

Контрольные вопросы по Модулю 3

1. Объясните, почему следующие предложения не являются высказываниями:
 - Какого цвета этот дом?
 - Число X не превосходит единицы.
 - $4x+3$.
 - Посмотрите в окно.
 - Пейте томатный сок!
 - Эта тема скучна.
 - Рикки Мартин – самый популярный певец.
 - Вы были в театре?
2. Объясните, почему формулировка любой теоремы является высказыванием.
3. Приведите по 2 примера истинных и ложных высказываний из математики, биологии, истории, информатики, литературы.
4. Из следующих предложений выбрать те, которые являются высказываниями:
 - Коля спросил: «Как пройти к Большому театру?»
 - Как пройти в библиотеку?
 - Картины Пикассо слишком абстрактны.
 - Решение задачи – информационный процесс.
 - Число 2 является делителем числа 7 в некоторой системе счисления.
5. Выбрать истинные высказывания:
 - Город Джакарта – столица Индонезии.
 - Решение задачи – информационный процесс.
 - Меню в программе – это список возможных вариантов.
 - Сканер – это устройство, которое может напечатать на бумаге то, что изображено на экране компьютера.
 - Мышка – это устройство ввода информации.
6. В приведенных предложениях вместо многоточия поставьте подходящие по смыслу слова «необходимо», «достаточно», «необходимо и достаточно». Получившиеся предложения должны быть истинными.
 - Для того чтобы число делилось на 4, ..., чтобы оно было четным.
(необходимо)

- Для того чтобы число делилось на 3, ..., чтобы оно делилось на 9. (достаточно)
 - Для того чтобы число делилось на 10, ... чтобы оно оканчивалось нулем. (н д)
 - Чтобы произведение двух чисел равнялось нулю, ..., чтобы каждое из них равнялось нулю. (д)
 - Чтобы произведение двух чисел равнялось нулю, ..., чтобы хоть одно из них равнялось нулю. (н д)
 - Чтобы умножить сумму нескольких чисел на какое-нибудь число, ..., каждое слагаемое умножить на это число и произведения сложить. (д)
 - Чтобы произведение нескольких чисел разделить на какое-нибудь число, ..., разделить на это число только один из сомножителей и полученное частное умножить на остальные сомножители. (д)
 - Для того чтобы сумма двух чисел была числом четным, ..., чтобы каждое из слагаемых было четным числом. (д)
 - Для того чтобы число делилось на 10, ..., чтобы делилось на 5. (н)
 - Для того чтобы число делилось на 6, ..., чтобы делилось на 2 и на 3. (н д)
 - Для того чтобы число делилось на 12, ..., чтобы делилось на 2 и на 3. (н)
 - Чтобы четырехугольник был квадратом, ..., чтобы все его стороны были равны. (н)
 - Для того чтобы прямоугольник был квадратом, ..., чтобы все его стороны были равны. (н д)
 - Чтобы периметр квадрата был равен 20 см, ..., чтобы его сторона была равна 5 см. (н д)
 - Чтобы площадь прямоугольника была равна 20 см^2 , ..., чтобы его стороны были равны 4 см и 5 см. (д)
7. Установите, какие из следующих предложений являются логическими высказываниями, а какие — нет (объясните почему):
- а) “Солнце есть спутник Земли”;
 - б) “ $2+3 \square 4$ ”;
 - в) “сегодня отличная погода”;
 - г) “в романе Л.Н. Толстого “Война и мир” 3 432 536 слов”;
 - д) “Санкт-Петербург расположен на Неве”;
 - е) “музыка Баха слишком сложна”;
 - ж) “первая космическая скорость равна 7.8 км/сек ”;
 - з) “железо — металл”;
 - и) “если один угол в треугольнике прямой, то треугольник будет тупоугольным”;
 - к) “если сумма квадратов двух сторон треугольника равна квадрату третьей, то он прямоугольный”.

8. Укажите, какие из высказываний предыдущего упражнения истинны, какие — ложны, а какие относятся к числу тех, истинность которых трудно или невозможно установить.

9. Приведите примеры истинных и ложных высказываний:

- а) из арифметики; б) из физики;
- в) из биологии; г) из информатики;
- д) из геометрии; е) из жизни.

10. Сформулируйте отрицания следующих высказываний или высказывательных форм:

- а) “Эльбрус — высочайшая горная вершина Европы”;
- б) “ $2 \geq 5$ ”;
- в) “ $10 < 7$ ”;
- г) “все натуральные числа целые”;
- д) “через любые три точки на плоскости можно провести окружность”;
- е) “теннисист Кафельников не проиграл финальную игру”;
- ж) “мишень поражена первым выстрелом”;
- з) “это утро ясное и теплое”;
- и) “число n делится на 2 или на 3”;
- к) “этот треугольник равнобедренный и прямоугольный”;
- л) “на контрольной работе каждый ученик писал своей ручкой”.

