二次方程式の解

```
 1  program NijiHouteishiki; // 学生証番号　氏名
 2  {$APPTYPE CONSOLE}
 3  uses
 4    SysUtils;
 5
 6  procedure Root(N : Integer; var P,Q : Integer);
 7            { √ｎ ＝整形⇒ ｐ√ｑ                                    }
 8            { ただし，ｎ＞０，ｑは１より大きい平方数で割り切れない }
 9    var
10      K : Integer;
11    begin
12      P := 1;
13      K := 2;
14      repeat
15        if N mod Sqr(K) = 0
16          then begin
17                 P := P*K;
18                 N := N div Sqr(K);
19               end
20          else begin
21                 Inc(K);
22               end;
23      until K > Sqrt(N);
24      Q := N;
25    end; {Root}
26
27  function Gcd(M,N : Integer) : Integer;
28           { ｍとｎの最大公約数 (Greatest Common Divisor) }
29    var
30      R : Integer;
31
32    begin
33      M := Abs(M);
34      N := Abs(N);
35      while N > 0 do
36        begin
37          R := M mod N;
38          M := N;
39          N := R;
40        end;
41      Gcd := M;
42    end; {Gcd}
43
44  function Lcm(M,N : Integer) : Integer;
45           { ｍとｎの最小公倍数 (Least Common Multiple) }
46    begin
47      Lcm := Abs((M div Gcd(M,N))*N);
48    end; {Lcm}
49
50  procedure Yakubun(Si1,Bo1 : Integer; var Si2,Bo2 : Integer);
51            { 約分 (reduce)             }
52            { Si1/Bo1 ＝約分⇒ Si2/Bo2 }
53            { Bo2>0 になるようにする    }
54    var
55      D : Integer;
56    begin
```

```
 57      D := Gcd(Si1,Bo1);
 58      Si2 := Si1 div D;
 59      Bo2 := Bo1 div D;
 60      if Bo2 < 0
 61        then begin
 62               Si2 := -Si2;
 63               Bo2 := -Bo2;
 64             end;
 65    end; {Yakubun}
 66
 67  procedure AddBunsuu(Si1,Bo1,Si2,Bo2 : Integer; var Si3,Bo3 : Integer);
 68            { 足し算 (add)                    }
 69            { Si1/Bo1 ＋ Si2/Bo2 ⇒ Si3/Bo3 }
 70    begin
 71      Bo3 := Lcm(Bo1,Bo2);
 72      Si3 := Si1*(Bo3 div Bo1)+Si2*(Bo3 div Bo2);
 73      Yakubun(Si3,Bo3,Si3,Bo3);
 74    end; {AddBunsuu}
 75
 76  procedure WriteBunsuu(Si,Bo : Integer);
 77            { 分数を書く          }
 78            { 整数は分子だけ書く }
 79    begin
 80      if Bo = 1
 81        then Write(Si)
 82        else Write(Si, '/', Bo);
 83    end; {WriteBunsuu}
 84
 85  procedure Kyosuukai(A,B,D : Integer);
 86            { 虚数解の場合 }
 87    var
 88      Bunsi1,Bunbo1 : Integer;
 89      Bunsi2,Bunbo2 : Integer;
 90      P,Q : Integer;
 91    begin
 92      Root(-D,P,Q);
 93      Yakubun(-B,2*A,Bunsi1,Bunbo1);
 94      Yakubun(P,Abs(2*A),Bunsi2,Bunbo2);
 95      if Bunsi1 <> 0
 96        then WriteBunsuu(Bunsi1,Bunbo1);
 97      Write(' ±');
 98      if Q = 1
 99        then begin
100               WriteBunsuu(Bunsi2,Bunbo2);
101             end
102        else begin
103               if Bunsi2 > 1
104                 then Write(Bunsi2);
105               Write(' √', Q);
106               if Bunbo2 > 1
107                 then Write('/', Bunbo2);
108             end;
109      WriteLn(' i');
110    end; {Kyosuukai}
111
112  procedure Juukai(A,B : Integer);
113            { 重解の場合 }
114    var
```

```
115      Bunsi,Bunbo : Integer;
116    begin
117      Yakubun(-B,2*A,Bunsi,Bunbo);
118      WriteBunsuu(Bunsi,Bunbo);
119      WriteLn;
120    end; {Juukai}
121
122  procedure Yuurisuukai(A,B,D : Integer);
123            { 有理数解の場合 }
124    var
125      Bunsi1,Bunbo1 : Integer;
126      Bunsi2,Bunbo2 : Integer;
127    begin
128      AddBunsuu(-B,2*A,Trunc(Sqrt(D)),2*A,Bunsi1,Bunbo1);
129      AddBunsuu(-B,2*A,-Trunc(Sqrt(D)),2*A,Bunsi2,Bunbo2);
130      WriteBunsuu(Bunsi1,Bunbo1);
131      Write(' , ');
132      WriteBunsuu(Bunsi2,Bunbo2);
133      WriteLn;
134    end; {Yuurisuu}
135
136  procedure Murisuukai(A,B,D : Integer);
137            { 無理数解の場合 }
138    var
139      Bunsi1,Bunbo1 : Integer;
140      Bunsi2,Bunbo2 : Integer;
141      P,Q : Integer;
142    begin
143      Root(D,P,Q);
144      Yakubun(-B,2*A,Bunsi1,Bunbo1);
145      Yakubun(P,Abs(2*A),Bunsi2,Bunbo2);
146      if Bunsi1 <> 0
147        then WriteBunsuu(Bunsi1,Bunbo1);
148      Write(' ±');
149      if Q = 1
150        then begin
151               WriteBunsuu(Bunsi2,Bunbo2);
152             end
153        else begin
154               if Bunsi2 > 1
155                 then Write(Bunsi2);
156               Write(' √', Q);
157               if Bunbo2 > 1
158                 then Write('/', Bunbo2);
159             end;
160      WriteLn;
161    end; {Murisuu}
162
163  function ReadKeisuu(var A,B,C : Integer) : Boolean;
164           { 係数 a, b, c を読む          }
165           { 戻り値 = True  (a≠0 のとき) }
166           {          False (a＝0 のとき) }
167    begin
168      WriteLn;
169      Write('係数 a b c [a＝0 を入れると終わります] ? ');
170      ReadLn(A,B,C);
171      ReadKeisuu := A<>0;
172    end; {ReadKeisuu}
```

```
173
174  var
175    A,B,C,D : Integer;
176
177  begin  {Main}
178    WriteLn('整係数二次方程式 ａｘ^2 ＋ｂｘ＋ｃ＝０ の解を求めます');
179    while ReadKeisuu(A,B,C) do
180      begin
181        Write('':55);
182        D := Sqr(B)-4*A*C;
183        if D < 0
184          then Kyosuukai(A,B,D)
185          else if D = 0
186                 then Juukai(A,B)
187                 else if D = Sqr(Trunc(Sqrt(D)))
188                        then YuurisuuKai(A,B,D)
189                        else Murisuukai(A,B,D);
190      end;
191
192  end.
```