Задание 16 (Сборник ЕГЭ-2020 вариант 9)

Значение арифметического выражения: $7^{80}+49^{15}-49$ – записали в системе счисления с основанием 7. Сколько цифр «6» содержится в этой записи?

Решение

Приведём все числа к степеням семёрки: $7^{80}+7^{30}-7^{2}$

Используя правило: $7^{N} = 10..0_{7}$ (1 единица и N нулей), выполним сложение в столбик:

$$\begin{array}{rl} 10....00000 & \text{- 80 нулей} \\ + & \\ 10..0 & \text{- 30 нулей} \\ \hline 10...010...0 & \end{array}$$

Теперь будем выполнять вычитание:

$$\begin{array}{rl} 10...010.....0 & \text{- 30 нулей} \\ + & \\ 100 & \text{- 2 нуля} \\ \hline 10...006...600 & \end{array}$$

Количество цифр «6» равно 30-2=28.

Ответ: 28

Задание 16 (Сборник ЕГЭ-2020 вариант 8)

Значение арифметического выражения: $3^{70}-3^{55}+9^{20}-81$ – записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

Решение

Приведём все числа к степеням тройки: $3^{70}-3^{55}+3^{40}-3^{4}$

Используя правило: $3^{N} = 10..0_{3}$ (1 единица и N нулей), выполним вычитание в столбик:

$$\begin{array}{rl} 10....00 & \text{- 70 нулей} \\ - & \\ 10..0 & \text{- 55 нулей} \\ \hline 2..20...0 & \text{- 15 двоек, 55 нулей} \end{array}$$

Теперь будем выполнять сложение:

$$\begin{array}{rl} \underbrace{2\ldots2}_{15}\underbrace{00\ldots..0}_{55} & \text{- 15 двоек, 55 нулей} \\ + & \\ 10...0 & \text{- 40 нулей} \\ \hline \underbrace{2\ldots2}_{15}0..0\underbrace{10\ldots0}_{40} & \end{array}$$

И ещё вычитание:

$$
\begin{array}{r}
- \quad \underbrace{2\ldots2}_{15}0..0\underbrace{10\ldots0}_{40} \\
10\ldots0 \quad \text{- 5 нулей} \\
\hline
\underbrace{2\ldots2}_{15}0..0\,\underbrace{2\ldots2}_{40-4=36}\,\underbrace{0\ldots0}_{5}
\end{array}
$$

Количество цифр «2» равно 15+36=51.

Ответ: 51