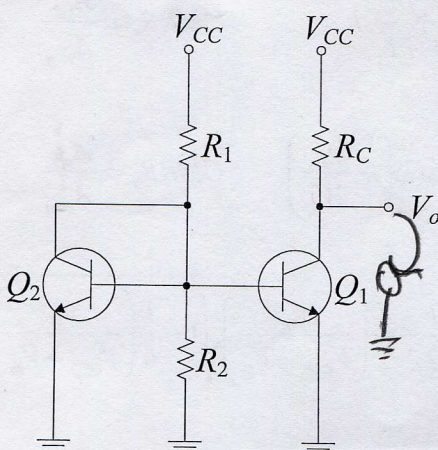
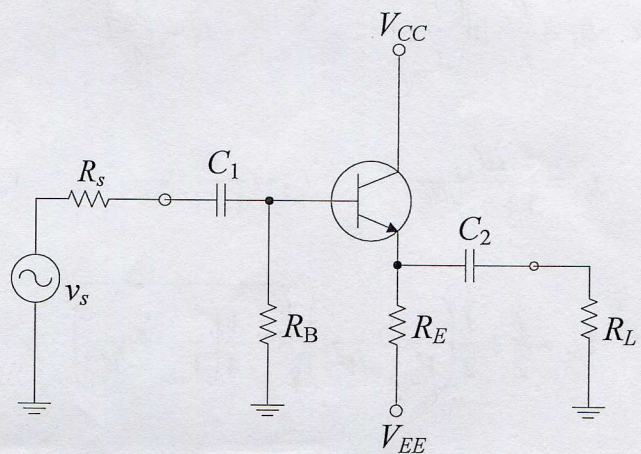




- Selvitä **lyhyesti** seuraavat käsitteet ja niiden **merkitys** elektroniikassa. (6p)
 - Widlarin virtalähde
 - Transkonduktanssi g_m
 - Lähdekytketty differentiaalipari
 - Invertoiva vahvistin
 - Hallitseva napa
 - Miller-kapasitanssi
- Mitä etuja ja haittoja on positiivisella ja negatiivisella takaisinkytkennällä? Miten negatiivisesti takaisinkytketyn vahvistimen silmukkavahvistus tulee mitoittaa, jotta suljetun silmukan vahvistus saataisiin pysymään lähes vakiona? Miten takaisinkytkennällä voidaan vaikuttaa vahvistimen kohinaominaisuuksiin? Perustelee vastauksesi lohkoavioesityksen avulla. (6p)
- Miten transistorien käyttäytyminen muuttuu toimintataajuuden kasvaessa? Mitä rajoituksia taajuuden kasvattaminen aiheuttaa transistorivahvistimien toimintaan? Miten suurtaajuuskäyttäytyminen voidaan ottaa transistorikytkentöjen suunnittelussa huomioon? Anna esimerkki vahvistinkytkennästä, jossa epäedulliset suurtaajuusvaikutukset on pyritty minimoimaan. (6p)
- Kuvan 1 kytkennässä identtisten transistorien Q_1 ja Q_2 virtavahvistus on 200. Mitoita R_1 niin, että transistorin Q_2 kollektorivirta on $0,6\text{ mA}$, kun $V_{CC} = +12\text{ V}$, $R_2 = 2,4\text{ k}\Omega$ ja $V_{BE1} = V_{BE2} = 0,6\text{ V}$. Mitoita R_C niin, että $V_o = 6\text{ V}$. (6p)
- Nimeä kuvassa 2 näkyvä kytkentä. Määritä vastuksen R_E arvo siten, että $I_{BQ} = 100\text{ }\mu\text{A}$ kun $V_{CC} = +12\text{ V}$, $V_{EE} = -12\text{ V}$, $R_B = 12\text{ k}\Omega$, $R_s = 1\text{ k}\Omega$ ja $R_L = 1000\text{ }\Omega$. Piirrä keskitaaajuusalueen piensignaalin malli, johda jännitevahvistuksen A_v ja ulostuloimpedanssin Z_{out} lausekkeet sekä laske niiden arvo. Transistorin $V_{BEQ} = 0,7\text{ V}$ ja $\beta = 100$. (6p)



Kuva 1



Kuva 2