

Задание №3

Логические выражения

№1 (Демоверсия ФИПИ – 2020)

Напишите **наименьшее** число X , для которого **истинно** высказывание:

$(x > 16)$ И НЕ $(x$ нечётное).

Решение:

1. Преобразуем выражение (уберём НЕ):
 $(X > 16)$ И $(X$ чётное)
2. Между скобками стоит **И (конъюнкция)**, значит, чтобы выражение было истинным, обе скобки должны быть истинными.
3. Наименьшее число X больше 16 и при этом чётное равно 18.

КОНЪЮНКЦИЯ		
A	B	A И B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ДИЗЪЮНКЦИЯ		
A	B	A ИЛИ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ИНВЕРСИЯ	
A	НЕ A
0	1
1	0

Ответ: 18

№2 (СтатГрад – октябрь 2019)

Напишите **наименьшее двузначное** число, для которого **истинно** высказывание:

НЕ (Первая цифра нечётная) И (Число делится на 3)

Решение:

1. Преобразуем выражение (уберём НЕ):
(Первая цифра чётная) И
(Число делится на 3)
2. Число **наименьшее** и **двузначное**.
3. Между скобками стоит **И (конъюнкция)**, значит, чтобы выражение было истинным, обе скобки должны быть истинными.
4. Т.к. число наименьшее, двузначное и первая цифра чётная (первая скобка), значит первая цифра равна 2.
5. Из второй скобки: число делится на 3, значит наименьшее двузначное число которое делится на 3 и первая цифра 2 равно 21.

КОНЪЮНКЦИЯ		
A	B	A И B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ДИЗЪЮНКЦИЯ		
A	B	A ИЛИ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ИНВЕРСИЯ	
A	НЕ A
0	1
1	0

Ответ: 21

№3 (СтатГрад – октябрь 2019)

Напишите **наибольшее двузначное** число, для которого **истинно** высказывание:

(Первая цифра нечётная) И НЕ (Число делится на 3)

Решение:

1. Преобразуем выражение (уберём НЕ):
(Первая цифра нечётная) И
(Число не делится на 3)
2. Число **наибольшее** и **двузначное**.
3. Между скобками стоит **И (конъюнкция)**, значит, чтобы выражение было истинным, обе скобки должны быть истинными.
4. Т.к. число наибольшее, двузначное и первая цифра нечётная (первая скобка), значит первая цифра равна 9.
5. Из второй скобки: число не делится на 3, значит наибольшее двузначное число которое не делится на 3 и первая цифра 9 равно 98.

КОНЪЮНКЦИЯ		
A	B	A И B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ДИЗЪЮНКЦИЯ		
A	B	A ИЛИ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ИНВЕРСИЯ	
A	НЕ A
0	1
1	0

Ответ: 98

№4 (А.Г. Минак, вариант №4)

Напишите **наибольшее** число X , для которого **ложно** высказывание:

$(X > 82)$ ИЛИ НЕ $(X$ чётное).

Решение:

1. Преобразуем выражение (уберём НЕ):
 $(X > 82)$ ИЛИ $(X$ нечётное)
2. Число X **наибольшее**.
3. Между скобками стоит **ИЛИ (дизъюнкция)**, значит, чтобы выражение было **ложным**, обе скобки должны быть ложными.
4. $(X > 82)$ - ложно при $(X \leq 82)$.
5. $(X$ нечётное) – ложно, когда X – чётно.
6. Вывод: наибольшее X меньше либо равно 82 и чётное, равно 82.
7. Можно преобразовать так (ищем истину):
$$\begin{aligned} & \text{НЕ} ((X > 82) \text{ ИЛИ НЕ } (X \text{ чётное})) = \\ & = \text{НЕ} ((X > 82) \text{ ИЛИ } (X \text{ нечётное})) \\ & \quad \text{(закон де Моргана)} \\ & = (X \leq 82) \text{ И } (X \text{ чётное}) = 82. \end{aligned}$$

КОНЪЮНКЦИЯ		
A	B	A И B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ДИЗЪЮНКЦИЯ		
A	B	A ИЛИ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ИНВЕРСИЯ	
A	НЕ A
0	1
1	0

Законы де Моргана

$\text{НЕ} (A \text{ ИЛИ } B) = (\text{НЕ } A) \text{ И } (\text{НЕ } B)$
 $\text{НЕ} (A \text{ И } B) = (\text{НЕ } A) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ } B)$

Ответ: 82

№5 (А.Г. Минак, вариант №8)

Напишите **наибольшее** число X , для которого **истинно** высказывание:

НЕ $(X \geq 23)$ ИЛИ НЕ $(X$ нечётное) И НЕ $(X > 25)$.

Решение:

- Преобразуем выражение (уберём НЕ):
 $\text{НЕ } (X \geq 23) \text{ ИЛИ } (X \text{ чётное}) \text{ И } (X \leq 25)$
- Чтобы выражение было истинно нужно:
 $\text{НЕ } (X \geq 23) \text{ ИЛИ } (X \text{ чётное})$ – истина
 $(X \leq 25)$ – истина
- Преобразуем выражение в скобках:
 $(X < 23) \text{ И } (X \text{ нечётное})$ – по закону де Моргана.
- $(X < 23) \text{ И } (X \text{ нечётное}) \text{ И } (X \leq 25)$.
- Все три скобки должны быть истинными.
- Наибольшее число X , удовлетворяющее данному выражению равно 21.

КОНЪЮНКЦИЯ		
A	B	A И B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ДИЗЪЮНКЦИЯ		
A	B	A ИЛИ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ИНВЕРСИЯ	
A	НЕ A
0	1
1	0

Законы де Моргана

$\text{НЕ } (A \text{ ИЛИ } B) = (\text{НЕ } A) \text{ И } (\text{НЕ } B)$

$\text{НЕ } (A \text{ И } B) = (\text{НЕ } A) \text{ ИЛИ } (\text{НЕ } B)$

Ответ: 21

№7 (СтатГрад – ноябрь 2019)

Напишите число X , для которого **истинно** высказывание:

$$(X < 8) \text{ И НЕ } (X < 7)$$

Решение:

1. Преобразуем выражение (уберём НЕ):
 $(X < 8) \text{ И } (X \geq 7)$
2. Чтобы выражение было истинно нужно:
 $(X < 8)$ – истина
 $(X \geq 7)$ – истина
4. Число X , удовлетворяющее данному выражению равно 7.

КОНЪЮНКЦИЯ		
A	B	A И B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ДИЗЪЮНКЦИЯ		
A	B	A ИЛИ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ИНВЕРСИЯ	
A	НЕ A
0	1
1	0

Ответ: 7

№8 (СтатГрад – ноябрь 2019)

Напишите число X , для которого **истинно** высказывание:

$$\text{НЕ } (X < 6) \text{ И } (X < 7)$$

Решение:

1. Преобразуем выражение (уберём НЕ):
 $(X \geq 6) \text{ И } (X < 7)$
2. Чтобы выражение было истинно нужно:
 $(X \geq 6)$ – истина
 $(X < 7)$ – истина
4. Число X , удовлетворяющее данному выражению равно 6.

КОНЪЮНКЦИЯ		
A	B	A И B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ДИЗЪЮНКЦИЯ		
A	B	A ИЛИ B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ИНВЕРСИЯ	
A	НЕ A
0	1
1	0

Ответ: 6