

Письменный экзамен по Информатике и ИКТ

Бакалавриат

Вариант 00.00.21

Демоверсия

1) Определите количество натуральных чисел, удовлетворяющих неравенству:
 $AB_{16} < x < 344_8$.

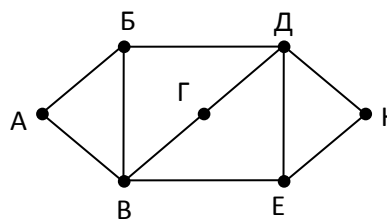
2) Логическая функция F задаётся выражением $((y \rightarrow x) \vee (\neg z \wedge w)) \equiv (w \equiv x)$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F, содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z, w.

?	?	?	?	F
	1	0	0	1
0	0	0	1	1
0	1			1

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

3) На рисунке справа схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о длинах этих дорог (в километрах). Так как таблицу и схему рисовали независимо друг от друга, то нумерация населённых пунктов в таблице никак не связана с буквенными обозначениями на графе. Определите длину кратчайшего пути из пункта А в пункт К, если передвигаться можно только по указанным дорогам. В ответе запишите целое число – длину пути в километрах.

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			9		18	14	11
П2			5	12		7	8
П3	9	5					
П4		12				10	
П5	18						15
П6	14	7		10			
П7	11	8			15		



4) По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, Б, В, Д, О, Т. Для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Кодовые слова для некоторых букв известны: Б – 010, В – 011. Какое наименьшее количество двоичных знаков потребуется для кодирования слова ВОДОТВОД?

5) Автомат обрабатывает натуральное число N по следующему алгоритму:
 1. Строится двоичная запись числа N без ведущих нулей.
 2. Если в полученной записи единиц больше, чем нулей, то справа приписывается единица. Если нулей больше или нулей и единиц поровну, справа приписывается ноль.
 3. Полученное число переводится в десятичную запись и выводится на экран.

Какое наибольшее число, меньшее, чем 100, может получиться в результате работы автомата?

6) В ячейку В1 записали формулу =F2+D2*E\$1. Затем ячейку В1 скопировали во все ячейки диапазона А1:В6. Какое наибольшее числовое значение появится в ячейках этого диапазона?

	A	B	C	D	E	F
1			1	2	3	4
2			5	6	7	8
3			10	20	30	40
4			50	60	70	80
5			15	25	35	45
6			55	65	75	85

Какое наибольшее число, меньшее, чем 100, может получиться в результате работы автомата?

7) Запишите число, которое будет выведено в результате работы программы:

Pascal	Python	C++
<pre>var s, n: integer; begin s := 150; n := 0; while s + n < 300 do begin s := s - 5; n := n + 25 end; writeln(n) end.</pre>	<pre>s = 150 n = 0 while s + n < 300: s = s - 5 n = n + 25 print(n)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int s = 150, n = 0; while(s + n < 300) { s = s - 5; n = n + 25; } cout << n; return 0; }</pre>

8) Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 400 ppi. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 2 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 100 ppi и цветовую систему, содержащую 64 цвета. Средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами, составляет 96 Кбайт. Определите количество цветов в палитре до оптимизации.

9) Петя составляет четырёхбуквенные слова перестановкой букв слова АБАК. При этом он избегает слов с двумя подряд одинаковыми буквами. Сколько всего различных слов может составить Петя?

10) Определите, что выведет на экран программа при вызове F(9).

Pascal	Python	C++
<pre>procedure F(n: integer); begin if n > 3 then begin write(n); F(n div 3); n:=n+1; F(n - 3); end else write(n); end;</pre>	<pre>def F(n): if n > 3: print(n, end="") F(n // 3) n += 1 F(n - 3) else: print(n, end="")</pre>	<pre>void F(int n) { if (n > 3) { std::cout << n; F(n / 3); n++; F(n - 3); } else std::cout << n; }</pre>

11) Два узла, находящиеся в разных подсетях, имеют IP-адреса 118.187.59.255 и 118.187.65.115. В масках обеих подсетей одинаковое количество единиц. Укажите наибольшее возможное

количество единиц в масках этих подсетей. Учтите, что два адреса в любой подсети зарезервированы: адрес всей подсети и широковещательный адрес.

