



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 61/4-07-52

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы	12	12	13	0	6	×	13	×	56

Вариант 2

Задача 1

Всего цифр в начальном числе $9 + 72 \cdot 2 = 153$ ^{двузначные числа}

В любом случае в искомым числе $153 - 81 = 72$ цифры.

Чтобы искомое число было наибольшим, нужно чтобы максимальная цифра (9) была в как можно большем десятках (пример $\underset{1}{9}\underset{2}{9}\underset{3}{9}\underset{4}{9}\dots\underset{72}{1}$) $\Rightarrow$ выписыв числа в кото-
рых есть 9;

9, 19, 29, 39, 49, 59, 69, 79.

Чтобы перенести 9 в максимальный десяток (на первое место), нужно убрать 1, 2, 3... 8 $\Rightarrow$ осталось вычеркнуть $81 - 8 = 73$ цифры.

Переносим (1) 9 на второе место $\Rightarrow$ нужно вычеркнуть 10, 11, 12... 18 и 1 (в 19). Осталось вычеркнуть $73 - 9 \cdot 2 - 1 = 54$ ^{двузначные числа} цифры.

Переносим (2) 9 на третье место $\Rightarrow$ вычеркиваем 20, 21, 22... 28 и 2 (в 29). Осталось вычеркнуть $54 - 9 \cdot 2 - 1 = 35$ цифр.

Переносим (3) 9 на четвертое место $\Rightarrow$ нужно вычеркнуть 30, 31, 32... 38 и 3 (в 39). Осталось вычеркнуть $35 - 9 \cdot 2 - 1 = 16$ цифр.

Следующую девятку перенести на пятое место не получится $\Rightarrow$ нужно поставить на пятое место максимальную цифру не включая 9, это 8, не хватит вычеркивающий $\Rightarrow$ ~~нужно~~ 4 (продолжение по обь стороне)

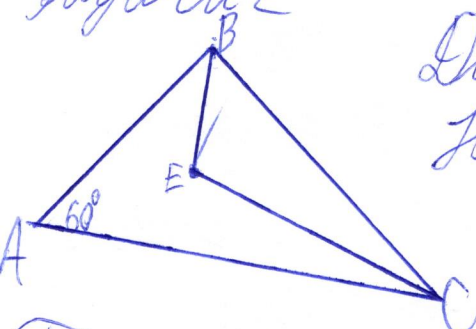
нужно убрать 40, 41, 42... 46 и 4 (в 44). Осталось
 убрать $16 - 4 \cdot 2 - 1 = 1$ цифру $\Rightarrow$ на шестое место
 можно поставить только 4 или 8 $\Rightarrow$ берём 8 (9 слишком
 велико).

Получается число:

999978 4950515253545556575859606162636465~~66~~6768697071
 42434445464748498081

12

Задача 2



Дано: $\angle BCE = 2\angle ACE$, $\angle CBE = 2\angle ABE$, $\angle BAC = 60^\circ$

Найти: $\angle BEC$

Решение:

Пусть $\angle ACE = \alpha$, тогда $\angle BCE = 2\alpha$

Пусть $\angle ABE = \beta$, тогда $\angle CBE = 2\beta$

$$\angle ABC = \beta + 2\beta = 3\beta \quad \angle ACB = \alpha + 2\alpha = 3\alpha$$

$\angle BAC + \angle ABC + \angle ACB = 180^\circ$ (по теореме о сумме углов треугольника)

$$60^\circ + 3\beta + 3\alpha = 180^\circ$$

$$3\beta + 3\alpha = 120^\circ \quad | :3$$

$$\beta + \alpha = 40^\circ$$

$\angle BEC + \angle ECB + \angle EBC = 180^\circ$ (по теореме о сумме углов треугольника)

$$\angle BEC + 2\beta + 2\alpha = 180^\circ$$

$$\angle BEC + 2(\beta + \alpha) = 180^\circ$$

$$\angle BEC + 80^\circ = 180^\circ$$

$$\angle BEC = 100^\circ$$

Ответ: $\angle BEC = 100^\circ$

12



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 61/4-07-52

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

Задача 6

Д. Терем: длина = $10 \cdot 1,8 = 18 \text{ (м)}$ 18

ширина = $15 \cdot 0,7 = 10,5 \text{ (м)}$ 18

высота = $10 \cdot 0,5 = 5 \text{ (м)}$ 18

С передней и задней стены $(18 \cdot 5) \cdot 2 = 180 \text{ м}^2$

С правой и левой стены = $(5 \cdot 10,5) \cdot 2 = 105 \text{ м}^2$

Всего порасилим $5 \cdot 1,5 = 255 \text{ м}^2$ 18 $S_{\text{окна}} = 0,5(3 \cdot 4) = 6 \text{ м}^2$

Пусть количество окон = x

составим уравнение

$$180 + 105 = x \cdot 6 = 255$$

$$285 - 255 = 6x$$

$$30 = 6x / :6$$

$$x = 5$$

Ответ: всего 5 окон

(68)

Задача 7



Пусть x = скорость Вовы,
тогда $4x$ = скорость отца.

