Разбор задания № 18 ЕГЭ по информатике

Презентация подготовлена
учителем информатики
ГБОУ Лицей № 1561
Кондруховой Ольгой Васильевной

Задание № 18

Задание № 18 является в ЕГЭ по информатике одним из самых сложных

- Проверяемые элементы содержания:
  — знание основных понятий и законов математической логики.
- Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ:
  — высказывания, логические операции, кванторы, истинность высказывания.
- Примерное время выполнения задания 3 минуты.

Законы алгебры логики

	Закон	Для **И**	Для **ИЛИ**
1	двойного отрицания	$\overline{\overline{A}} = A$	
2	исключения третьего	$A \cdot \overline{A} = 0$	$A + \overline{A} = 1$
3	исключения констант	$A \cdot 1 = A;\ A \cdot 0 = 0$	$A + 0 = A;\ A + 1 = 1$
4	повторения	$A \cdot A = A$	$A + A = A$
5	поглощения	$A \cdot (A + B) = A$	$A + A \cdot B = A$
6	переместительный	$A \cdot B = B \cdot A$	$A + B = B + A$
7	сочетательный	$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$	$A + (B + C) = (A + B) + C$
8	распределительный	$A + B \cdot C = (A + B) \cdot (A + C)$	$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
9	де Моргана	$\overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B}$	$\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$
10	импликация через дизъюнкцию	$A \to B = \overline{A} + B$	

Тренировочная, 18 марта 2016, В-1

18 Обозначим через $m\&n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14\&5 = 1110_2\&0101_2 = 0100_2 = 4$.
Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$((x\&28 \neq 0) \vee (x\&45 \neq 0)) \rightarrow (x\&48 = 0 \rightarrow x\&A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

- Пусть P=(x&28≠0), Q=(x&45≠0); R=(x&48≠0); A= (x&A≠0), тогда
- $(P+Q)\rightarrow(\neg R\rightarrow A)=\neg(P+Q)+R+A\Rightarrow$
- $\Rightarrow A=\neg(\neg(P+Q)+R)=(P+Q)*\neg R$
- $28_{10}=11100_2$; x&28≠0; {4, 3, 2} – есть единичные
- $45_{10}=101101_2$; x&45≠0; {5, 3, 2, 0} – есть единичные
- $48_{10}=110000_2$; x&48=0; {5, 4} – есть нулевые
- $2^3 + 2^2 + 2^0 = 13$.
- Ответ: 13.

Тренировочная, 18 марта 2016, В-2

18 Обозначим через $m\&n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14\&5 = 1110_2\&0101_2 = 0100_2 = 4$.
Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$((x\&28 \neq 0) \lor (x\&45 \neq 0)) \to (x\&17 = 0 \to x\&A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

- Пусть P=(x&28≠0), Q=(x&45≠0); R=(x&17≠0); A= (x&A≠0), тогда
- (P+Q)→(¬R→A)=¬(P+Q)+R+A⇒
- ⇒A=¬(¬(P+Q)+R)=(P+Q)*¬R
- $28_{10} = 11100_2$; x&28≠0; {4, 3, 2} – есть единичные
- $45_{10} = 101101_2$; x&45≠0; {5, 3, 2, 0} – есть единичные
- $17_{10} = 10001_2$; x&17=0; {4, 0} – есть нулевые
- $2^5 + 2^3 + 2^2 = 44$.
- Ответ: 44.

Тренировочная, 28 января 2016, В-1

18 Элементами множеств *A*, *P*, *Q* являются натуральные числа, причём P = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20}, *Q* = {3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30}. Известно, что выражение

$$((x \in P) \to (x \in A)) \lor (\neg(x \in A) \to \neg(x \in Q))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной *x*. Определите наименьшее возможное количество элементов в множестве *A*.

- Пусть P=(x∈P), A=(x∈A); Q=(x∈Q), тогда
- (P→A)+(¬A→¬Q)=¬P+A+A+¬Q=A+¬P+¬Q ⇒
- ⇒A=¬(¬P+¬Q))=P*Q
- P*Q={6, 12, 18}
- Ответ: 3.

Тренировочная, 28 января 2016, В-2

18

Элементами множеств A, P, Q являются натуральные числа, причём $P = \{1, 3, 4, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21\}$, $Q = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30\}$. Известно, что выражение

$$((x \in P) \to (x \in A)) \lor (\neg(x \in A) \to \neg(x \in Q))$$

истинно (т. е. принимает значение 1) при любом значении переменной x. Определите наименьшее возможное количество элементов в множестве A.

- Пусть $P=(x \in P)$, $A=(x \in A)$; $Q=(x \in Q)$, тогда
- $(P \to A)+(\neg A \to \neg Q)=\neg P+A+A+\neg Q=A+\neg P+\neg Q \Rightarrow$
- $\Rightarrow A=\neg(\neg P+\neg Q))=P*Q$
- $P*Q=\{3, 9, 15, 21\}$
- Ответ: 4.

