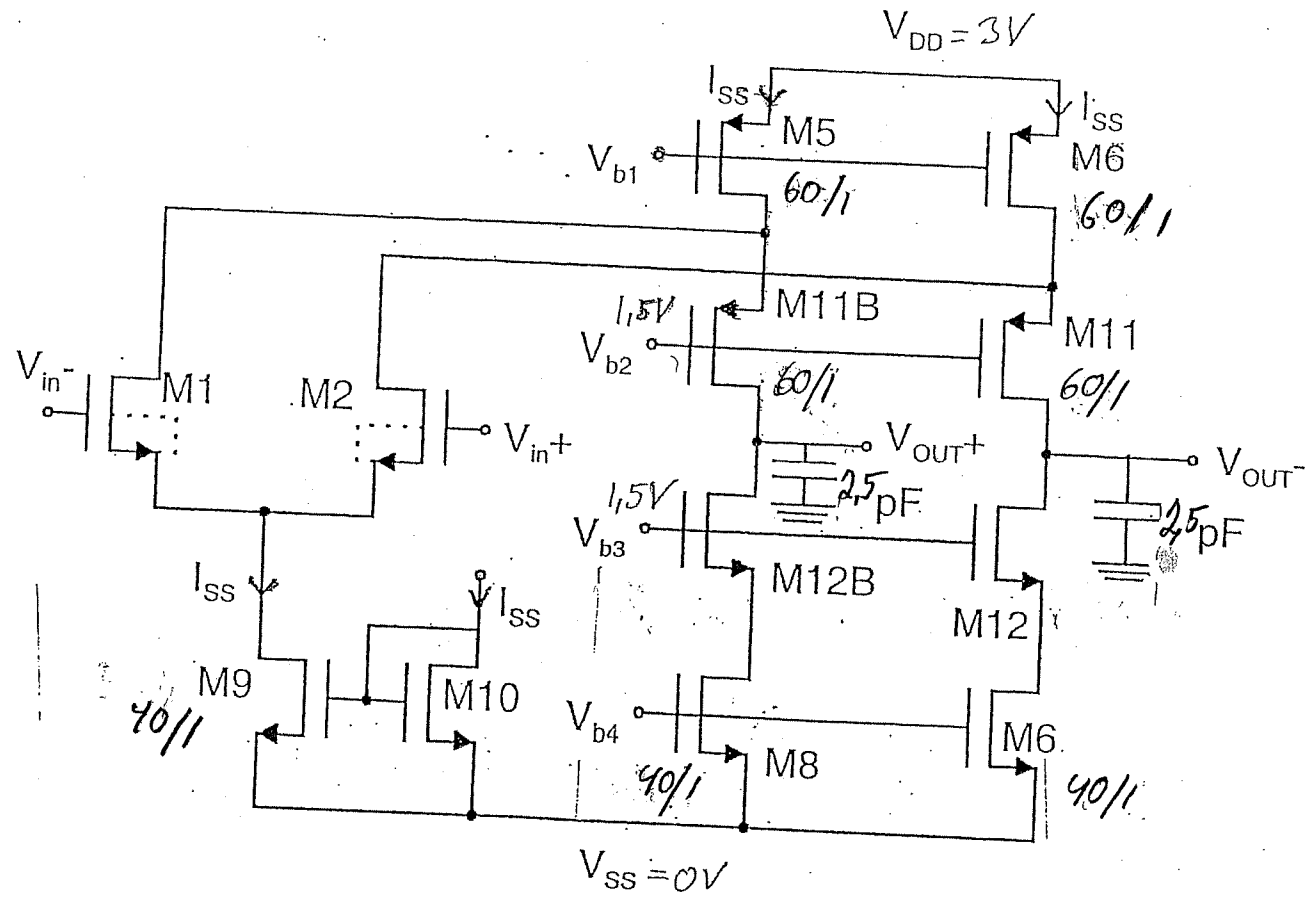


Tenttitehtävät: (laske tehtävistä vain 3)

