

**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 2

Задача 1

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

$$100_{N+3} = 200_{N+2}$$

В качестве ответа запишите полученное число.

Решение

Напишем уравнение

$$(N+3)^2 = 2N^2+2$$

$$N^2+6N+9=2N^2+2$$

$$N^2-6N-7=0$$

$$N_1 = -1, N_2 = 7$$

По смыслу задачи ответ равен 7.

Ответ 7.

Задача 2

Шестьдесят одиннадцатиклассников провели выходной день следующим образом. Тридцать человек делали домашнее задание по математике. Двадцать четыре человека делали домашнее задание по физике. Никто не делал одновременно домашнее задание по математике и по физике. Девятнадцать человек в течение воскресенья играли в компьютерные игры. Сколько игроков делало домашнее задание хотя бы по одному из предметов, если известно, что компьютерные игры исключают изучение двух предметов сразу?

В качестве ответа ввести только полученное число.

Решение

Так как математику и физику нельзя учить одновременно, можно обозначить за x количество учивших что-то игроков, таким образом, получим соотношение

$$60 = 30 + 24 + 19 - x$$

$$x = 13$$

Ответ 13.

Задача 3

В таблице даны длины дорог между городами.

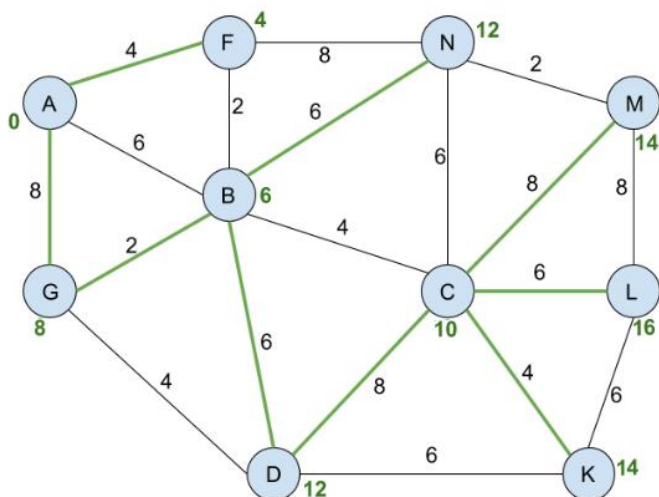
	A	B	C	D	F	G	K	L	M	N
A		6			4	8				
B	6		4	6	2	2				6
C		4		8			4	6	8	6
D		6	8			4	6			
F	4	2								8
G	8	2		4						
K			4	6				4		
L			6				4		8	
M			8					8		2
N		6	6		8				2	

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

В качестве ответа запишите подряд, без разделителей, 3 числа: первое число – расстояние от пункта А до К, второе – от А до L и третье – от А до М. Например, если расстояния оказались равными 16, 12 и 10 соответственно, то в ответ надо записать 6 цифр: 161210.

В качестве ответа ввести только полученное число.

Решение



Ответ 141614.

Задача 4

Ниже на трёх языках программирования приведён некий рекурсивный алгоритм R, где rk это функция, которая уменьшает все цифры числа кроме нуля на 1, т.е. rk(123) будет 12, rk(321) будет 320, rk(202) будет 101.

Найдите сумму всех чисел, которые будут выведены при вызове R(199).

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

Решение

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

```
var s, d, dig: integer;
```

```
begin
```

```
  s := 0;
```

```
  d:=1;
```

```
  while n > 0 do
```

```
    begin
```

```
      dig:=n mod 10;
```

```
      if dig > 0 then
```

```
        dig := dig - 1;
```

```
      s := s + d * dig;
```

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

```
      d := d * 10;
```

```
    end;
```

```
  rk := s;
```

```
end;
```

```
var
```

```
  sum:integer;
```

```

procedure R(n: integer);
begin

  if n > 10 then begin
    writeln(n);
    sum:=sum+n;
    R(rk(n - 1));
    R(rk(n div 10));
  end
end;

```

```

begin
  sum:=0;
  R(199);
  writeln(sum)
end.
Ответ 559.

```

Задача 5

Имеется ряд последовательных целых положительных чисел от 301202 до 505701. Определите, сколько среди них чисел, у которых произведение цифр меньше 100. В качестве ответа запишите полученное число. Для получения результата напишите программу.

Решение

```

function Ok(k:integer):boolean ;
  var
    s:integer;
  begin
    s:=1;
    repeat
      s:=s*(k mod 10);
      k:=k div 10
    until k=0;
    Ok:=s>500
  end;
  var
    k:integer;
  begin
    k:=0;
    for var i:= 301202 to 505701 do
      begin
        if ok(i) then
          k:=k+i
        end;
        writeln(k)
      end.

```

Ответ 785803072.

Задача 6

Все пятибуквенные слова, составленные из букв Л, А, С, Т, И, К записаны в алфавитном порядке и пронумерованы, начиная с 1. Начало списка выглядит так:

1. ААААА
2. ААААИ
3. ААААК
4. ААААЛ
5. ААААС
6. ААААТ
7. АААИА
8. АААИИ
- ...

Определите, сколько раз встречается буква С в строчках с 3001 по 7008 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:=3001 to 7008 do
```

```
begin  
  s:=trans(i-1,6);  
  k:=k+count(i-1,6,4);  
end;  
  writeln(k)
```

end.

Ответ 3926.

Задача 7

Имеется таблица размером 180 строк на 465 столбцов. В каждой ячейке таблицы записано число, которое рассчитывается по формуле

$$\sin(\cos(2*I*J)),$$

где

I – номер строки,

J – номер столбца

Определите и запишите в качестве ответа количество столбцов в этой таблице, сумма чисел в которых положительна.

Для получения результата напишите программу или используйте электронные таблицы.

Решение

```
var  
  s,x : real;  
  n:integer;  
begin  
  n:=0;  
  for var j:=1 to 465 do  
    begin  
      s:=0;  
      for var i:=1 to 180 do  
        begin  
          x:= sin(cos(2*i*j));  
          s:=s+x;  
        end;  
        if s>0 then  
          begin  
            inc(n)  
          end;  
        end;  
    end;  
  writeln(n);  
end.
```

Ответ 126.