Szabres EA

2008.03.25
szerda

1. Soros

$$A_E = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot \dots$$

2. Párhuzamos

$$A_E = \pm A_1 \pm A_2 \pm A_3 \pm \dots$$

3. Visszacsatolt

$$A_E = \frac{A_t}{1 \mp}$$

+ v. cs. $A_E = \frac{A_t}{1 - A_v \cdot A_t}$

− v. cs. $A_E = \frac{A_t}{1 + A_v \cdot A_t}$

Jelátvivő tagok dinamikus vizsgálata

$t = \infty$

$\leq t \leq \infty$

$$x_{be}(t) \rightarrow \boxed{\text{tag}} \rightarrow x_{ki}(t)$$

$$T_n^n \frac{d^n x_{ki}(t)}{dt^n} + T_{n-1}^{n-1} \frac{d^{n-1} x_{ki}(t)}{dt^{n-1}} + \dots + T_1 \frac{d x_{ki}(t)}{dt} + x_{ki}(t) =$$

$$A \left[\tau_m^m \frac{d^m x_{be}(t)}{dt^m} + \tau_{m-1}^{m-1} \frac{d^{m-1} x_{be}(t)}{dt^{m-1}} + \dots + \tau_1 \frac{d x_{be}(t)}{dt} + x_{be}(t) \right]$$

T időállandó [s]

τ –"– [s]

A átviteli tag

Egyenlet bal oldala megmut: a jelátvivő tag rendelkezik-e, és ha igen hány energiatárolóval?

Egy tag annyi tárolóval rendelkezik, ahányadik lesz az egyenlet bal oldalán.

$x_{ki}(t) = \ldots\ldots$ nem rendelkezik tárolóval

$T_1 \frac{d\,x_{ki}(t)}{dt} + x_{ki}(t) = \ldots$ 1-el

$T_2^2 \frac{d^2 x_{ki}(t)}{dt^2} + T_1 \frac{d\,x_{ki}(t)}{dt} + x_{ki}(t) \ldots$ 2-vel

Egyenlet jobb oldala: alapvetően a tagok szabályozás ~~szerintési~~ technikai jellemzőit mutatja meg.

$$t \to \infty \qquad \left.\frac{d^k x_{ki}(t)}{dt^k}\right|_{t=\infty} = 0$$

Ho jobb oldalból kiv:

$t \to \infty$

$$x_{ki}(t) = A\, x_{be}(t) \Big|_{t=\infty}$$

$$\boxed{x_{ki}(t_0) = A\, x_{be}(t_0)}$$

$$x_{be}(t) \to \boxed{f_{ogy}} \to x_{ki}(t)$$

1.-> $x_{be}(t) = 1(t)$

$v(t) = x_{ki}(t)$

Átmeneti fv: egységugrásra bemenetre adott válaszfüggvény

2.-> $x_{be}(t) = \delta(t)$

$y(t) = x_{ki}(t)$

Súlyfüggvény: ~~dirac~~ deltára adott válasz fv.

