

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема»

Утверждено ректором университета

Н.Г. Баженова

«24» декабря 2021 г.

**ПРОГРАММА И ПРАВИЛА
ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

по Информатике и ИКТ и Информационным технологиям

для поступающих на программы бакалавриата в 2022 году

Биробиджан, 2021

1. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Настоящая программа предназначена для абитуриентов, поступающих в ФГБОУ ВО «Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема», составлена в соответствии со стандартом среднего общего образования с целью ознакомления с примерными заданиями к вступительному экзамену по информатике и информационным технологиям .

На экзамене поступающий в университет должен показать:

- владение понятием алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;
- владение универсальным языком программирования высокого уровня (одним из нижеследующих: школьный алгоритмический язык, C#, C++, Pascal, Java, Python), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;
- сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных;
- умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;
- владение опытом построения и использования компьютерных математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов.

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

1. Умение представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)
2. Умение строить таблицы истинности и логические схемы.
3. Знание о технологии хранения, поиска и сортировки информации в реляционных базах данных.
4. Умение кодировать и декодировать информацию.
5. Формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке.
6. Знание основных конструкций языка программирования, понятие переменной, оператора присваивания.
7. Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации.
8. Знание о методах измерения количества информации.
9. Умение подсчитывать информационный объём сообщения.
10. Умение анализировать результат исполнения алгоритма.
11. Знание позиционных систем счисления.
12. Знание основных понятий и законов математической логики.

13. Вычисление рекуррентных выражений.
14. Умение обрабатывать числовые выражения в электронных таблицах.
15. Умение анализировать результат исполнения алгоритма.

2. ФОРМА И ПРАВИЛА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Экзамен выявляет уровень знаний абитуриента по информатике и возможности его обучения в университете. На выполнение экзаменационной работы дается 3 часа (180 минут). Работа содержит 20 заданий с кратким ответом. Ответом к каждому заданию является целое число или последовательность букв.

При написании работы нельзя пользоваться компьютером, калькулятором, учебниками.

В тех случаях, когда это необходимо (абитуриенты находятся на территории иностранного государства или в связи с эпидемиологической ситуацией в России и мире), вступительные испытания могут проводиться дистанционно. В этом случае, в соответствии с расписанием экзаменов абитуриенты выходят на видеосвязь посредством Skype с обязательно включенной видеокамерой, получают тестовые материалы в виде документа в формате pdf. В этом случае во время проведения вступительного испытания в помещении с абитуриентом не должны находиться посторонние лица. Если абитуриент во время проведения вступительных испытаний в дистанционной форме нарушает порядок, использует средства связи, пользуется любыми источниками информации и т.д., то его результаты могут быть обнулены.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Каждое задание оценивается 5 баллами.

Максимальное количество баллов, которое может набрать абитуриент – 100.

Минимальное количество баллов, которое необходимо набрать абитуриенту – 44.

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2020. Информатика. 10 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2019.
2. Ушаков Д.М. ЕГЭ-2020. Информатика. 20 тренировочных вариантов экзаменационных работ для подготовки к ЕГЭ. – М.: АСТ, 2019.
3. Крылов С.С. ЕГЭ 2020. Тренажёр. Информатика. – М.: Экзамен, 2019.
4. Лещинер В.Р. ЕГЭ 2020. Информатика. ТВЭЗ. 14 вариантов. – М.: Экзамен, 2019.
5. Зайдельман Я.Н., ЕГЭ 2020. Информатика и ИКТ. Подготовка к ЕГЭ в 2020 году. Диагностические работы. ФГОС. – М.: МЦНМО, 2019.
6. Самылкина Н.Н., Синицкая И.В., Соболева В.В., ЕГЭ 2020. Информатика. Задания, ответы, комментарии. – М.: Эксмо, 2019.

7. Самылкина Н.Н., Сеницкая И.В., Соболева В.В., ЕГЭ 2020. Тематические тренировочные задания. – М.: Эксмо, 2019.

8. Зорина Е.М., Зорин М.В., ЕГЭ 2020. Информатика. Сборник заданий: 350 заданий с ответами. – М.: Эксмо, 2019.