12) Каждый сотрудник предприятия получает электронный пропуск, на котором записаны личный код сотрудника, код подразделения и некоторая дополнительная информация. Личный код состоит из 11 символов, каждый из которых может быть заглавной латинской буквой (используется 15 различных букв) или одной из цифр от 0 до 9. Для записи кода на пропуске отведено минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Код подразделения состоит из 8 символов: в каждой из пяти первых позиций стоит одна из 26 латинских букв, затем – три десятичных цифры. Код подразделения записан на пропуске как двоичное число (используется посимвольное кодирование) и занимает минимально возможное целое число байт. Всего на пропуске хранится 30 байт данных. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном сотруднике? В ответе запишите только целое число – количество байт.

13) Исполнитель Редактор получает на вход строку цифр и преобразовывает её. Редактор может выполнять две команды, в обеих командах v и w обозначают цепочки символов.

заменить (v, w)

нашлось (v)

Первая команда заменяет в строке первое слева вхождение цепочки v на цепочку w . Если цепочки v в строке нет, эта команда не изменяет строку. Вторая команда проверяет, встречается ли цепочка v в строке исполнителя Редактор. Если она встречается, то команда возвращает логическое значение "истина", в противном случае возвращает значение "ложь".

Дана программа для исполнителя Редактор:

НАЧАЛО

ПОКА нашлось (11)

 заменить (11, 2)

 заменить (22, 3)

 заменить (33, 1)

КОНЕЦ ПОКА

КОНЕЦ

Какая строка получится в результате применения приведённой программы к строке вида 1...12...23...3 (13 единиц, 13 двоек и 13 троек)?

14) Выражение $((44+4^{50}) \cdot 4^{25} + 44) \cdot 4^{12} + 44$ записано в системе счисления с основанием 4.

Определите, сколько в этой записи цифр 0, 1, 2 и 3.

15) Сколько существует различных комбинаций неотрицательных целых значений x и y , при которых истинно выражение

$$\neg((x > 5) \vee ((x + y) \geq 4)) \vee (y \geq 5)$$

16) Укажите минимальное натуральное число, при вводе которого этот алгоритм напечатает число 18.

Pascal	Python	C++
<pre>var x, a, b, d: longint; begin readln(x); a := 0; b := 10; while x > 0 do begin d := x mod 9; if d > a then a := d; if d < b then b := d; x := x div 9</pre>	<pre>x = int(input()) a = 0; b = 10 while x > 0: d = x % 9 if d > a: a = d if d < b: b = d x = x // 9 print(a*b)</pre>	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, a, b, d; cin >> x; a = 0; b = 10; while (x > 0) { d = x % 9;</pre>

end; writeln(a*b) end.		if (d > a) a = d; if (d < b) b = d; x = x / 9; } cout << a*b << endl; return 0; }
------------------------------	--	---

17) Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть три команды, которым присвоены номера:

1. Прибавить 1
2. Умножить на 3
3. Умножить на 4

Сколько существует программ, для которых при исходном числе 2 результатом является число 70 и при этом траектория вычислений содержит число 8 и не содержит число 35?

18) Дана система логических уравнений

$$(x_1 \wedge \neg x_2) \vee (\neg y_1 \wedge y_2) \vee (x_1 \wedge y_1) = 0$$

$$(x_2 \wedge \neg x_3) \vee (\neg y_2 \wedge y_3) \vee (x_2 \wedge y_2) = 0$$

...

$$(x_6 \wedge \neg x_7) \vee (\neg y_6 \wedge y_7) \vee (x_6 \wedge y_6) = 0$$

$$(x_7 \wedge y_7) = 0$$

где $x_1, x_2, \dots, x_7, y_1, y_2, \dots, y_7$ – логические переменные. Найдите количество решений этой системы.

19) За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 61 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 50$. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Укажите минимальное значение S , когда такая ситуация возможна.

20) За один ход игрок может добавить в одну из куч (по своему выбору) один камень или увеличить количество камней в куче в два раза. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 61. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т.е. первым получивший такую позицию, при которой в кучах будет 61 или больше камней. В начальный момент в первой куче было 10 камней, во второй куче – S камней; $1 \leq S \leq 50$. Найдите два таких значения S , при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём одновременно выполняются два условия:

- Петя не может выиграть за один ход;
- Петя может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня.