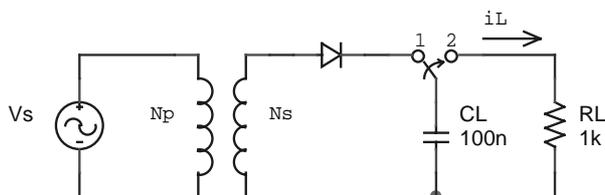


SCHEDA N°A013	Data: 4/09/2003
Nome _____	Valutazione:
Coordinate banco	Tempo a disposizione: 1ora NON è consentito uscire dall'aula, né consultare testi. NON utilizzare la penna rossa. I fogli di brutta devono essere riconsegnati. I risultati devono essere chiaramente motivati.

ESERCIZIO N°1

6 punti

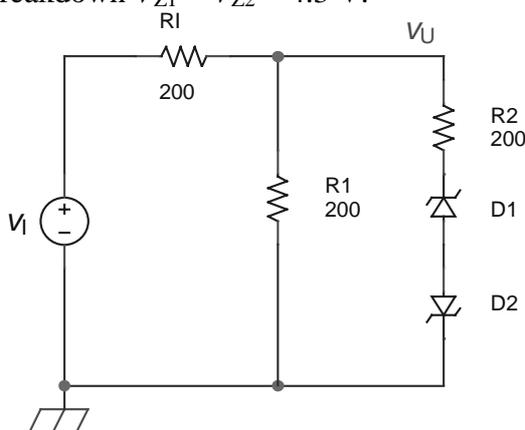
Il generatore v_s è sinusoidale con tensione picco-picco di 600 V e frequenza di 50 Hz. Il rapporto spire del trasformatore è $N_s/N_p = 50$. Il commutatore passa dalla posizione 1 alla 2 nell'istante $t = 0$ s, quando il circuito si trova in una condizione di regime. Determinare l'andamento nel tempo della corrente i_L e disegnarne il grafico quotandolo. Tutti i componenti del circuito possono essere considerati ideali.



ESERCIZIO N°2

7 punti

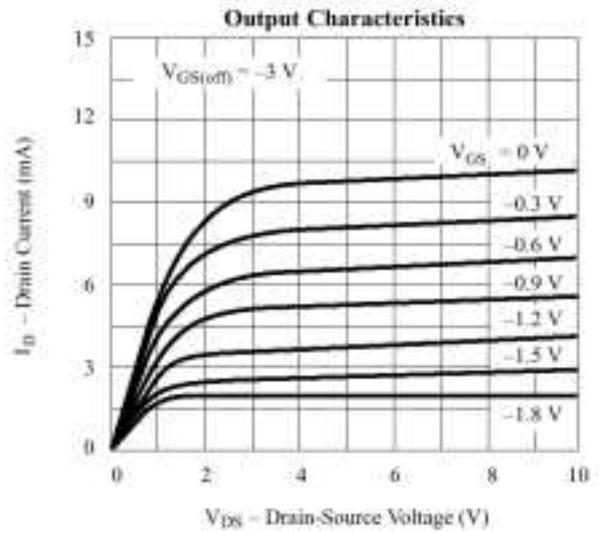
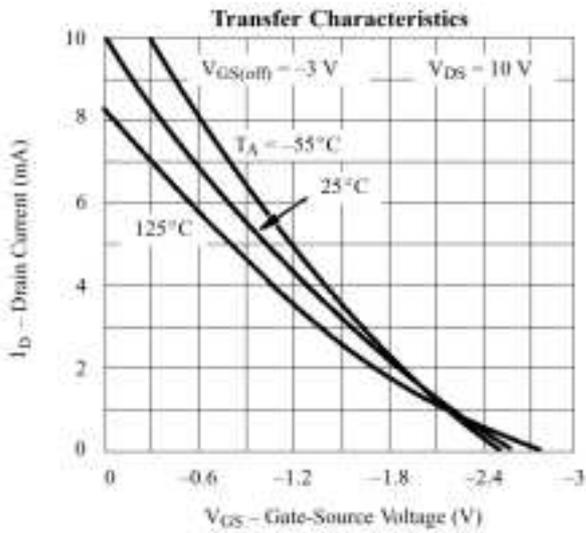
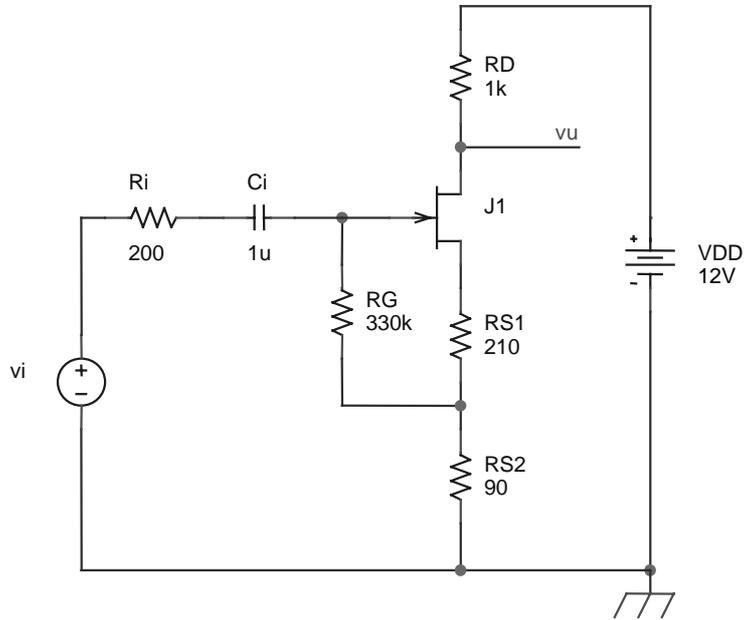
Disegnare la caratteristica v_I-v_U nell'intervallo $-20 \text{ V} < v_I < 20 \text{ V}$ del seguente circuito. I diodi zener D_1 e D_2 hanno una resistenza differenziale, in conduzione, nulla, una tensione di conduzione diretta $V_f = 0.7 \text{ V}$ e una tensione di breakdown $V_{Z1} = V_{Z2} = 4.3 \text{ V}$.



