МОДЕЛИРОВАНИЕ. ЗАДАЧИ НА ОПТИМИЗАЦИЮ

Старинная задача

ВЛОЖЕННЫЕ ЦИКЛЫ

***Старинная задача*.**

Сколько можно купить быков, коров и телят, при условии, что плата за быка 10 рублей,
за корову – 5 рублей,
за телёнка – полтинник (0,5 руб.).
На 100 рублей надо купить 100 голов скота.

Решение.

Обозначим через

***b* - количество быков;**

***k* - количество коров;**

***t* - количество телят.**

После этого можно записать два уравнения: $\mathbf{10}b + 5k + 0{,}5t = \mathbf{100}$ и

$b + k + t = \mathbf{100}$.

Преобразуем их:

$$20b + 10k + t = 200 \quad \text{и}$$

$$b + k + t = 100$$

Из условия задачи следует, что на 100 рублей можно купить:

не более 100/10 = 10 быков, т. е. $0 \le b \le 10$,

не более 10/5 = 20 коров, т. е. $0 \le k \le 20$,

не более 100/0,5 = 200 телят, т. е. $0 \le t \le 200$.

Таким образом, получаем:

```
program old_task;
  var b,k,t:integer;
begin
 for b:=0 to 10 do
   for k:=0 to 20 do
     for t:=0 to 200 do
       if(20*b+10*k+t)=200 and (b+k+t=100)then
     writeln (‘Быков ‘,b,‘коров  ‘,k,
          ‘телят ‘,t);

end.
```

Результат: `Быков 1  коров 9  телят 90`

Сколько раз будет проверяться условие в данной программе (оператор `If`)?

Значение переменной b изменяется 11 раз (от 0 до 10),

для каждого её значения

переменная *k* изменяется 21 раз (от 0 до 20),

а для каждого значения переменной *k*

переменная *t* изменяется 201 раз (от 0 до 200).

Таким образом, условие будет проверяться

$$11 \cdot 21 \cdot 201 = 46431 \text{ раз.}$$

Но если известно количество быков и коров, то количество телят можно вычислить по формуле $t = 100 - (b + k)$ и цикл по переменной t исключается.

```
program  old_task;
   var  b,k,t:integer;
begin
  for b:=0 to 10 do
    for k:=0 to 20 do
    begin
      t:=100-(b+k);
      if(20*b+10*k+t=200) then
       begin
        writeln ('Быков ',b);
        writeln ('коров ',k);
        writeln ('телят ',t);
       end;
    end;
end.
```

Условие будет проверяться 11 *21 = 231 раз

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

Задача про сдачу:
В кассе есть монеты по 2, 5 и 10 копеек. Сколькими способами можно выдать сдачу на некоторую сумму Sum?

СТО, СОТ и ТОС – трёхзначные числа,
такие что СТО=СОТ + ТОС
Определить цифры С, Т и О и вывести их на экран (заметим, что, СТО = С*100+Т*10+О).

"Задача про сдачу"

В кассе есть монеты по 2, 5 и 10 копеек. Сколькими способами можно выдать сдачу на некоторую сумму Sum?

```
program Sdacha;
Var   Sum, x, y, z, p: integer;
begin
  Writeln('введите сумму сдачи');
  Readln(Sum);
  p := 0;
  Writeln('  2  5  10  всего монет');
  for x := 0 to Sum div 2 do
    for y := 0 to Sum div 5 do
      for z := 0 to Sum div 10 do
        if 2 * x + 5 * y + 10 * z = Sum then
        begin
          writeln(x:3, y:3, z:3, (x + y + z):8);
          p := p + 1;
        end;
  if p = 0 then writeln('вариантов нет')
  else writeln('всего вариантов: ', p);
end.
```

сто + сот = тос

СТО, СОТ и ТОС – трехзначные числа.

Определить цифры С, Т и О и вывести их на экран

СТО =С*100+Т*10+О

```
Program Summa;
  Var c, t, o, p, Cto, Toc, Cot:integer;
Begin
  Writeln (' CTO+COT=TOC'); Writeln;
  for c:=1 to 9 do
    for t:=1 to 9 do
        for o:=0 to 9 do
        begin
           Cto:=c*100+t*10+o;
           Cot:=c*100+o*10+t;
           Toc:=t*100+o*10+c;
           if Cto+Cot=Toc then
           begin
             writeln(Cto:4,Cot:4,Toc:4);
             p:=p+1;
           end;
        End;
  If p=0 then writeln('Variantov net')
   else writeln ('Vsego ', p,' variantov');
  readln;
end.
```