

**Задание 3. Логические выражения**

*Логическая операция* – это способ построения сложного высказывания из данных высказываний, при котором значение истинности сложного высказывания полностью определяется значениями истинности исходных высказываний.

**1. Логическое отрицание** (инверсия)

Обозначения логического отрицания:  $\neg A$ ,  $\bar{A}$ , НЕ А

**Таблица истинности**

| A | НЕ А |
|---|------|
| 0 | 1    |
| 1 | 0    |

Из таблицы следует, что отрицание высказывания истинно, когда высказывание ложно, и ложно, когда высказывание истинно.

**2. Логическое умножение** (конъюнкция)

Обозначение логического умножения:  $A \wedge B$ , А & В, А И В

**Таблица истинности**

| A | B | A И B |
|---|---|-------|
| 0 | 0 | 0     |
| 0 | 1 | 0     |
| 1 | 0 | 0     |
| 1 | 1 | 1     |

Из таблицы следует, что конъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда оба высказывания истинны, и ложна тогда и только тогда, когда ложно хотя бы одно из высказываний.

**3. Логическое сложение** (дизъюнкция)

Обозначение логического сложения:  $A \vee B$ , А + В, А ИЛИ В

**Таблица истинности**

| A | B | A ИЛИ B |
|---|---|---------|
| 0 | 0 | 0       |
| 0 | 1 | 1       |
| 1 | 0 | 1       |
| 1 | 1 | 1       |

Из таблицы следует, что дизъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда хотя бы одно из высказываний истинно, и ложна тогда и только тогда, когда ложны оба высказывания.

**Приоритет логических операций** (порядок выполнения):

1) отрицание **НЕ**, 2) умножение **И**, 3) сложение **ИЛИ**.

**Пример задания:**

Для какого из указанных значений числа X истинно выражение  $(X > 2) \& \neg(X > 3)$ ?

1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

**Решение:**

Подставляем каждое из чисел и проверяем истинность выражения:

1)  $(1 > 2) \& \neg(1 > 3) = \text{ложь} \& \neg\text{ложь} = \text{ложь} \& \text{истина} = \text{ложь}$

2)  $(2 > 2) \& \neg(2 > 3) = \text{Л} \& \neg\text{Л} = \text{Л} \& \text{И} = \text{Л}$

3)  $(3 > 2) \& \neg(3 > 3) = \text{И} \& \neg\text{И} = \text{И} \& \text{И} = \text{И}$

3)  $(4 > 2) \& \neg(4 > 3) = \text{И} \& \neg\text{И} = \text{И} \& \text{Л} = \text{Л}$

**Ответ: 3.**

**Задания для тренировки:**

1. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение  $(X < 3) \& ((X < 2) \vee (X > 2))$ ?

1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

2. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение  $(X < 4) \& (X > 2) \& (X < \> 2)$ ?

1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

3. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение  $(X > 4) \& (X < 7) \& (X < 6)$ ?

1) 5                      2) 6                      3) 3                      4) 4

4. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение  $(X > 1) \& (X > 2) \& (X \neq 3)$ ?

1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

5. Для какого из указанных значений числа X ложно выражение  $(X > 2) \text{ ИЛИ НЕ } (X > 1)$ ?

1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

6. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение  $(X < 3) \& \neg(X < 2)$ ?

1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

7. Для какого из указанных значений числа X истинно выражение  $(X > 2) \& ((X < 4) \vee (X > 4))$ ?

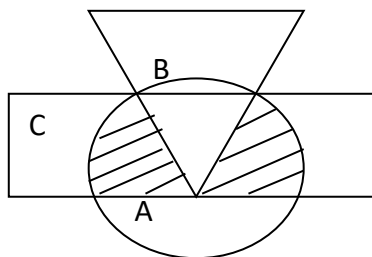
- 1) 1                      2) 2                      3) 3                      4) 4

8. При каких значениях логической величины Y и числовой константы A выражение  $\text{НЕ}(Y=(A < 15))$  ИЛИ  $(A > 10 \text{ И } Y)$  будет истинным?

- 1) Y=ИСТИНА, A=10                      2) Y=ЛОЖЬ, A=17  
3) Y=ИСТИНА, A=17                      4) Y=ЛОЖЬ, A=15

9. Высказывания A, B и C истинны для точек, принадлежащих соответственно для круга, треугольника и прямоугольника. Для всех точек выделенной на рисунке области истинно высказывание:

- 1) A и C и не B                      2) не B и A и не C  
3) C и A или не B                      4) не B и A или не C



10. Для какого из приведенных слов истинно логическое выражение  $\text{НЕ}(\text{первая буква гласная})$  И  $\text{НЕ}(\text{третья буква согласная})$ ?

