

Задание 1.

Сколько раз встречаются цифры 0, 1 и 2 в троичной записи числа

$$3^{13} + 9^{14} + 81^2 + 24?$$

Решение:

$$3^{13} + 9^{14} + 81^2 + 24$$

$$24 = 2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1$$

$$3^{13} + 9^{14} + 81^2 + 24 = 3^{13} + (3^2)^{14} + (3^4)^2 + 2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 =$$

$$= 3^{28} + 3^{13} + 3^8 + 2 \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^1 = \underline{1} \cdot 3^{28} + \underline{1} \cdot 3^{13} + \underline{1} \cdot 3^8 + \underline{2} \cdot 3^2 + \underline{2} \cdot 3^1 \Rightarrow$$

цифра 1 – три раза;

цифра 2 – два раза;

а так как максимальный показатель = 28, то разрядов в этом числе 29 \Rightarrow

$$29 - (3 + 2) = 24,$$

цифра 0 – 24 раза.

Задание 2.

На международном конгрессе встретились четверо ученых: физик, историк, биолог и математик. Национальности их различны, и хотя каждый из ученых владеет двумя языками из четырех (русский, английский, французский и итальянский), нет такого языка, на котором они могут разговаривать вчетвером. Есть язык, на котором могут разговаривать сразу трое, – итальянский. Никто из ученых не владеет французским и русским языками одновременно. Хотя физик не говорит по-английски, но может быть переводчиком, если биолог и историк захотят поговорить друг с другом. Историк может говорить с математиком по-французски. Физик, биолог и математик не могут беседовать втроем на одном языке. Какими двумя языками владеет каждый из ученых?

Решение:

Ученый	Язык			
	Русский	Английский	Французский	Итальянский
Физик		—		
Историк	—		+	
Биолог			—	
Математик	—		+	

Предположим, что историк говорит по-итальянски:

Ученый	Язык			
	Русский	Английский	Французский	Итальянский
Физик	+	—	—	+

Историк	—	—	+	+
Биолог	+	+	—	—
Математик	—	—	+	+

Предположим, что историк не говорит по-итальянски. Тогда на итальянском говорят остальные трое – это противоречит условию => решение задачи однозначно.

Ответ: историк и математик говорят по-французски и по-итальянски; биолог – по-русски и по-английски; физик – по-русски и по-итальянски.

Задание 3.

С клавиатуры вводятся среднесуточные значения температуры за последний месяц. Определить два самых теплых и два самых холодных дня в месяце.

Решение:

Program Pr3;

```
uses crt;
const n=10;
var i:word;
    t, tmax1, tmax2, tmin1,tmin2:real;
```

Begin

```
clrscr;
tmax1:=-50; tmax2:=-50; tmin1:=50; tmin2:=50;
for i:=1 to n do begin
    write('Введи среднесуточную t в ',i,'-тый день');
    readln(t);
    if t<tmin1 then begin
        tmin2:=tmin1;
        tmin1:=t;
    end
    else if t<tmin2 then tmin2:=t
    else if t>tmax1 then begin
        tmin2:=tmin1;
        tmax1:=t;
    end
    else if t>tmax2 then tmax2:=t;
end;
writeln(tmin1:5:1,tmin2:5:1,tmax2:5:1, tmax1:5:1);
readkey;
```

End.

Задание 4.

Составить программу определения названия года в соответствии со старо японским календарем. В старо японском календаре был принят 60-летний цикл, состоящий из пяти 12-летних подциклов. В программе необходимо реализовать алгоритм определения названия года при условии, что 1984 г. – ГОД ЗЕЛеной КРЫСЫ принят в качестве начала очередного цикла.

Цикл цветов: 1 – зеленый, 2 – красный, 3 – желтый, 4 – белый, 5 – черный.

Цикл животных: 1 – крыса, 2 – корова, 3 – тигр, 4 – заяц, 5 – дракон, 6 – змея, 7 – лошадь, 8 – овца, 9 – обезьяна, 10 – курица, 11 – собака, 12 – свинья.

Решение:

Program Pr4;

```
uses crt;
const color:array[0..4] of string[7]=
    ('зелено', 'красно', 'желто', 'бело', 'черно');
naz:array[0..11] of string[8]=
    ('й свиньи', 'й крысы', 'го быка', 'го тигра', 'го зайца',
    'го дракона', 'й змеи', 'й лошади', 'й овцы',
    'й обезьяны', 'го петуха', 'й собаки');
var i, k, n_naz, m, n_color:word;
```

Begin

```
clrscr;
k:=1984 mod 60-1; {поправочный коэффициент1}
write('Введи интересующий год '); readln(m);
write(m, ' - год ');
m:=m mod 60 - k; {определяем номер года в шестидесятилетнем
цикле}
if m=0 then m:=60;
n_naz:=m mod 12; {определяем номер года в двенадцатилетнем
цикле}
n_color:=m div 12; {определяем номер года в пятилетнем цикле}
if n_naz=0 then n_color:=n_color-1;
writeln(color[n_color], naz[n_naz]);
readkey;
```

End.

Замечание: ¹так как 1984 год является первым годом в шестидесятилетнем цикле, то необходимо вычислить поправочный коэффициент.

Задание 5.

Дано натуральное число n ($n \geq 2$). Найти все меньшие n простые числа, используя алгоритм “Решето Эратосфена”. Решетом Эратосфена называют следующий способ. Выпишем подряд все целые числа от 2 до n . Первое простое число 2. Подчеркнём его, а все большие числа, кратные 2, зачеркнём. Первое из оставшихся чисел 3. Подчеркнём его как простое, а все большие числа, кратные 3, зачеркнём. Первое из оставшихся теперь 5, так как 4 уже зачёркнуто. Подчеркнём его как простое, а все большие числа, кратные 5, зачеркнём и т.д.:

2, 3, ~~4~~, 5, ~~6~~, 7, ~~8~~, ~~9~~, ~~10~~, 11, ~~12~~, 13, ...

Решение:

Program Pr5;

```
uses crt;
const n=100;
var m:array[2..n] of 0..1;
```

```
    i,j:word;
```

Begin

```
    clrscr;
```

```
    for i:=2 to n-1 do
```

```
        if m[i]=0 then for j:=i+1 to n do if j mod i=0 then
```

```
            m[j]:=1;
```

```
    for i:=2 to n do if m[i]=0 then write(i:4);
```

```
    readkey;
```

End.