

1. S využitím Laplaceovej transformácie nájdite analytické riešenie rovnice  $y(0) = 4$ ,  $\dot{y}(0) = 3$  a  $u(t) = 0$ . [6b]

$$\ddot{y}(t) + 6\dot{y}(t) + 5y(t) = u(t)$$

2. Sústavu rovníc [3b]

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

$$\dot{x}_2(t) = -a_0x_1(t) - a_1x_2(t) + b_0u(t)$$

$$y(t) = x_1(t)$$

prepíšte do maticového tvaru (definujte stavový vektor  $x(t)$ , maticu  $A$  a vektory  $b$  a  $c$ ):

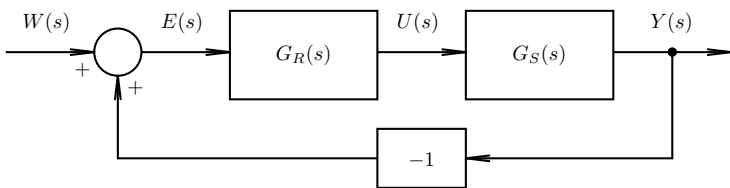
$$\dot{x}(t) = Ax(t) + bu(t)$$

$$y(t) = c^T x(t)$$

3. Aký je rád systému v úlohe číslo 2 ak vstupnou veličinou je  $u(t)$  a výstupnou veličinou je  $y(t)$ ? [1b]
4. Ako sa nazýva pomer Laplaceovho obrazu výstupného signálu systému k Laplaceovmu obrazu vstupného signálu systému pri nulových začiatočných podmienkach? [1b]
5. Pre dynamický systém opísaný pomocou prenosovej funkcie nájdite zodpovedajúcu diferenciálnu rovnicu. [3b]

$$G(s) = \frac{b_1s}{s^2 + a_1s + a_0}$$

6. Vysvetlite pojem *prechodová charakteristika*. [3b]
7. Uvažujte lineárny uzavretý regulačný obvod ako je znázornené na obr.:



Odvoďte prenosovú funkciu definovanú pomerom

$$\text{L-obrazov signálov } \frac{E(s)}{W(s)}. \quad [5b]$$

8. Vysvetlite pojem *doba regulácie* v súvislosti s klasickým uzavretým regulačným obvodom. [3b]
9. Nakreslite blokovú schému PID regulátora. [3b]
10. Uvažujte klasický lineárny URO, kde  $G_R(s) = r_0 + \frac{r_{-1}}{s}$   
a  $G_S(s) = \frac{K}{Ts + 1}$ .
  - (a) Odvoďte prenosovú funkciu URO a vhodne komentujte postup. [6b]
  - (b) Určte veľkosť trvalej regulačnej odchýlky ak  $w(t) = 1$ . [6b]

Tabuľka Laplaceových obrazov:

$f(t)$	$\mathcal{L}\{f(t)\}$	$f(t)$	$\mathcal{L}\{f(t)\}$
$\frac{d^n f(t)}{dt^n}$	$s^n F(s) - s^{(n-1)}f(0) \dots - s^0 \frac{d^{(n-1)}}{dt^{(n-1)}} \left( f(0) \right)$	1	$\frac{1}{s}$
$e^{at}$	$\frac{1}{s-a}$	$\delta(t)$	1