1. Vysvetlite pojem *numerické riešenie* obyčajnej diferenciálnej rovnice. [2b]

2. Načrtnite prechodovú charakteristiku astatického systému prvého rádu. [3b]

3. Nájdite analytické riešenie diferenciálnej rovnice pričom $y(0) = 3$, $\dot{y}(0) = 2$ a $u(t) = 0$. Použite metódu charakteristickej rovnice. [7b]

$$\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) + 4y(t) = u(t)$$

4. S využitím Laplaceovej transformácie nájdite analytické riešenie rovnice pričom $y(0) = y_0$, $\dot{y}(0) = z_0$ a $u(t) = 1$. [9b]

$$\ddot{y}(t) + (a+b)\dot{y}(t) + aby(t) = u(t)$$

5. Uvažujte statický systém prvého rádu (SS1R) daný prenosovou funkciou v tvare

$$Y(s) = \frac{b_0}{s + a_0} U(s)$$

kde $a_0, b_0 \in \mathbb{R}$ sú parametre systému. Stanovte časovú funkciu, ktorá je analytickým vyjadrením prechodovej charakteristiky tohto systému. [3b]

6. Nasledujúcu diferenciálnu rovnicu druhého rádu prepíšte na sústavu diferenciálnych rovníc prvého rádu. β, m, g a l sú reálne čísla. [3b]

$$ml^2\ddot{y}(t) + \beta\dot{y}(t) + mgl\sin\left(y(t)\right) = u(t)$$

7. Schematicky znázornite dynamický systém, ktorého výstupná veličina je $y(t)$, a ktorý je daný diferenciálnou rovnicou v tvare [3b]

$$\ddot{y}(t) + a\dot{y}(t) = bu(t) \qquad y(0) = y_0, \dot{y}(0) = z_0$$

kde a, b sú konštanty a $u(t)$ je známy vstupný signál.

Tabuľka Laplaceových obrazov:

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

$f(t)$	$\mathcal{L}\{f(t)\}$
1	$\frac{1}{s}$
$\delta(t)$	1