

Zadanie 1

%wejścia - przykładowe wartości

Q = 8000

Q = 8000

w = 0.4

w = 0.4000

wi = 0.4

wi = 0.4000

Ti = 293

Ti = 293

%stan początkowy

T0 = 293

T0 = 293

V0 = 0.04

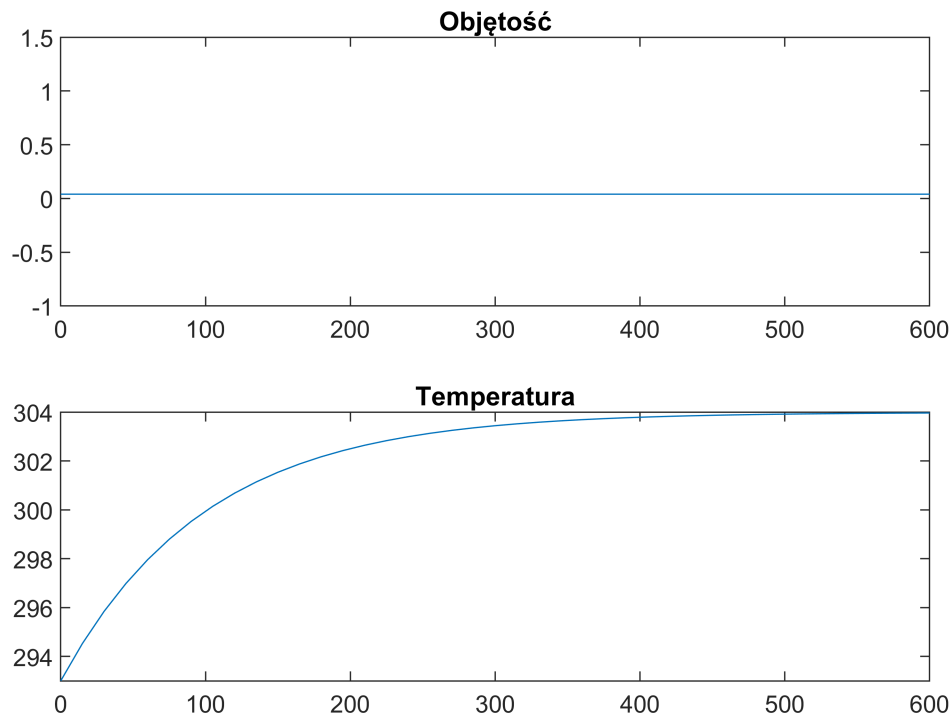
V0 = 0.0400

```
[t,x] = ode45(@zbiornik_stan, [0 600], [V0,T0], [], wi, w, Ti, Q);
```

```
hold on  
subplot(2,1,1)  
plot(t,x(:,1))  
title('Objętość');
```

```
subplot(2,1,2)  
plot(t,x(:,2))  
title('Temperatura');  
sgtitle('Model nieliniowy dla przykładowych danych wejściowych');  
hold off
```

