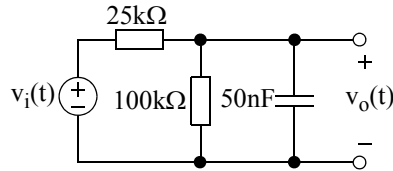


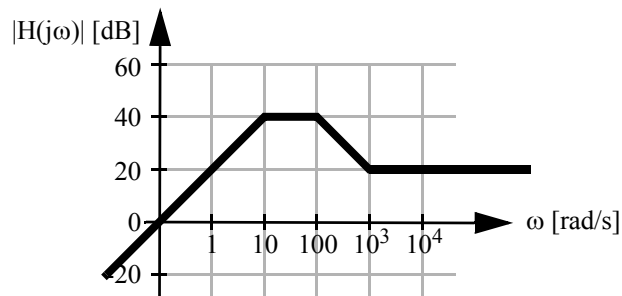
**Piiriteoria II (Graafinen laskin ja A4-kokoinen lunttilappu sallittu)**

1. Laske kuvan 1 piirille jännitteensiirtofunktio  $V_o(s)/V_i(s)$ . Piirrä laskemallesi siirtofunktiolle nollanapakartta.



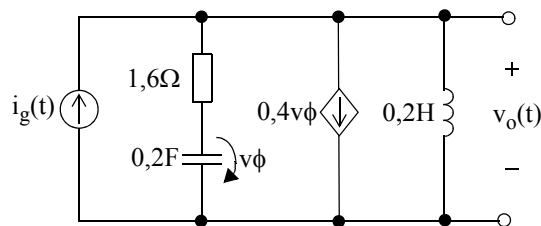
Kuva 1

2. Etsi kuvan 2 Boden amplitudikuvaajaa vastaava siirtofunktio  $H(s)$ . Siirtofunktiossa voi olla nollia ja napoja origossa ja/tai vasemmassa puolitasossa.



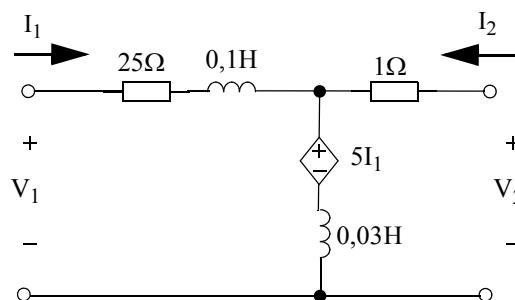
Kuva 2

3. Kuvan 3 piirissa virta  $i_g(t)$  on  $15u(t)$  A, missä  $u(t)$  on yksikköaskelfunktio. Laske jännite  $v_o(t)$ . Alkuehdot ovat nollia.



Kuva 3

4. Laske kuvan 4 2-portille z-parametrit.



Kuva 4

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

	$x(t)$	$X(s)$
impulssi	$\delta(t)$	1
yksikköaskel $u(t)$	1	$1 / s$
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	$ax(t) + by(t)$	$aX(s) + bY(s)$
taajuussiiros	$e^{-at} x(t)$	$X(s+a)$
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	$\int_0^t x(t) dt$	$\frac{X(s)}{s} + \frac{1}{s} \cdot \int_{-\infty}^0 x(t) dt$
konvoluutio	$\int_0^t x(\tau) g(t - \tau) d\tau$	$G(s)X(s)$
taajuusderivaatta	$(-t)^n x(t)$	$d^n X(s) / ds^n$