Информационное обеспечение:

9. <https://inf-ege.sdamgia.ru/> Образовательный портал по подготовке к ЕГЭ «Решу ЕГЭ»

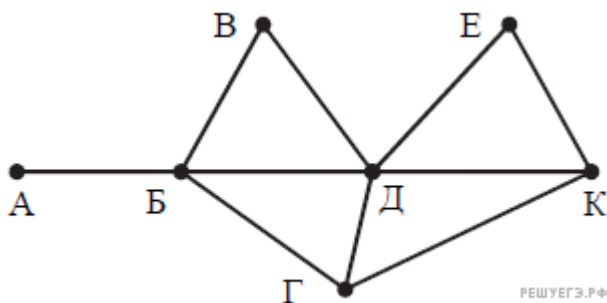
10. <http://www.fipi.ru/> Федеральный институт педагогических измерений

11. <https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm> Сайт для подготовки к ЕГЭ по информатике

5. ПРИМЕРНЫЙ ВАРИАНТ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ

Ответом к каждому заданию 1 – 20 является целое число или последовательность букв. Если ответом является последовательность цифр, то запишите эту последовательность в бланк ответов без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Единицы измерений писать не нужно.

1. На рисунке схема дорог Н-ского района изображена в виде графа, в таблице содержатся сведения о протяжённости каждой из этих дорог (в километрах).



	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1				9			7
П2				5		11	
П3						12	
П4	9	5			4	13	15
П5				4		10	8
П6		11	12	13	10		
П7	7			15	8		

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, какова протяжённость дороги из пункта Д в пункт Е. В ответе запишите целое число – так, как оно указано в таблице.

2. Сколько различных решений имеет уравнение $(K \wedge L) \vee (M \wedge N) = 1$ где K, L, M, N – логические переменные? В ответе не нужно перечислять все различные наборы значений K, L, M и N, при которых выполнено данное равенство. В качестве ответа вам нужно указать только количество таких наборов.

3. Автомат получает на вход трёхзначное десятичное число, в котором нет цифр больше, чем 7. По этому числу строится новое число по следующим правилам.

1. Вычисляется сумма первой и второй, а также второй и третьей цифр.
2. Полученные два числа записываются друг за другом в порядке убывания (без разделителей).

Пример. Исходное трёхзначное число: 157. Суммы: $1 + 5 = 6$; $5 + 7 = 12$.
Результат: 126.

Определите, какое из следующих чисел может быть результатом работы автомата.

- 1) 1510 2) 146 3) 1210 4) 1014

4. В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях.

Таблица 1			Таблица 2	
ID	Фамилия_И.О.	Пол	ID_Родителя	ID_Ребенка
1108	Козак Е.Р.	Ж	1010	1071
1010	Котова М.С.	Ж	1012	1071
1047	Лацис Н.Б.	Ж	1010	1083
1037	Белых С.Б.	Ж	1012	1083
1083	Петрич В.И.	Ж	1025	1086
1025	Саенко А.И.	Ж	1047	1096
1071	Белых А.И.	М	1071	1096
1012	Белых И.А.	М	1047	1098
1098	Белых Т.А.	М	1071	1098
1096	Белых Я.А.	М	1083	1108
1051	Мугабе Р.Х	М	1086	1108
1121	Петрич Л.Р.	М	1083	1121
1086	Петрич Р.С.	М	1086	1121

Определите на основании приведенных данных ID внучки Белых И. А.

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв Л, М, Н, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это условие обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений. Для букв Л, М, Н использовали соответственно кодовые слова 00, 01, 11. Для двух оставшихся букв – П и Р – кодовые слова неизвестны.

Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы П, при котором код будет удовлетворять указанному условию. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

6. На вход алгоритма подаётся натуральное число N . Алгоритм строит по нему новое число R следующим образом.

1. Строится двоичная запись числа N .

2. К этой записи дописываются справа ещё два разряда по следующему правилу:

а) складываются все цифры двоичной записи числа N , и остаток от деления суммы на 2 дописывается в конец числа (справа). Например, запись 11100 преобразуется в запись 111001;

б) над этой записью производятся те же действия – справа дописывается остаток от деления суммы её цифр на 2.

