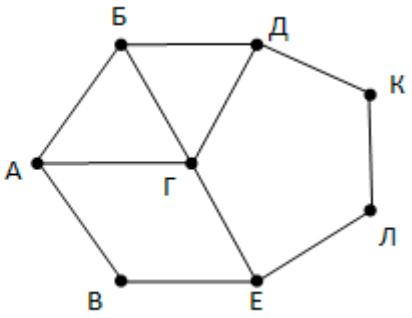
14 февраля

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	П8
П1		15		20				18
П2	15		25					
П3		25				24		22
П4	20						12	
П5						13	16	17
П6			24		13			15
П7				12	16			
П8	18		22		17	15		



Определите длину кратчайшего пути из пункта Е в пункт Л.

2 Логическая функция F задаётся выражением (x → y) ∧ (y → z).

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

Определите, какому столбцу таблицы истинности функции F соответствует каждая из переменных x, y, z.

3 В фрагменте базы данных представлены сведения о родственных отношениях. Определите, у скольких детей отец старше матери более чем на 2 года.

Таблица 1

ID	Фамилия_И.О.	Пол	Год рожд.
238	Бортко А.В.	М	1939
259	Бортко Д.И.	М	2001
293	Бортко Е.П.	Ж	1943
323	Бортко И.А.	М	1973
354	Бортко Н.Н.	Ж	1979
365	Конь А.Б.	М	1984
425	Конь Е.А.	Ж	2012
523	Конь М.А.	Ж	2014
654	Пашко О.А.	Ж	1951
655	Воронов В.И.	М	1964
656	Воронов О.В.	М	1994
861	Воронова А.Е.	Ж	1965
941	Черновец А.Н.	Ж	1983
960	Черновец Н.Н.	М	1950

Таблица 2

ID_Родителя	ID_Ребенка
238	323
293	323
323	259
354	259
365	425
365	523
654	354
654	941
655	656
861	656
941	425
941	523
960	354
960	941

4 В сообщении встречается 7 разных букв. При его передаче использован неравномерный двоичный префиксный код. Известны коды двух букв: 10, 111. Коды остальных пяти букв имеют одинаковую длину. Какова минимальная суммарная длина всех семи кодовых слов?

5 Автомат обрабатывает натуральное число N < 256 по следующему алгоритму:

1) Строится восьмибитная двоичная запись числа N.
2) Инвертируются все разряды исходного числа, кроме последней единицы

и стоящих за ней нулей (0 заменяется на 1, 1 на 0).

3) Полученное число переводится в десятичную систему счисления.

Для какого значения N результат работы алгоритма равен 178?

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

Паскаль	Си

`var n, s: integer;`
`begin`
`  n := 1;`
`  s := 0;`
`  while s <= 365 do begin`
`  s := s + 36;`
`  n := n * 2`
`  end;`
`  write(n)`
`end.`
	`#include <stdio.h>`
	`int main()`
	`{ int n = 1, s = 0;`
	`  while (s <= 365) {`
	`  s = s + 36;`
	`  n = n * 2;`
	`  }`
	`  printf("%d", n);`
	`  return 0;`
	`}`

7 Музыкальный фрагмент был оцифрован и записан в виде файла без использования сжатия данных. Получившийся файл был передан в город А по каналу связи за 50 секунд. Затем тот же музыкальный фрагмент был оцифрован повторно с разрешением в 3 раза выше и частотой дискретизации в 2 раза больше, чем в первый раз. Сжатие данных не производилось. Полученный файл был передан в город Б; пропускная способность канала связи с городом Б в 2 раза меньше, чем канала связи с городом А. Сколько секунд длилась передача файла в город Б?

8 Вася составляет 6-буквенные коды из букв П, А, Н, Е, Л, Ь. Каждую букву нужно использовать ровно 1 раз, при этом код не может начинаться с буквы Ь и не может содержать сочетания ЕАП. Сколько различных кодов может составить Вася?