ESERCIZIO N°3

6 punti

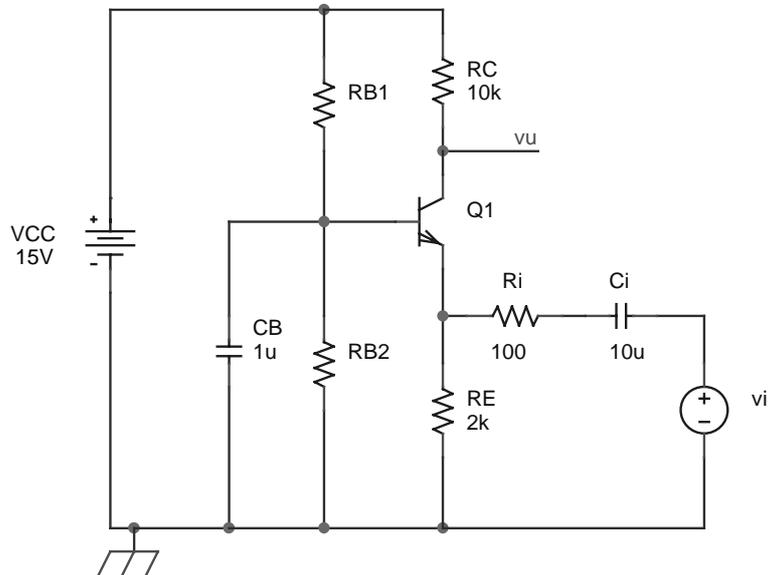
Determinare il punto di riposo a 25°C del transistor JFET J₁, del quale sono riportate di seguito le caratteristiche. Valutare inoltre il parametro g_{fs} del circuito per piccoli segnali.



