

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

1. Kuvan 1 piirissä virran $i_{in}(t)$ Laplace-muunnos on J/s , missä J on vakio.

a) Laske virta $i_{out}(t)$, kun $t \geq 0$ ja $i_{out}(0) = 0A$.

b) Laske solmujännite $v_{out}(t)$, kun $t \geq 0$ ja $i_{out}(0) = 3 \cdot J/4$.

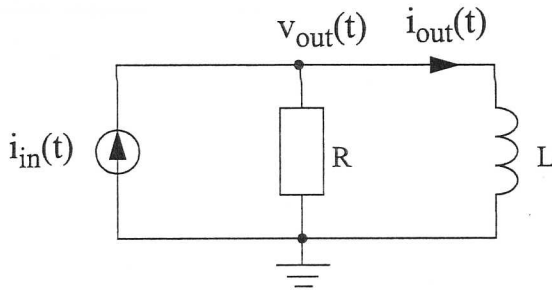
2. Kuvan 2 piirissä herätteen $v_{in}(t)$ Laplace-muunnos on $16/s$. Laske vaste $v_{out}(t)$, kun $t > 0$. Alkuehdot ovat nollia ja oletetaan operaatiovahvistin ideaaliseksi.

3. Negatiivisesti takaisinkytketyn vahvistimen silmukkavahvistuksen siirtofunktio on

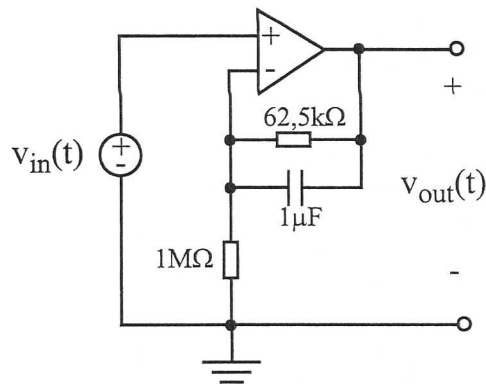
$$T(s) = \frac{10^{17}}{(s + 10^7)(s + 10^5)(s + 10)}$$

Piirrä $T(s)$:n Boden kuvaajat. Päättele kuvaajista vaihevara ja vahvistusvara.

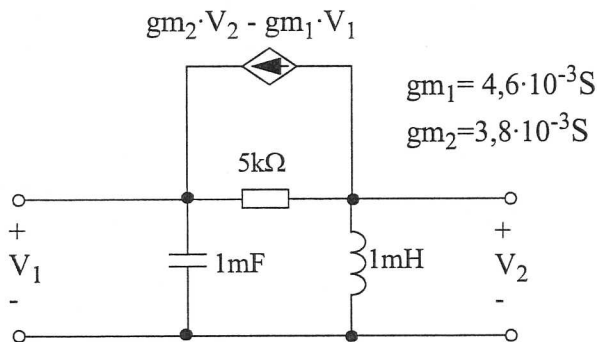
4. Laske kuvan 3 2-portille y-parametrit. (gm_1 ja gm_2 ovat konduktansseja)



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3

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(ωt)	$\omega / (s^2 + \omega^2)$
kosini	cos(ωt)	s / (s ² + ω^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) ... - x ⁽ⁿ⁻¹⁾ (0)
aikaintegraali	$\int_0^t x(\tau) d\tau$	$\frac{X(s)}{s} + \frac{1}{s} \cdot \int_{-\infty}^0 x(t) dt$
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