

METODY NUMERYCZNE LAB.12, 27.05.2020, godzina 12:15 – 13:45

GRUPA nr 1, SEKCJA nr 2

Kamil Woźniak

Wojciech Kołodziej

Temat: Przybliżone rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych

```
% deklaracja wartosci s zadanej przez prowadzacego
s=8;
% deklaracja rozmiaru siatki
L=40;
K=40;
% wyznaczenie kroku siatki w kierunku t oraz x
h = 1 / (K - 1);
g = 1 / (L - 1);
t = 0: h: 1;
x = 0: g: 1;
p=0;
delta=0;
while ((delta + 0.05)<1)
%delta= (1/2 - (g*g)/(12*h)); %zwykly wzor na delte ze skryptu
delta = delta + 0.05; %delta uzywana do rysowania wykresu
delta_w(p+1)=delta;

%warunek początkowy
for j=1:L
    y(1,j) = 0;
end

for i=1:K
    y(i,L) = 0;
end

%Rozwiązanie dokładne i ksi
for j=1:L
    for i=1:K
        ksi(i, j) = s*pi*sin(pi*x(j)) * sin(s*pi*t(i)) * exp(-pi*pi*t(i));
        yd(i, j) = sin(pi*x(j)) * (1-cos(s*pi*t(i))) * exp(-pi*pi*t(i));
    end
end

% Parametry pomocnicze wyznaczone przy przyjęciu delta = 1/2 - (g*g)/(12*h)
A = -delta / (g*g);
B = (2*delta) / (g*g) + 1/h;
C = A;
alfa(2) = 0;
beta(2) = 0;

%Poszukiwanie rozwiązania
for i=1:(K-1)
    for j=2:(L-1)
        F(i, j) = -ksi(i, j) - ( (1 - delta) / g ^ 2) * (y(i, j + 1) +
y(i, j - 1)) + ( (2 * (1 - delta) ) / g ^ 2 - 1 / h) * y(i, j);
```

```

        alfa(j + 1) = C / (-B - alfa(j) * A);
