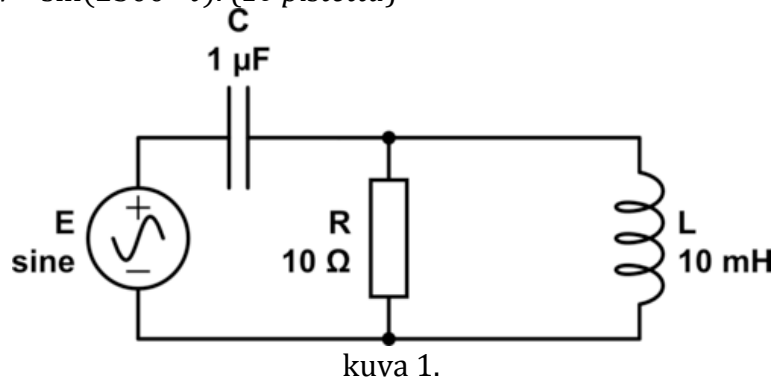
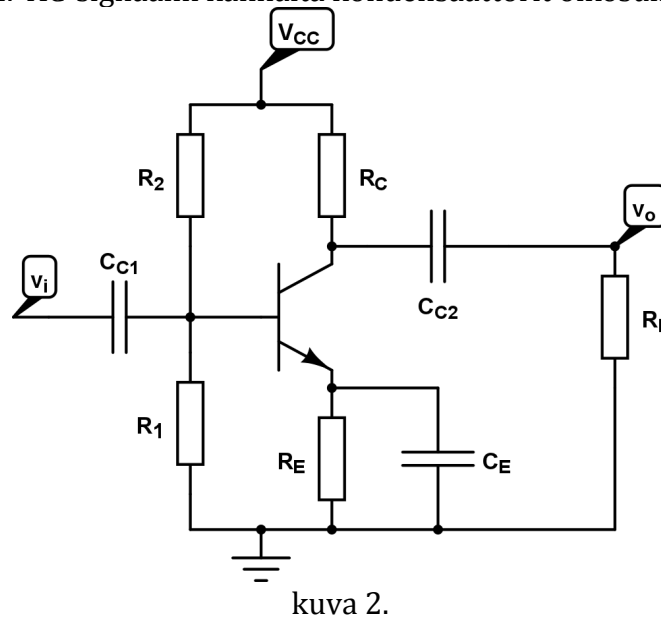


1. Kuvaile lyhyesti. Piirrä kuvia tarvittaessa.
 - a) Tehollisarvo (3 pistettä)
 - b) Resonanssipiirin Q-arvo (3 pistettä)
 - c) Positiivinen ja negatiivinen takaisinkytkentä (3 pistettä)

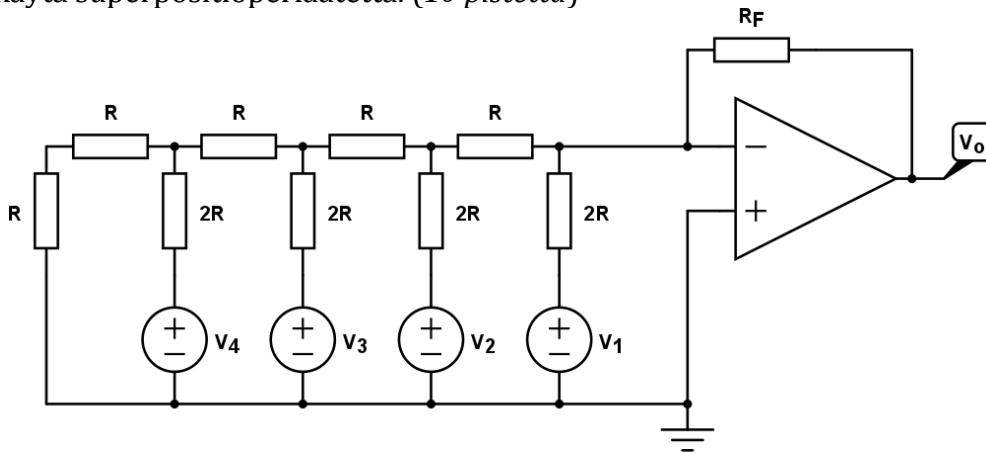
2. Määritä kuvan 1. piirissä olevan kelan läpi kulkevalle virralle amplitudi ja vaihe, kun $E(t) = \sqrt{2} \cdot 10V \cdot \sin(2500 \cdot t)$. (10 pistettä)



3. Kuvan 2. kytkentää käytetään tehovahvistimena. Piitransistorin ($V_{BE} = 0.7V$) virtavahvistuskerroin $\beta = 100$. Lisäksi $V_{CC} = 15V$, $R_1 = 10k\Omega$ ja $R_2 = 30k\Omega$.
 - a) Määritä R_E ja R_C siten, että transistorin toimintapisteeksi tulee $V_{CE} = 6V$ ja $I_C = 2mA$. (4 pistettä)
 - b) Hahmottele $i_C - v_{CE}$ - ominaiskäyrät eri i_B :n arvoilla ja piirrä samaan kuvaan dc-kuormitussuora. (3 pistettä)
 - c) Lisää kuvaan vielä ac-kuormitussuora, kun $R_L = 3k\Omega$. Määritä lisäksi lähtöjännitteen AC-komponentti v_o , kun kannalle tuleva vahvistettava AC-virtasignaali on $i_b = 10 \sin(\omega t)\mu A$. AC-signaalin kannalta kondensaattorit oikosulkuja. (3 pistettä)



4. Määritä kuvan 3. kytkennässä V_o , kun $R_F = 16 \cdot R$. Mihin kytkentää voidaan käyttää? Vihje: käytä superpositioperiaatetta. (10 pistettä)



kuva 3.

5. Järjestelmää kuvaa seuraavat yhtälöt:

$$\begin{cases} V_2 = A \cdot V_1 \\ V_3 = V_2 - V_5 \\ V_4 = B \cdot V_3 + V_6 \\ V_5 = C \cdot V_4 \\ V_6 = D \cdot V_5, \end{cases}$$

missä A, B, C ja D ovat järjestelmän lohkojen siirtofunktioita ja V_i :t signaaleita järjestelmän eri pisteissä. Piirrä järjestelmän lohkoakaavio ja määritä koko järjestelmän siirtofunktio $G_{tot} = V_6/V_1$ (9 pistettä)