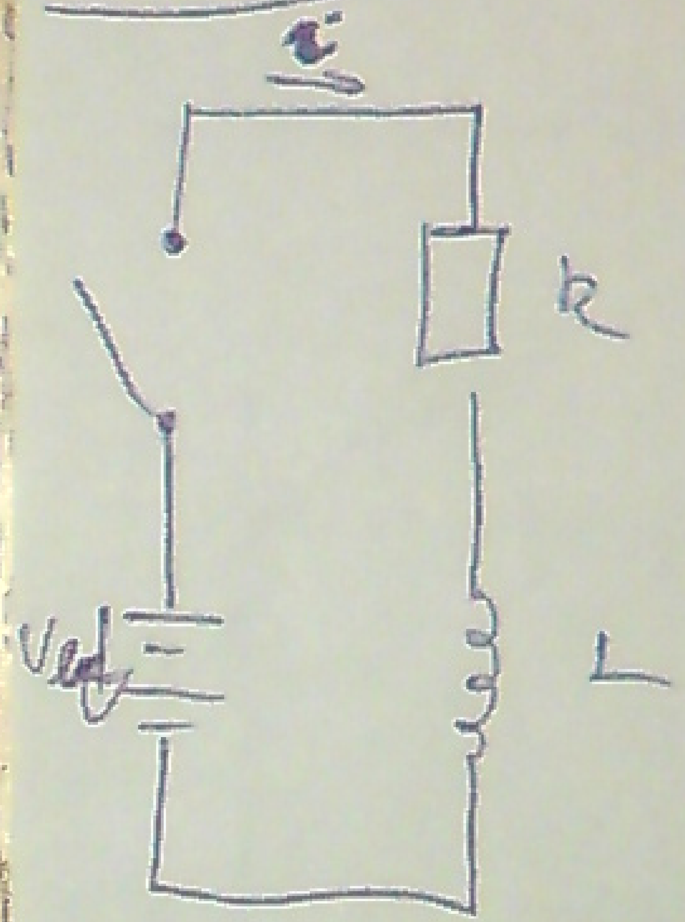
Kapcs. a súlyfüggvény és az átmeneti fv. között.

$$\delta(t) = \frac{d1(t)}{dt}$$

$$\Downarrow$$

$$y(t) = \frac{d\,v(t)}{dt}$$

Példa:



$x_{be}(t) = U_{be}$

$x_{ki}(t) = i(t)$

$i \cdot R + L \cdot \frac{di}{dt} = U_b$

$L\frac{di}{dt} + iR = U_b \quad /:R$

$\frac{L}{R}\frac{di}{dt} + i = \frac{U_b}{R}$

$$\underbrace{\frac{L}{R}}_{T}\frac{dx_{ki}(t)}{dt} + x_{ki}(t) = A \cdot x_{be}(t)$$

$$\boxed{\begin{aligned} T &= \frac{L}{R} \\ A &= \frac{1}{R} \end{aligned}}$$

$x_{ki}(t)_{ált} = x_{ki}(t)_h + x_{ki}(t)_p$

$\frac{L}{R}\frac{di}{dt} + i = 0$

$\frac{L}{R}\frac{di}{dt} = -i$

$\frac{L}{R}\frac{di}{dt} = -dt \quad / \int$

$\frac{L}{R}\int \frac{1}{i}\,di = -\int dt$

$\frac{L}{R} \cdot \ln i = -t + \ln C$

$\ln i - \ln C = -\frac{R}{L}t$

$\ln\frac{i}{C} = -\frac{R}{L} \cdot t$

folyt.

$$\frac{i}{c} = e^{-\frac{R}{L}\cdot t} = e^{-\frac{t}{T}}$$

$$\boxed{i = c\cdot e^{-\frac{t}{T}}}$$ homogén rész megoldása

<u>Visszahelyettesít</u>

$$c = f(t)$$

$$R\cdot c\cdot e^{-\frac{t}{T}} + L\frac{d}{dt}\, c\cdot e^{-\frac{t}{T}} = U_{b}$$

$$R\cdot c\cdot e^{-\frac{t}{T}} + L\left[c'\, e^{-\frac{t}{T}} + c\cdot e^{-\frac{t}{T}}\cdot\left(-\frac{1}{t}\right)\right] = U_{b}$$

$$RC\cdot e^{-\frac{t}{T}} + L c'\, e^{-\frac{t}{T}} + L c\left(-\frac{1}{T}\right) e^{-\frac{t}{T}} = U_{be}$$

$$\cancel{\underbrace{RC\, e^{-\frac{t}{T}}}_{u.a}} + L c'\, e^{-\frac{t}{T}} - \cancel{\underbrace{\underbrace{\frac{L}{T}}_{R}\, c\cdot e^{-\frac{t}{T}}}_{u.a}} = U_{be}$$

