

Név:

Neptunkód:

1.) Adja meg az általános lineáris rendszer **állapotegyenlet-reprezentációját**, és az ennek megfelelő *lineáris* alaptagokat tartalmazó **hatásvázlatot**. Nevezze meg a hatásvázlaton szereplő **jeleket!** Indokolja meg az állapotmátrix kitüntetett szerepét! (5p)

2.) Mi a jelentősége a szuperpozíció elvének a lineáris rendszerek analízisében? (4p)

3.) Az **integráló alaptag** $u(t)$ bemenőjele az alábbi belépő jel:

$$u(t) = \begin{cases} \sin(t) & \text{ha } 0 < t < 2\pi \\ 0 & \text{ha } t > 2\pi \end{cases}$$

Az **I** tag $y(t)$ kimenőjelének a $t=0$ időponti értéke $y(0) = 0$. **Adja meg és léptékhelyesen ábrázolja** az $y(t)$ kimenőjel időfüggvényét! Adja meg az $y(t)$ kimenőjel értékét a $t=\pi$ időpontban! (5p)

4.) Mi a jelentősége a *Laplace* integrál-transzformáció alkalmazásának a lineáris rendszerek analízisében? Adja meg az **$\mathbf{1}(t)$** és az e^{at} belépő jelek $L\{\mathbf{1}(t)\}=?$ és $L\{e^{at}\}=?$ **transzformáltjait!** Adja meg a lineáris **P, I és H alaptagok $W(s)$ átviteli függvényeit!** (6p)

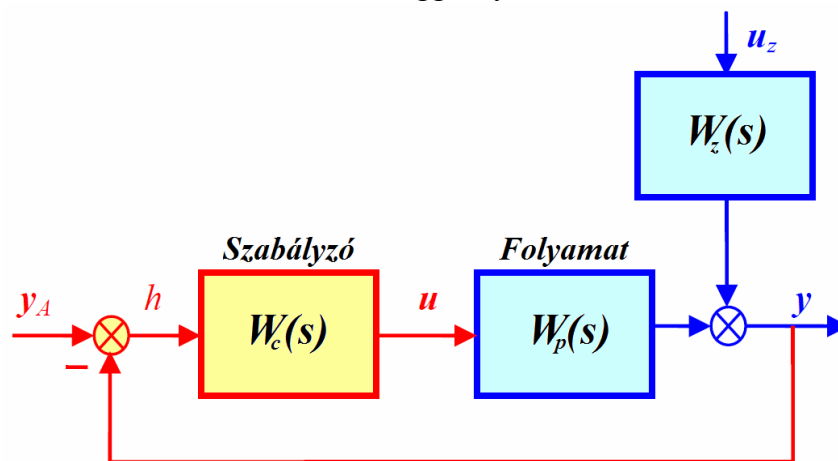
5.) A másodrendű lineáris lengő tag **rendszer egyenlete:**

$$T_0^2 \cdot \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 2 \cdot \zeta \cdot T_0 \cdot \frac{dy(t)}{dt} + y(t) = k \cdot u(t)$$

$$T_0 = 1, \quad \zeta = 0,1, \quad k = 2$$

Adja meg a rendszer egyenletnek megfelelő $W(s)=y(s)/u(s)$ **átviteli függvényt!** (6p)

6.) Adott az alábbi hatásvázlattal és átviteli függvényekkel definiált rendszer.



$$W_c(s) = \frac{10}{1+2s} \quad W_p(s) = \frac{1}{1+20s} \quad W_z(s) = \frac{1}{1+10s}$$

Számítsa ki az y kimeneti jel Laplace transzformálját az y_A és u_Z bemeneti jelek függvényében! (6p)

7.) Egy $W_1(s)=G_1(s)/H_1(s)$ átviteli függvényű tag a $W_2(s)=G_2(s)/H_2(s)$ átviteli függvényű taggal **negatívan visszacsatolt** struktúrát alkot. Határozza meg az adott struktúra $W_R(s)$ **eredő átviteli** függvényét és az eredő, visszacsatolt rendszer **karakterisztikus polinomját!** Mi a jelentősége a karakterisztikus polinomnak az eredő rendszer stabilitásában? Indokolja meg azt a tulajdonságot, hogy stabilis $W_1(s)$ és stabilis $W_2(s)$ mellett is lehetséges, hogy a visszacsatolt rendszer labilis! (8p)

8.) Mi a $W(s)=(g_0s^2+g_1s+g^2)/(s^2+h_1s+h_2)$ átviteli függvényével jellemzett rendszer **stabilitásának** a feltétele? A rendszer a paraméterek milyen értékei esetén lesz stabilis? (8p)

9.) Értelmezze, hogy mit értünk az élettani folyamatokat leíró szabályozások között gyakran létrejövő **csatolás**, ill. **keresztkapcsolat** alatt! Adjon **példát** csatolás, ill. keresztkapcsolat létrejöttére a megismert vércukorszint szabályozási modell esetén, magyarázza el, hogy a leíró egyenletekben ez hogyan tükröződik! (8p)

10.) Rajzolja fel a **zárt hurkú**, valamint a **zavarkompensációval kiegészített nyílt hurkú** szabályozás (irányítás) sémáját általános hatásvázlat formájában, és röviden hasonlítsa össze azok működését, ill. adjon egy-egy példát az alkalmazásukra! (4p)

Σ	60 pont
1	0 – 20 pont
2	21 – 30 pont
3	31 – 40 pont
4	41 – 50 pont
5	51 – 60 pont