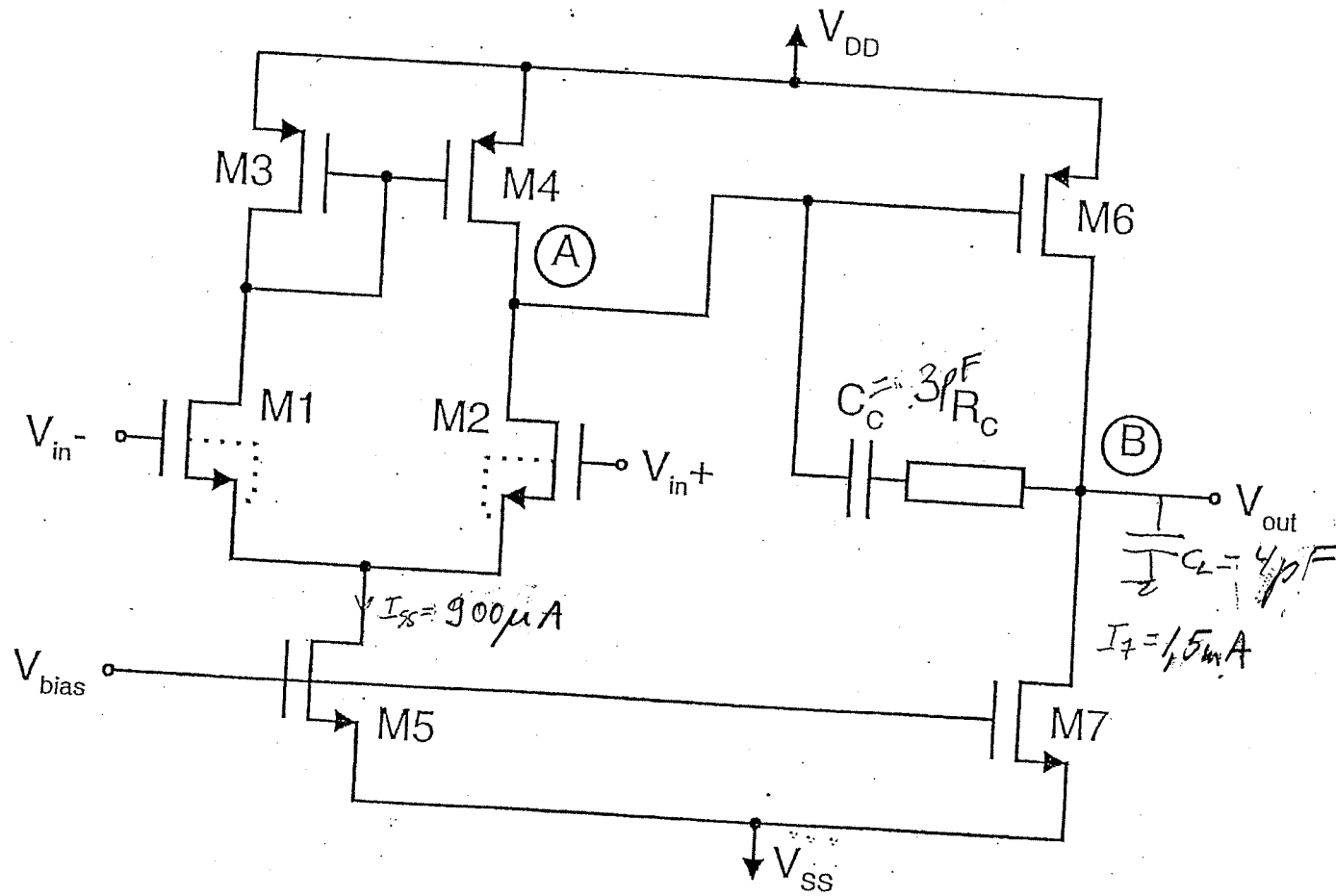
1. Mitoita kuvan 1 folded-cascode OTA-vahvistimen tuloaste s.e. vahvistimen  $GBW=25\text{MHz}$  ja  $SR=35\text{V/us}$ . Mikä on vahvistimen vaihemarginaali PM? (oleta 2 napainen siirtofunktio). Miten  $GBW$  ja PM muuttuvat, kun kuormakapasitanssi kasvatetaan  $5\text{pF}$ ? Mikä on vahvistimen DC-vahvistus?
2. Mitoita kuvan 2 kaksiaasteisen vahvistimen tulotransistorien  $W/L$ -suhde s.e.  $GBW=60\text{MHz}$ . Mitoita transistorin  $M6$   $W/L$ -suhde s.e. vahvistimen vaihemarginaali on  $45$  astetta (oleta, että kompensoinnista aiheutuva nolla on paljon suuremmalla taajuudella kuin  $GBW$ ). Mitoita kompensointi kondensaattorille sarjavastus s.e. vasemmassa puolitasossa sijaitseva nolla kompensoi kuormanavan vaikutuksen.
3. Mikä on kuvan 3 kaksiaasteisen vahvistimen suurin signaalin lineaarinen alue käytettäessä sitä yksikkövahvistimena a) invertoivana ja b) ei-invertoivana. Oleta, että kaikki transistorit pysyvät saturaatioalueella.
4. Mikä on kuvan 1 folded-cascode OTA-vahvistimen tuloon redusoitu ekvivalenttinen kohina?

