

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	0	12	13	14	10	10	15	0	64

 $\sqrt{1}$

21234567891011... 7980

$n_r - ?$

кар-вагони в н = $9 \cdot 1 + 7 \cdot 2 = 15$ ~~ваг~~ вагон

$x_2 x_5 x_8 x_9 10 11 12 \dots 80$

9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20... 80

99 202 147 244 77 76 77 78 79 30... 80

999 888877776666555544443333222211110000 89 40 ... 80

$$\text{Kon-Kongruenz} = 105 - 19 = 86$$

99 99 40 41 42 43 45 45 46 47 48 49 ... 80

$86 - 71 = 15$ цифр осталось вычеркнуть.

9999 4044 47444448 4644 4849 ... 80

$$u_2 = 99997484950515253 \dots 80$$

Imbels: 9999 748495051525354555657585960616263646566676869707172737475767778798081828384858687888990919293949596979899

√2

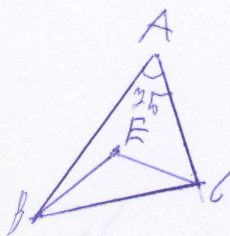
Дано:

$$\angle BAC = 75^\circ$$

$$\angle BCE = 2\angle ACE$$

$$\angle CBE = 2\angle ABE$$

$$\angle BEC = ?$$



Решение

$$\angle BAC + \angle ABC + \angle ACB = 180^\circ$$

$$\angle BCE + \angle ACE = \angle ACB$$

$$\angle CBE + \angle ABE = \angle ABC$$



$$\angle BAC +$$

$$3\angle ACE = \angle ACB, 3\angle ABE = \angle ABC$$



$$\angle BAC + 3\angle ABE + 3\angle ACE = 180^\circ$$

$$3\angle ABE + 3\angle ACE = 180^\circ - 75^\circ$$

$$3\angle ABE + 3\angle ACE = 105^\circ$$

$$3(\angle ABE + \angle ACE) = 105^\circ$$

$$\angle ABE + \angle ACE = 35^\circ$$

$$2\angle ABE + 2\angle ACE = 70^\circ$$



$$\angle BCE + \angle CBE = 70^\circ$$

$$\angle BEC + \angle BCE + \angle CBE = 180^\circ$$



$$\angle BEC =$$

$$\angle BEC = 110^\circ$$

$$\angle BEC = 110^\circ$$

125

$\sqrt{3}$

Дано:

$$n_1 = 3$$

$$n_2 = 5(3^2) + 4$$

$$n_k = 5(n_{k-1})^2 + 4, k \in \mathbb{N}, k > 1$$

$n_{2024} = ?$

Решение:

Рассмотрим, как меняются числа;

$$n_1 = 3$$

$$n_2 = 5(3^2) + 4 = 9 + 4 = 13$$

$$n_3 = 5(13^2) + 4 = 169 + 4 = 173$$

$$n_4 = 5(173^2) + 4 = 14829 + 4 = 14833$$

$$n_5 = 5(14833^2) + 4 = 109918889 + 4 = 109918893$$

$$n_6 = 5(109918893^2) + 4 = 12082141141141 + 4 = 12082141141145$$

130

$n_3 = n_6$, значит $n_4 = n_7$, $n_5 = n_8$, $n_6 = n_9$...

мы

$$n_3 = 20$$

$$n_4 = 8$$

$$n_5 = 14$$

или

каждый 3 элемент = 20 ($k \in \mathbb{N}$)

каждый 3 элемент = 8 ($k \in \mathbb{N}$)

каждый 3 элемент = 14 ($k \in \mathbb{N}$)

$$2024 \equiv 2 \pmod{3}$$

$$n_{2024} = n_{3k+2} = 14$$

Ответ: 14

Дано:

$$\frac{80!}{1080}$$

$\frac{80!}{1080} : n$ - кратная величина, $n \in \mathbb{N}$

~~на~~ $1080 : n$ - ? , при n делителем

Решение:

$$\frac{80!}{1080}$$

$$10 = 2 \cdot 5 \Rightarrow n = 2^x \cdot 5^y, x, y \in \mathbb{N}$$

~~выясним:~~

в $80!$ сколько

$$40 \text{ раз} : 2$$

$$20 \text{ раз} : 4$$

$$10 \text{ раз} : 8$$

$$5 \text{ раз} : 16$$

$$2 \text{ раз} : 32 (2 \cdot 16)$$

$$1 \text{ раз} : 64 (2 \cdot 32)$$



в $80!$ сколько

$$x \cdot 20 \text{ раз} : 2 \cdot 4$$

$$40 \text{ раз} : 4 \cdot 8$$

$$5 \text{ раз} : 8 \cdot 16$$

$$3 \text{ раз} : 16 \cdot 32$$

$$1 \text{ раз} : 32 \cdot 64$$

$$1 \text{ раз} : 64 \cdot 128$$

$$0 \text{ раз} : 128$$



$$80! = a \cdot 2^{20} \cdot 4^{10} \cdot 8^5 \cdot 16^3 \cdot 32 \cdot 64 = a \cdot 2^{20} \cdot 2^{20} \cdot 2^{20} \cdot 2^{12} \cdot 2^5 \cdot 2^6 = a \cdot 2^{83}, a \in \mathbb{N}$$

$$\frac{a \cdot 2^{83}}{1080} = \frac{a \cdot 2^{83}}{2^3 \cdot 3^3 \cdot 5} = \frac{a \cdot 2^3}{5}$$



