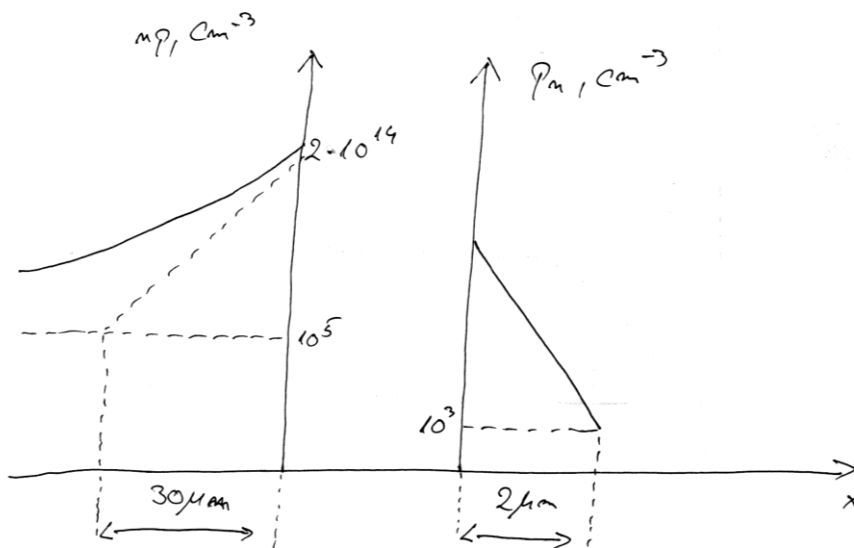
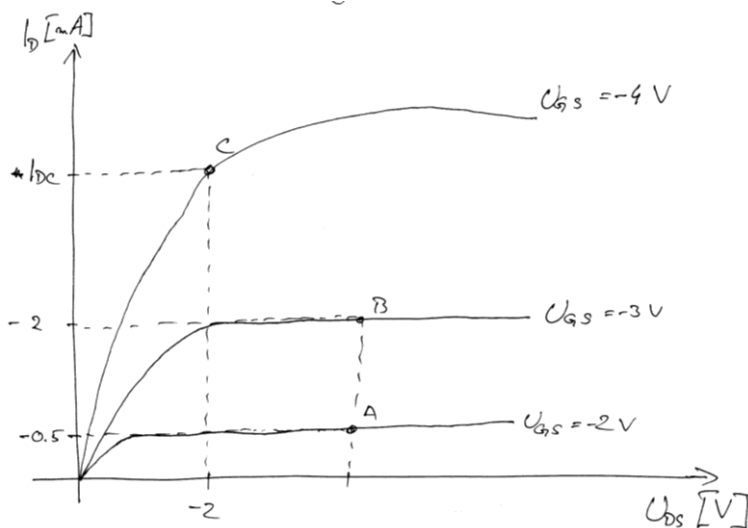


1. Raspodjela manjinskih nosilaca na n i p strani silicijske diode prikazana je na slici. Parametri manjinskih nosilaca su  $\mu_n = 850 \text{ cm}^2/\text{Vs}$  i  $\mu_p = 280 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ . Površina pn spoja iznosi  $S = 2 \text{ mm}^2$ . Pretpostaviti  $m = 1$ ,  $T = 300 \text{ K}$ .
- Izračunati koncentracije primjesa na n i p strani. (2 boda)
  - Izračunati kontaktni potencijal  $U_K$ . (1 bod)
  - Izračunati struju zasićenja  $I_S$ . (4 boda)
  - Koliki je napon na diodi i kolika struja teče kroz diodu? (2 boda)
  - Izračunati dinamički otpor  $r_d$ . (1 bod)



