

### Równanie algebraiczne 2 stopnia – losowanie M0

```
clear; close all; clc;
X0=rand(2,1);
xmin=min(X0);
xmax=max(X0);
A=poly(X0);
X=linspace(xmin-0.02,xmax+0.03,100);
y=polyval(A,X);
A=A./(2*A(1));
D=A(2)^2-2*A(3);
pierw(1)=-A(2)-sqrt(D);
pierw(2)=-A(2)+sqrt(D);
plot(X,y,pierw,0,'r0');
grid on
```

### Równanie algebraiczne 2 stopnia – losowanie wsp.

```
clear; close all; clc;
A=rand(3,1);
X0=roots(A)
xmin=min(X0);
xmax=max(X0);
X=linspace(xmin-1,xmax+1,100);
y=polyval(A,X);
A=A./(2*A(1));
D=A(2)^2-4*A(1)*A(3);
if D>=0
    pierw(1)=-A(2)-sqrt(D);
    pierw(2)=-A(2)+sqrt(D);
    ypierw=polyval(A,pierw);
    plot(X,y,pierw,ypierw,'r0');
    grid on
else
    pierw(1)=(-A(2)+i*(sqrt(abs(D))));
    pierw(2)=(-A(2)+i*(sqrt(abs(D))));
    ypierw=polyval(A,pierw);
    plot(X,y,pierw,ypierw,'r0');
    grid on
end
```

pierw

### Równanie algebraiczne 3 stopnia

```
clc; clear; close all;
x0=rand(3,1);
xmin=min(x0);
xmax=max(x0);
A=poly(x0);
X=linspace(xmin-0.02,xmax+0.03,100);
y=polyval(A,X);
x1=cardano(A);
plot(X,y,'b-',x1,0,'r0')
hold on;
grid on;
```

## FUNKCJA

```
function X = cardano(A)
a2=A(2); a1=A(3); a0=A(4);
p = (3*a1-(a2)^2)/9;
q = ((a2)^3)/27 - (a2*a1)/6 + a0/2;
D = q^2 + p^3;
if D >= 0
    u = nthroot(-q+sqrt(D),3);
    v = nthroot(-q-sqrt(D),3);
    Y(1)= u+v;
    Y(2) = -0.5*(u+v) + ((j*sqrt(3))/2)*(u-v);
    Y(3) = -0.5*(u+v) - ((j*sqrt(3))/2)*(u-v);
else
    fi = acos(-q/sqrt(-p^3));
    Y(1) = 2* sqrt(-p) * cos ( (fi)/3);
    Y(2) = 2* sqrt(-p) * cos ( (fi + 2*pi)/3);
    Y(3) = 2* sqrt(-p) * cos ( (fi + 4*pi)/3);
end
X(1) = Y(1) - a2/3;
X(2) = Y(2) - a2/3;
X(3) = Y(3) - a2/3;
end
```

## Ferrari z chatu

```
% Wprowadź współczynniki wielomianu czwartego stopnia:  $ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e$ 
= 0
a = input('Podaj współczynnik a: ');
b = input('Podaj współczynnik b: ');
c = input('Podaj współczynnik c: ');
d = input('Podaj współczynnik d: ');
e = input('Podaj współczynnik e: ');

% Sprowadź równanie czwartego stopnia do postaci  $x^4 + px^2 + qx + r = 0$ 
p = (3 * b^2 - 8 * a * c) / (8 * a^2);
q = (b^3 - 4 * a * b * c + 8 * a^2 * d) / (8 * a^3);
r = (-3 * b^4 + 256 * a^3 * e - 64 * a^2 * b * d + 16 * a * b^2 * c) / (256 * a^4);

% Oblicz pierwiastki równania czwartego stopnia
coefficients = [1 0 p 0 q 0 r];
roots = roots(coefficients);

% Wyświetl pierwiastki
fprintf('Pierwiastki wielomianu czwartego stopnia:\n');
disp(roots);
```

## Ferrari z dysku

```
function X = ferrari(A)
a3=A(1); a2=A(2); a1=A(3); a0=A(4);
B(1) = -a2/2;
B(2) = (a3*a1 - 4*a0)/4;
B(3) = (4*a2*a0 - (a3^2)*a0 - a1^2)/8;
z = cardano(B);
k=z(3);
p = sqrt(2*k + (a3^2)/4 - a2);
q = (k.*a3 - a1)/(2*p);
D1 = (a3/2 + p).^2 - 4*(k + q);
```

```
D2 = (a3/2 - p).^2 - 4*(k - q);  
x1= ( -(a3/2 + p) - D1.^(1/2) )./2;  
x2 = ( -(a3/2 + p) + D1.^(1/2) )./2;  
x3 = ( -(a3/2 + p) - D2.^(1/2) )./2;  
x4 = ( -(a3/2 + p) + D2.^(1/2) )./2;  
X = [x1; x2; x3; x4;];  
end
```