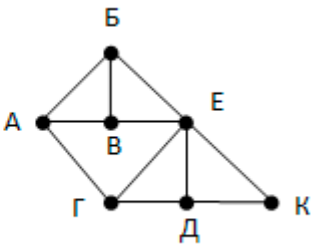
28 февраля 2021

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

	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7
П1			11		13		16
П2				10		18	12
П3	11			25			14
П4		10	25			15	
П5	13						18
П6		18		15			20
П7	16	12	14		18	20	



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 длина дороги из пункта Д в пункт Е.

2 Логическая функция F задаётся выражением $(a \to b) \to (\neg a \wedge c)$. Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных a, b, c.

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

В ответе напишите буквы a, b, c в том порядке, в котором идут соответствующие им столбцы (без разделителей).

3 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите, у скольких мужчин из списка к 35 годам было двое детей.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рожд.
240	Черных А.В.	М	1932
261	Черных Д.И.	М	1997
295	Черных Е.П.	Ж	1939
325	Черных И.А.	М	1971
356	Черных Н.Н.	Ж	1972
367	Гунько А.Б.	М	1979
427	Малых Е.А.	М	2003
517	Краско М.А.	Ж	1967
625	Соболь О.К.	Ж	1988
630	Краско В.К.	М	1993
743	Гунько Б.В.	М	1951
854	Колосова А.Е.	Ж	1955
943	Гунько А.Н	Ж	1977
962	Малых Н.Н.	М	1936

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
240	325
295	325
325	261
356	261
367	427
240	517
295	517
517	625
517	630
743	367
854	367
943	427
962	356
962	943

4 Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, Й. решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И использовали соответственно кодовые слова 010, 0011, 0111, 0000, 0010, 1110, 110, 1111, 0110. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы Й, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

5 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, 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 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. Какое наибольшее число, меньшее 130, может быть получено в результате работы автомата?

6 Запишите число, которое будет напечатано в результате выполнения следующей программы.

Паскаль	Си

`var s, n: integer;`
`begin`
`  s := 33;`
`  n := 1;`
`  while s > 0 do begin`
`  s := s - 7;`
`  n := n * 3`
`  end;`
`  writeln(n)`
`end.`
	`#include <stdio.h>`
	`int main()`
	`{ int n = 1, s = 33;`
	`  while (s > 0) {`
	`  s = s - 7;`
	`  n = n * 3;`
	`  }`
	`  printf("%d", n);`
	`  return 0;`
	`}`

7 Для хранения в информационной системе документы сканируются с разрешением 600 ppi и цветовой системой, содержащей 2^{24} = 16 777 216 цветов. Методы сжатия изображений не используются. Средний размер отсканированного документа составляет 16 Мбайт. В целях экономии было решено перейти на разрешение 300 ppi и цветовую систему, содержащую 64 цвета. Сколько Мбайт будет составлять средний размер документа, отсканированного с изменёнными параметрами?

8 Сергей составляет 5-буквенные коды из букв Ж, А, Л, Е, Й. Буква Й может использоваться в коде не более одного раза, при этом она не может стоять на первом месте, на последнем месте и рядом с буквой Е. Все остальные буквы

могут встречаться произвольное количество раз или не встречаться совсем. Сколько различных кодов может составить Сергей?

9 Откройте файл электронной таблицы 9-0.xls, содержащей вещественные числа – результаты ежечасного измерения температуры воздуха на протяжении трёх месяцев. Найдите разность между максимальным и средним арифметическим значениями температуры в мае в первой половине дня (до 12:00 включительно). В ответе запишите только целую часть получившегося числа.

10 С помощью текстового редактора определите, сколько раз, не считая сносок, встречается имя «Владимир» в тексте романа в стихах А.С. Пушкина «Евгений Онегин» (файл 10-0.docx). Другие формы имени «Владимир», такие как «Владимиру», «Владимира» и т.д., учитывать не следует. В ответе укажите только число.