Полученная таким образом запись (в ней на два разряда больше, чем в записи исходного числа N) является двоичной записью искомого числа R . Укажите такое наименьшее число N , для которого результат работы данного алгоритма больше числа 77. В ответе это число запишите в десятичной системе счисления.

7. Определите, что будет напечатано в результате выполнения программы, записанной ниже на разных языках программирования.

Бейсик	Python	Паскаль	Си++	Алгоритмический язык
<pre> DIM N, S AS INTEGER N = 1 S = 0 WHILE N <= 100 S = S + 30 N = N * 2 WEND PRINT S </pre>	<pre> n = 1 s = 0 while n <= 100: s = s + 30 n = n * 2 print(s) </pre>	<pre> var n, s: integer; begin n := 1; s := 0; while n <= 100 do begin s := s + 30; n := n * 2 end; write(s) end. </pre>	<pre> #include <iostream> using namespace std; int main() { int n, s; n = 1; s = 0; while (n <= 100) { s = s + 30; n = n * 2; } cout << s << endl; } </pre>	<pre> алг нач цел n, s n := 1 s := 0 нц пока n <= 100 s := s + 30 n := n * 2 кц вывод s кон </pre>

8. Для хранения произвольного растрового изображения размером 128×320 пикселей отведено 20 Кбайт памяти без учёта размера заголовка файла. Для кодирования цвета каждого пикселя используется одинаковое количество бит, коды пикселей записываются в файл один за другим без промежутков. Какое максимальное количество цветов можно использовать в изображении?

9. Игорь составляет таблицу кодовых слов для передачи сообщений, каждому сообщению соответствует своё кодовое слово. В качестве кодовых слов Игорь использует трёхбуквенные слова, в которых могут быть только буквы Ш, К, О, Л, А, причём буква К появляется ровно 1 раз. Каждая из других допустимых букв может встречаться в кодовом слове любое количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодовых слов может использовать Игорь?

10. При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из 8-символьного набора: А, В, С, D, Е, F, G, Н. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое и минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственно пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего отведено 24 байт на одного пользователя.

Определите объём памяти (в байтах), необходимый для хранения сведений о 20 пользователях. В ответе запишите только целое число – количество байт.

11. Электронный почтовый ящик имеет объем 3 Мбайт. Информация на его адрес по открытому на прием каналу связи передается со скоростью 2,56 Кбайт/с. Через какое время у поставщика услуг электронной почты появится повод прислать уведомление о переполнении почтового ящика? Укажите время в секундах.

12. В системе счисления с основанием N запись числа 8710 оканчивается на 2 и содержит не менее трёх цифр. Чему равно число N ?

13. На числовой прямой даны два отрезка: $P = [2, 10]$ и $Q = [6, 14]$. Какова наибольшая возможная длина интервала A , что формула $((x \in A) \rightarrow (x \in P)) \vee (x \in Q)$ тождественно истинна, то есть принимает значение 1 при любом значении переменной x .

14. Алгоритм вычисления значения функции $F(n)$, где n – натуральное число, задан следующими соотношениями:

$F(n) = 1$ при $n = 1$;

$F(n) = n + F(n - 1)$, если n – чётно;

$F(n) = 2 \times F(n - 2)$, если $n > 1$ и при этом n – нечётно.

Чему равно значение функции $F(7)$?

15. Ниже на пяти языках программирования записан алгоритм. Получив на вход число x , этот алгоритм печатает числа: a и b . Укажите наибольшее четырехзначное число x , при вводе которого алгоритм печатает сначала 5, а потом 7.

