

**Первый (заочный) онлайн-этап научно-образовательного соревнования
Олимпиады школьников «Шаг в будущее» по профилю «Инженерное дело» специализации
«Техника и технологии» и «Профессор Лебедев»
(общеобразовательный предмет информатика), осень 2018 г.**

9 класс

Вариант 1

Задача 1

Определите наименьшее возможное основание системы счисления N , для которого выполняется соотношение

$$100_{N+2} = 201_{N+6}$$

В качестве ответа запишите полученное число.

Решение

Напишем уравнение

$$(N+2)^2 = 2N^2 + 1 + 6$$

$$N^2 + 4N + 4 = 2N^2 + 7$$

$$N^2 - 4N + 3 = 0$$

$$N_1 = 1, N_2 = 3$$

Так как в числе с основанием N есть цифра 2, ответ равен 3.

Ответ 3.

Задача 2

Группа школьников поехала на практику в МГТУ. Всего в группе было 54 человека. 28 человек были на кафедрах факультета Э. Другие 25 человек были на кафедрах факультета МТ. 14 человек были на кафедрах ИУ и Э. 9 человек были на кафедрах ИУ и МТ. Сколько человек посетили только кафедры ИУ, если известно, что одновременно на кафедрах Э и МТ не было никого?

В качестве ответа ввести только полученное число.

Решение

Так как на Э и МТ одновременно никого не было, нет и тех, кто посетил все три кафедры.

Следовательно, если обозначить за x количество посетивших ИУ, получим соотношение

$$54 = 28 + 25 + x - 14 - 9$$

$$54 = 53 - 23 + x$$

$$54 = 30 + x$$

Отсюда следует, что на кафедрах ИУ вообще было 24 школьника, но 14 и 9, а всего 23, были на других кафедрах. Следовательно, только на ИУ был один школьник.

Ответ 1 человек.

Задача 3

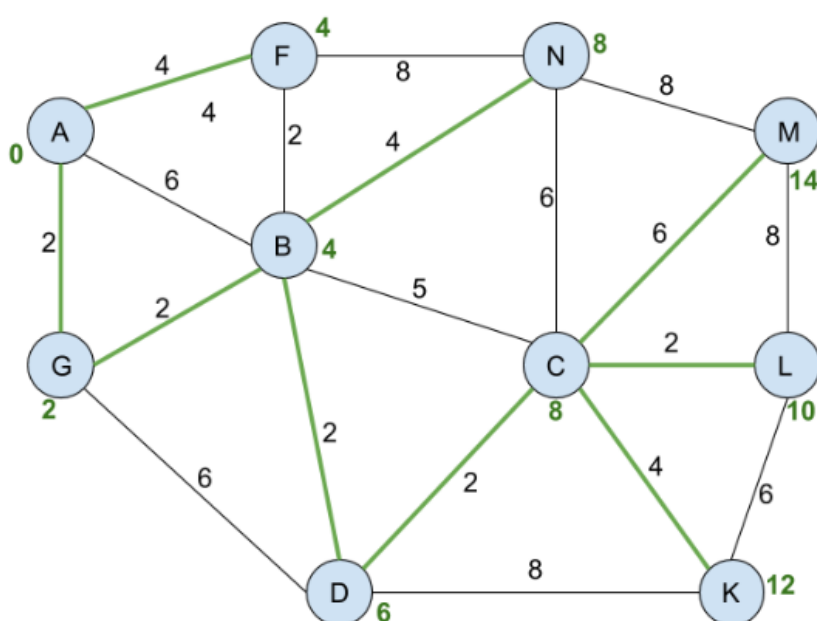
В таблице даны длины дорог между городами.

	A	B	C	D	F	G	K	L	M	N
A		6			4	2				
B	6		5	2	2	2				4
C		5		2			4	2	6	6
D		2	2			6	8			
F	4	2								8
G	2	2		6						
K			4	8				6		
L			2				6		8	
M			6					8		8
N		4	6		8				8	

Найти длины кратчайших путей от города А до городов К, L, M, N.

В качестве ответа запишите подряд, без разделителей, 4 числа: первое число - расстояние от пункта А до К, второе - от А до L, третье - от А до М и четвертое - от А до N. Например, если расстояния оказались равными 16, 12, 10 и 8 соответственно, то в ответ надо записать 7 цифр: 1612108.