Тренировочная, 2 декабря 2015, В-1

18 Обозначим через $m \,\&\, n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14 \,\&\, 5 = 1110_2 \,\&\, 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \,\&\, 29 \neq 0 \rightarrow (x \,\&\, 17 = 0 \rightarrow x \,\&\, A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

- Пусть P=(x&29≠0), Q=(x&17≠0); A= (x&A≠0), тогда
- $P\rightarrow(\neg Q\rightarrow A)=\neg P+Q+A\Rightarrow$
- $\Rightarrow A=P*\neg Q$
- $29_{10}=11101_2$; x&29≠0; {4, 3, 2, 0} – есть единичные
- $17_{10}=10001_2$; x&17=0; {4, 0} – есть нулевые
- $2^3+2^2=12$.
- Ответ: 12.

Тренировочная, 2 декабря 2015, В-2

18 Обозначим через $m \,\&\, n$ поразрядную конъюнкцию неотрицательных целых чисел m и n. Так, например, $14 \,\&\, 5 = 1110_2 \,\&\, 0101_2 = 0100_2 = 4$.

Для какого наименьшего неотрицательного целого числа A формула

$$x \,\&\, 29 \neq 0 \rightarrow (x \,\&\, 12 = 0 \rightarrow x \,\&\, A \neq 0)$$

тождественно истинна (т. е. принимает значение 1 при любом неотрицательном целом значении переменной x)?

- Пусть P=(x&29≠0), Q=(x&12≠0); A= (x&A≠0), тогда
- $P \rightarrow (\neg Q \rightarrow A) = \neg P + Q + A \Rightarrow$
- $\Rightarrow A = P * \neg Q$
- $29_{10} = 11101_2$; x&29≠0; {4, 3, 2, 0} – есть единичные
- $12_{10} = 1100_2$; x&12=0; {3, 2} – есть нулевые
- $2^4 + 2^0 = 17$.
- Ответ: 17.

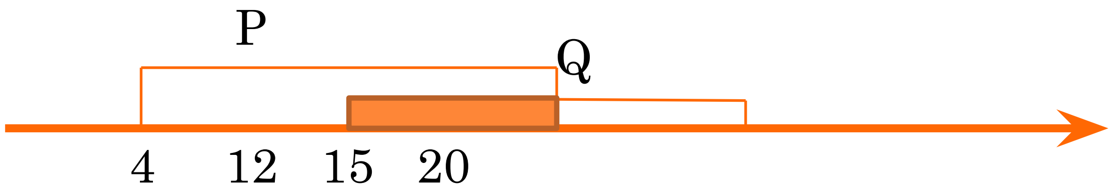
Тренировочная, 28 сентября 2015, В-1

18 На числовой прямой даны два отрезка: P = [4, 15] и Q = [12, 20]. Укажите наименьшую возможную длину такого отрезка A, что логическое выражение

$((x\in P) \wedge (x\in Q)) \rightarrow (x\in A)$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной *x*.

- Пусть P=(x∈P), A=(x∈A); Q=(x∈Q), тогда
- $(P*Q)\rightarrow A=\neg P+\neg Q+A\Rightarrow$
- $\Rightarrow A=\neg(\neg P+\neg Q))=P*Q$



- Ответ: 3.

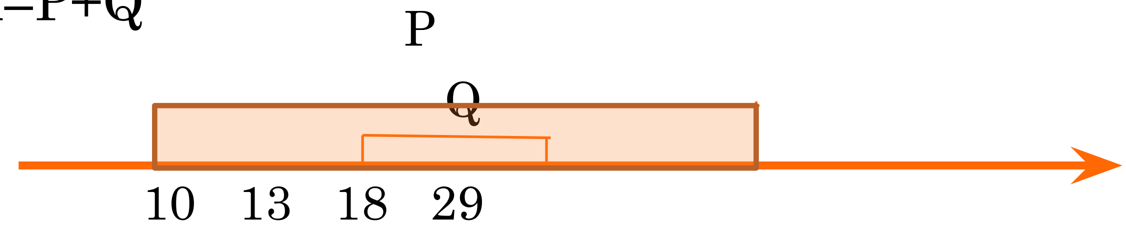
Тренировочная, 28 сентября 2015, В-2

18 На числовой прямой даны два отрезка: $P = [10, 29]$ и $Q = [13, 18]$. Укажите наибольшую возможную длину отрезка A, для которого выражение

$$((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \lor (x \in Q)$$

тождественно истинно, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x.

- Пусть $P=(x \in P)$, $A=(x \in A)$; $Q=(x \in Q)$, тогда
- $(A \rightarrow P)+Q=\neg A+P+Q \Rightarrow$
- $\Rightarrow A=P+Q$



- Ответ: 19.