

7	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
10	10	0	10	10	0	8	10	-	8	56

САММАТ 2021 / 2022 (заключительный тур) 06 марта 2022г.

Место проведения: Волжский филиал ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет»

Уважаемый участник олимпиады! На бланке указан Ваш уникальный номер. Не передавайте рабочие листы другим участникам для выполнения заданий. Пожалуйста, пользуйтесь темно-синей или черной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

21

если среди любых 12 шаров есть белый, то Σ кол-во Σ шаров ≤ 11

если среди любых 20 шаров есть черный, то кол-во белых ≤ 19

получим: $\Phi + \Sigma \leq 30$, но $\Phi + \Sigma = 30$, значит $\Sigma = 11, \Phi = 19$

ответ: 11

22

обозначим суммы x, y, z за x, y, z

$x = a_1 + a_4 + a_7, y = a_2 + a_5 + a_8, z = a_3 + a_6 + a_9$

$a_1 < a_2 < a_3$
 $a_4 < a_5 < a_6$
 $a_7 < a_8 < a_9$
 $x < y < z$

запишем неравенства: $\frac{x+y+z}{3} < 3 \Rightarrow 1 + \frac{x+y}{2} < 3 \Rightarrow \frac{x+y}{2} < 2$

так $\frac{x}{2} < 1,4, \frac{y}{2} < 1,6$, но $\frac{x+y}{2} < 2$, следовательно

26

$\frac{DE - FE}{FE} = \frac{AE}{AE} \quad AD = 2 \quad DE = x \quad \frac{x-2}{2} = \frac{2}{2+x} \quad \frac{2+x-2}{2} = \frac{2}{2+x}$

$4 = x^2 + 2x \quad x^2 + 2x - 4 = 0 \quad x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+16}}{2} \quad x = \frac{-2 \pm \sqrt{20}}{2}$



Уважаемый участник олимпиады! На бланке указан Ваш уникальный номер. Не передавайте рабочие листы другим участникам для выполнения заданий. Пожалуйста, пользуйтесь темно-синей или черной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

$$x > 0 \quad -2 - \sqrt{20} < 0 \quad x = \frac{-2 \pm \sqrt{20}}{2} \quad x = -1 + \sqrt{5}$$

$$1 + R = \sqrt{5}$$

4) Получили $AB(CD)$



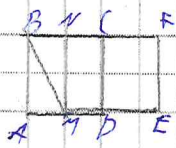
2) построим сетевой перенос данных

LD - МК и проведение гидрокард МВ.

$$\text{se glikan} = \sqrt{4 \cdot 10^4} = \sqrt{5}$$

3) $MD=1$, если провести отрезок ME , $MD=ME$.

по $DE = \sqrt{5}$ - расстояние до противоположной



$$\frac{DE}{EF} = \frac{EF}{AF}$$

~~$$6 - \sqrt{6} = 6 - 2.45 = 3.55$$~~

$$\cancel{R} \geq 10^{24} / \cancel{R} \Rightarrow \cancel{R}^{12}$$

$\frac{1}{2} \cdot \frac{13}{85} = \frac{13}{170}$

27 17 27 17

$$P^4 \leq 17 \leq P^5$$

$$\begin{array}{ccccccc} & 502^{14} & & 14^{14} & & 14^{14} & & 14^{14} \\ \leq & < & \leq & \leq & \leq & > & \leq \end{array}$$



САММАТ 2021 / 2022 (заключительный тур) 06 марта 2022г.
Место проведения: Волжский филиал ФГАОУ ВО «Волгоградский
государственный университет»

Уважаемый участник олимпиады! На бланке указан Ваш уникальный номер. Не передавайте рабочие листы другим участникам для выполнения заданий. Пожалуйста, пользуйтесь темно-синей или черной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

~ 1 0
если $a > 0$, то $a^2 > 0$
по формуле дискриминанта у квадратного
уравнения существуют действительные корни,
если $b^2 \geq 4ac$
 $b^2 \geq 4ac \Rightarrow b^6 \geq 64a^3c^3 \Rightarrow b^6 \geq 4a^3c^3$
Ответ: да, имеет.

~ 4
 $a \equiv 7 \pmod{13}$
 $a^2 \equiv 49 \pmod{13}$ $a^2 \equiv 10 \pmod{13}$ $15a^2 \equiv 150 \pmod{13}$ $13a^2 \equiv 7 \pmod{13}$
 $4a \equiv 28 \pmod{13}$ $4a \equiv 2 \pmod{13}$
 $9 \equiv 9 \pmod{13}$
 $a^2 + 4a + 9 \equiv 29 \pmod{13}$ $a^2 + 4a + 9 \equiv 3 \pmod{13}$
Ответ: 4



САММАТ 2021 / 2022 (заключительный тур) 06 марта 2022г.
Место проведения: Волжский филиал ФГАОУ ВО «Волгоградский
государственный университет»

Уважаемый участник олимпиады! На бланке указан Ваш уникальный номер. Не передавайте рабочие листы другим участникам для выполнения заданий. Пожалуйста, пользуйтесь темно-синей или черной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