Решение



Ответ 1210148.

Задача 4

Ниже на трёх языках программирования приведён некий рекурсивный алгоритм R, где rev это функция, которая переставляет цифры числа в обратном порядке, т.е. rev(123) будет 321.

Найдите сумму всех чисел, которые будут выведены при вызове R(195).

Pascal	Python
<pre>procedure R(n: integer); begin if n > 10 then begin writeln(n); R(rev(n - 1)); R(rev(n div 10)); end end;</pre>	<pre>def R(n): if n > 10: print(n) R(rev(n - 1)) R(rev(n // 10))</pre>
C++	
<pre>void R(int n) { if (n > 10) { cout << n << endl; R(rev(n - 1)); R(rev(n / 10)); } }</pre>	

Решение

```
function rev(n: integer): integer;
```

```
var s: integer;
```

```
begin
```

```
  s := 0;
```

```
  while n > 0 do
```

```
    begin
```

```
      s := s * 10 + n mod 10;
```

```
      n := n div 10;
```

```
    end;
```

```
  rev := s ;
```

```
end;
```

```
var
```

```
  sum:integer;
```

```
procedure R(n: integer);
```

```
begin
```

```
  if n > 10 then begin
```

```
    writeln(n);
```

```
    sum:=sum+n;
```

```
    R(rev(n - 1));
```

```
    R(rev(n div 10));
```

```
  end
```

```
end;
```

```
begin
  sum:=0;
  R(195);
  writeln(sum)
end.
```

Ответ 1565.

Задача 5

Имеется ряд последовательных целых положительных чисел от 120500 до 210800. Определите, сколько среди них чисел, у которых сумма цифр не равна 12. В качестве ответа запишите полученное число. Для получения результата напишите программу.

Решение

```
function Ok(k:integer):boolean ;
var
  s:integer;
begin
  s:=0;
  repeat
    s:=s+k mod 10;
    k:=k div 10
  until k=0;
  Ok:=s <>12
end;
var
  k:integer;
begin
  k:=0;
  for var i:=120500 to 210800 do
    begin
      if ok(i) then
        inc(k)
      end;
      writeln(k)
    end.
end.
```

Ответ 89297.

Задача 6

Все шестибуквенные слова, составленные из букв Ш, К, О, Л, А записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. АААААА
2. АААААК
3. АААААЛ
4. АААААО
5. АААААШ
6. ААААКА
7. ААААКК
- ...

Определите, сколько раз встречается буква Л в строчках с 1020 по 5050 включительно. В качестве ответа запишите полученное число. Для получения результата напишите программу.

Решение

```
function count(n,k,obr:integer):integer ;
var
  x:integer;
begin
  x:=0;
  repeat
    if n mod k =obr then
      inc(x);
      n:=n div k;
    until n=0;
  count:=x;
end;
```

```
function trans(n,k:integer):string ;
var
  s:string;
  x:integer;
begin
  s="";
  repeat
    x:=n mod k;
    n:=n div k;
    s:=inttostr(x)+s;
  until n=0;
  trans:=s;
end;
var
  s:string;
  k:integer;
begin
  k:=0;
  for var i:=1020 to 5050 do
    begin
      s:=trans(i-1,5);
      k:=k+count(i-1,5,2);
    end;
  writeln(k)
end.
```

Ответ 4411.

Задача 7

Имеется таблица размером 100 строк на 500 столбцов. В каждой ячейке таблицы записано число, которое рассчитывается по формуле

$\sin((I-50)*(I-50)*J)$, где

I – номер строки,

J – номер столбца

Определите и запишите в качестве ответа номер столбца, сумма чисел в котором максимальна. В качестве ответа запишите полученное число.

Для получения результата напишите программу или используйте электронные таблицы.

Решение

```
var
  s,m,x : real;
  n:integer;
begin
  m:=-1000000;
  for var j:=1 to 500 do
    begin
      s:=0;
      for var i:=1 to 100 do
        begin
          x:= sin(sqrt(i-50)*j);
          s:=s+x;
        end;
      if s>m then
        begin
          m:=s;
          n:=j;
        end;
      end;
    writeln(n);
  end.
```

Ответ 269