

PR. Uvažujme DR 2.rádu (nelineárna DR) reprezentovanú Van-der-Pol oscilátorom. Namodelujte riešenie tejto DR v Matlabe na PC.

$$\ddot{y}(t) = g(t, y, \dot{y}) = \dot{y}(1 - y^2) - y$$
$$\ddot{y}(t) - \dot{y}(t)(1 - y^2(t)) + y(t) = 0$$

Substitúcia: $y(t) = x_1(t)$

$$\dot{y}(t) = \dot{x}_1(t) = x_2(t)$$

$$\ddot{y}(t) = \dot{x}_2(t) = x_2(t)(1 - x_1^2(t)) - x_1(t)$$

↑
2DR -> funkcia -> Matlab
↓

%matematický zápis DR 2 rádu prepísaný do stavového priestoru

Vander.m

```
function xder = vander(t,x)
xder1 = x(2)
xder2 = x(2).*(1-x(1).^2)-x(1)
xder(1,1) = xder1;
xder(2,1) = xder2;
%xder = [x(2);x(2).*(1-x(1).^2)-x(1)] %maticovy zapis
```

Hlavný program: difrov2r.m

```
%program na riešenie nelin. DR 2.rádu Van-der-Pol oscilátor - zadaný v stavovom
priestore
x0=[0 0.25]'; %inicializácia poč. Podmienok
t0=0; tf=20; %definícia časového intervalu
[t,x]=ode23('vander',[t0, tf],[0; 0.25]);
[t,x]=ode45(@vander,[t0, tf],[0; 0.25]);
Subplot(211),plot(t,x(:,1))
Title('riešenie y(t)'), xlabel('t'), grid
Subplot(212), plot(t,x(:,2))
Title('prva derivacia y'), xlabel('t'), grid
Plot(t,x) %dva grafy v jednom obr
Title('Van-der-Pol rovnica - časova história');
Pause
```

Plot(t,x(:,1),'k-',t,x(:,2),'k—')

↳viacparametrový plot → $y(t), y'(t)$ v jednom grafe