ESERCIZIO N°4

7 punti

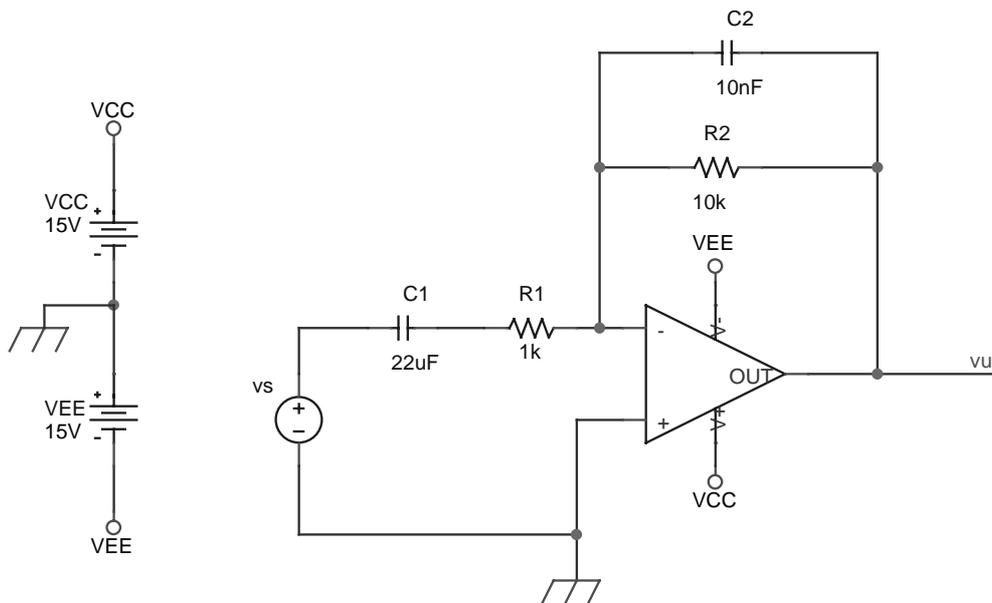
Il transistor Q_1 è polarizzato con una corrente di collettore pari a 1 mA. Determinare l'amplificazione di tensione a centro banda. Si assuma per il transistor Q_1 $h_{FE} = 150$, $V_{BE} = 0.7$ V, $r_{bb}' = 100 \Omega$, $V_T = 26$ mV, $h_{oe} = 0$ S e $h_{fe} = 200$.



ESERCIZIO N°5

7 punti

Determinare il massimo modulo dello sbilanciamento dell'uscita del circuito riportato nella figura seguente. L'amplificatore operazionale è caratterizzato da $|V_{io}| = 1$ mV, $|I_{io}| = 40$ nA e $I_B = 100$ nA.