9 -

10 -

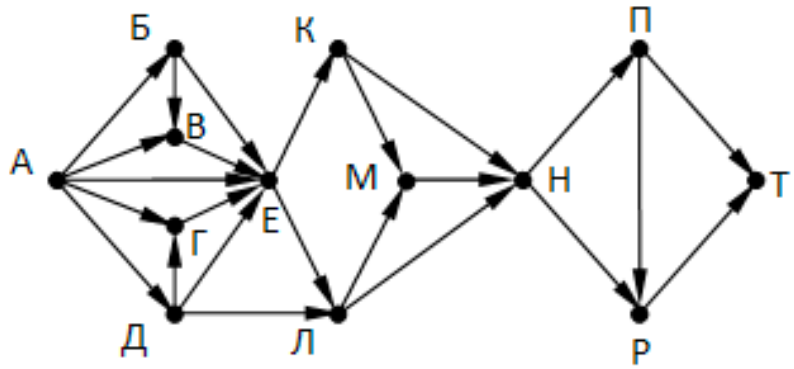
11 При регистрации в компьютерной системе каждому пользователю выдаётся пароль, состоящий из 15 символов и содержащий только символы из набора, содержащего все латинские буквы (заглавные и строчные) и десятичные цифры. В базе данных для хранения сведений о каждом пользователе отведено одинаковое минимально возможное целое число байт. При этом используют посимвольное кодирование паролей, все символы кодируют одинаковым минимально возможным количеством бит. Кроме, собственно, пароля, для каждого пользователя в системе хранятся дополнительные сведения, для чего выделено целое число байт; одно и то же для всех пользователей. Для хранения сведений о 20 пользователях потребовалось 700 байт. Сколько байт выделено для хранения дополнительных сведений об одном пользователе?

12 К исходной строке, содержащей более 50 единиц и не содержащей других символов, применили приведённую ниже программу.

```
НАЧАЛО
ПОКА нашлось (111)
  заменить (111, 2)
  заменить (222, 1)
КОНЕЦ ПОКА
КОНЕЦ
```

В результате получилась строка 22. Какое наименьшее количество единиц могло быть в исходной строке?

13 На рисунке изображена схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, К, Л, М, Н, П, Р, Т. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Т?



14 Значение арифметического выражения: $9^9 + 3^{21} - 7$ записали в системе счисления с основанием 3. Сколько цифр «0» 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

$$\text{ДЕЛ}(120, A) \wedge ((\text{ДЕЛ}(x, 70) \wedge \text{ДЕЛ}(x, 30)) \rightarrow \text{ДЕЛ}(x, A))$$

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(1) = 1
при n > 1:
  F(n) = n*n + F(n-1), при чётном n;
  F(n) = F(n-1) + 2*F(n-2), при нечётном n;
```

Чему равно значение функции F(23)?

17 -

18 Исходные данные для Робота записаны в файле 18-11.xls в виде электронной таблицы прямоугольной формы. Робот может двигаться только вверх и вправо. В любой клетке может быть стена (стены обозначены значениями больше 100, но меньше 500). При попытке зайти на клетку со стеной Робот разрушается. С каждой клетки Робот забирает все монеты, если их количество кратно 3 или 4 (иначе он не берёт ни одной монеты). 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 83. Победителем считается игрок, сделавший последний ход, т. е. первым получивший позицию, в которой в кучах будет 83 или больше камней.

В начальный момент в первой куче было 9 камней, во второй куче – S камней, $1 \le S \le 73$. 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 записан алгоритм. Получив на вход число *x*, этот алгоритм печатает число *M*. Известно, что $x > 100$. Укажите наименьшее такое (т.е. большее 100) число *x*, при вводе которого алгоритм печатает 30.

Паскаль	Си

`var x, L, M: integer;`
`begin`
`  readln(x);`
`  L := x - 30;`
`  M := x + 30;`
`  while L <> M do`
`  if L > M then`
`  L := L - M`
`  else`
`  M := M - L;`
`  writeln(M);`
`end.`
	`#include <stdio.h>`
	`void main()`
	`{`
	`  int x, L, M;`
	`  scanf("%d", &x);`
	`  L = x - 30;`
	`  M = x + 30;`
	`  while (L != M) {`
	`  if(L > M)`
	`  L = L - M;`
	`  else`
	`  M = M - L;`
	`  }`
	`  printf("%d", M);`
	`}`

23 Исполнитель Калькулятор преобразует число на экране. У исполнителя есть две команды, которым присвоены номера:

```
1. Прибавить 3
2. Умножить на 2
```

Программа для исполнителя Калькулятор – это последовательность команд. Сколько есть программ, которые число 3 преобразуют в число 42?