Бейсик	Python	Паскаль
<pre> DIM X, Y, A, B AS INTEGER A = 10 B = 0 INPUT X WHILE X > 0 Y = X MOD 10 X = X \ 10 IF Y < A THEN A = Y IF Y > B THEN B = Y WEND PRINT A PRINT B </pre>	<pre> a = 10 b = 0 x = int(input()) while x > 0: y = x % 10 x = x // 10 if y < a: a = y if y > b: b = y print(a) print(b) </pre>	<pre> var x, y, a, b: integer; begin a := 10; b := 0; readln(x); while x > 0 do begin y := x mod 10; x := x div 10; if y < a then a := y; if y > b then b := y; end; writeln(a); writeln(b); end. </pre>

Алгоритмический язык	Си++
алг нач цел x, y, a, b a := 10 b := 0 ввод x нц пока x > 0 y := mod(x, 10) x := div(x, 10) если y < a то a := y все если y > b то b := y все кц вывод a, нс, b кон	<pre>#include <iostream> using namespace std; int main() { int x, y, a, b; a = 10; b = 0; cin >> x; while (x > 0) { y = x % 10; x = x / 10; if (y < a) a = y; if (y > b) b = y; } cout << a << endl << b << endl; }</pre>

16. У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 2,
2. умножь на 5.

Первая из них увеличивает число на экране на 2, вторая – увеличивает его в 5 раз.

Программа для Калькулятора – это последовательность команд.

Сколько есть программ, которые число 2 преобразуют в число 50?

17. Дан фрагмент электронной таблицы. Из ячейки D2 в ячейку E1 была скопирована формула. При копировании адреса ячеек в формуле автоматически изменились. Каким стало числовое значение формулы в ячейке E1?

	A	B	C	D	E
1	1	10	100	1000	
2	2	20	200	=B2+C\$3	20000
3	3	30	300	3000	30000
4	4	40	400	4000	40000

Примечание. Знак \$ обозначает абсолютную адресацию.

18. В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ «|», а для логической операции «И» – символ «&».

В таблице приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет.

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Сириус & Вега	260
Вега & (Сириус Арктур)	467
Сириус & Вега & Арктур	119

Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Вега & Арктур? Считается, что все запросы выполнялись практически одновременно, так что набор страниц, содержащих все искомые слова, не изменялся за время выполнения запросов.

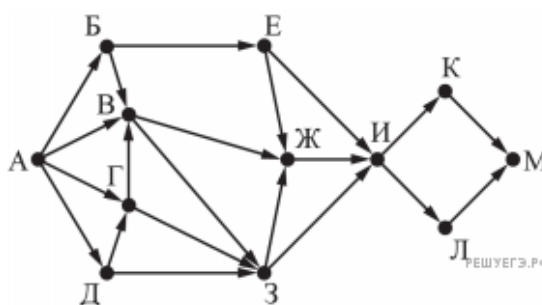
19. Логическая функция F задаётся выражением $(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$. На рисунке приведён частично заполненный фрагмент таблицы истинности функции F , содержащий неповторяющиеся строки. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных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

Переменная 1	Переменная 2	Переменная 3	Переменная 4	Функция
1		1		1
0	1		0	1
	1	1	0	1

В ответе напишите буквы x, y, z, w в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (сначала – буква, соответствующая первому столбцу; затем – буква, соответствующая второму столбцу, и т. д.). Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

20. На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К, Л, М. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой.

Сколько существует различных путей из города А в город М, проходящих через город В?



6. РЕШЕНИЯ И ОТВЕТЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Бланк ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	7	3	1108	100	19	210	16	48	600
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1200	5	12	32	7775	7	3010	326	zyxw	24

Решения заданий

1) Решение

Сопоставим населённые пункты графа и населённые пункты в таблице.

Из Д ведут пять дорог. Только из пункта 4 ведут пять дорог.

Из А ведёт одна дорога. Только из пункта 3 ведёт одна дорога.

Из Б ведёт четыре дороги. Только из пункта 6 ведёт четыре дороги.

Из В ведут две дороги: одна в Д, другая – в Б. Из пункта 2 также ведут две дороги: одна в Д, другая – в Б, следовательно, пункт 2 – это пункт В.

Из пункта 1 ведут две дороги – одна в Д, другая в пункт 7, на графе остался только пункт Е, соответствующий данным условиям. Таким образом, пункт 1 – это пункт Е, а пункт 7 – это пункт К.

Остались только пункты Г и 5, значит, пункт Г и есть пункт 5.

Таким образом, длина дороги из пункта Д в пункт Е равна 9.

2) Решение

Выражение истинно в трех случаях, когда $(K \wedge L)$ и $(M \wedge N)$ равны соответственно 01, 11, 10.