- 1) модем                      2) адрес                      3) канал                      4) связь

11. Для какого из приведенных имен истинно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква гласная})$  И  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква согласная})$ ?

- 1) Инна                      2) Нелли                      3) Иван                      4) Потап

12. Для какого из приведенных имен истинно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква гласная})$  И  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква согласная})$ ?

- 1) Анна                      2) Роман                      3) Олег                      4) Татьяна

13. Для какого из приведенных имен истинно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква согласная})$  И  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква гласная})$ ?

- 1) Ольга                      2) Михаил                      3) Валентина                      4) Ян

14. Для какого из приведенных имен истинно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква согласная})$  И  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква гласная})$ ?

- 1) Юлиан                      2) Константин                      3) Екатерина                      4) Светлана

15. Для какого из приведенных имен ложно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква гласная})$  ИЛИ  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква согласная})$ ?

- 1) Арина                      2) Владимир                      3) Раиса                      4) Ярослав

16. Для какого из приведенных имен ложно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква гласная})$  ИЛИ  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква согласная})$ ?

- 1) Эдуард                      2) Ангелина                      3) Карина                      4) Никон

17. Для какого из приведенных имен ложно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква согласная})$  ИЛИ  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква гласная})$ ?

- 1) Пимен                      2) Кристина                      3) Ирина                      4) Александр

18. Для какого из приведенных имен ложно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква согласная})$  ИЛИ  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква гласная})$ ?

- 1) Егор                      2) Тимур                      3) Вера                      4) Любовь

19. Для какого из приведенных имен ложно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква гласная})$  ИЛИ  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква согласная})$ ?

- 1) Валентина                      2) Герман                      3) Анастасия                      4) Яков

20. Для какого из приведенных имен ложно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Первая буква согласная})$  ИЛИ  $\text{НЕ}(\text{Последняя буква гласная})$ ?

- 1) Дарья                      2) Павел                      3) Абрам                      4) Анфиса

21. Для какого из приведенных названий ложно высказывание:  $(\text{Количество букв четное})$  ИЛИ  $(\text{Последняя буква гласная})$ ?

- 1) Москва                      2) Омск                      3) Дубна                      4) Новокузнецк

22. Для какого из приведенных названий ложно высказывание:  $\text{НЕ}(\text{Количество букв четное})$  ИЛИ  $(\text{Первая буква согласная})$ ?

- 1) Омск                      2) Иваново                      3) Москва                      4) Кировск

23. Для какого из данных слов истинно высказывание:  
**НЕ** (Ударение на первый слог) **И** (Количество букв четное)?  
1) корова      2) козел      3) кошка      4) конь
24. Для какого из данных слов истинно высказывание:  
(Ударение на первый слог) **И НЕ** (Количество букв четное)?  
1) корова      2) козел      3) кошка      4) конь
25. Для какой из приведенных последовательностей цветных бусин ложно высказывание:  
**НЕ** (Последняя бусина зеленая) **ИЛИ** (Первая бусина синяя) **ИЛИ** (Вторая бусина красная)?  
(**К** – красный, **Ж** – желтый, **С** – синий, **З** – зеленый)  
1) КСЗКЗ      2) КСЖЗС      3) ЖКЗСЗ      4) ССКЖЗ
26. Для какой из приведённых последовательностей цветных бусин истинно высказывание:  
(Последняя бусина зелёная) **ИЛИ** (Вторая бусина красная) **И** (Четвёртая бусина зелёная)  
(**К** – красный, **Ж** – жёлтый, **С** – синий, **З** – зелёный)?  
1) ЗЗКЗС      2) ЗКЗСЖ      3) ККСЗК      4) КСЗЖК
27. Для какого из приведенных имен истинно высказывание:  
**НЕ** (Вторая буква согласная) **И НЕ** (Последняя буква согласная)?  
1) Емеля      2) Иван      3) Михаил      4) Никита
28. Для какого из приведенных имен истинно высказывание:  
**НЕ** ((Первая буква гласная) **ИЛИ НЕ** (Последняя буква согласная))?  
1) Емеля      2) Иван      3) Михаил      4) Никита
29. Для какого из приведенных чисел ложно высказывание:  
**НЕ** (Первая цифра четная) **ИЛИ** (Третья цифра четная)?  
1) 4342      2) 1234      3) 6432      4) 3465
30. Для какого из приведенных чисел истинно высказывание:  
**НЕ** (Вторая цифра четная) **И** (Последняя цифра четная)?  
1) 2345      2) 6848      3) 3561      4) 4562
31. Для какого из данных слов истинно высказывание:  
**НЕ** (ударение на первый слог) **И** (количество букв четное)?  
1) корова      2) козел      3) кошка      4) конь

