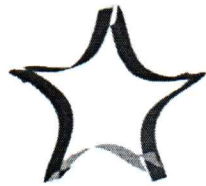


11-07-407



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

инженер

шифр 63-11-07

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	10	13	10	4	0	10	0	15	62

Вариант

1

N4.

N2

Всего - 8.12 - 96 клеток

или один час: $\frac{96}{2} = 48$

лучше:

- 48 секунд, 48 не счит

или вариант: 2

+

- первая минута, не счит, 2-секунда

или число = 2 + 2 = 2.2 = 2

или вариантов: 3

$$= \frac{2^{49}}{3^{96}}; \log_{10} P = 49 \log_{10} 2 - 96 \log_{10} 3$$

$$2 \approx 0,301$$

$$3 \approx 0,477$$

$$\approx 8,8 \cdot 10^{-32}$$

$$\text{или } P = 8,8 \cdot 10^{-32}$$

N - минимальное число единиц. изд.
(gcd - код) пропущенный - число

$$N = a + b + c - \gcd(a, b) - \gcd(b, c) - \gcd(a, c) + \gcd(a, b, c)$$

$$a = 6; b = 7; c = 11$$

$$\gcd(6, 7) = 1 \text{ (т.к. 6 и 7 взаимно просты)}$$

$$\gcd(7, 11) = 1$$

$$\gcd(6, 11) = 1$$

$$\gcd(6, 7, 11) = 1$$

+

$$\text{Итого } N = 6 + 7 + 11 - 1 - 1 - 1 + 1 = 24 - 2 = 22$$

Ответ: 22.

$$f(x) = ax^2 + (a+1)x + b \quad f(b) \geq 0$$

$$D = (a+1)^2 - 4ab^2 \leq 0$$

$$(a+1)^2 \leq 4ab^2 \Rightarrow b \geq \frac{(a+1)^2}{4a}$$

$$E = 2a + b + 1; b \geq \frac{(a+1)^2}{4a}$$

$$E(a) = 2a + 1 + \frac{(a+1)^2}{4a} = \frac{a^2 + 2a + 1}{4a} = \frac{a^2 + 2a + 1}{4a}$$

$$= \frac{a^2}{4a} + \frac{2a}{4a} + \frac{1}{4a} = \frac{a}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4a}$$

$$E(a) = 2a + 1 + \frac{a}{4} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4a} = (2a + \frac{a}{4}) +$$

$$1 + (\frac{1}{2} + \frac{1}{4a}) = \frac{9a}{4} + \frac{1}{4a} + \frac{3}{2} \rightarrow$$

~3 (проверка)

$$g a + \frac{1}{4a}, a > 0$$

$$g a + \frac{1}{4a} \geq 2 \sqrt{\frac{ga}{4} \cdot \frac{1}{4a}} \quad 2 \sqrt{\frac{ga}{4} \cdot \frac{1}{4a}} = 2 \sqrt{\frac{g}{16}} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{ga}{4} = \frac{1}{4a} \Rightarrow ga^2 = 1 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{g} \Rightarrow a = \frac{1}{\sqrt{g}}$$

$$a = \frac{1}{\sqrt{g}} \text{ (т.н. } a > 0)$$

$$g(a) = \frac{3}{2}$$

$$\{m, n\} = \frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 3$$

ответ: 3

~1.

$$g \sqrt{2 - \log_2 x} - 2 |4 \log_2 x - 7| \leq g \log_2 x - 2 |4 \sqrt{2 - \log_2 x} - 7|$$

$$\text{выб } t = \sqrt{2 - \log_2 x}$$

$$\log_2 x = 2 - t^2 \quad 2 - \log_2 x \geq 0 \quad \log_2 x \leq 2$$

$$x \leq 4, x > 0$$

$$g t - 2 |4(2 - t^2) - 7| \leq g(2 - t^2) - 2 |4t - 7|$$

$$4(2 - t^2) - 7 = 8 - 4t^2 - 7 = 1 - 4t^2$$

$$|1 - 4t^2|, |4t - 7|$$

$$g t - 2 |1 - 4t^2| \leq 18 - g t - 2 |4t - 7|$$

$$\text{выб: } 1 - 4t^2 \geq 0 \quad t^2 \leq \frac{1}{4}; 0 \leq t \leq \frac{1}{2} \quad \text{выб: } 1 - 4t^2 < 0, t > \frac{1}{2}$$