1) 01: $K \wedge L = 0$; $M \wedge N = 1$, \Rightarrow М, N равны 1, а К и L любые, кроме как одновременно 1. Следовательно, 3 решения.

2) 11: $K \wedge L = 1$; $M \wedge N = 1$. \Rightarrow 1 решение.

3) 10: $K \wedge L = 1$; $M \wedge N = 0$. \Rightarrow 3 решения.

Итого, всего 7 вариантов.

3) Решение

Проанализируем каждую последовательность.

Последовательность 1510 не может быть получена в результате выполнения алгоритма, поскольку число 15 не может быть получено сложением двух чисел, меньших восьми.

Последовательность 146 не может быть получена в результате выполнения алгоритма, поскольку для получения числа 14 нужно, чтобы первые две цифры числа были 7, а тогда сумма второго и третьего больше шести.

Последовательность 1210 может быть получена в результате выполнения алгоритма, в этом случае исходное число могло быть 573.

Последовательность 1014 не может быть получена в результате выполнения алгоритма, поскольку числа записываются в порядке убывания.

Правильный ответ указан под номером 3.

4) Решение

Из первой таблицы определяем, что ID Белых И. А. 1012.

Из второй определяем, что такому ID соответствует ID 1071 и 1083.

Из первой определяем, что таким ID соответствует Белых А. И и Петрич В. И.

Из второй определяем, что таким ID соответствует 1096, 1098, 1108, 1121.

Из первой определяем, что только 1108 – девочка.

Следовательно, ответ – 1108.

5) Решение

Для трёх букв кодовые слова уже известны, осталось подобрать для оставшихся двух букв такие кодовые слова, которые будут являться кратчайшими и удовлетворять условию Фано.

Кодовым словом не могут быть ни 0, ни 1, потому что есть кодовые слова, начинающиеся с 0 и 1. Для буквы П нельзя использовать кодовое слово 10, поскольку в этом случае нельзя будет закодировать букву Р. Для кодирования букв П и Р можно использовать кодовые слова 100 и 101. Кратчайшее слово с наименьшим числовым значением – 100.

6) Решение

Рассмотрим числа, большие 77, и найдем минимальное число, которое является результатом работы алгоритма.

$78_{10} = 1001110_2$ – является результатом работы алгоритма.

Выполнив обратное преобразование, получим число $10011_2 = 19_{10}$.

7) Решение

Цикл while выполняется до тех пор, пока истинно условие $n \leq 100$, т. е. переменная n определяет, сколько раз выполнится цикл. Поскольку изначально $n = 1$, цикл выполнится 7 раз (для $n = 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64$), следовательно, $s = 30 \cdot 7 = 210$.

8) Решение

Объём растрового изображения находится как произведение количества пикселей в изображении на объём памяти x, необходимый для хранения цвета одного пикселя: $128 \cdot 320 \cdot x < 20 \cdot 2^{13}$ бит, откуда $x = 4$ бит. Значит, в изображении можно использовать не более $2^4 = 16$ цветов.

9) Решение

Пусть К стоит на первом месте. Тогда на остальных двух позициях может стоять любая из четырёх оставшихся букв. То есть всего $4 \cdot 4 = 16$ комбинаций.

Если К стоит на втором месте, то также остаётся две позиции, на каждой из которых может находиться любая из четырёх оставшихся цифр.

Такие же рассуждения, если К стоит на третьем месте.

То есть всего получается $16 \cdot 3 = 48$ вариантов.

10) Решение

Согласно условию, в пароле могут быть использованы 8 символов. Известно, что с помощью N бит можно закодировать 2^N различных вариантов. Поскольку $2^3 = 8$, то для записи каждого из 8 символов необходимо 3 бита.

Для хранения всех 15 символов пароля нужно $3 \cdot 15 = 45$ бит, а т. к. для записи используется целое число байт, то берём ближайшее не меньшее значение, кратное восьми, это число $48 = 6 \cdot 8$ бит (6 байт).

Для хранения всех сведений об одном пользователе используется $6 + 24 = 30$ байт. Таким образом, для хранения сведений о двадцати пользователях необходимо $30 \cdot 20 = 600$ байт.

