



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

М-Ю-07-041

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	11	12	13	13	10	10	15	0	84

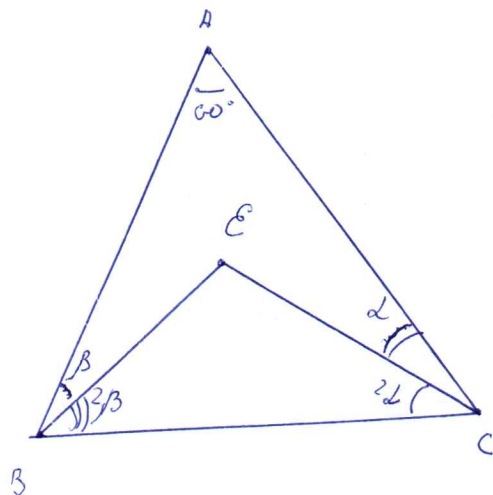
Вариант 2

Объ

51
Чтобы число было наибольшим, надо сделать так, чтобы у него в начале стояло так. кол-во "9".
Уберем все числа от 1-8 (8 цифр), потом все числа 10-18 (16 цифр), потом все числа 20-28 (16 цифр), потом 30-38 (16 цифр); 40-48 (16 цифр). Мы убрали уже 72 числа, и перед нами такое число:
 $\underbrace{192939495051\dots 81}_x$. Уберем все числа в ряду x, не равные 9.
 $99995051\dots 81$. Мы убрали уже 76 чисел, осталось 5. После 4 "9" 6 стоят не может, сделаем тогда $99995555555657\dots 81$. Очевидно, что оно наибольшее.
52 (смотри в обороте)

(Смотри на обороте)

д 2



Пусть, угол $\angle ABE = \beta$, тогда $\angle ECB = 2\beta$;

$\angle ECB = 2\alpha$, тогда $\angle ACE = \alpha$.

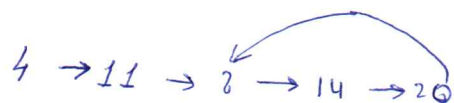
По Σ углов треугольника, $60^\circ + 3\alpha + 3\beta = 180^\circ \Rightarrow 3(\alpha + \beta) = 120^\circ \Rightarrow \alpha + \beta = 40^\circ$

Тогда, $\angle BEC = 180^\circ - 2 \cdot 40^\circ = 100^\circ$ (по Σ углов треугольника)

Ответ: 100°

д 3.

Посмотрим, какое значение будет из этих действий



3) $4^2 = 16 \rightarrow 4 + 4 = 8$

4) $8^2 = 64 \rightarrow 10 + 4 = 14$

5) $14^2 = 196 \rightarrow 16 + 4 = 20$

6) $20^2 = 400 \rightarrow 4 + 4 = 8$

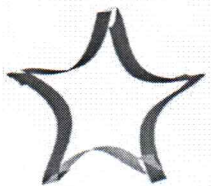
Такое зауживание будет постоянным.

$$\frac{(2024 - 2)}{3} = \frac{2022}{3} = 674$$

циклов, значит 20 - последний.

Ответ: 20

→ см. след. лист



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр _____

Вариант 2

2 4.

Посмотри степень вхождения двоек и пятерок
в числитель и знаменатель.

$$[81:2] = 40 - "2^4"$$

$$[40:2] = 20 - "2^4"$$

$$[20:2] = 10 - "2^3"$$

$$[10:2] = 5 - "2^2"$$

$$[5:2] = 2 - "2^1"$$

$$[2:2] = 1 - "2^0"$$

$$40 + 20 + 10 + 5 + 2 + 1 = 78, \text{ значит } 81! = 2^{78} \cdot k, \text{ где}$$

$$\text{НОД}(2; k) = 1.$$

$$[81:5] = 16 - "5^1"$$

$$[16:5] = 3 - "5^0"$$

$$16 + 3 = 19, \text{ значит } 81! = 5^{19} \cdot m, \text{ где}$$

$$\text{НОД}(5; m) = 1$$

$$\frac{81!}{10^{81}} = \frac{5^{19} \cdot 2^{78} \cdot \dots \cdot x}{5^{81} \cdot 2^{81}} = \frac{1 \cdot 1 \cdot \dots \cdot x}{5^{62} \cdot 2^{3}} \quad (\text{НОД}(x; 10) = 1),$$

Значит, знаменатель дроби после сокращения равен $5^{62} \cdot 2^3$

$$\text{Ответ: } 5^{62} \cdot 2^3 = 5^{62} \cdot 8$$

2 5

Смотри на обороте

55.

$$V_{\text{стек. куба}} = (2 \text{ м})^3 = 8 \text{ м}^3 = 8000 \text{ л.}$$

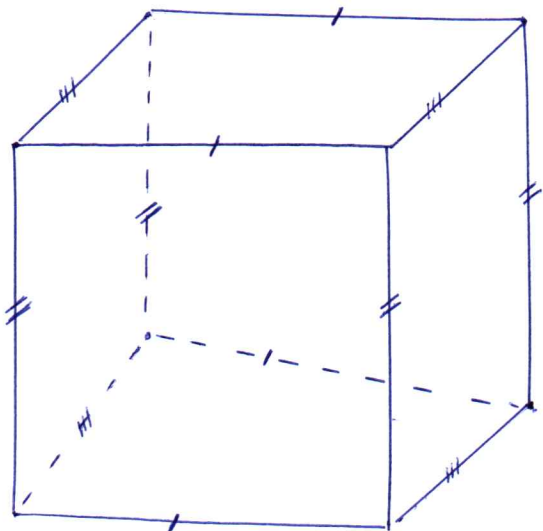
$$V_{\text{ведра}} = 45 \cdot 80 \cdot 180 \text{ см} = 648000 \text{ см}^3 = 0,648 \text{ м}^3 = 648 \text{ л.}$$

$$V_{\text{стек. куба}} - V_{\text{ведра}} = 8000 \text{ л.} - 648 \text{ л.} = 7352 \text{ (л)} - \text{осталось}$$

$$7352 \text{ л.} : 1050 \text{ л./мин} \approx 7 \text{ мин.}$$

Ответ: 7 минут.