Parametrejä:

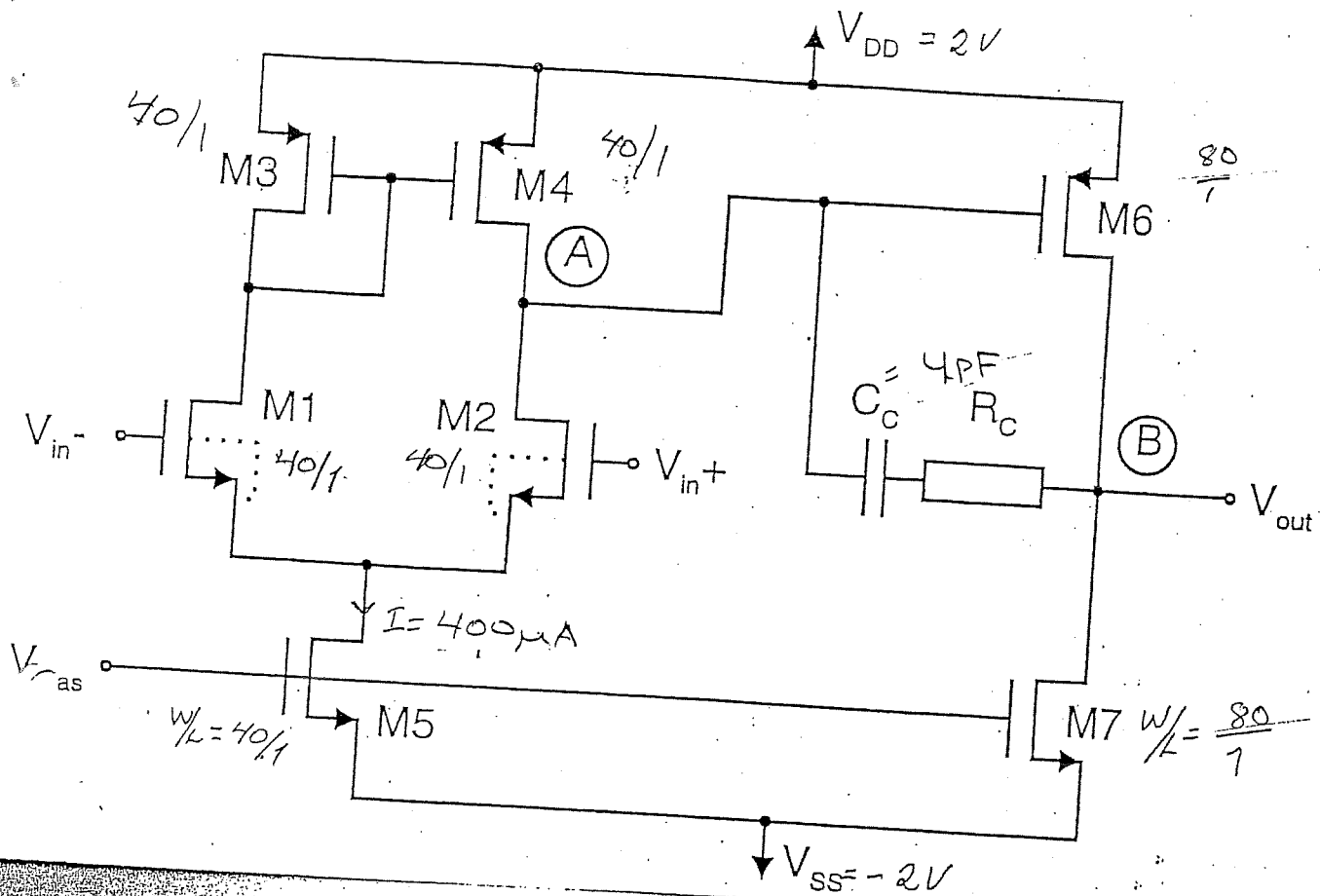
	NMOS	PMOS	unit
$V_{T0}$	0.6	-0.6	V
$K' = 1/2\mu C_{ox}$	$75e-6$	$20e-6$	$A/V^2$
$\lambda(L=1\mu m)$	0.012	0.03	$1/V$
COX	$6e-4$	$6e-4$	$F/m^2$
CDB0/W	$15e-10$	$15e-10$	F/m
CSB0/W	$15e-10$	$15e-10$	F/m



