62} (= 8 \cdot 25^{31})$

№2

x — в первом кружке
y — во втором

$$\begin{cases} x + y > 29 \\ x - 2 > 3y \\ 3x - 2y < 60 \end{cases}$$

$$x > 3y + 2$$

$$3(3y + 2) - 2y < 60$$

$$9y + 6 - 2y < 60$$

$$7y < 54$$

$$y < 7 \frac{5}{7}$$

$$3y + 2 > 29$$

$$3y > 27$$

$$y > 9$$

$$y = 7$$

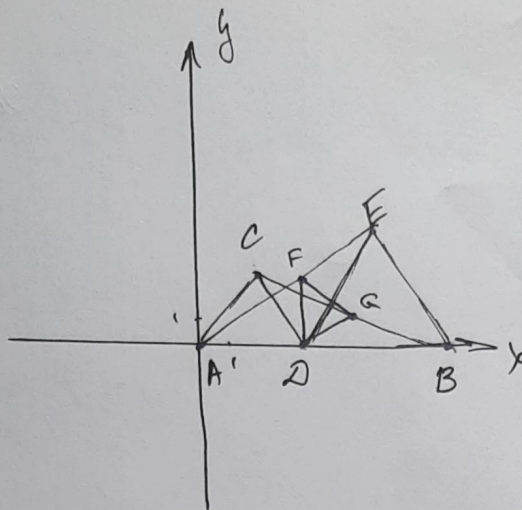
Ответ: 7

$$\begin{aligned} -2y &< 60 - 3x \\ y &> 30 + 1,5x \\ x - 2 &> 3(30 + 1,5x) \\ -3,5x &> 92 \\ x &< \end{aligned}$$

$$24 + 7 = 31 > 29$$

$$24 - 2 = 22 > 21$$

$$3 \cdot 24 - 2 \cdot 7 = 58 < 61$$



$$\begin{aligned} A(0;0) \\ B(7;0) \\ D(3;0) \end{aligned}$$

$$S_{ACD} = \frac{3\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot h$$

$$h = \frac{3\sqrt{3}}{2} \Rightarrow C\left(\frac{3}{2}; \frac{3\sqrt{3}}{2}\right)$$

$$S_{DEB} = \frac{16\sqrt{3}}{4} = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot h$$

$$h = 2\sqrt{3} \Rightarrow E(6; 2\sqrt{3})$$

$$F\left(\frac{5}{2}; \sqrt{3}\right) \quad \left(x_F = \frac{0+5}{2} = \frac{5}{2}; y_F = \frac{0+2\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \right)$$

$$G\left(\frac{17}{4}; \frac{3\sqrt{3}}{4}\right) \quad \left(x_G = \frac{\frac{3}{2}+7}{2} = \frac{17}{4}; y_G = \frac{\frac{3\sqrt{3}}{2}+2}{2} = \frac{3\sqrt{3}}{4} \right)$$

$$FD = \sqrt{\left(\frac{5}{2}-3\right)^2 + (\sqrt{3})^2} = \frac{\sqrt{13}}{2}$$

$$GD = \sqrt{\left(\frac{17}{4}-3\right)^2 + \left(\frac{3\sqrt{3}}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{52}{16}} = \sqrt{\frac{13}{4}} = \frac{\sqrt{13}}{2}$$

$$FG = \sqrt{\left(\frac{5}{2}-\frac{17}{4}\right)^2 + \left(\sqrt{3}-\frac{3\sqrt{3}}{4}\right)^2} = \sqrt{\frac{52}{16}} = \frac{\sqrt{13}}{2}$$

$$FD = GD = FG \Rightarrow FDG - \text{равносторонний} \quad \text{и т.д.}$$

ответ: $\frac{\sqrt{13}}{2}$

№4 Пусть вершины графа - люди; связи - ребра, тогда либо есть вершина соединенная со всеми остальными, и тогда есть человек с 52 связями, либо тогда ^{если по} вершины 3, связанны вершины. Наименьшая степень вершин с максимальной степенью из этих 3, при этом всего сумма степеней всех трех вершин равна 164, значит у кого-то из них, у вершины с большей степенью, степень строго больше чем $\frac{164}{3}$; т.е. больше 54, т.е. минимум 55

и т.д.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 38/1-10-01

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№ 7

1 → 2: изохорный процесс

2 → 3: изобарный процесс

3 → 1: изотермический процесс

$$A = \frac{1}{2} p_0 V_0$$

$$Q_{123} = Q_{12} + Q_{23} = \frac{3}{2} \cdot 3 p_0 V_0 + 2 p_0 V_0 = \frac{13}{2} p_0 V_0$$

$$\eta_{123} = \frac{A}{Q_{123}} = \frac{\frac{1}{2} p_0 V_0}{\frac{13}{2} p_0 V_0} = \frac{1}{13}$$

$$Q_{134} = Q_{13} = \Delta U_{13} + A_{13} = \frac{3}{2} \cdot 3 p_0 V_0 + \frac{3}{2} p_0 V_0 = 6 p_0 V_0$$

$$\eta_{134} = \frac{A}{Q_{134}} = \frac{\frac{1}{2} p_0 V_0}{6 p_0 V_0} = \frac{1}{12}$$

$$\frac{\eta_{123}}{\eta_{134}} = \frac{13}{12} = 1,08(3) \approx 1,08$$

ответ: 1,08

15