



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 57-07-08

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	—	12	13	0	10	5	—	—	40

Вариант 2

✓ 3

[Handwritten signature]

Последовательность начинается на 4, 11... Продолжим её

4; 11; 8; 14; 20; 404; 23; 20; 404; 23; ...

$$11^2 = 121, 4+4=8$$

$$20^2 = 400, 400+4=404$$

$$8^2 = 64, 10+4=14$$

$$404^2 = 163216, 19+4=23$$

$$14^2 = 196, 16+4=20$$

$$23^2 = 529, 16+4=20$$

Первые 4 числа не являются ни простыми, ни составными, но паттерны получены 20, 404, 23 и снова 20. Значит последовательность будет постоянно возвращаться к 20 и повторять 20, 404, 23, 20, 404, 23...

Первые 4 числа можно исключить: $2024 - 4 = 2020$ и найти 2020-ое число (204-ое во всей последовательности).
Три остатка 0 — это будет 23

остатке 1 — это будет 20

остатке 2 — это будет 404

$$\begin{array}{r|l} 2020 & 3 \\ -18 & 673 \\ \hline 22 & \\ -21 & \\ \hline 10 & \\ -9 & \\ \hline 1 & \end{array}$$

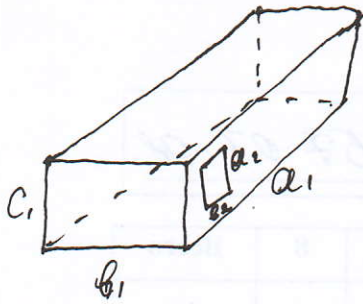
Остаток 1, значит на 2024 месте стоит число 20

Ответ: 20

138.

[Handwritten signature]

№ 6



$$a_1 = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$b_1 = 15 \text{ см} = 0,15 \text{ м}$$

$$c_1 = 10 \text{ см} = 0,1 \text{ м}$$

$$a_2 = 2 \text{ м}$$

$$b_2 = 1,5 \text{ м}$$

$$S_{\text{окна}} = 2 \text{ м} \cdot 1,5 \text{ м} = 3 \text{ м}^2$$

Если 1 окр. хватает на 5 м^2 , то 5 м^2 хватит на 255 м^2

Найдём площадь без окон

$$S_1 = 2a_1b_1 + 2b_1c_1 + 2a_1c_1 =$$

$$= 2(a_1b_1 + b_1c_1 + a_1c_1) =$$

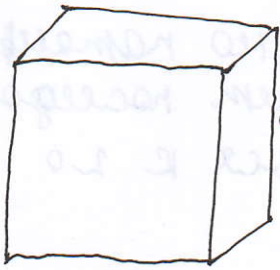
$$= 2 \cdot 331,5 \text{ м}^2 = 663 \text{ м}^2$$

Отсюда найдём общую S_2 окон, считая, что окна красить не следует: $\frac{663 \text{ м}^2}{255 \text{ м}^2} = 2,6$ и Окна соответственно равно: $2,6 \cdot 3 \text{ м}^2 = 7,8 \text{ м}^2$

$$n = \frac{408 \text{ м}^2}{3 \text{ м}^2} = 136 \text{ окон.}$$

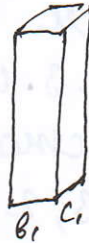
Ответ: 136 окон.

✓ 5



$$a_0 = 2 \text{ м}$$

$$V_{\text{к.}} = 2^3 \text{ м}^3 = 8 \text{ м}^3$$



$$a_1 = 1,8 \text{ м}$$

$$b_1 = 0,8 \text{ м}$$

$$c_1 = 0,45 \text{ м}$$

$$V_{\text{всг.}} = 0,648 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{н.в.}} = 4050 \frac{\text{л}}{\text{мин}} = 1,05 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}$$

$$t = \frac{V_{\text{н.в.}}}{V_{\text{н.в.}}}$$

$$V_{\text{н.в.}} (\text{объём парализованной части}) = 8 \text{ м}^3 - 0,648 \text{ м}^3 = 7,352 \text{ м}^3$$

$$t = \frac{7,352 \text{ м}^3}{1,05 \frac{\text{м}^3}{\text{мин}}} \approx 7 \text{ мин}$$

Ответ: 7 мин.

✓ 4

~~88!~~

2



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 57-07-08

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№4

$$\frac{81!}{10^{81}} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots \cdot 80 \cdot 81}{\underbrace{100 \dots 00}_{81 \text{ нулей}}}. \text{Количество нулей в числителе}$$

можно подсчитать: $10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80$. Сократив 10^{81} на них получим 10^{43} . Также найдём числа, перемножив которые получили 10^2 : 2 и 5 , 12 и 15 , 32 и 35 , 42 и 45 , 52 и 55 , 62 и 65 , 72 и 75 . Вместо 22 и 25

возьмём 11 и 25 и получим ещё 2 нуля. После второго сокращения получили 10^{63} . Также можно сократить знаменатель на 2 , выведя формулу $\frac{10^n}{2} = 5 \cdot 10^{n-1}$

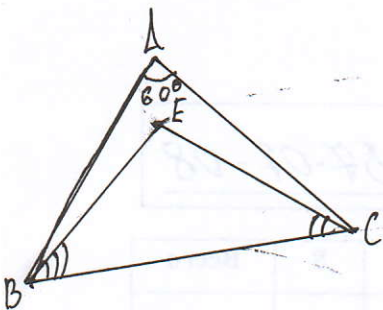
$$\frac{10^{63}}{2} = 5 \cdot 10^{62} \text{ и сократим ещё на } 2, \text{ зная, что}$$

$$\frac{5 \cdot 10^n}{2} = 25 \cdot 10^{n-1}, \text{ тогда в знаменателе останется}$$

$$\frac{5 \cdot 10^{62}}{2} = 25 \cdot 10^{61}$$

Ответ: $25 \cdot 10^{61}$ 0 б.

N2



$$\angle A = 60^\circ$$

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

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

$$\angle BEC = ?$$

Решение:

$2\angle ACE + 2\angle ABE + \angle BEC = 180^\circ$ по теореме о сумме углов треугольника

$$60^\circ + 3\angle ACE + 3\angle ABE = 180^\circ$$

$$\cancel{2\angle ACE} + \cancel{2\angle ABE} + \angle BEC = 60^\circ + \cancel{\angle ACE} + \cancel{\angle ABE}$$

$$\angle BEC = 60^\circ + \angle ACE + \angle ABE$$

$$\angle ACB = 3\angle ACE$$

$$\angle ABC = 3\angle ABE$$

$$\angle ACB + \angle ABC + 60^\circ = 180^\circ$$

$$\angle ACB + \angle ABC = 120^\circ$$

$$\frac{\angle ACB + \angle ABC}{3} = \frac{120^\circ}{3} = 40^\circ = \angle ACE + \angle ABE \Rightarrow$$

$$\angle BEC = 60^\circ + 40^\circ = 100^\circ$$

Ответ: 100°

128.