$$L c'\, e^{-\frac{t}{T}} = U_{be}$$

$$\int_0^{\infty} c' = \frac{U_{be}}{L}\cdot\int_0^{\infty} e^{\frac{t}{T}}$$

$$c = \frac{U_{be}}{L}\left[\frac{e^{\frac{t}{T}}}{\frac{1}{T}}\right]_{t=0}^{t}$$

$$c = \frac{U_{be}}{L}\left[T e^{\frac{t}{T}} - T\right]$$

$$c = U_{be}\,\frac{T}{L}\left(e^{\frac{t}{T}} - 1\right)$$

$$\boxed{i = \frac{U_{be}}{R}\left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right)}$$

$$i \cdot R + L \frac{di(t)}{dt} = U_{be}$$

$$\Downarrow$$

$$\boxed{T \cdot \frac{d x_{ki}(t)}{dt} + x_{ki}(t) = A \cdot x_{be}(t)}$$

Egytárolós

$T = \frac{L}{R}$; $A = \frac{1}{R}$

$$\boxed{x_{ki}(t) = A \cdot x_{be}(t) \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right)}$$

Kapcs erre a tagra egységugrás bemenő jelet

$x_{be}(t) = 1(t)$

$v(t) = x_{ki}(t) = A \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right)$ átmeneti fv.

súly fv-e,

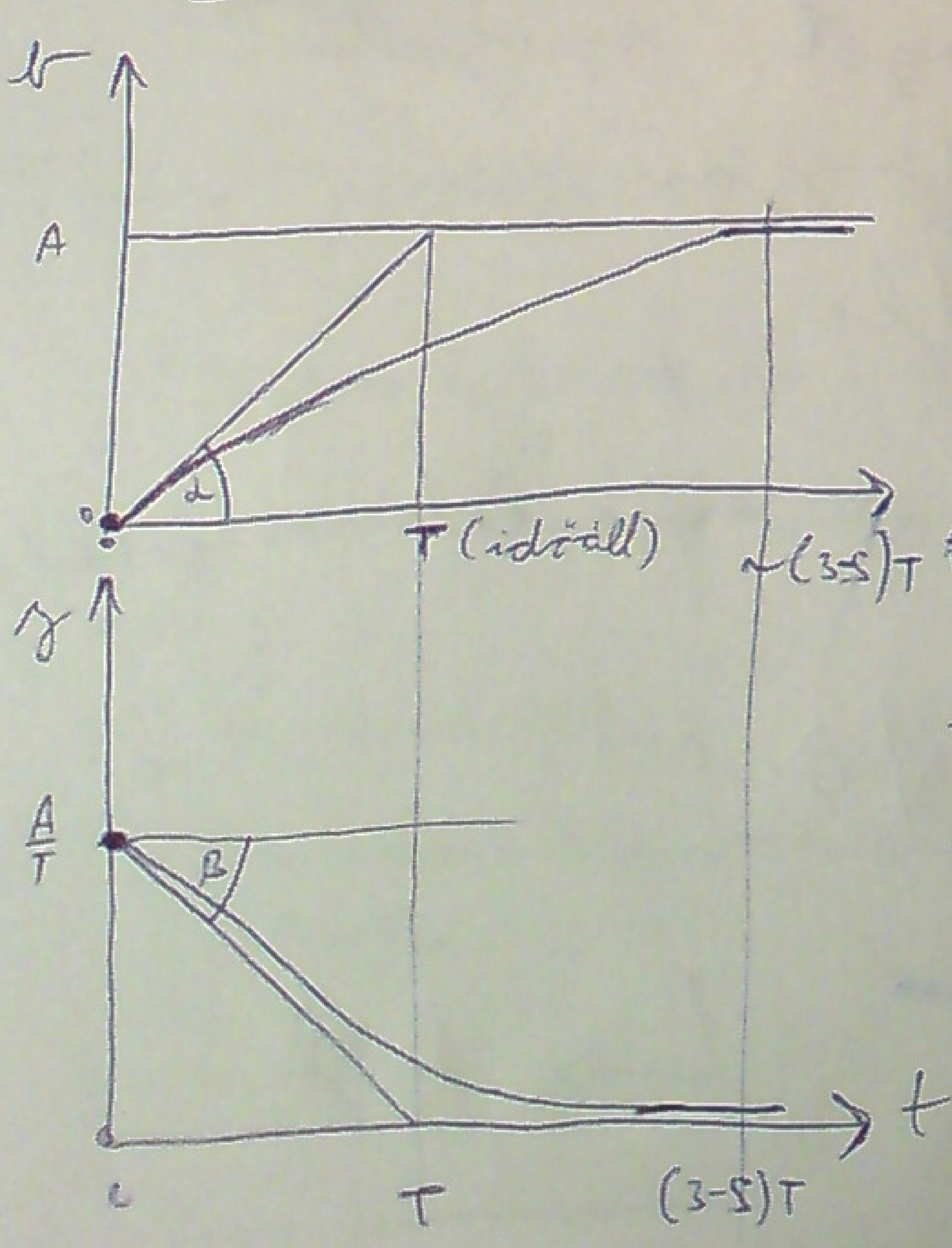
$$g(t) = \frac{dv(t)}{dt} = A \frac{d}{dt} \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{T}}\right)$$