Model nieliniowy dla przykładowych danych wejściowych



Zadanie 2

```
% znalezienie stanu ustalonego
X0=[0.04;303];
U0=[0.4;0.4;293;7000];
Y0=[0.04;303];
IX=[] ;
IU=[1;2;3];
IY=[1;2] ;

[x,u,y,dx]=trim('zbiornik_sys',X0,U0,Y0,IX,IU,IY)
```

```
x = 2×1
    0.0400
   303.0000
u = 4×1
103 x
    0.0004
    0.0004
    0.2930
    7.2800
y = 2×1
    0.0400
   303.0000
dx = 2×1
10-14 x
     0
   -0.3025
```

```

% wartości dla stanu ustalonego zawierają się w wektorze u
Q_ust = u(4);
wi = u(1);
w= u(2);
Ti = u(3);

[t2,x2] = ode45(@zbiornik_stan, [0:600], [V0,T0], [], wi, w, Ti, Q_ust);

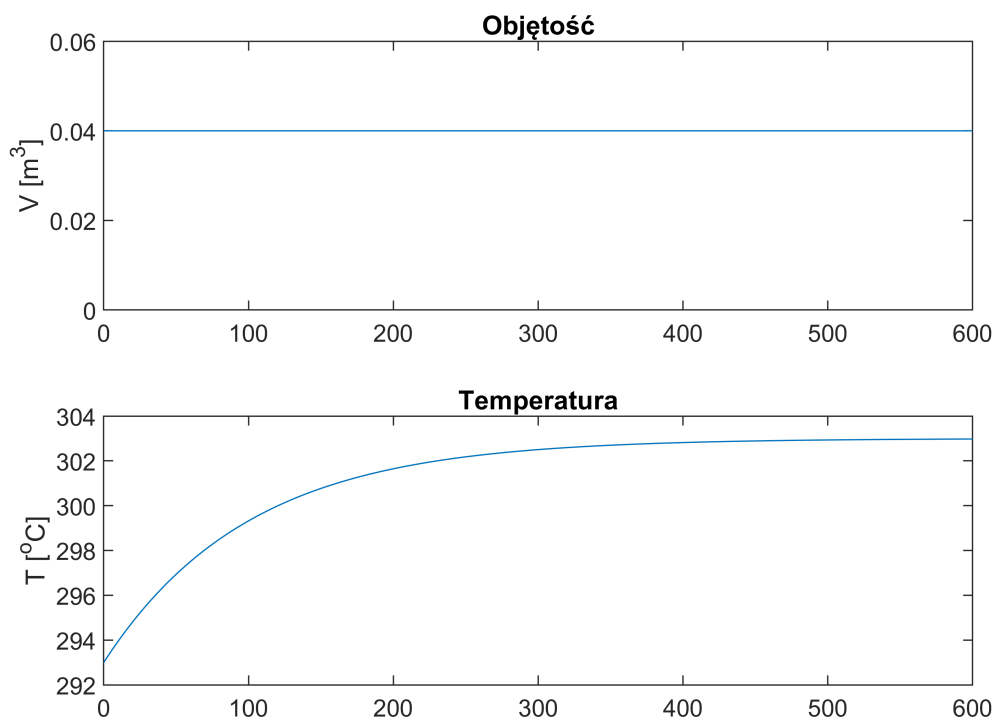
figure
hold on
subplot(2,1,1)
plot(t2,x2(:,1));
ylim([0 0.06]);
ylabel('V [m^3]');
title('Objętość');

subplot(2,1,2)
plot(t2,x2(:,2));
ylim([292 304]);
ylabel('T [°C]');
title('Temperatura');
sgtitle('Model nieliniowy dla stanu ustalonego');

hold off

```

Model nieliniowy dla stanu ustalonego



$T_0 = 293$

T0 = 293

V0 = 0.04

V0 = 0.0400

```
X0=[0.04;303];
U0=[0.4;0.4;293;7000];
Y0=[0.04;303];
IX=[] ;
IU=[1;2;3];
IY=[1;2] ;
[x,u,y,dx]=trim('zbiornik_sys',X0,U0,Y0,IX,IU,IY)
```

```
x = 2×1
    0.0400
   303.0000
u = 4×1
103 ×
    0.0004
    0.0004
    0.2930
    7.2800
y = 2×1
    0.0400
   303.0000
dx = 2×1
10-14 ×
     0
   -0.3025
```

```
% model liniowy
% transmitancje:
[A,B,C,D] = linmod('zbiornik_sys', x, u);
for iu = [1,2,3,4]
    [licz,mian] = ss2tf(A,B,C,D,iu);
    printsys(licz,mian);
end
```

num(1)/den =

$$\frac{0.001 s + 1e-05}{s^2 + 0.01 s}$$

num(2)/den =

$$\frac{-0.25 s - 1.3344e-15}{s^2 + 0.01 s}$$

num(1)/den =

$$\frac{-0.001 s - 1e-05}{s^2 + 0.01 s}$$

num(2)/den =

$$\frac{1.3344e-15}{s^2 + 0.01 s}$$

num(1)/den =

$$\frac{0}{s^2 + 0.01 s}$$

num(2)/den =

$$\frac{0.01 s}{s^2 + 0.01 s}$$

num(1)/den =

$$\frac{0}{s^2 + 0.01 s}$$

num(2)/den =

$$\frac{1.3736e-05 s}{s^2 + 0.01 s}$$

% odpowiedzi układu

X_pocz = [0.04; 293];

X_ust = [0.04; 303];

x0 = X_pocz - X_ust;

t = 0:1:600;

U = zeros(length(t),4);

y = lsim(A,B,C,D,U,t,x0);

hold on

subplot(2,1,1)

plot(t,y(:,1) + X_ust(1));

title('Objętość');

ylim([0 0.06]);

ylabel('V [m^3]');

subplot(2,1,2)

plot(t,y(:,2) + X_ust(2));

title('Temperatura');

