

шифр 38-07-02

Многопрофильная
 инженерная олимпиада
 «Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	120	120	135	135	105	85	150	—	830

Вариант 1

№1

Чтобы число было наибольшим, нужно оставить в
 начале числа наибольшие цифры. Мы можем вычеркнуть
 "12345678", "10111213...", "17181", "202122...", "282" и
 "30313233...", "37383", вычеркнув при этом 65 цифр
 и оставив число "99994041...80". Далее вычеркнем
 оставшиеся 15 цифр — "404142434445464", оставив
 следующий наибольший возможный цифру — 7.

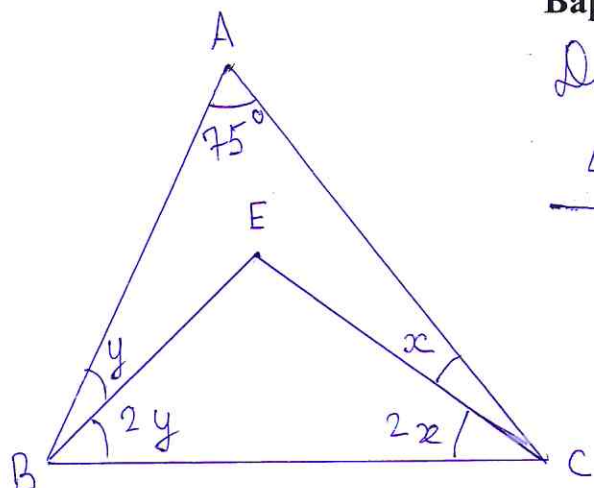
Получим число "99997484950.....7980". Это
 число и есть исконый ответ.

Ответ: "999748495051...787980"

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

12



Вариант 1

Дано: $\angle A = 75^\circ$, $\angle BCE = 2\angle A$ ~~$\angle E$~~

$\angle CBE = 2\angle ABE$

$\angle BEC = ?$

Решение:

$\angle BCE = 2x$, $\angle ACE = x$, $\angle CBE = 2y$, $\angle ABE = y$.

$\angle A + \angle ABC + \angle BCA = 180^\circ$

$\angle ABC + \angle BCA = 180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$

$\angle ABC = y + 2y = 3y$; $\angle BCA = 2x + x = 3x$

$3x + 3y = 105^\circ$

$x + y = 35^\circ$

$2x + 2y = 70^\circ$

$\angle BEC + 2y + 2x = 180^\circ$

$\angle BEC = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

Ответ: $\angle BEC = 110^\circ$

№5 n - скорость подачи воды

$$V_{\text{к}} = (3 \text{ м})^3 = 27 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ванн}} = 40 \text{ см} \cdot 70 \text{ см} \cdot 190 \text{ см} = 0,4 \text{ м} \cdot 0,7 \text{ м} \cdot 1,9 \text{ м} = 0,532 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{куба без люка}} = 27 \text{ м}^3 - 0,532 \text{ м}^3 = 26,468 \text{ м}^3$$

$$n = 1650 \text{ л/мин} = 1,65 \text{ м}^3/\text{мин}$$

$$t = 26,468 \text{ м}^3 : 1,65 \text{ м}^3/\text{мин} = 2646,8 : 165 = 16,041... \approx$$

≈ 16 мин. Через 16 мин. куб заполнится водой, $\Rightarrow$ 16 мин -
- максимальное время фокуса.

Ответ: за 16 минут.

№4

$$\frac{80!}{10^{80}} = \frac{80!}{2^{80} \cdot 5^{80}}$$

Нам нужно найти, сколько раз
встречаются "2" и "5" в $80!$

Всего чисел:

$\div 5 - 16 \text{ шт.}, \div 25 - 3 \text{ шт.}$

$\div 2 - 40 \text{ шт.}, \div 4 - 20 \text{ шт.}, \div 8 - 10 \text{ шт.}, \div 16 - 5 \text{ шт.},$

$\div 32 - 2 \text{ шт.}, \div 64 - 1 \text{ шт.}$

~~Если мы считаем~~ В числа, $\div 5$, уже входит число,
 $\div 25$. Значит, надо считать не $16 + 3 \cdot 2$, а $16 + 3$.

~~Но~~ По аналогии с числами $\div 2$ и $\div 4$, $\div 4$ и $\div 8$ и т.д.

Значит, всего множителей 5 в $80!$ - $16 + 3 = 19$,
а множителей 2 - $40 + 20 + 10 + 5 + 2 + 1 = 78$.

$$\text{Сокращаем: } \frac{80!}{2^{80} \cdot 5^{80}} = \frac{\cancel{x} \cdot 2^{78} \cdot 5^{19}}{2^{80} \cdot 5^{80}} = \frac{\cancel{x}}{2^2 \cdot 5^{61}}$$

$$(\cancel{x} = 80! : 2^{78} : 5^{19})$$

Ответ: знаменатель равен $2^2 \cdot 5^{61}$.

Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 1

№3

Проследим за закономерностью:

$3 \rightarrow 13 \rightarrow 20 \rightarrow 8 \rightarrow 14 \rightarrow 20 \rightarrow 8 \rightarrow 14 \rightarrow 20 \rightarrow 8 \rightarrow \dots$
_{1 2 3 4 5 6 7 8 9 10}

$$3^2 = 9, 9 + 4 = 13$$

$$13^2 = 169, 16 + 4 = 20$$

$$20^2 = 400, 4 + 4 = 8$$

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

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

(Камера под микроскопом закономерности — номер самого числа в закономерности).

Закономерность начинает повторяться. Т.к. из одного числа в закономерности получается всегда одно и то же число (например, из 20 всегда получается 8), то ~~также~~ закономерность "20, 8, 14" будет продолжаться бесконечно.

Заметим, что "20" всегда стоит на местах кратных 3. Значит, "20" будет стоять и на 2025-ом месте ($2025 : 3$), $\Rightarrow$ на 2024 месте будет стоять число 14 (т.к. перед 20 всегда идёт 14).
 Ответ: на 2024 месте будет стоять число 14.

$$a = 10 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$a = 10 \text{ cm} = 10^{-2} \text{ m}$$

$$b = 12 \text{ аруе.} = 8,4 \text{ м}$$

$$h = 12 \text{ лок.} = 540 \text{ см} = 5,4 \text{ м.}$$

$$S_{\text{ок}} = 2 \text{ лок} \cdot 3 \text{ лок} = 90 \text{ см} \cdot 135 \text{ см} = 12150 \text{ см}^2 = 1,215 \text{ м}^2$$

объем $S_{ок.} = 1,215 \text{ м}^2 \cdot 2 \cdot 4 = 9,72 \text{ м}^2$

$$\begin{aligned} \text{Screen} &= 2ah + 2bh = (a+b)2h = \cancel{2 \cdot} (18\text{m} + 8,4\text{m}) \cdot 2 \cdot 5,4\text{m} = \\ &= 26,4\text{m} \cdot 10,8\text{m} = 285,12\text{m}^2 \end{aligned}$$

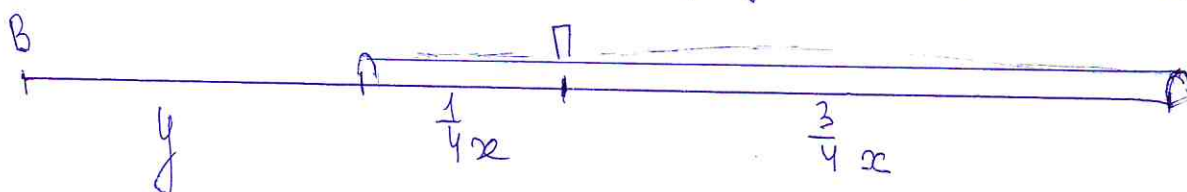
Смен без грана окол = $285,12 \text{ м}^2 - 9,72 \text{ м}^2 = 275,4 \text{ м}^2$

$5 \cdot 5 \text{ м}^2 = 25 \text{ м}^2$ — S покраски одной 5-метровой балки.

$275,4 \text{ м}^2 : 25 = 11,016, \Rightarrow$ Банок краски нужно 12 (т.к. иначе не хватит 0,016 банки).

Отвѣт: нужно 12 банок.

№7 x - ~~толщина~~ толщина, y - какое расстояние



Если Кетле проведет анализ, то $S_{\pi_1} = \frac{1}{4}x$, $S_{b_1} = y$

Если же не проигрывает в первом, то $S_{n_2} = \frac{3}{4}x$, $S_{b_2} = y + x$

~~П.к. Скорости постоянные, то S_{n1} и S_{b1} пропорциональны S_{n2} и $S_{b2} \Rightarrow S_{n2} = S_n$~~

$$\frac{1}{4x} - \frac{3}{4x} \quad \text{Th. k.} \quad S_{n1} : S_{n2} = S_{b1} : S_{b2},$$

$$\frac{y}{1} = \frac{y+2}{1} \quad \begin{array}{l} 3y = y+2 \\ 2 = 2y \end{array}$$

$\frac{1}{4}x = \frac{1}{2}y, \Rightarrow S_{п.}: S_{в.} = \frac{1}{2}y : y = 1:2, \Rightarrow$ скорость ~~пешехода~~ в 2 раза меньше скорости велосипеда.

Амбер: в 2 раза меньше.