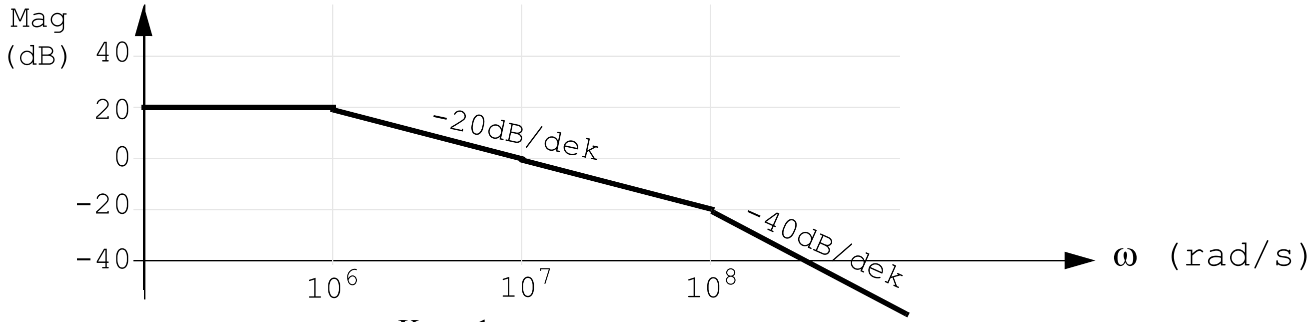
OULUN YLIOPISTO

SÄHKÖ- JA TIETOTEKNIIKAN OSASTO

08.01.2010

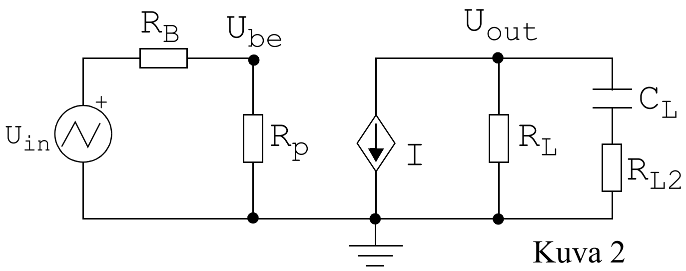
Piiriteoria II (Graafinen laskin ja käsin kirjoitettu A4-kokoinen lunttilappu sallittu)

1. Suunnittele kuvan 1 Boden itseisarvokuvaajaa vastaava taajuustason funktio ja piirrä funktiota vastaava Boden vaihekuvaaja. (2p)



Kuva 1

2. Laske kuvan 2 piiristä jännitteensiirtofunktio $U_{out}(s)/U_{in}(s)$ ja piirrä kyseistä funktiota vastaava nollanapakartta. (3p)



Kuva 2

$R_B = 20\Omega$ $\quad R_{L2} = 100\Omega$

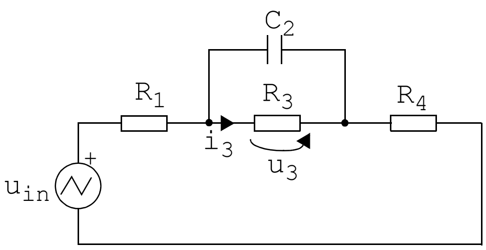
$R_p = 20\Omega$ $\quad C_L = 10mF$

$R_L = 100\Omega$ $\quad g_m = 0.04mho$

$I = g_m \cdot U_{be}$

(mho = $1/\Omega$ = S)

3. Ratkaise kuvan 3 piiristä virta $i_3(t)$ ja jännite $u_3(t)$ $(t>0)$. (4p)



Kuva 3

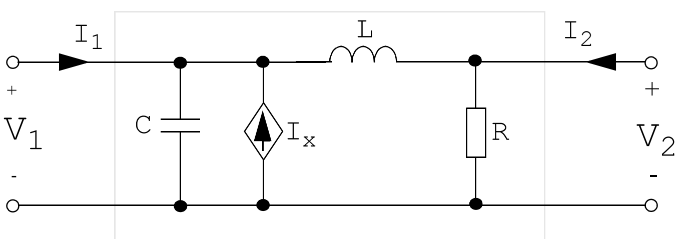
$\mathcal{L}\{u_{in}(t)\} = 1/s$

$R_1 = 2\Omega$ $\quad R_3 = 6\Omega$

$C_2 = 1F$ $\quad R_4 = 1\Omega$

$u_3(0) = 0\ V$

4. Laske kuvan 4 2-portille y-parametrit. (3p)



Kuva 4

$R = 1k\Omega$ $\quad g_1 = 2mho$

$C = 1mF$ $\quad g_2 = 1mho$

$L = 1mH$

$I_x = g_2 \cdot V_2 - g_1 \cdot V_1$

(mho = $1/\Omega$ = S)

OULUN YLIOPISTO
SÄHKÖ- JA TIETOTEKNIIKAN OSASTO

08.01.2010

Piiriteoria II (Graafinen laskin ja käsin kirjoitettu A4-kokoinen lunttilappu sallittu)

	x(t)	X(s)
impulssi	$\delta(t)$	1
yksikköaskel	1 tai u(t)	1 / s
ramppi	t	$1 / s^2$
n:s potenssi	t^n	$n! / s^{n+1}$
a:s potenssi (a>0)	$t^{a-1} / \Gamma(a)$	$1 / s^a$
	$1 / \sqrt{(\pi t)}$	$1 / \sqrt{s}$
eksp.funktio	e^{-at}	1 / (s+a)
	$1 - e^{-at}$	a / (s(s+a))
	$t^n e^{-at}$	$n! / (s+a)^{n+1}$
sini	$\sin(\omega t)$	$\omega / (s^2+\omega^2)$
kosini	$\cos(\omega t)$	$s / (s^2+\omega^2)$
sinh	sinh(at)	$a / (s^2-a^2)$
cosh	cosh(at)	$s / (s^2-a^2)$
lineaarisuus	ax(t) + by(t)	aX(s) + bY(s)
taajuussiirros	$e^{-at}\,x(t)$	X(s+a)
aikasiirros	x(t-T)	$e^{-sT}X(s)$
aikaderivaatta	dx(t) / dt	sX - x(0)
n:s aikaderivaatta	$d^n x(t) / dt^n$	$s^n X(s) - s^{n-1}x(0) - s^{n-2}x^{(1)}(0) \dots - x^{(n-1)}(0)$
aikaintegraali	$\int_o^t x(t)dt$	$\frac{X(s)}{s} + \frac{1}{s} \cdot \int_{-\infty}^{0} x(t)dt$
konvoluutio	$\int_o^t x(\tau)g(t-\tau)d\tau$	G(s)X(s)
taajuusderivaatta	$(-t)^n x(t)$	$d^n X(s) / ds^n$