$$\boxed{g(t) = A \cdot \frac{1}{T} \cdot e^{-\frac{t}{T}}}$$

1, $t = 0 \rightarrow v = 0$

2, $t \rightarrow \infty$ $v \rightarrow A$

$$\left.\frac{dv}{dt}\right|_{t=0} = \frac{A}{T} = \operatorname{tg} \alpha$$



$t = 0$ $g = \frac{A}{T}$

$t \rightarrow \infty$ $g \rightarrow 0$

$$\left.\frac{dg}{dt}\right|_{t=0} = -\frac{A}{T^2} e^{-\frac{t}{T}} = -\frac{A}{T^2}$$

Időállandó: az az időtartam, amely alatt a kimenő jel elérné végtelenbeli értékét, akkor ha a változás sebessége állandó lenne és megegyezne a kezdeti változási be sebességgel ($\operatorname{tg} \alpha$-val)

$$T_n^n \frac{d^n x_{ki}(t)}{dt^n} + \dots + T_1 \frac{d\, x_{ki}(t)}{dt} + x_{ki}(t) = A\left[\tau_m^m \frac{d^m x_{be}(t)}{dt^m} + \dots + \tau_1 \frac{d\, x_{be}(t)}{dt} + x_{be}(t) \right]$$

$$x_{ki}(t)_{in} = x_{ki\,h} + x_{ki}(t)_p$$

inhomogén homogén

<u>homogén</u>:

$$T_n^n \frac{d^n x_{ki}(t)}{dt^n} + \dots + T_1 \frac{d\, x_{ki}(t)}{dt} + x_{ki}(t) = 0$$

Az általános diff. egyenlet jobb oldala a tag gerjesztését írja le.

A gerjesztés akkor 0-ba

$$x_{be}(t) = 0$$

Akkor a diff. egyenlet homogén része a jelátvivő tag tranziens tulajdonságait írja le.

<u>Tranziens tul.</u> (átmeneti) a tagot nyugalmi helyzetéből kimozdítva hogyan tér vissza a nyugalmi helyzetbe.

$x_{ki}(t) = C \cdot e^{\lambda t}$ alakban keresem az egyenlet megoldását.

$\Downarrow$

$$\frac{d^k x_{ki}(t)}{dt^k} = C \cdot \lambda^k \cdot e^{\lambda \cdot t} \neq 0$$

$\hookrightarrow$ folyt.

