**234)** Определите **наименьшее** натуральное число $A$, при котором выражение

$$(x \,\&\, A = 0) \wedge (x \,\&\, 58 \neq 0) \wedge (x \,\&\, 22 = 0)$$

тождественно ложно (то есть принимает значение 0 при любом натуральном значении переменной $x$)?

***Решение:***

1) Упростим внешний вид записи выражения:

$$(x \,\&\, A = 0) \wedge (x \,\&\, 58 \neq 0) \wedge (x \,\&\, 22 = 0) = 0$$

*Введем обозначения:* **A** $\overline{\mathbf{P}}$ **Q**

Получим, $A \wedge \overline{P} \wedge Q = 0$

2) Преобразуем выражение, чтобы оно стало истинным. Упростим логическое выражение, избавляясь от отрицаний:

$$\overline{A \wedge \overline{P} \wedge Q} = 1$$

$$\bar{A} + P + \bar{Q} = 1$$

$$\overline{\bar{A} + \bar{Q}} \to P = 1$$

$$(A \cdot Q) \to P = 1$$

Выражение означает, что набора $1 \to 0$ быть не может, значит набор битов $(A \cdot Q)$ будет соответствовать набору $P$, т.е. встретится хотя бы раз в А (для поиска min A).

4) Запишем единичные биты заданных чисел:
P = 58 Q = 22

| | | | |
|---|---|---|---|
| 58 | | 22 | |
| -32 | 5 | -16 | 4 |
| 26 | | 6 | |
| - 16 | 4 | - 4 | 2 |
| 10 | | 2 | |
| - 8 | 3 | - 2 | 1 |
| 2 | | 0 | |
| -2 | 1 | | |
| 0 | | | |

Набор единичных значений битов до импликации должен соответствовать набору единичных битов после, т.е. встретится хотя бы раз (для поиска min).

| | | |
|---|---|---|
| A | **5, 3** | этот бит должен быть ненулевым: **$2^5 + 2^3 = 32 + 8 = 40$** |
| Q | 4, 2, 1 | нулевые биты |
| P | 5, 4, 3, 1 | нулевые биты |

***Ответ: 40***