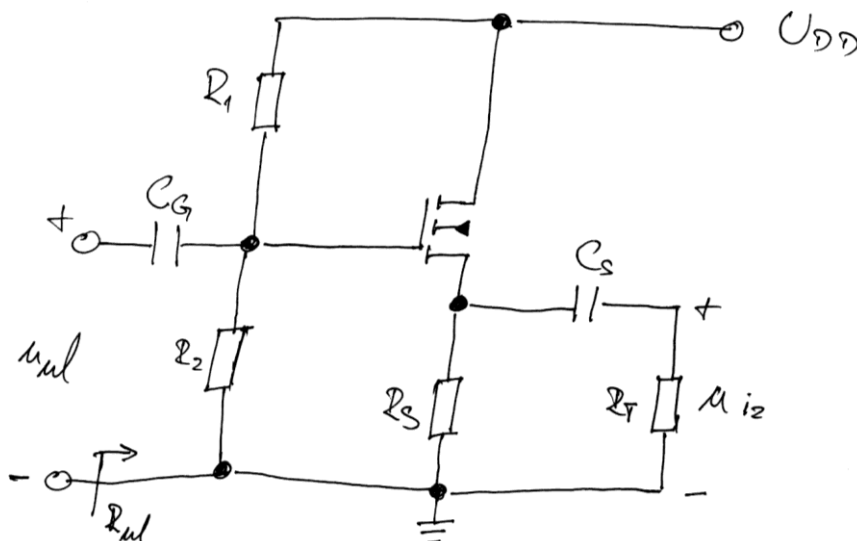
Slika 1. zadatka

2. Izlazna karakteristika nekog MOSFET-a sa zadanim točkama A, B i C prikazana je na slici.
- Izračunati napon praga  $U_{GS0}$ . (3 boda)
  - Odrediti tip MOSFET-a (n ili p kanali, obogaćeni ili osiromašeni). (1 bod)
  - Odrediti strujni koeficijent  $K$ . (1 bod)
  - Odrediti struju  $I_{DC}$ , te dinamičke parametre  $g_{mc}$  i  $g_{dc}$  u točki C. (4 boda)
  - Odrediti dinamički parametar  $g_{mB}$  u točki B. (1 bod)



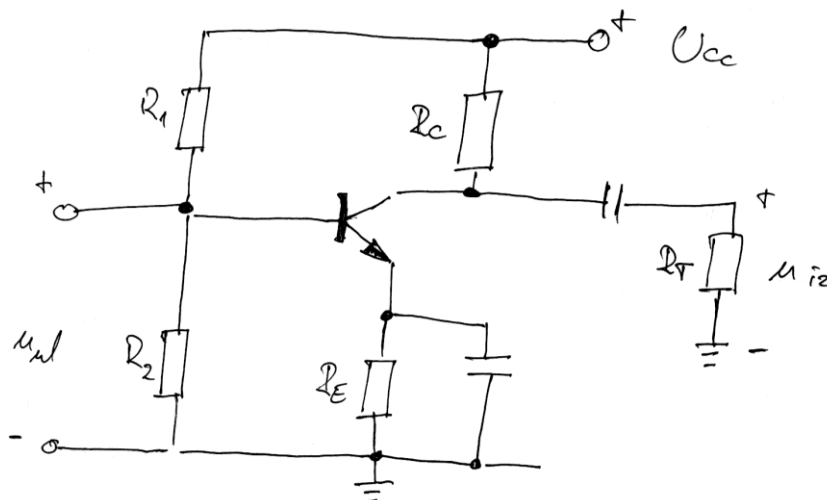
Slika 2. zadatka

3. Za pojačalo na slici zadano je  $U_{DD} = 12\text{ V}$ ,  $R_1 = 2\text{ M}\Omega$ ,  $R_2 = 4\text{ M}\Omega$ ,  $R_S = 2\text{ k}\Omega$ ,  $R_T = 10\text{ k}\Omega$ . Parametri n-kanalnog MOSFET-a su  $K = 1\text{ mA/V}^2$ ,  $U_{GS0} = 2\text{ V}$  i  $\lambda = 0.005\text{ V}^{-1}$ .
- Koji je spoj pojačala prikazan na slici? (1 bod)
  - Odrediti statičku radnu točku pojačala ( $I_{DQ}$ ,  $U_{GSQ}$ ,  $U_{DSQ}$ ), te dinamičke parametre u radnoj točki ( $r_d$ ,  $g_m$ ). Pri proračunu statičke radne točke zanemariti porast struje odvoda u području zasićenja. (3 boda)
  - Nacrtati nadomjesnu shemu (1 bod) i izvesti izraz, te izračunati vrijednost naponskog pojačanja  $A_V = \mu_{iz}/\mu_{ul}$ . (3 boda)
  - Izvesti izraz i izračunati vrijednost ulaznog otpora  $R_{ul}$  sklopa. (2 boda)