32. Для какого из данных слов истинно высказывание:  
(Ударение на первый слог) **И НЕ** (количество букв четное)?  
1) корова      2) козел      3) кошка      4) конь
33. Напишите наименьшее трехзначное число, для которого истинно высказывание:  
**НЕ** (Первая цифра четная) **И НЕ** (Последняя цифра нечетная)?  
Ответ: \_\_\_\_\_
34. Напишите наибольшее трехзначное число, для которого истинно высказывание:  
**НЕ**(Первая цифра нечетная) **И НЕ** (Сумма цифр четная)  
Ответ: \_\_\_\_\_
35. Напишите наибольшее число, для которого истинно высказывание:  
**НЕ**(Число > 10000) **И** (Число нечетное)  
Ответ: \_\_\_\_\_
36. Напишите наименьшее число, для которого истинно высказывание:  
**НЕ**(Число < 100) **И НЕ** (Число четное)  
Ответ: \_\_\_\_\_
37. Напишите наибольшее трехзначное число, для которого истинно высказывание:  
(Первая цифра нечетная) **И НЕ** (число делится на 3)  
Ответ: \_\_\_\_\_
38. Напишите наименьшее трехзначное число, для которого истинно высказывание:  
**НЕ**(Первая цифра нечетная) **И** (Число делится на 3)  
Ответ: \_\_\_\_\_
39. Для какого числа **X** ЛОЖНО высказывание:  
**НЕ**( $X < 6$ ) **ИЛИ** ( $X < 5$ )  
Ответ:  
\_\_\_\_\_

40. Напишите наименьшее число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
 $(x > 30)$  И НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
41. Напишите наибольшее число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
 $(x < 40)$  И НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
42. Напишите наименьшее число  $x$ , для которого ложно высказывание:  
 $(x \leq 15)$  ИЛИ НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
43. Напишите наибольшее число  $x$ , для которого ложно высказывание:  
 $(x \geq 13)$  ИЛИ НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
44. Напишите наименьшее число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ  $(x \leq 24)$  И НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
45. Напишите наибольшее число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ  $(x \geq 22)$  И НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
46. Напишите наименьшее двузначное число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ  $(x \leq 40)$  И (первая цифра нечётная).  
Ответ: \_\_\_\_\_
47. Напишите наибольшее двузначное число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ  $(x \geq 68)$  И (первая цифра нечётная).  
Ответ: \_\_\_\_\_
48. Напишите наименьшее двузначное число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ  $(x \leq 20)$  И (обе цифры нечётные).  
Ответ: \_\_\_\_\_
49. Напишите наибольшее двузначное число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ  $(x \geq 59)$  И (обе цифры чётные).  
Ответ: \_\_\_\_\_
50. Напишите наименьшее число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
 $(x > 18)$  И НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
51. Напишите наибольшее число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
 $(x < 28)$  И НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
52. Напишите наименьшее число  $x$ , для которого ложно высказывание:  
 $(x \leq 37)$  ИЛИ НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
53. Напишите наибольшее число  $x$ , для которого ложно высказывание:  
 $(x \geq 19)$  ИЛИ НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
54. Напишите наименьшее число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ  $(x \leq 48)$  И НЕ  $(x$  нечётное).  
Ответ: \_\_\_\_\_
55. Напишите наибольшее трёхзначное число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ(Первая цифра чётная) И  $(x$  делится на 4).  
Ответ: \_\_\_\_\_
56. Напишите наибольшее трёхзначное число  $x$ , для которого истинно высказывание:  
НЕ(Первая цифра чётная) И  $(x$  делится на 5).  
Ответ: \_\_\_\_\_

**ОТВЕТЫ**

| <b>№ задания</b> | <b>Ответ</b> |
|------------------|--------------|
| 11               | 2            |
| 12               | 4            |
| 13               | 4            |
| 14               | 1            |
| 15               | 4            |
| 16               | 1            |
| 17               | 2            |
| 18               | 3            |
| 19               | 4            |
| 20               | 1            |
| 21               | 4            |
| 22               | 1            |
| 23               | 1            |
| 24               | 3            |
| 25               | 1            |
| 26               | 3            |
| 27               | 4            |
| 28               | 3            |
| 29               | 3            |
| 30               | 4            |
| 31               | 1            |
| 32               | 3            |
| 33               | 100          |
| 34               | 898          |
| 35               | 9999         |
| 36               | 101          |
| 37               | 998          |
| 38               | 201          |
| 39               | 5            |
| 40               | 32           |
| 41               | 38           |
| 42               | 17           |
| 43               | 11           |
| 44               | 26           |
| 45               | 20           |

|    |     |
|----|-----|
| 46 | 50  |
| 47 | 59  |
| 48 | 31  |
| 49 | 48  |
| 50 | 20  |
| 51 | 26  |
| 52 | 39  |
| 53 | 17  |
| 54 | 50  |
| 55 | 904 |
| 56 | 905 |