56



красят только стены, т.е. потолок и пол не красят.

$$10 \text{ локтей} = 500 \text{ см} = 5 \text{ м}$$

$$15 \text{ аршинов} = 0,7 \cdot 15 = 10,5 \text{ м}$$

$$10 \text{ сажень} = 1,8 \text{ м} \cdot 10 = 18 \text{ м.}$$

$$|| - \text{высота} = 5 \text{ м}$$

$$|| - \text{ширина} = 10,5 \text{ м}$$

$$I - \text{длина} = 18 \text{ м}$$

$$S_{\text{поверхности стен}} = (5 \text{ м} \cdot 10,5 \text{ м}) + (5 \text{ м} \cdot 10,5 \text{ м}) + (5 \text{ м} \cdot 18 \text{ м}) + (5 \text{ м} \cdot 18 \text{ м}) =$$

$$= 105 \text{ м}^2 + 105 \text{ м}^2 = 210 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{поверхности без окон}} = 5 \text{ м}^2 \cdot 51 = 255 \text{ м}^2$$

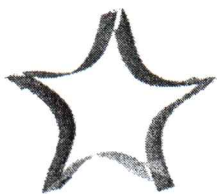
$$S_{\text{пов. с окнами}} - S_{\text{пов. без окон}} = S_{\text{окон.}}$$

$$4 \cdot 3 \text{ окна} = 200 \text{ см} \cdot 150 \text{ см} = 30.000 \text{ см}^2 = 3 \text{ м}^2$$

$$\frac{(210 - 255)}{3} = 10 \text{ окон.}$$

Ответ: 10 окон

След. лист



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр _____

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

№7



AB - тоннель

П - место находж. Пети узлач.

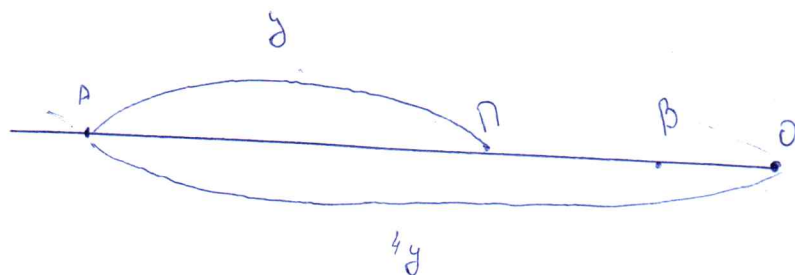
О - место находж. Олега узлач.



Пусть, $AP = y$, тогда
Пусть, $PB = x$, тогда

$$OA = y \cdot 4 = 4y$$

$$OB = x \cdot 4 = 4x$$



Тогда, $4y - y = 4x + x \Rightarrow AB = y + x = \frac{8}{3}x = 2\frac{2}{3}x$

$5y = 5x$
 $y = x$

(см. обр. сторону листа.)

Тогда, $AO = 4y - y = x + 3x \Rightarrow 3y = 4x \Rightarrow y = \frac{4}{3}x$

$AB = y + x = \frac{7}{3}x = 2\frac{1}{3}x$

$x = 2\frac{1}{3}x = \frac{1}{1} \cdot \frac{7}{3} = \frac{7}{3}$

(см. обр. сторону листа.)

№7 (продолжение)

Тогда, $4y - y = 4x + x$

$$3y = 5x$$

$$y = \frac{5}{3}x$$

$$AB = x + y = \frac{8}{3}x$$

$$AB = x$$

$$x : \frac{8}{3}x = \frac{3}{8}$$

Ответ: $\frac{3}{8}$

V

51

Чтобы число было максимальным, надо сделать так, чтобы в начале стояло так. как-то "9".

Вычеркнем все цифры 1-9 (9 цифр); 10-19 (10 цифр); 20-29 (10 цифр); 30-39 (10 цифр); 40-49 (10 цифр); 50-59 (10 цифр); 60-69 (10 цифр); 70-79 (10 цифр); 80-89 (10 цифр); 90-99 (10 цифр).

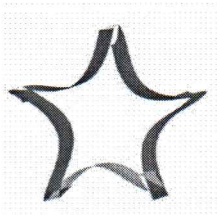
Мы вычеркнули уже 62 цифры и у нас осталось число

91929394041...81. Вычеркнем все числа, не равные 9

в периоде x. Получаем число 99994041...81. У нас еще есть 16 вычеркиваний. Вычеркнем таким образом:

~~999967~~ 9999 4041424344454647484950...81 → 9999784950...

— След. шаг



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Шифр _____

Вариант 2

SG (До поклейки)

Если же, площадь и по краям, то

$$S_{\text{пов}} = 2(5\text{ м} \cdot 10,5\text{ м}) + 2(18\text{ м} \cdot 10,5\text{ м}) + 2(18\text{ м} \cdot 5\text{ м}) = \\ = 105\text{ м}^2 + 378\text{ м}^2 + 180\text{ м}^2 = 285\text{ м}^2 + 378\text{ м}^2 = 663\text{ м}^2$$

$$S_{\text{окон}} = 663\text{ м}^2 - 255\text{ м}^2 = 408\text{ м}^2$$

$$\frac{408}{3} = 136 \text{ окон.}$$