11. Определите, какие из высказываний (высказывательных форм) в следующих парах являются отрицаниями друг друга, а какие нет:

- а) “ $5 < 10$ ”, “ $5 > 10$ ”;
- б) “ $10 > 9$ ”, “ $10 \leq 9$ ”;
- в) “мишень поражена первым выстрелом”, “мишень поражена вторым выстрелом”;
- г) “машина останавливалась у каждого из двух светофоров”, “машина не останавливалась у каждого из двух светофоров”;
- д) “человечеству известны все планеты Солнечной системы”, “в Солнечной системе есть планеты, неизвестные человечеству”;
- е) “существуют белые слоны”, “все слоны серые”;
- ж) “кит — млекопитающее”, “кит — рыба”;
- з) “неверно, что точка A не лежит на прямой a ”, “точка A лежит на прямой a ”;
- и) “прямая a параллельна прямой b ”, “прямая a перпендикулярна прямой b ”;
- к) “этот треугольник равнобедренный и прямоугольный”, “этот треугольник не равнобедренный или он не прямоугольный”.

12. Определите значения истинности высказываний:

- а) “наличия аттестата о среднем образовании достаточно для поступления в институт”;
- б) “наличие аттестата о среднем образовании необходимо для поступления в институт”;
- в) “если целое число делится на 6, то оно делится на 3”;
- г) “подобие треугольников является необходимым условием их равенства”;
- д) “подобие треугольников является необходимым и достаточным условием их равенства”;
- е) “треугольники подобны только в случае их равенства”;
- ж) “треугольники равны только в случае их подобия”;
- з) “равенство треугольников является достаточным условием их подобия”;
- и) “для того, чтобы треугольники были неравны, достаточно, чтобы они были неподобны”;
- к) “для того, чтобы четырёхугольник был квадратом, достаточно, чтобы его диагонали были равны и перпендикулярны”.

13. Подставьте в приведённые ниже высказывательные формы вместо логических переменных a , b , c , d такие высказывания, чтобы полученные таким образом составные высказывания имели смысл в повседневной жизни:

- а) если (a или (b и c)), то d ;
- б) если ($\text{не } a$ и $\text{не } b$), то (c или d);
- в) (a или b) тогда и только тогда, когда (c и $\text{не } d$).

14. Формализуйте следующий вывод: “Если a и b истинны, то c – истинно. Но c – ложно: значит, a или b ложны”.

15. Формализуйте предостережение, которое одна жительница древних Афин сделала своему сыну, собиравшемуся заняться политической деятельностью: “Если ты будешь говорить правду, то тебя возненавидят люди. Если ты будешь лгать, то тебя возненавидят боги. Но ты должен говорить правду или лгать. Значит, тебя возненавидят люди или возненавидят боги”.

Формализуйте также ответ сына: “Если я буду говорить правду, то боги будут любить меня. Если я буду лгать, то люди будут любить меня. Но я должен говорить правду или лгать. Значит, меня будут любить боги или меня будут любить люди”.

16. Пусть a = “это утро ясное”, а b = “это утро теплое”. Выразите следующие формулы на обычном языке:

$$\begin{array}{llll}
 \text{а)} & a \cdot \bar{b} & \text{з)} & \bar{a} \vee \bar{b} & \text{ж)} & \overline{a \cdot b} & \text{к)} & \bar{a} \rightarrow \bar{b} \\
 \text{б)} & a \cdot b & \text{д)} & a \vee \bar{b} & \text{з)} & \overline{a \vee b} & \text{л)} & \bar{a} \rightarrow b \\
 \text{в)} & \bar{a} \cdot \bar{b} & \text{е)} & \bar{a} \vee b & \text{и)} & \overline{a \cdot b} & \text{м)} & \overline{a \rightarrow b}
 \end{array}$$

17. Из двух данных высказываний **a** и **b** постройте составное высказывание, которое было бы:
- а) истинно тогда и только тогда, когда оба данных высказывания ложны;
 - б) ложно тогда и только тогда, когда оба данных высказывания истинны.
18. Из трех данных высказываний **a**, **b**, **c** постройте составное высказывание, которое истинно, когда истинно какое-либо одно из данных высказываний, и только в этом случае.
19. Какое устройство называют логическим элементом?
20. Когда на выходе логического элемента И будет 1?
21. Когда на выходе логического элемента ИЛИ будет 1?
22. Когда на выходе логического элемента НЕ будет 1?
23. Когда на выходе логического элемента И будет 0?
24. Когда на выходе логического элемента ИЛИ будет 0?
25. Когда на выходе логического элемента НЕ будет 0?
26. Какую операцию реализует логический элемент И?
27. Какую операцию реализует логический элемент ИЛИ?
28. Какую операцию реализует логический элемент НЕ?
29. Сколько входов и выходов имеет логический элемент И?
30. Сколько входов и выходов имеет логический элемент ИЛИ?
31. Сколько входов и выходов имеет логический элемент НЕ?
32. Что такое таблица истинности?
33. Что такое функциональная схема?
34. Что такое структурная формула?