Пусть расстояние между отцом и началом тоннеля = y
Пусть расстояние между началом тоннеля и Вовой = z
Пусть расстояние между Вовой и концом тоннеля = g

В условии говорится если Вова пойдёт назад, то встретится с отцом в начале тоннеля $\Rightarrow$
 $\Rightarrow y : 4x = z : x \quad | \cdot 4x$

$$y = 4z$$

Если Вова пойдёт вперёд, то встретится с отцом в конце тоннеля $\Rightarrow g : x = (y + z + g) : 4x \quad | \cdot 4x$

$$4g = y + z + g$$

$$3g = 4z + z$$

$$3g = 5z \Rightarrow \text{Вова пройдёт } \frac{3}{5} \text{ тоннеля} \Rightarrow \text{Вася пройдёт } \frac{3}{8}$$

Ответ: Вася пройдёт $\frac{3}{8}$ тоннеля.



Многопрофильная
инженерная олимпиада
«Звезда»

шифр 61/4-07-52

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Баллы									

Вариант 2

~~Задача 3~~

~~Для начала найдём цикл.~~

~~$4^2=16$ $7+4=11$ $11^2=121$ $4+11=15$ $8^2=64$ $10+8=18$ $18^2=324$ $16+18=34$ $20^2=400$ $4+20=24$~~

~~$4 \rightarrow 11 \rightarrow 8 \rightarrow 14 \rightarrow 20 \rightarrow 8$~~

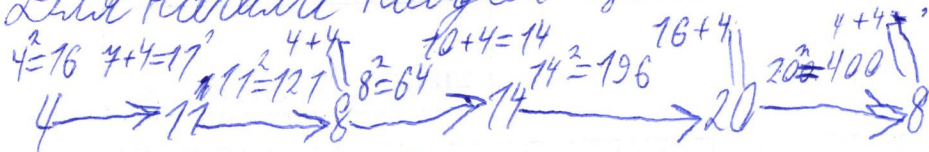
~~т.к. последовательность чисел не зависит от
позиции $\Rightarrow$ если число повторится цикл сойдётся
В последовательности ~~вот~~ второй раз встретился
 $8 \Rightarrow$ цикл сошёлся~~

~~чтобы узнать какое последнее число,
курсно из общего ~~числа~~ количества чисел
вычтем количество чисел не входящих в цикл
и поделим на количество чисел в цикле (без
повторов), ~~получим количество полных циклов~~ ^{остаток это}
числа в цикле. Если остаток = 0 последнее число = последнее
число в цикле.~~

~~В нашем случае кол-во чисел вне цикла 2 (это 4 и 11)
кол-во чисел в цикле 3 (8, 14 и 20) $\Rightarrow (2024-2):3=674$ (остаток)
т.к. 0 остаток $\Rightarrow$ ~~полное~~ последнее число 20
~~Можно было так~~ Ответ: последнее число 20~~

Задача 3

Для начала найдем циклы



т.к. последовательность чисел не зависит от позиции $\Rightarrow$ если число повторится, цикл сожмётся
 8 встретилась 2 раза $\Rightarrow$ цикл сожмётся

Чтобы узнать какое последнее число в последовательности где есть цикл, нужно из общего количества чисел отнять количество чисел не входящих в цикл и поделить на количество чисел в цикле (без повторов), то остаток это номер числа в цикле. Если остаток = 0, тогда последнее (в последовательности) число будет последним в цикле.

В нашем случае кол-во чисел вне цикла = 2 (4 и 11),
 а кол-во чисел в цикле = 3 (8, 14 и 20) $\Rightarrow (2024 - 2) : 3 =$
 $= 674$ (остаток)

т.к. 0 остаток $\Rightarrow$ последнее число в последовательности будет 20

Ответ: последнее число в последовательности 20

13