$$g t - 2(1 - 4t^2) \leq 18 - g t - 2(7 - 4t)$$

$$g t - 2 + 8t^2 \leq 18 - g t - 14 + 8t$$

$$8t^2 + g t - 2 \leq 4 - g t + 8t$$

$$8t^2 + g t - 2 - 4 + g t - 8t \leq 0$$

$$12t^2 + t - 6 \leq 0 \quad 12t^2 + t - 6 = 0$$

$$D = 1 - 4 \cdot 12 \cdot (-6) = 409$$

$$t \approx 0,5$$

$$t < \frac{1}{2} = 0,5$$

$$0 \leq t \leq 0,5$$

$$t < \frac{1}{2} = 0,5$$

$$1 - 4t^2 < 0; |1 - 4t^2| = 4t^2 - 1$$

$$4t - 7 < 0; |4t - 7| = 7 - 4t$$

$$g t - 8t^2 + 2 \leq 18 - g t - 14 + 8t$$

$$-8t^2 + g t + 2 \leq 4 - g t + 8t$$

$$-8t^2 + g t + 2 - 4 + g t - 8t \leq 0$$

$$\Rightarrow t^2 + t - 2 \leq 0$$

$$t^2 + t - 2 = 0$$

$$D = 9$$

$$-2 \leq t \leq 1$$

$$t \in [\frac{1}{2}; 1]$$

$$t = \sqrt{2 - \log_2 x}, t \leq 1$$

$$\sqrt{2 - \log_2 x} \leq 1 \Rightarrow 2 - \log_2 x \leq 1 \Rightarrow \log_2 x \geq 1$$

$$\log_2 x \geq 1, 1 \leq \log_2 x \leq 2$$

$$2 \leq x \leq 4 \Rightarrow x \in [2; 4]$$

ответ: $x \in [2; 4]$



11-07-407

73-11-07

№ 8.

$$D = -4 \text{ А/мкФ}$$

$$f = -\frac{1}{4} = -25 \text{ мк}$$

$$V_0 = \frac{5}{2} = 2.5 \text{ мк}$$

$$\alpha \approx \frac{V_0}{|f|} = 0.1 \text{ рад}$$

$$|f|$$

$$d_2 \approx d_1 + 2L\alpha; d_1 = 5 \text{ см}; d_2 = 20 \text{ см}$$

$$5 + 0.2L = 20 \Rightarrow 0.2L = 15 \Rightarrow L = 75 \text{ см}$$

$$d_2 = 2V_0 \frac{L-f}{f}$$

$$2 \cdot 2.5 \frac{L-f}{f} = 20$$

$$5 \frac{L-f}{f} = 20 \Rightarrow \frac{L-f}{f} = 4$$

$$L-f = 4f \Rightarrow L = 5f$$

$$f = \frac{15}{5} = 3 \text{ см} = 0.15 \text{ м}$$

$$D = \frac{1}{f} = \frac{1}{0.15} \approx 6.67 \text{ А/мкФ}$$

Ответ: $D \approx 6.67 \text{ А/мкФ}$.

№ 6

$$I_{\text{вер}} = \frac{V_0}{R_1 + R_2} = \frac{210}{10 + 20} = 7$$

$$I_{\text{вер}} R_1) \text{ т. } 10 = 70 \text{ В потерь. } = 70 \cdot 2 = 140 \text{ В}$$

$$I_{\text{кит}} = \frac{210}{30 + 40} = 3$$

$$I_{\text{кит}} R_3) 30 \cdot 3 = 90 \text{ В}$$

$$\text{потери.} = 120 \text{ В}$$

$$\text{сдв.} = 240 - 120 = 120 \text{ В}$$

$$Q = CVC = 200 \cdot 10^{-6} \cdot 20 = 4 \text{ мкФ}$$

Ответ: 4 мкФ .