11) Решение

Найдём время за которое по каналу связи будут переданы 3 Мбайт:

$$3 \cdot 1024 \text{ Кбайт} / 2,56 \text{ Кбайт/с} = 1200 \text{ с.}$$

12) Решение

Пусть y – предпоследняя цифра числа 87 при записи в N -ой системе счисления.

Тогда $87 = x \cdot N^2 + y \cdot N + 2$, где x – целое число. То есть остаток от деления 87 на N равен 2. Тогда 85 делится на N без остатка.

$85 = 17 \cdot 5$. Пусть $N = 17$. Тогда $x = 0$. Но 0 не может быть в начале числа. Тогда $N = 5$.

13) Решение

Введем обозначения: $(x \in A) \equiv A$; $(x \in P) \equiv P$; $(x \in Q) \equiv Q$.

Применив преобразование импликации, получаем: $\neg A \vee P \vee Q$.

Логическое ИЛИ истинно, если истинно хотя бы одно утверждение. Выражение $P \vee Q$ истинно на отрезке $[2; 14]$. Поскольку все выражение должно быть истинно для любого x , выражение $\neg A$ должно быть истинно на множестве $(-\infty; 2) \cup (14; \infty)$. Таким образом, выражение A должно быть истинно только внутри отрезка $[2; 14]$. Значит, наибольшая длина отрезка равна $14 - 2 = 12$.

14) Решение

Заметим, что значения функции от нечётных p являются значениями степеней двойки: $F(1) = 1$, $F(3) = 2$, $F(5) = 4$ и т. д. Значит, $F(11) = 32$.

15) Решение

Рассмотрим цикл, число шагов которого зависит от изменения переменной x :

```
while x > 0 do begin
```

```
  y := x mod 10;
```

```
  x := x div 10;
```

```
  ...
```

```
end;
```

Т. к. оператор div возвращает целую часть от деления, то при делении на 10 это равносильно отсечению последней цифры. Следовательно, цикл выполнится четыре раза.

В переменную a записывается остаток от деления числа x на 10 при условии, что этот остаток меньше числа уже записанного в переменной a . В переменную b записывается остаток от деления числа x на 10 при условии, что этот остаток больше числа уже записанного в переменной b . Таким образом, в переменную a записывается наименьшая цифра числа x , а в переменную b – наибольшая. Значит, наибольшее число, удовлетворяющее условию задачи – 7775.

16) Решение

Обозначим $R(n)$ – количество программ, которые преобразуют число 2 в число n . Обозначим $t(n)$ наибольшее кратное 5, не превосходящее n . Заметим, что нечётные числа мы никак получить не можем. Обе команды исполнителя увеличивают исходное число, поэтому общее количество команд в программе не может превосходить $(50 - 2) / 2 = 24$.

Верны следующие соотношения:

1. Если n не делится на 10, то тогда $R(n) = R(t(n))$, так как существует единственный способ получения n из $t(n)$ – прибавлением двоек.

2. Пусть n делится на 5.

Тогда $R(n) = R(n / 5) + R(n - 2) = R(n / 5) + R(n - 10)$ (если $n > 10$).

При $n = 10$ $R(n) = 2$ (два способа: прибавлением четырёх двоек или однократным умножением на 5).

Поэтому достаточно вычислить значения $R(n)$ для всех чисел, кратных десяти и не превосходящих 50: сначала вычисляем $R(2)$, затем $R(10)$, $R(20)$ и т. д.

Имеем:

$$R(2) = 1 = R(4) = R(6) = R(8),$$

$$R(10) = 2 = R(2) + R(8),$$

$$R(20) = R(4) + R(10) = 1 + 2 = 3 = R(22) = R(28),$$

$$R(30) = R(6) + R(20) = 1 + 3 = 4 = R(32) = R(38),$$

$$R(40) = R(8) + R(30) = 1 + 4 = 5 = R(42) = R(48),$$

$$R(50) = R(10) + R(40) = 2 + 5 = 7.$$

17) Решение

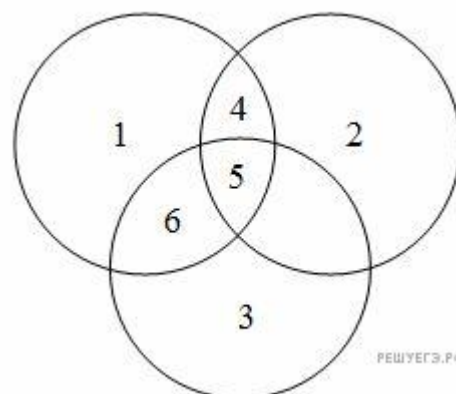
Новая формула стала выглядеть так: $=\$B1+D\3 , что, в свою очередь, равно 3010.

