

**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.**

8 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

Вычислить значение выражения:

$$11200301011232112_4 + 2EF10AAB21_{16} - 120312763_8 + 86_{14}$$

Результат представить в шестнадцатеричной системе счисления. Записать только полученное число, систему счисления указывать не нужно. В качестве цифр, значение которых более 9, нужно использовать только заглавные латинские буквы.

Решение

$$11200301011232112_4 + 2EF10AAB21_{16} - 120312763_8 + 86_{14}$$

$$160C45B96_{16} + 2EF10AAB21_{16} - 14195F3_{16} + 76_{16} =$$

$$30508D713A_{16}$$

Ответ 30508D713A₁₆.

Задача 3

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 4

В таблице даны длины дорог между городами.

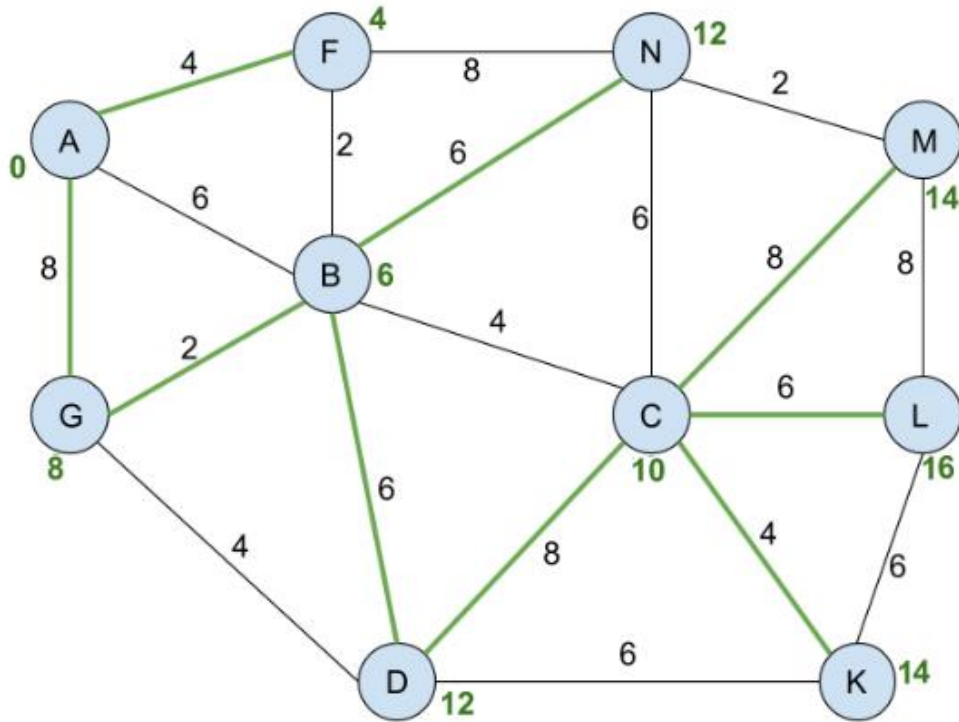
	A	B	C	D	F	G	K	L	M	N
A		6			4	8				
B	6		4	6	2	2				6
C		4		8			4	6	8	6
D		6	8			4	6			
F	4	2								8
G	8	2		4						
K			4	6				4		
L			6				4		8	
M			8					8		2
N		6	6		8				2	

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 5

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 6

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 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;
writeln(n);
end.

Ответ 126.