~ 7

$$2y \cdot x^2 + 2y \cdot x + 2y \cdot \frac{y^2}{2} = 0 \quad 2yx^2 + 2x - y^3 = 0$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 + 4y^4}}{4y} = \frac{-2 \pm 2\sqrt{1+y^4}}{4y} = \frac{-1 \pm \sqrt{1+y^4}}{2y}$$

$$x^2 = \frac{-1 \pm \sqrt{1+y^4} + 1 \pm \sqrt{1+y^4}}{4y^2} = \frac{-\sqrt{1+y^4} \pm \sqrt{1+y^4}}{2y^2} = \frac{y^2 + y^6}{y^2}$$

$$x^2 = \frac{y^2 + y^6}{y^2} \quad (x_1^2 + x_2^2) = x_1^2 + x_2^2 - 2x_1x_2$$

$$x^4 = \left(\frac{-1 \pm \sqrt{1+y^4}}{2y^2} \right)^2 = \frac{1 \pm 2y^4}{4y^4} + \frac{y^4 \pm 2y^4 + y^8}{4y^4} = \frac{1 \pm 2y^4}{4y^4} + \frac{y^4 \pm 2y^4 + y^8}{4y^4}$$

$$x_1^4 + x_2^4 = \frac{2 + 4y^4}{4y^4} + 2(y^2 + y^6)^2 \quad \text{при } |y| \geq 1 \quad 2(y^2 + y^6)^2 > 8 \quad x_1^4 + x_2^4 > 2 + 8$$

$$\text{при } |y| < 1$$

$$x_1^4 + x_2^4 = 1 + \frac{1}{2y^4} + 2y^4 + y^8 + y^{12} \quad \text{при } |y| < 1 \quad \frac{1}{2y^4} \geq \frac{1}{1+\sqrt{2}} \quad \frac{1}{2y^4} \geq \frac{1}{1+\sqrt{2}}$$

$$z = 2y^4 \quad z \leq 1 \quad \text{--- комбинация не подходит}$$

$$x_1^4 + x_2^4 = 1 + \frac{1}{z} + z + \frac{z^2}{4} \quad \text{при } z > \frac{1}{1+\sqrt{2}} \quad \frac{1}{z} > 1$$

$$1 + \frac{1}{z} + z + \frac{z^2}{4} \geq 2 + \sqrt{2}$$



САММАТ 2021 / 2022 (заключительный тур) 06 марта 2022г.
Место проведения: Волжский филиал ФГАОУ ВО «Волгоградский
государственный университет»

Уважаемый участник олимпиады! На бланке указан Ваш уникальный номер. Не передавайте рабочие листы другим участникам для выполнения заданий. Пожалуйста, пользуйтесь темно-синей или черной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

~ 3

$$\begin{cases} x^2 - x - a - 3 - x + a + 3 + (a+3)^2 = 0 & x \geq -a-3 & x \geq a+3 \\ x^2 + x + a + 3 - x + a + 3 + (a+3)^2 = 0 & x < -a-3 & x \geq a+3 & a < -3 \\ x^2 + x + a + 3 + x - a - 3 + (a+3)^2 = 0 & x < -a-3 & x < a+3 \\ x^2 - x - a - 3 + x - a - 3 + (a+3)^2 = 0 & x \geq -a-3 & x < a+3 & a > -3 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} -a-3 &> a+3 & -a-3 &< a+3 \\ -3 &> a & -3 &< a \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x^2 - 2x + (a+3)^2 = 0 & x = \frac{2 \pm \sqrt{4 - 4(a+3)^2}}{2} & -4 \leq a \leq 2 & 7 \leq x \leq 2 & -3 \leq a \leq 2 \\ x^2 + (2a+6)(3+a)^2 = 0 & x = \pm \sqrt{-4(2a+6)(3+a)^2} & x = \frac{\pm \sqrt{-4(8a+15+a^2)}}{2} & a = -7 & x = 0 \\ x^2 + 2x + (a+3)^2 = 0 & x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4(a+3)^2}}{2} & x = -1 & -4 \leq a \leq 2 & -3 \leq x \leq -1 \\ x^2 + (-2a-6)(a+3)^2 = 0 & x = \frac{\pm \sqrt{-4(-2a-6)(a+3)^2}}{2} & x = \frac{\pm \sqrt{-4(a^2+a+3)}}{2} & -3 \leq a \leq -1 & 0 \leq x \leq -1 \end{cases}$$

~~ответ~~

Ответ $a \in \{-7\} \cup [-2; 2]$



САММАТ 2021 / 2022 (заключительный тур) 06 марта 2022г.
Место проведения: Волжский филиал ФГАОУ ВО «Волгоградский
государственный университет»

Уважаемый участник олимпиады! На бланке указан Ваш уникальный номер. Не передавайте рабочие листы другим участникам для выполнения заданий. Пожалуйста, пользуйтесь темно-синей или черной ручкой, не пишите за пределами клеточек и на оборотах листов, не мните листы и не складывайте их пополам.

№ 5

$$(m_1^2 + 4n_1^2)(m_2^2 + 4n_2^2) = (m_1 m_2)^2 + 4(n_1 n_2)^2 + (n_1 m_2)^2 + (m_2 n_1)^2$$

$$4(n_1 n_2)^2 + (n_1 m_2)^2 + (m_2 n_1)^2 = 2(n_1^2 n_2^2 + m_1^2 m_2^2)$$

~~КВН~~

Возьмем интересным числом, если $4(n_1 n_2)^2 + (n_1 m_2)^2 + (m_2 n_1)^2$
 (н₂ м₁) квадратного числа, к примеру если
 $n_1 = 0 = n_2$

№ 9