18) Решение

Построим диаграмму Венна для данной задачи.

Количество запросов в данной области будем обозначать N_i . Наша цель – найти $N_5 + N_6$. При этом круг 1 соответствует Веге, круг 2 – Сириусу, круг 3 – Арктуру.

Из таблицы находим, что:



$$N5 + N4 = 260$$

$$N4 + N5 + N6 = 467$$

$$N5 = 119$$

Тогда находим:

$$N4 = 141$$

$$N6 = 207$$

$$N5 + N6 = 119 + 207 = 326$$

19) Решение

Значение выражения всегда ложно тогда, когда переменная w равна 1, следовательно, столбцы, в которых содержится единица, не могут соответствовать переменной w , то есть переменной w соответствует четвёртый столбец.

Чтобы выражение было истинным, переменная z или переменная y должна принимать значение 0. Значит, в первом столбце в третьей строке должен стоять 0. Из третьей строки заключим, что переменные y и z должны соответствовать первому и второму столбцам таблицы. Если переменная y будет соответствовать первому столбцу, а переменная z – второму, то во второй строке выражение окажется ложным, поскольку переменная x в третьем столбце второй строки должна быть равна 0, чтобы строки таблицы истинности не повторялись. Тогда y соответствует второму столбцу, а z – первому. Значит, третьему столбцу соответствует переменная x .

Таким образом, ответ: $zuxw$.

Приведем другое решение.

Составим таблицу истинности для выражения $(x \vee y) \wedge \neg(y \equiv z) \wedge \neg w$ и выпишем те наборы переменных, при которых данное выражение равно 0. В наборах переменные запишем в порядке x, y, z, w . Получим следующие наборы:

$(0, 1, 0, 0)$, $(1, 0, 1, 0)$, $(1, 1, 0, 0)$.

Сопоставим эти наборы с приведенным в задании фрагментом таблицы истинности.

Ни в одном из наборов переменная w не принимает единичное значение, следовательно, переменной w соответствует четвертый столбец таблицы.

Заметим, что в первой и в третьей строках таблицы как минимум две переменные принимают единичные значения, следовательно, набор $(0, 1, 0, 0)$ может соответствовать только второй строке таблицы, тогда во второй строке в третьем столбце стоит 0, а второй столбец соответствует переменной y , принимающей в этом наборе единичное значение.

Заметим, что переменная, стоящая в третьем столбце таблицы, принимает единичное значение дважды, значит, третий столбец соответствует переменной x .

Тогда первый столбец соответствует переменной z .

20) Решение

Количество путей из города A в город M , проходящих через город B , равно произведению количества путей из города A в город B и количества путей из города B в город M .

Найдем количество путей из города А в город В:

$$A = 1 \quad B = A = 1 \quad D = A = 1 \quad \Gamma = A + D = 1 + 1 = 2$$

$$B = A + B + \Gamma = 4.$$

Заметим, что из города В в город М можно добраться только через город И. Следовательно, количество путей из города В в город М равно произведению количества путей из города В в город И и количества путей из города И в город М.

Найдем количество путей из города В в город И (при этом В – исходный пункт):

$$B = 1 \quad Z = B = 1 \quad \text{Ж} = B + Z = 1 + 1 = 2 \quad \text{И} = Z + \text{Ж} = 1 + 2 = 3.$$

Из города И в город М есть два пути: И–К–М и И–Л–М.

Таким образом, количество путей из города А в город М, проходящих через город В, равно $4 \cdot 3 \cdot 2 = 24$.

Составитель программы:

доцент кафедры информационных систем,
математики и правовой информатики,

к.п.н., доцент

Ю.П. Штепа