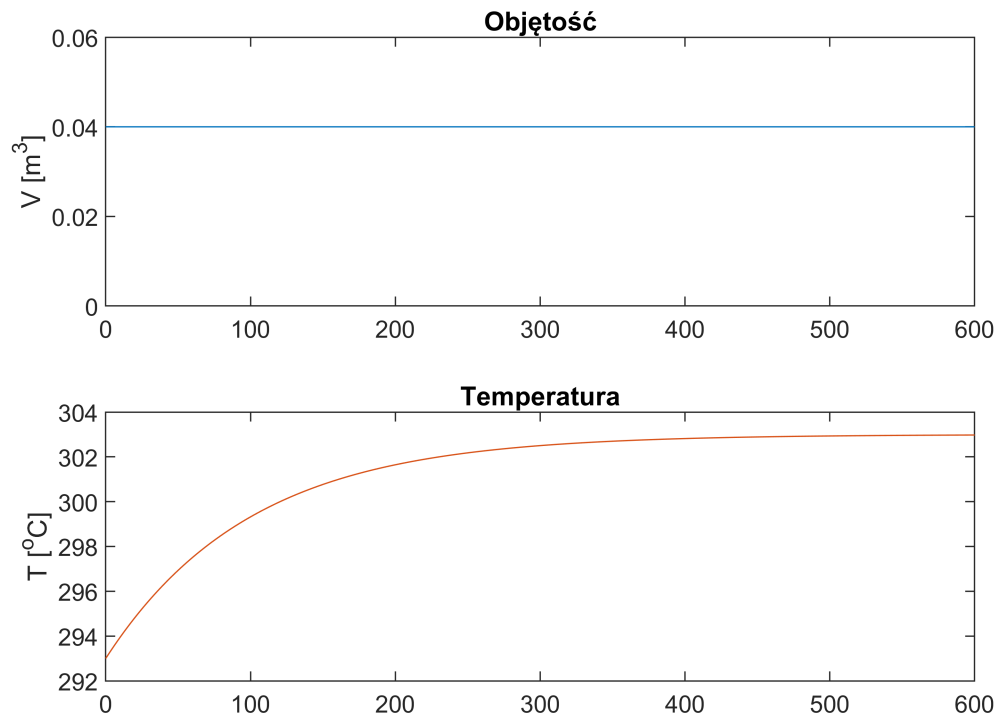
ylabel('T [°C]');

ylim([292 304]);

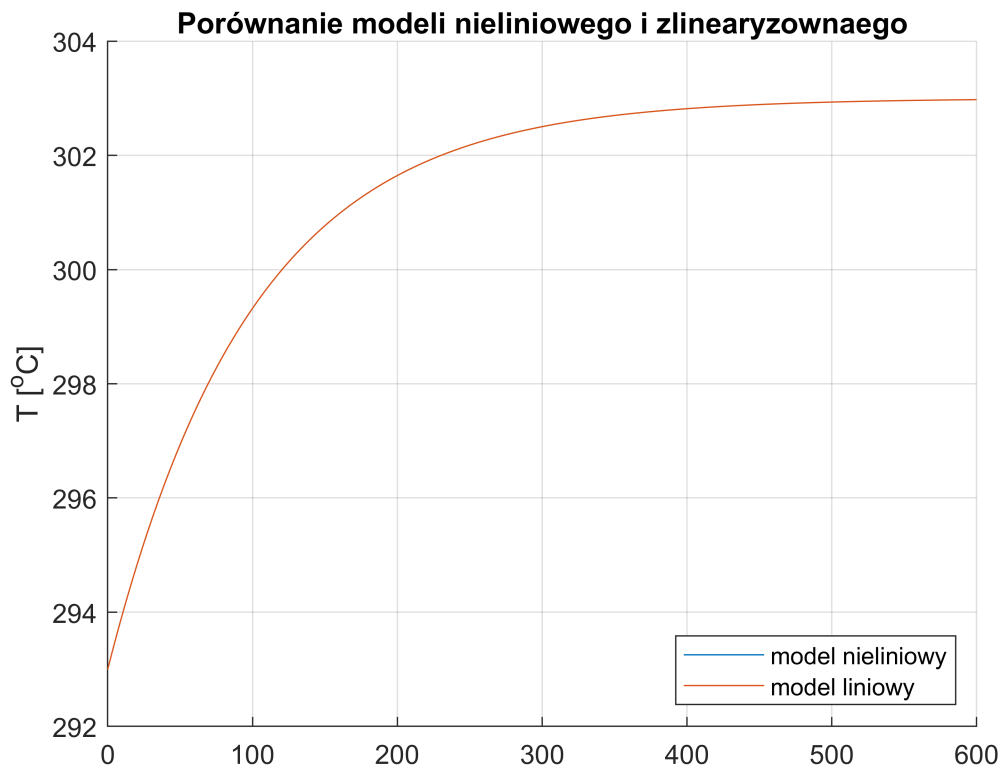
sgtitle('Model liniowy');

hold off

Model liniowy



```
%porównanie
figure;
hold on
plot(t2,x2(:,2), t,y(:,2) + X_ust(2));
grid on;
ylabel('T [°C]');
legend('model nieliniowy', 'model liniowy', "Location", 'southeast');
title('Porównanie modeli nieliniowego i zlinearyzowanego');
ylim([292 304]);
hold off
```



```
figure;
t = 0:1:600;
hold on
plot(t, y(:,2) + X_ust(2) - x2(:,2));
grid on;
ylabel('T [°C]');
title('Przebieg błędu linearyzacji');
hold off
```

