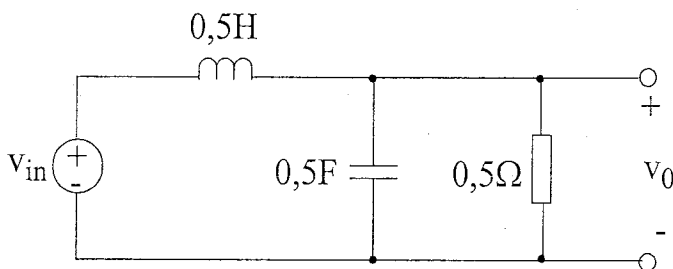


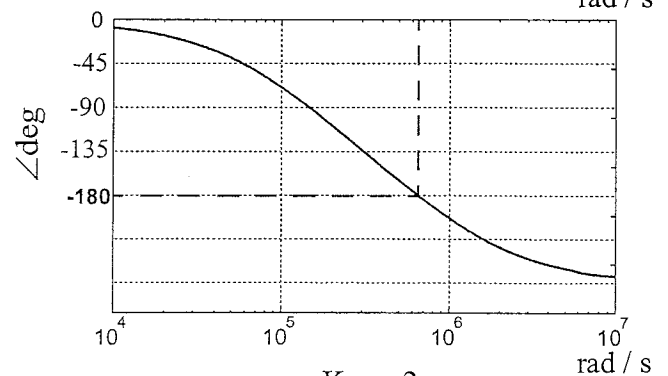
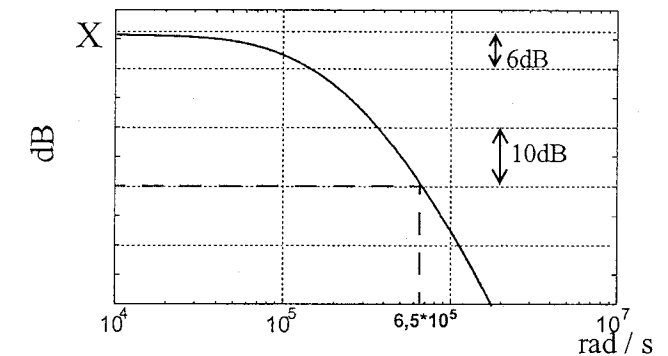
1/2

**Piiriteoria II (Graafiset laskimet sallittuja)**

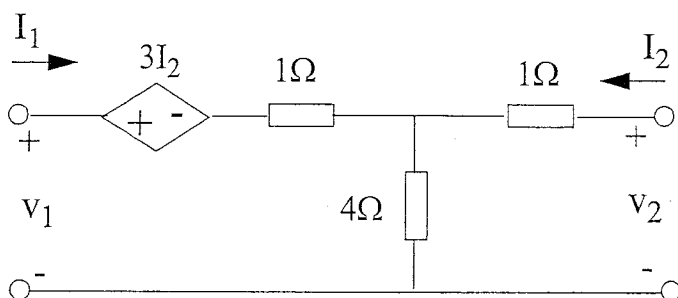
- Piirrä siirtofunktion  $H(s) = 10 \cdot \frac{s^2}{(10 + s) \cdot (10^3 + s)}$  Boden kuvaajat.
- Laske kuvan 1 piirissä jännite  $v_0(t)$  Laplace-muuntamalla, kun alkuehdot ovat nollia ja  $v_{in}(t)$  on askelfunktio  $0,5 \cdot u(t)$ . Voit käyttää apuna taulukkoa 1.
- Jännitevahvistimen  $a(s)$  DC-vahvistus on XdB, sillä on kolme negatiivista napaa ja sen taajuusvasteet (itseisarvo ja vaihe) ovat kuvassa 2. Vahvistinta käytetään negatiivisessa takaisinkytkennässä, jossa on vakiokerroin  $f$ . Silmukkkavahvistus  $T(s) = a(s) \cdot f$ .  
Vastaa lyhyesti perustellen seuraaviin kysymyksiin.
  - Kun  $f$  on 1, takaisinkytkentä on epästabiili ja vahvistusvara on -20dB (vahvistusta on siis liikaa). Määritä kuvan 2 avulla X:n arvo (tästä saadaan myös dB-asteikko).
  - Oletetaan, että  $f$  on 0,0147 ( $f_{dB}$  on -36,7dB). Määritä kuvan 2 ja a)-kohdan avulla vaihevara ja vahvistusvara (likimääräinen arvio).
- Laske kuvan 3 kytkennälle z-parametrit (ohje seuraavalla sivulla).



Kuva 1



Kuva 2

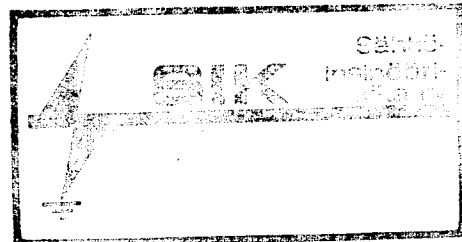


Kuva 3

Piiriteoria II (Graafiset laskimet sallittuja)

Taulukko 1: Joitain Laplace-muunnospareja

	x(t)	X(s)
yksikköaskel u(t)	1	1 / s
ramppi	t	1 / s <sup>2</sup>
eksp.funktio	e <sup>-at</sup>	1 / (s+a)
eksp.funktio	t <sup>n</sup> e <sup>-at</sup>	n! / (s+a) <sup>n+1</sup>

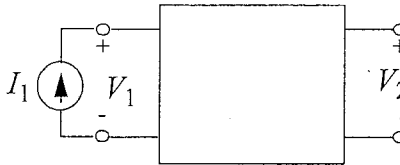


z-parametrit:

$$\begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} \\ z_{21} & z_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

$$z_{11} = \left. \frac{V_1}{I_1} \right|_{I_2=0}$$

$$z_{21} = \left. \frac{V_2}{I_1} \right|_{I_2=0}$$



$$z_{12} = \left. \frac{V_1}{I_2} \right|_{I_1=0}$$

$$z_{22} = \left. \frac{V_2}{I_2} \right|_{I_1=0}$$

