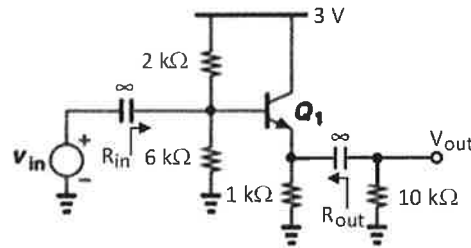
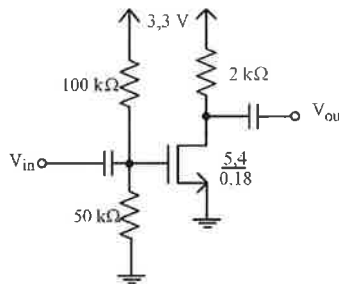


Elektroniikkasuunnittelun perusteet 2.vk, 9.3.2018

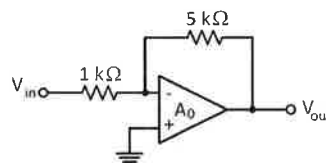
1. Ao. kuvassa on esitetty emitteriseuraaja. Voit olettaa, että $V_{BE}=0,7\text{ V}$, $\beta=100$ ja $r_o=\infty$. Laske DC-toimintapiste (I_C , V_B ja V_E).
- a) Laske vahvistus A , tuloimpedanssi R_{in} ja lähtöimpedanssi R_{out} .
- b) Piirrä signaali Q_1 :n emitterillä, kun tulossa 10 mV sinisignaali.



2. Ao. kuvassa on esitetty yhteislähddekytketty-vahvistin. $\mu_n C_{ox}=100\mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{THN}=0,5\text{V}$. Laske ao. parametrit.
- a) I_{DS}
- b) V_{DS}
- c) g_m
- d) Vahvistus $A=V_{out}/V_{in}$



3. a) Laske ao. kuvan operaatiovahvistin piirin vahvistus ja tuloimpedanssi R_{in} , kun operaatiovahvistin on ideaalinen.
- b) Määritä vastusten arvot uusiksi niin, että saat 10 kΩ:n tuloimpedanssin R_{in} ja -10 V/V vahvistuksen.



4. Ao. kuvassa on esitetty CMOS-invertteri.
- a) Laske dynaaminen tehonkulutus, kun tulossa 10 MHz signaali.
- b) Kauanko kestää lähdön muuttua tasolle $V_{DD}/2$, kun tulossa signaali vaihtaa tilaansa alhaalta ylös eli 0V... 3,3V. Transistorin M_1 koko on $W_1/L_1=2$ ja $\mu_n C_{ox}=100\mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{THN}=0,5\text{V}$. Kohtuullisen tarkka arvio riittää.