Slika 3. zadatka

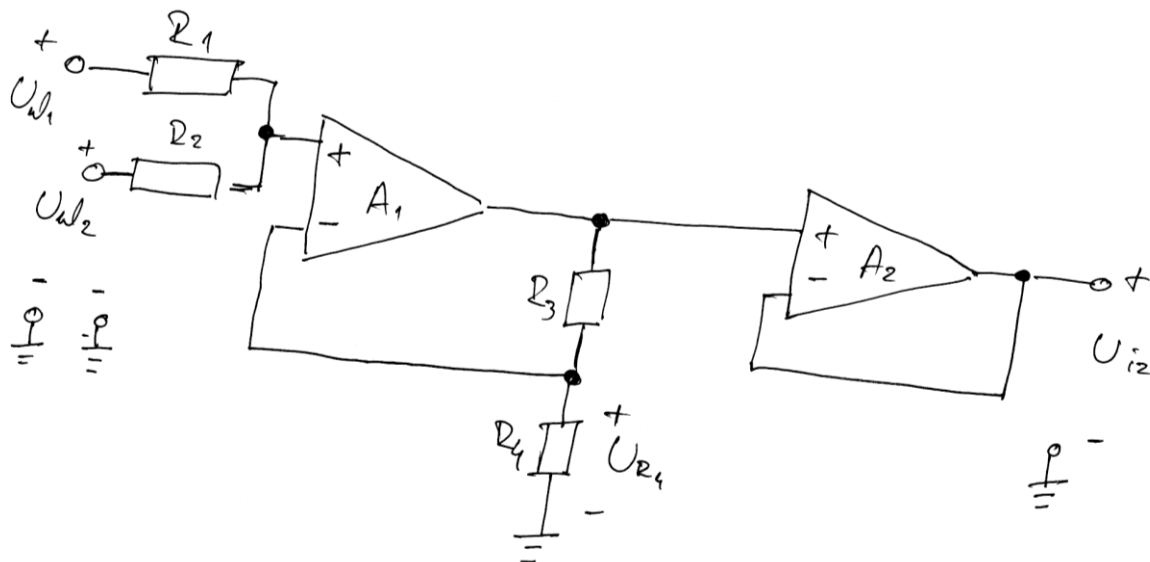
4. Za pojačalo na slici zadano je:  $U_{CC} = 12\text{ V}$ ,  $R_1 = 39\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_E = 0.5\text{ k}\Omega$ ,  $R_C = 2\text{ k}\Omega$ ,  $R_T = 2\text{ k}\Omega$ ,  $\beta = h_{fe} = 100$ ,  $U_V = 0.7\text{ V}$ ,  $U_T = 25\text{ mV}$ . Ucrtati dinamički i statički radni pravac u koordinatni sustav izlaznih karakteristika tranzistora. Izračunati naponsko pojačanje  $A_V = \mu_{iz}/\mu_{ul}$ . Odrediti maksimalnu amplitudu ulaznog sinusnog napona uz uvjet da izlazni napon ne bude izobličen. (10 bodova)



Slika 4. zadatka

5. U sklopu na slici oba pojačala su idealna.

- Izvesti izraz za izlazni napon  $U_{iz}$  kao funkciju  $U_{ul1}$ ,  $U_{ul2}$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  i  $R_4$ . (5 bodova)
- Izračunati iznos otpornika  $R_3$  za koji će izlazni napon  $U_{iz}$  biti 6 V ako je zadano:  $U_{ul1} = 1$  V,  $U_{ul2} = 3$  V,  $R_1 = R_2 = 1$  k $\Omega$ ,  $R_4 = 2$  k $\Omega$ . (3 boda)
- Koliki je pad napona na otporniku  $R_4$  (napon  $U_{R4}$ ) ako se u odnosu na b) dio zadatka  $R_3$  poveća 2 puta? (2 boda)



Slika 5. zadatka