Soluzione A013

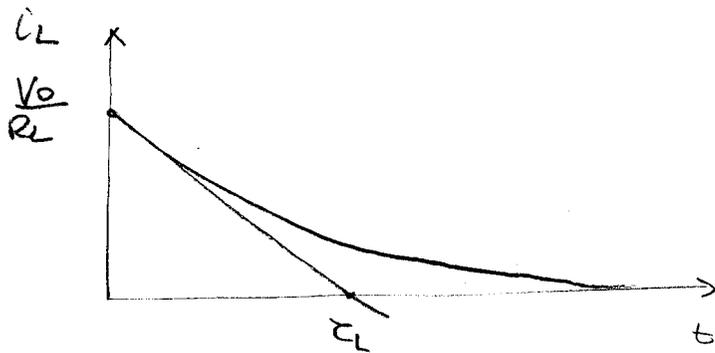
ES. 1

- Commutatore in posizione 1: Riv. picco \rightarrow le capacità

$$C_L \text{ si carica a } V_0 = \frac{V_{PP}}{2} \cdot 50 = 1.5 \text{ kV}$$

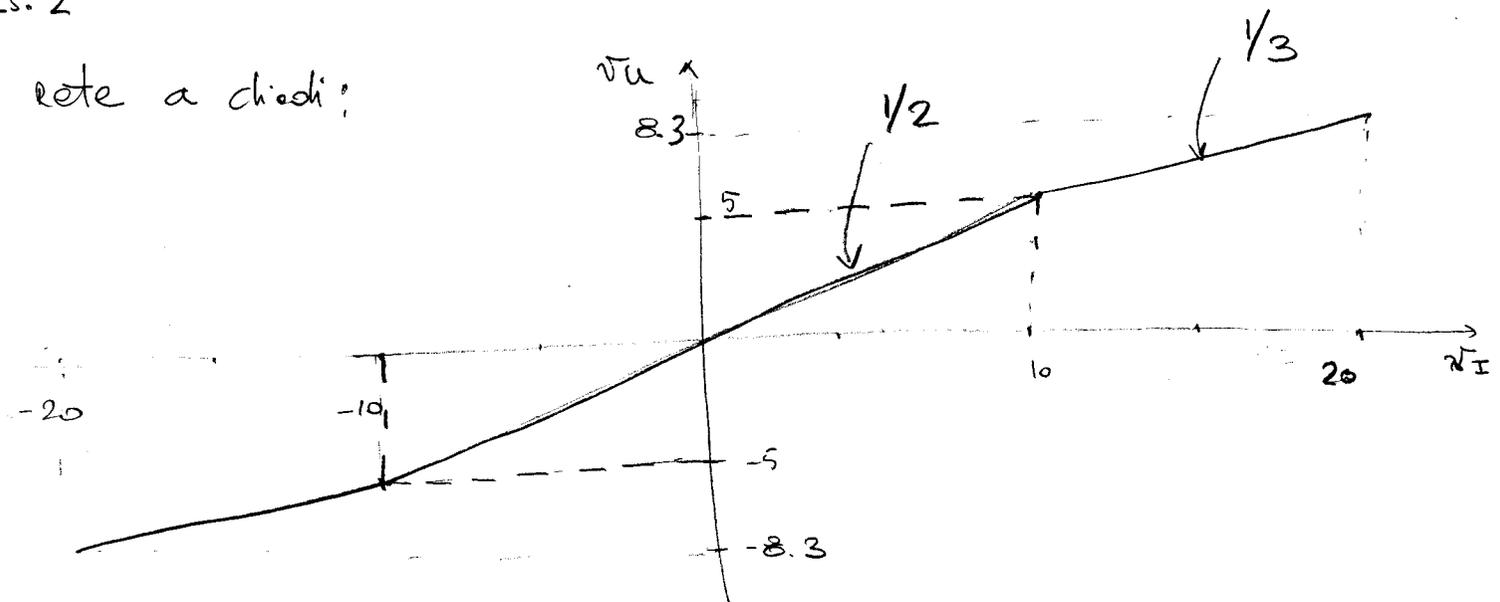
- Commutatore in posizione 2: scarica delle capacità su R_L

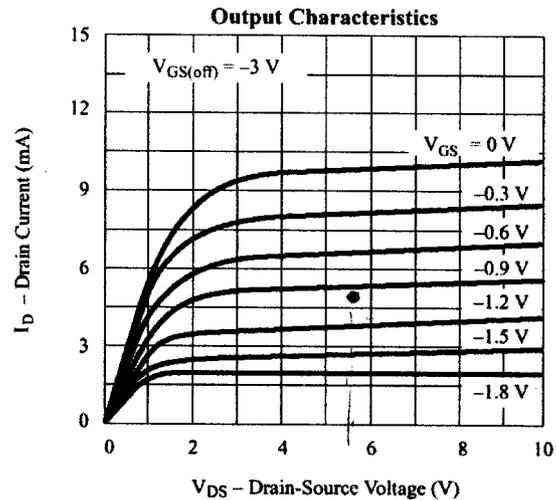
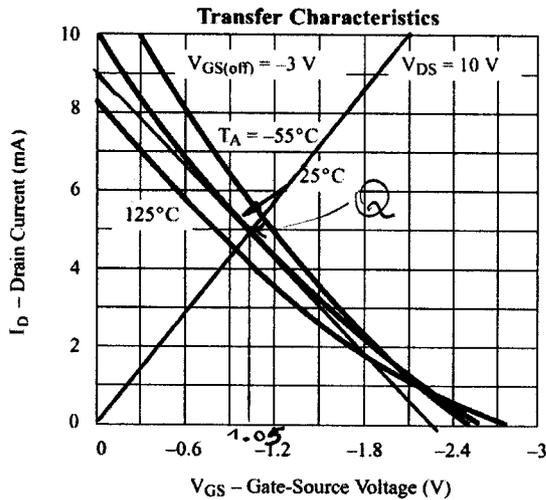
$$i_L(t) = \frac{V_0}{R_L} e^{-t/\tau} ; \quad \tau = C_L R_L = 0.1 \text{ ms}$$