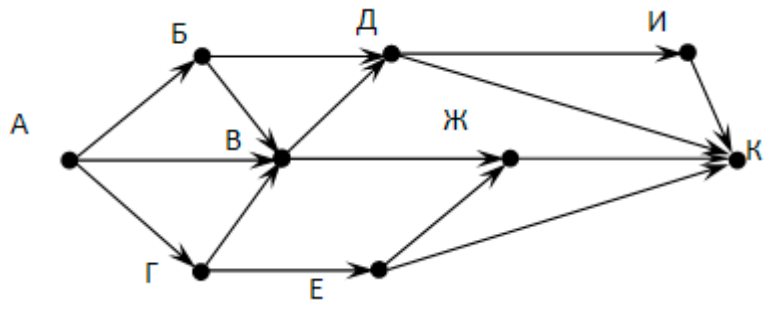
11 Для регистрации на сайте необходимо продумать пароль, состоящий из 9 символов. Он должен содержать хотя бы 1 цифру, строчные или заглавные буквы латинского алфавита (алфавит содержит 26 букв) и хотя бы 1 символ из перечисленных: «.», «$», «#», «@», «%», «&». В базе данных для хранения сведения о каждом пользователе отведено одинаковое и минимальное возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым и минимально возможным количеством бит. Кроме собственного пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт одинаковое для каждого пользователя. Для хранения сведений о двадцати пользователях потребовалось 500 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе. В ответе запишите только целое число – количество байт.

12 Дана программа для исполнителя Редактор:

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (222) ИЛИ нашлось (888)
  ЕСЛИ нашлось (222)
    ТО заменить (222, 8)
    ИНАЧЕ заменить (888, 2)
  КОНЕЦ ЕСЛИ
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

Какая строка получится в результате применения приведённой выше программы к строке, состоящей из 72 идущих подряд цифр 8? В ответе запишите полученную строку.

13 На рисунке представлена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



14 Значение арифметического выражения: $9^8 + 3^{24} - 6$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «2» содержится в этой записи?

15 Обозначим через ДЕЛ(n, m) утверждение «натуральное число n делится без остатка на натуральное число m». Для какого наибольшего натурального числа A формула

ДЕЛ(110, A) ∧ ((ДЕЛ(x, 80) ∧ ДЕЛ(x, 75)) → ДЕЛ(x, A))

тождественно истинна (то есть принимает значение 1 при любом натуральном значении переменной x)?

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

```
F(n) = n + 3 при n < 3
F(n) = (n + 2)·F(n-4), если n делится на 3,
F(n) = n + F(n-1) + 2·F(n-2), если n не делится на 3.
```

Чему равно значение функции F(20)?

17 Рассматривается множество целых чисел, принадлежащих отрезку [1606;9680], которые делятся на 11 и не делятся на 7, 13, 17 и 19. Найдите количество таких чисел и максимальное из них. В ответе запишите два числа через пробел: сначала количество, затем максимальное число.

18 Исходные данные для Робота записаны в файле 18-1.xls в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Робот может двигаться только вверх и вправо. С каждой клетки Робот забирает **наибольшее количество контейнеров вместимостью 8 монет каждый, полностью заполненных монетами.** Определите максимальную и минимальную денежную сумму, которую может собрать Робот, пройдя из ЛЕВОЙ НИЖНЕЙ клетки в ПРАВУЮ ВЕРХНЮЮ. В ответе укажите два числа – сначала максимальную сумму, затем минимальную.

19 **20** **21** Два игрока, Петя и Ваня, играют в следующую игру. Перед игроками лежат две кучи камней. Игроки ходят по очереди, первый ход делает Петя. За один ход игрок может **добавить** в одну из куч **один камень** или **увеличить** количество камней в куче **в два раза**. Чтобы делать ходы, у каждого игрока есть неограниченное количество камней. Игра завершается в тот момент, когда суммарное количество камней в кучах становится не менее 77. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 77 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 7 камней, во второй куче – S камней,

$1 \le S \le 69$. Будем говорить, что игрок имеет выигрышную стратегию, если он может выиграть при любых ходах противника.
Ответьте на следующие вопросы:

Вопрос 1. Известно, что Ваня выиграл своим первым ходом после неудачного первого хода Пети. Назовите минимальное значение S, при котором это возможно.