Behelyettesít

$$T_n^n \cdot \lambda^n \cdot Ce^{\lambda t} + T_{n-1}^{n-1} \lambda^{n-1} \cdot Ce^{\lambda t} + \dots + T_1 \lambda \cdot C \cdot e^{\lambda t} + Ce^{\lambda t} = 0 \,/\, Ce^{\lambda t}$$

$$\boxed{T_n^n \cdot \lambda^n + T_{n-1}^{n-1} \cdot \lambda^{n-1} + \dots + T_1 \lambda + 1 = 0}$$

Az n tárolós ált. jelátvivő tag karakterisztikus egyenlete.

Egytárolós tag karakterisztikus egyenlete

$$T \cdot \lambda + 1 = 0$$

Két tagú:

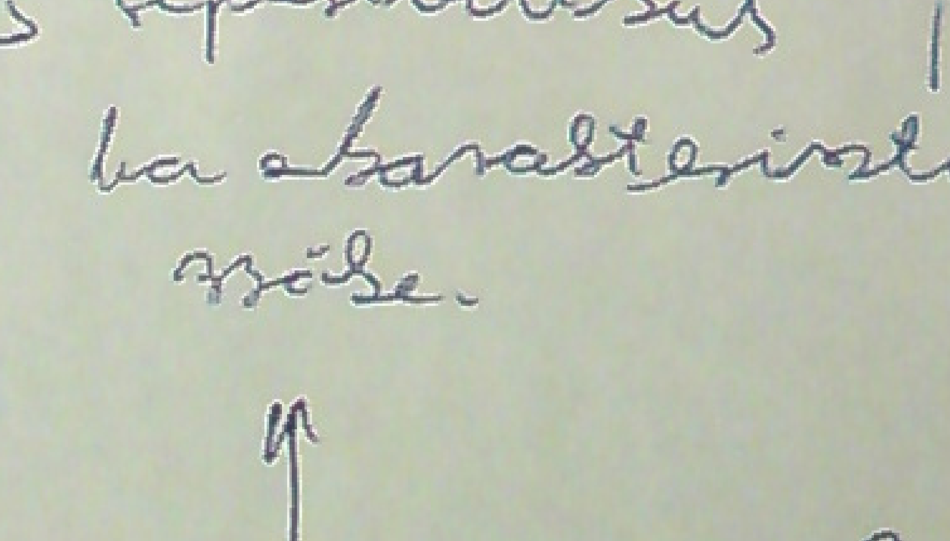
$$T_2^2 \cdot \lambda^2 + T_1 \cdot \lambda + 1 = 0$$

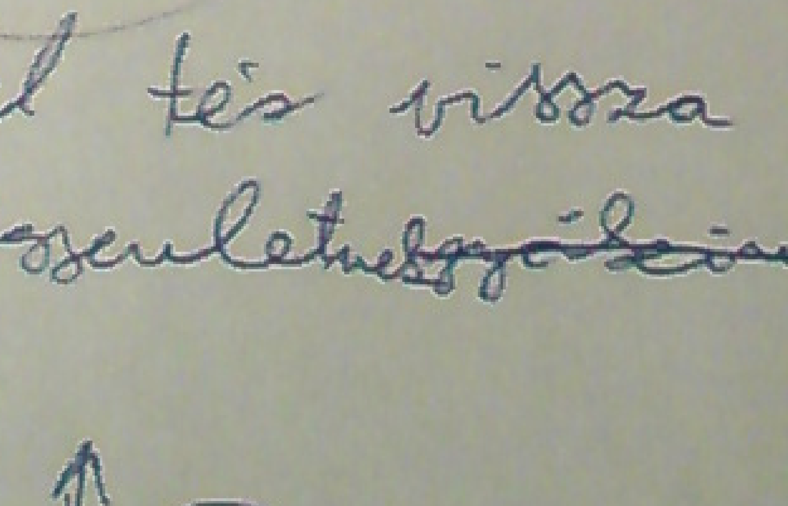
Egy jelátvivő tag akkor stabil, ha nyugalmi állapotából kimozdítva oda visszatér.