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр 58-07-07

14

масса в 80! входов:

$$16 \text{ мм} = 5$$

$$3 \text{ мм} = 25 (25, 50, 75)$$

$$0 \text{ мм} = 125$$



80! входов

$$13 \text{ мм} = 5 \cdot 25$$

$$3 \text{ мм} = 25 \cdot 125$$

$$0 \text{ мм} = 125$$



$$25 + 25 = 40$$

$$a \cdot 2^3 = b \cdot 5^{13} \cdot 25^3 - 2^3 = b \cdot 5^{13} \cdot 5^6 \cdot 2^3 = b \cdot 5^{19} \cdot 2^3, b \in \mathbb{N}$$

$$\frac{b \cdot 5^{19} \cdot 2^3}{5^{18}} = \frac{2^3 b}{5^1}$$

Ответ: 5^{61}

15

Дано:

$$V_1 = 3^3 \text{ м}^3 = 300^3 \text{ мм}^3$$

$$V_2 = 40 \cdot 70 \cdot 190 \text{ см}^3$$

$$\rho = 1650 \text{ л/мм} \text{ (производительность)}$$

Решение:

$$V_1 = 27000000 \text{ мм}^3$$

$$V_2 = 73200$$

$$V_1 - V_2 = 27000000 - 73200 = 26926800 \text{ мм}^3 - \text{нужный для заполнения объем}$$

$$t = \frac{26926800}{\rho}$$

$$1 \text{ л} = 1000 \text{ мм}^3 = 1000 \text{ см}^3$$

$$26926800 \text{ мм}^3 = 26926,8 \text{ л}$$

$$t = 26926,8 : 1650 \approx 16 \text{ мм}$$

Ответ: 16 мм

N6

Дано:

$a = 10.1, 8 \text{ м}$

$b = 12.0, 4 \text{ м}$

$c = 12.0, 45 \text{ м}$

$S_{\text{стен}} = 2ac + 2bc$

$S_{\text{окон}} = 4 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 0, 45) \cdot (3 \cdot 0, 45)$

$(S_{\text{стен}} - S_{\text{окон}}) : 5 = ?$

Решение

$a = 10.1, 8 = 10 \text{ м}$

$b = 12.0, 4 = 12 \text{ м}$

$c = 12.0, 45 = 12 \text{ м}$

$S_{\text{стен}} = 2ac + 2bc$

$S_{\text{стен}} = 2 \cdot 10 \cdot 5, 4 + 2 \cdot 8, 4 \cdot 5, 4 = 285, 12 \text{ м}^2$

$S_{\text{окон}} = 4 \cdot 2 \cdot (2 \cdot 0, 45) \cdot (3 \cdot 0, 45) = 9, 72 \text{ м}^2$

$S_{\text{стен}} - S_{\text{окон}} = 285, 12 - 9, 72 = 275, 4 \text{ м}^2$

$(S_{\text{стен}} - S_{\text{окон}}) : 5 = 275, 4 : 5 = 55, 08 \approx 55$

Ответ: 55 окон

решение:

	с	т	с
И	а	а	$\frac{a}{4}$
II	а	а	а
III	а	б	$\frac{3}{4}$
IV	а	б	$a+1$
ит-?			

а - а

а - а

а - а

а - а

а - а

а - а

а - а

арифметическая прогрессия:

$$\begin{cases} \frac{3}{4}x = (y+1) : uK \\ \frac{1}{4}x = y : uK \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{3}{4}uK = Ky + 1 \\ \frac{1}{4}uK = Ky \quad | \cdot 3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{3}{4}uK = Ky + 1 \\ \frac{3}{4}uK = 3Ky \end{cases}$$

$$\Downarrow$$

$$uK - Ky + 1$$

$$3Ky = Ky + 1$$

$$2Ky = 1$$

$$2y = 1$$

$$y = \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{4}x = y : uK$$

$$\frac{1}{4}uK = Ky$$

$$\frac{1}{4}uK = \frac{1}{2}K$$

$$\frac{1}{4}u = \frac{1}{2}$$

$$u = 2$$

Ответ: 02