Вопрос 2. Найдите два таких значения S, при которых у Пети есть выигрышная стратегия, причём Петя не может выиграть первым ходом, но может выиграть своим вторым ходом независимо от того, как будет ходить Ваня. Найденные значения запишите в ответе в порядке возрастания.

Вопрос 3. Укажите минимальное значение S, при котором у Вани есть выигрышная стратегия, позволяющая ему выиграть первым или вторым ходом при любой игре Пети, и при этом у Вани нет стратегии, которая позволит ему гарантированно выиграть первым ходом.

22 Ниже записана программа. Получив на вход число x, эта программа печатает два числа, L и M. Укажите наибольшее из таких чисел x, при вводе которых алгоритм печатает сначала 3, а потом 4.

Паскаль	C++

`var x, L, M: longint;`
`begin`
`  readln(x);`
`  L:=0; M:=9;`
`  while x > 5 do begin`
`  L:= L + 1;`
`  if M > (x mod 10)`
`then`
`  M:= x mod 10;`
`  x:= x div 10;`
`  end;`
`  writeln(L);`
`write(M);`
`end.`
	`#include<iostream>`
	`using namespace std;`
	`int main()`
	`{`
	`  int L, M, x;`
	`  cin >> x;`
	`  L = 0; M = 9;`
	`  while (x > 5) {`
	`  L = L + 1;`
	`  if (M > (x % 10))`
	`  M = (x % 10);`
	`  x = x / 10;`
	`  }`
	`  cout << L << endl <<`
	`M;`
	`}`

23 У исполнителя Калькулятор две команды, которым присвоены номера:

1. прибавь 1
2. увеличь каждый разряд числа на 1

Например, число 23 с помощью команды 2 превратится в 34, а 29 в 39 (так как младший разряд нельзя увеличить). Если перед выполнением команды 2 какая-либо цифра равна 9, она не изменяется. Сколько есть программ, которые число 25 преобразуют в число 51?

24 Текстовый файл 24-s2.txt состоит не более чем из 10^6 заглавных латинских букв. Определите символ, который чаще всего встречается в файле между буквами X и Z, так что X стоит слева от него, а Z – справа. В ответе запишите сначала этот символ, а потом сразу (без разделителя) сколько раз он встретился между буквами X и Z. Если таких символов несколько, нужно

вывести тот, который стоит раньше в алфавите. Например, в тексте XBZCXXZXBZXDZDD между буквами X и Z два раза стоит B, по одному разу – X и D. Для этого текста ответом будет B2.

25 Напишите программу, которая ищет среди целых чисел, принадлежащих числовому отрезку [193136; 193223], числа, имеющие ровно 6 различных делителей. Выведите для каждого найденного числа два наибольших делителя в порядке возрастания.

26 Системный администратор раз в неделю создаёт архив пользовательских файлов. Однако объём диска, куда он помещает архив, может быть меньше, чем суммарный объём архивируемых файлов. Известно, какой объём занимает файл каждого пользователя. По заданной информации об объёме файлов пользователей и свободном объёме на архивном диске определите максимальное число пользователей, чьи файлы можно сохранить в архиве, а также максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Входные данные. В первой строке входного файла 26-16.txt находятся два числа: S – размер свободного места на диске (натуральное число, не превышающее 10000) и N – количество пользователей (натуральное число, не превышающее 2000). В следующих N строках находятся значения объёмов файлов каждого пользователя (все числа натуральные, не превышающие 100), каждое в отдельной строке.

Запишите в ответе два числа: сначала наибольшее число пользователей, чьи файлы могут быть помещены в архив, затем максимальный размер имеющегося файла, который может быть сохранён в архиве, при условии, что сохранены файлы максимально возможного числа пользователей.

Пример входного файла:

```
100 4
80
30
50
40
```

При таких исходных данных можно сохранить файлы максимум двух пользователей. Возможные объёмы этих двух файлов 30 и 40, 30 и 50 или 40 и 50. Наибольший объём файла из перечисленных пар – 50, поэтому ответ для приведённого примера: **2 50**