Stabil jelátvivő tag esetén a tag karakterisztikus egyenletének gyökeinek valós része kisebb mint 0 (azaz negatív)

3 eset:

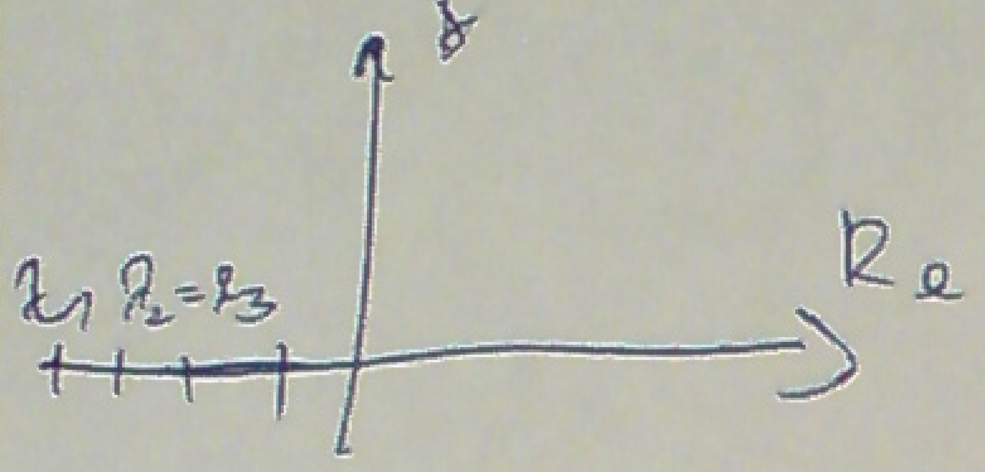
1.) aperiodikus jelleggel tér vissza a nyugalmi állapotba, ha a karakterisztikus egyenletnek ~~gyökeinek~~ nincs többszörös gyöke.

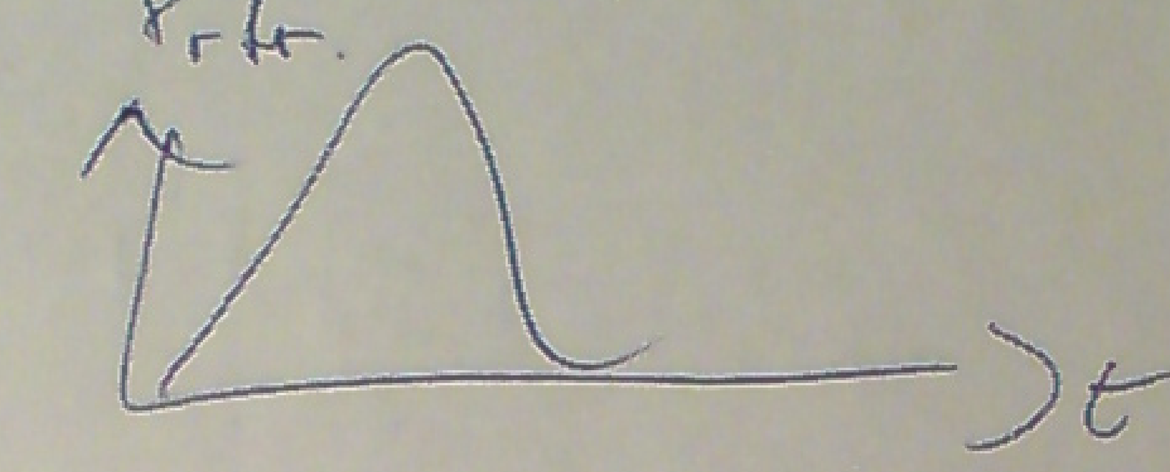




2.)

Aperiodikus határ: A karakterisztikus egyenletnek vannak egybeeső gyökei.





3.)

A karakterisztikus egyenletnek konjugált komplex gyökpárok a megoldása exponenciálisan csillapodóan tér vissza a nyugalmi állapotba.