        beta(j + 1) = ( (A * beta(j)) + F(i, j) ) / (-B - alfa(j) *
A);
    end
    for j=L-1:-1:1
        y(i+1,j)=alfa(j+1)*y(i+1,j+1)+beta(j+1);
    end
end

%Wyznaczanie błędu
suma=0;
for i=1:K
    for j=1:L
        suma = suma + ( y(i, j) - yd(i, j) ) ^ 2;
    end
end

blad(p+1)=sqrt(suma) / (K*L);
p=p+1;
end

figure(1);
mesh(x,t,y); %przybliżone rozwiązanie
colorbar;
title('Wykres błędu i rozwiązania przybliżonego dla siatki 40x40');

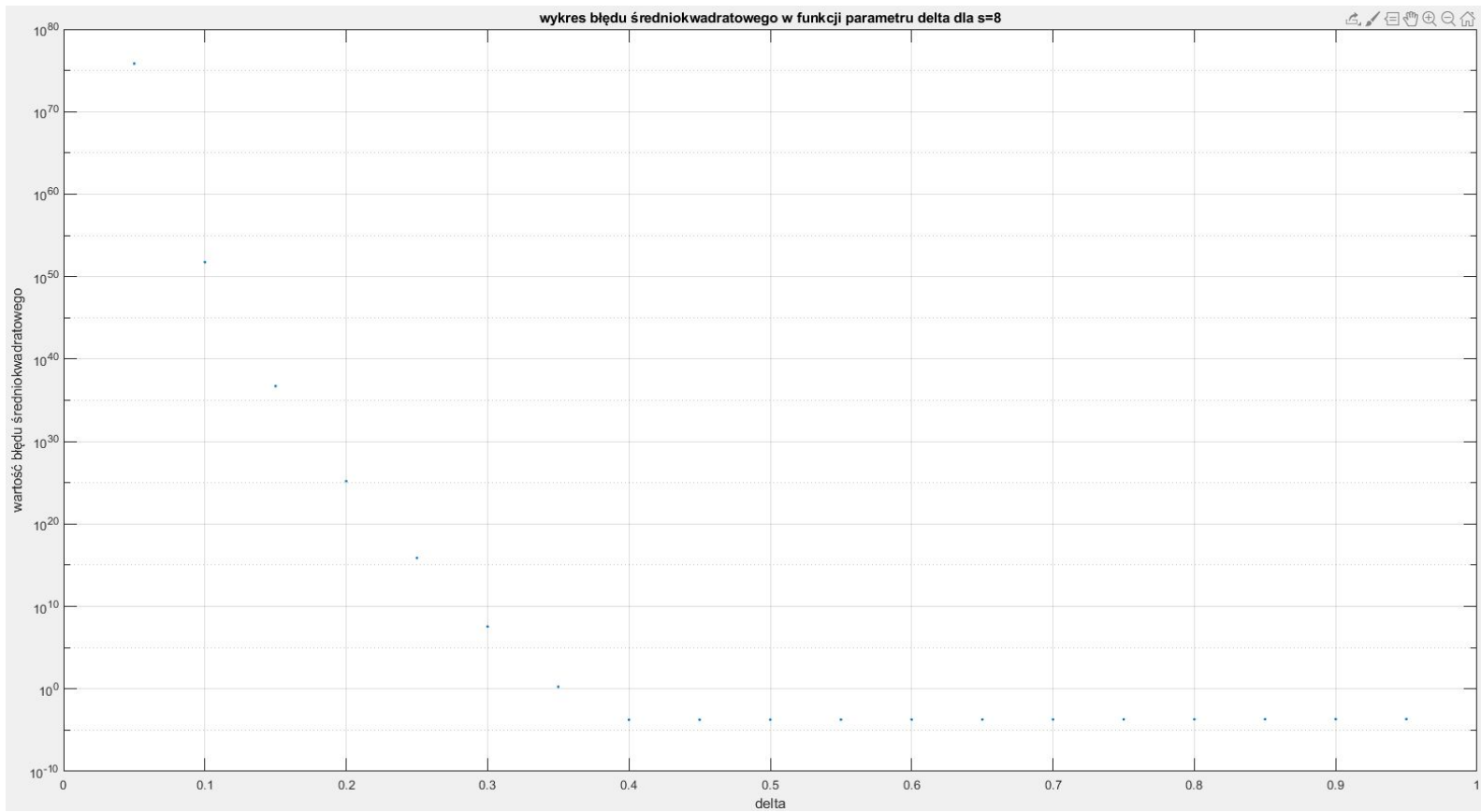
figure(2)
semilogy(delta_w, blad, '.'); grid on;

ylabel('wartość błędu średniokwadratowego');
xlabel('delta');
title('wykres błędu średniokwadratowego w funkcji parametru delta dla s=8');

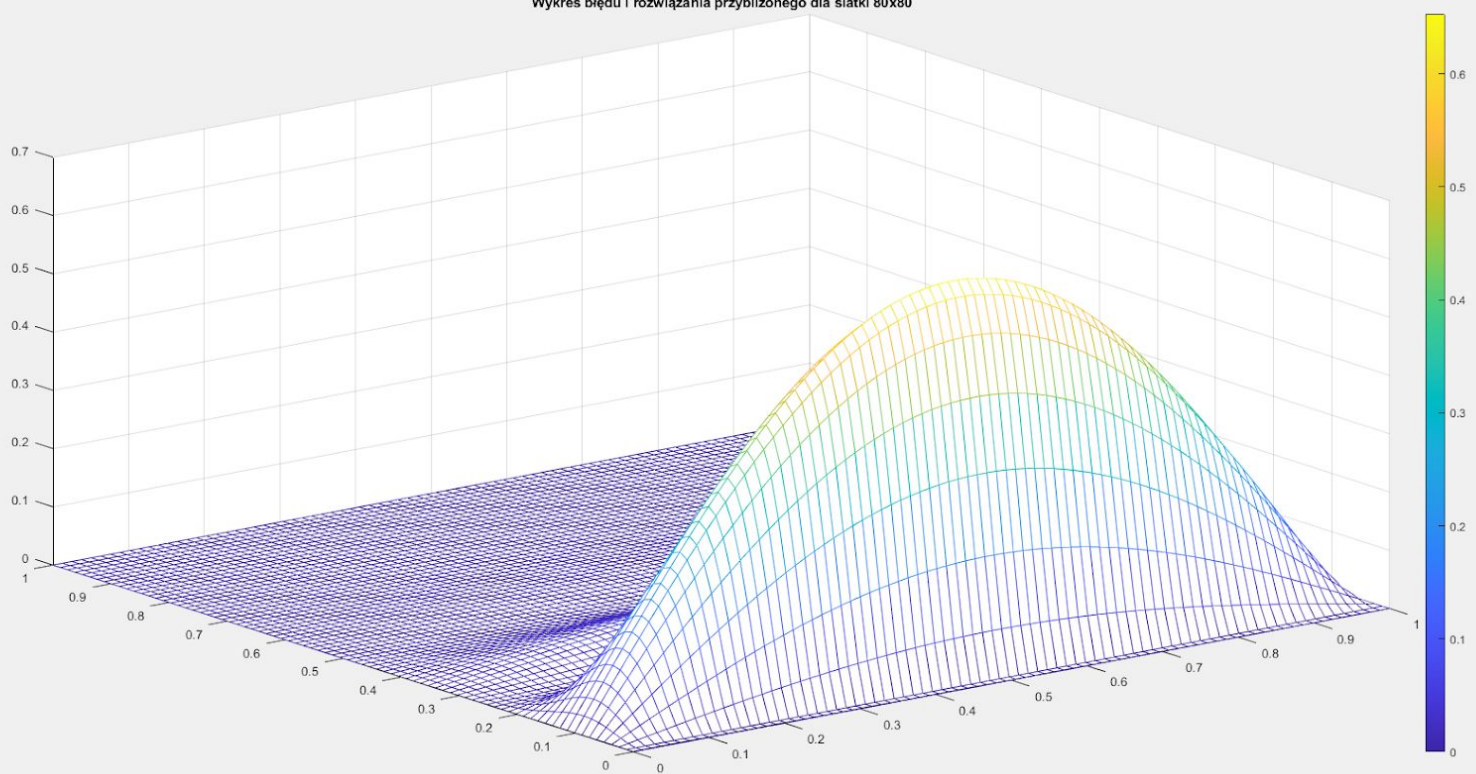
```

dla współczynnika s = 8	
Rozmiar siatki (K x L)	Błąd
30 x 30	0.001510656764508
50 x 50	4.966320167890934e-04
100 x 100	1.169966855359951e-04
20 x 20	0.00384132037470397
10 x 10	0.0145381228864866
50 x 10 * s (50x80)	3.941076366780725e-04
10 * s x 50 (80x50)	2.336218609333092e-04
100 x 10 * s (100 x 80)	0.000130641787107856
10 * s x 100 (80 x 100)	1.660302480086399e-04
(s+1) * 10 x 10 *s (90x80)	1.540436474434038e-04

wykres błędu średniokwadratowego w funkcji parametru delta dla s=8



Wykres błędu i rozwiązania przybliżonego dla siatki 80x80



Wykres błędu i rozwiązania przybliżonego dla siatki 40x40

