

Задание 4

Можем заметить, что начиная с 18 достаточно легко собирать цифры из 4к и 7к:

$$18 = 4 + 7 + 7$$

$$19 = 4 + 4 + 4 + 7$$

$$20 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4$$

$$21 = 7 + 7 + 7$$

$$22 = 4 + 4 + 7 + 7$$

Теперь воспользуемся методом математической индукции и докажем, что все цифры далее можно собрать из 4к и 7к. Назовем наши числа как Q , тогда базой будет являться $Q_{18}, Q_{19}, Q_{20}, Q_{21}, Q_{22}$.

Шаг индукции:

Пусть верно для $Q_n, Q_{n+1}, Q_{n+2}, Q_{n+3}$. Тогда получаем (прибавлением числа 4):

$$Q_n \rightarrow Q_{n+4}$$

$$Q_{n+1} \rightarrow Q_{n+5}$$

$$Q_{n+2} \rightarrow Q_{n+6}$$

$$Q_{n+3} \rightarrow Q_{n+7}$$

Ч.Т.Д

Теперь покажем с другой стороны, что меньше 17 не может быть (т.к $k + n$ и n хотя бы 1, то рассматриваем не с 18, а с 17), для этого воспользуемся полным перебором всех комбинаций (таким образом, что при прибавлении 4 или 7 мы либо выйдем за верхнюю границу, либо попадем в уже рассмотренный вариант):

$$16 = 4 + 4 + 4 + 4$$

$$15 = 4 + 4 + 7$$

$$14 = 7 + 7$$

$$13 - \text{мимо}$$

$$12 = 4 + 4 + 4$$

$$11 = 4 + 7$$

$$10 - \text{мимо}$$

9 – мимо

$$8 = 4 + 4$$

$$7 = 7$$

$$4 = 4$$

Прибавляя к любому из вариантов 4 или 7, мы либо выскочим за пределы 17, либо попадем в уже рассмотренное число \rightarrow составить меньше 17 не получится, а значит 17 – это ответ

Ответ: 17