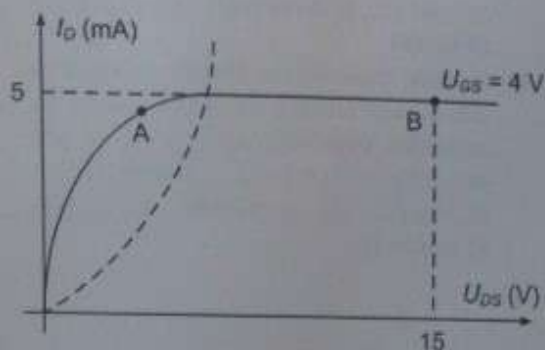


**ZADATAK 1.** Kod pn-diode p-strana ima specifični otpor  $13,6 \, \Omega\text{cm}$  ( $\mu_p = 460 \, \text{cm}^2/\text{Vs}$ ). Specifični otpor na n-strani je puno manji. Obje strane su široke. Kroz diodu teče struja  $5 \, \text{mA}$  pri propusnom naponu  $0,56 \, \text{V}$ . Pokretljivost elektrona na p-strani je  $1380 \, \text{cm}^2/\text{Vs}$ , površina diode  $1 \, \text{mm}^2$ , temperatura je sobna  $T = 300\text{K}$ ,  $m = 1$ . Odrediti:

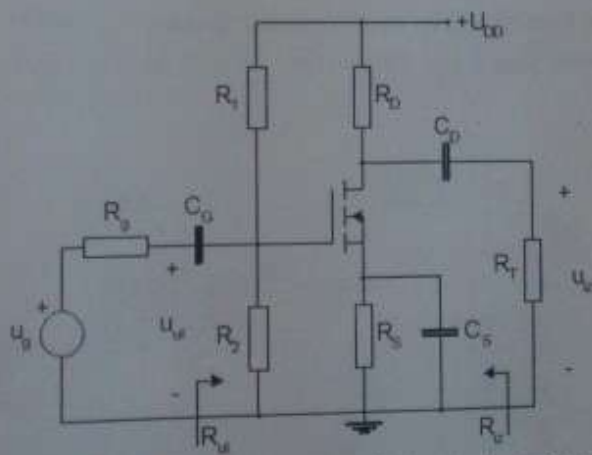
- naboj elektrona na p-strani pri propusnom naponu  $0,56 \, \text{V}$  (6 bodova) i
- dinamički otpor diode pri propusnim naponima  $0,05$  i  $0,6 \, \text{V}$  (4 boda).

**ZADATAK 2.** U točki B strmina MOSFET-a iznosi  $3 \, \text{mA/V}$ . Zanimariti porast struje odvoda u zasićenju. Izračunati:

- strujni koeficijent MOSFET-a (3 boda),
- napon praga (2 boda),
- napon  $U_{DS}$  u točki A uz koji će faktor naponskog pojačanja iznositi 3 (4 boda)
- strminu i dinamički otpor u točki A (1 bod).



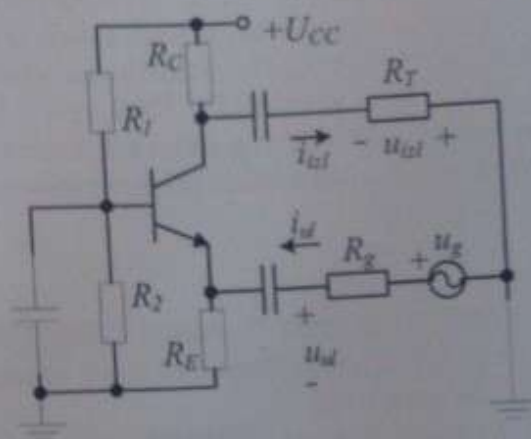
**ZADATAK 3.** U pojačalu sa slike zadano je  $U_{DD} = 3,3 \, \text{V}$ ,  $R_g = 100 \, \text{k}\Omega$ ,  $R_1 = 520 \, \text{k}\Omega$ ,  $R_2 = 1,8 \, \text{M}\Omega$ ,  $R_T = 270 \, \text{k}\Omega$  i  $R_D = 330 \, \Omega$ . Parametri n-kanalnog MOSFET-a su  $K = 5 \, \text{mA/V}^2$ ,  $U_{GS0} = 1 \, \text{V}$  i  $\lambda = 0,002 \, \text{V}^{-1}$ .



- Koji je spoj prikazan na slici? Izračunati vrijednost otpornika  $R_S$  za  $I_{DQ} = 2 \, \text{mA}$ , pri izračunu zanemariti porast struje odvoda u zasićenju. (2 boda)?
- Nacrtati nadomjesnu shemu pojačala i izračunati dinamičke parametre (2 boda).
- Izvesti i izračunati izraz za naponsko pojačanje  $A_{v_g} = u_v/u_g$  (2 boda).
- Izvesti i izračunati vrijednost ulaznog otpora  $R_{ul}$  (2 boda).
- Izvesti i izračunati vrijednost ulaznog otpora  $R_{in}$  (2 boda).

**ZADATAK 4.** Za pojačalo na slici zadani su sljedeći podaci:  $U_{CC} = 12\text{ V}$ ,  $R_g = 50\ \Omega$ ,  $R_1 = 47\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 15\text{ k}\Omega$ ,  $R_C = 4,3\text{ k}\Omega$ ,  $R_E = 2,4\text{ k}\Omega$  i  $R_T = 3,3\text{ k}\Omega$ . Zadano je da vrijedi  $\beta = h_{FE} = 150$ ,  $U_T = 0,7\text{ V}$ . Zanimariti porast struje kolektora u normalnom aktivnom području.  $U_T = 25\text{ mV}$ .

- Odrediti statičku radnu točku tranzistora, tj. izračunati  $I_{BQ}$ ,  $I_{CQ}$ ,  $U_{CEQ}$  (3 boda).
- Nacrtati nadomjesnu shemu pojačala za dinamičku analizu te izvesti izraz za naponsko pojačanje  $A_V = u_o/u_{in}$ , strujno pojačanje  $A_I = i_o/i_{in}$ , ulazni otpor  $R_{ul} = u_{in}/i_{in}$ , te pojačanje  $A_{Vg} = u_o/u_g$  (7 bodova).



**ZADATAK 5.** Za sklop na slici zadano je  $R_1 = 3\text{ k}\Omega$  i  $R_2 = 9\text{ k}\Omega$ . Iznos otpora  $R$  je nepoznat. Operacijska pojačala su idealna.

- Odrediti izraz za napon sklopa  $U_{IZ1}$  u ovisnosti o  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ,  $U_4$  i  $R$ . Zanimariti varijable koje ne utječu na izlazni napon sklopa (5 bodova).
- Odrediti izraz za izlazni napon sklopa  $U_{IZ}$  u ovisnosti o  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $U_1$ ,  $U_2$ ,  $U_3$ ,  $U_4$  i  $R$ . Zanimariti varijable koje ne utječu na izlazni napon sklopa (3 boda).
- Odrediti iznos napona  $U_{IZ1}$  i  $U_{IZ}$  ukoliko su  $U_1 = 4\text{ V}$ ,  $U_2 = 2\text{ V}$ ,  $U_3 = 3\text{ V}$  i  $U_4 = 1\text{ V}$  (2 boda).