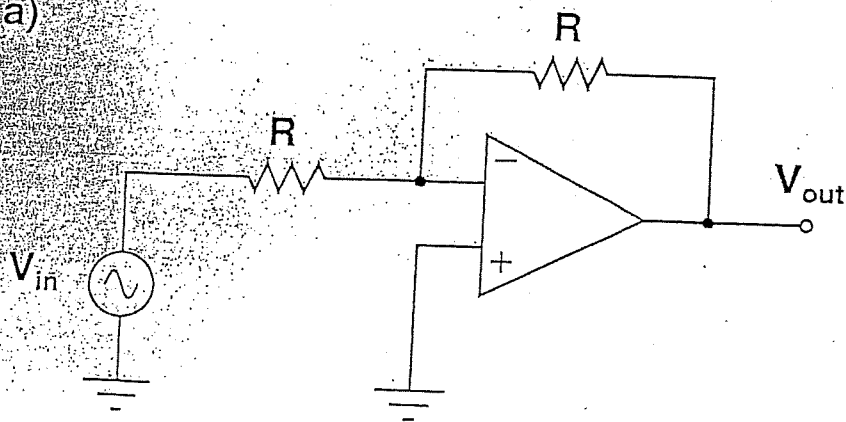
Kuva 1



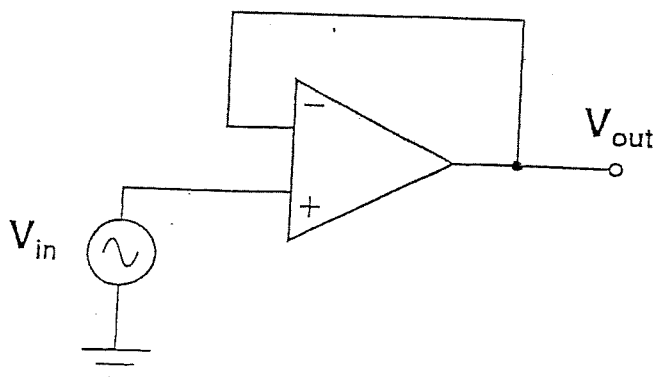
Kava 2/



a)



b)



Kuva 3