ES. 2

rete a chiedi:





$$V_{GS} + R_{S1} I_{DS} = 0$$

$$V_{GS} = -1.05 \text{ V}$$

$$I_{DS} = 5 \text{ mA}$$

$$V_{DS} = V_{DD} - (R_D + R_{S1} + R_{S2}) I_{DS} = 5.5 \text{ V}$$

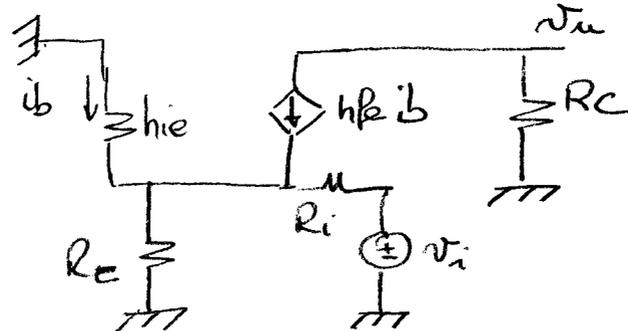
Sulle caratteristiche di uscita si verifica che JFET stia effettivamente lavorando in saturazione.

$$g_{fs} = \left. \frac{\partial I_{DS}}{\partial V_{GS}} \right|_{V_{GS}} = \frac{9 \cdot 10^{-3}}{2.25} \text{ S} = 4 \text{ S}$$

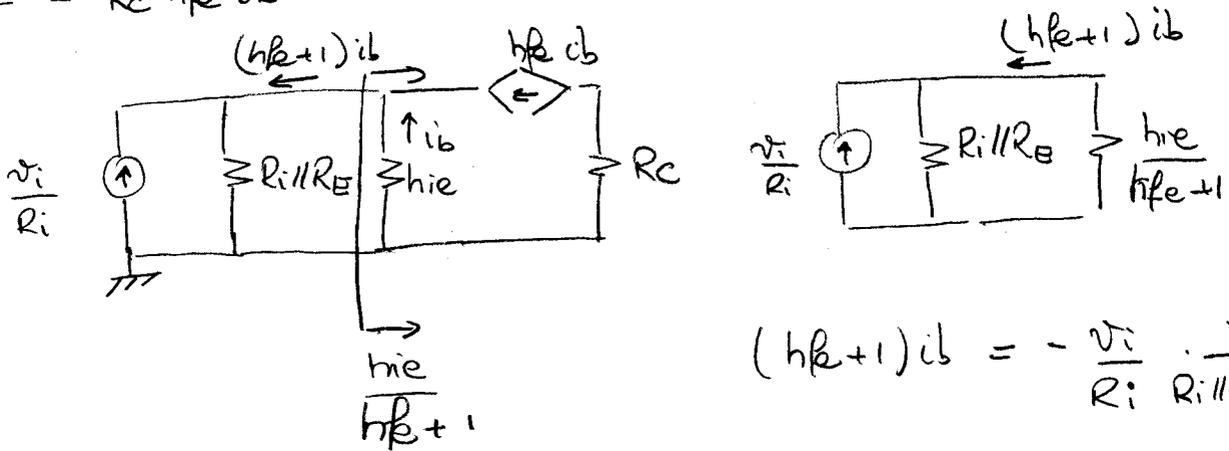
Es. 4

$$h_{ie} = r_{bb'} + \frac{V_T}{I_C} \cdot h_{FE} = 4k\Omega$$

Circuiti per piccoli segnali a centro-banda



$$v_u = -R_c h_{fe} i_b$$

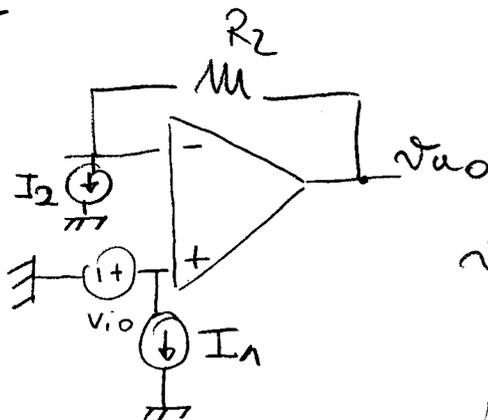


$$(h_{fe} + 1) i_b = -\frac{v_i}{R_i} \cdot \frac{R_i || R_E}{R_i || R_E + \frac{h_{ie}}{h_{fe} + 1}}$$

$$v_u = \left(\frac{h_{fe}}{h_{fe} + 1} \right) \cdot \left(\frac{R_c}{R_i} \right) \cdot \left(\frac{R_i || R_E}{R_i || R_E + \frac{h_{ie}}{h_{fe} + 1}} \right) = 83$$

≈ 1 100 $\approx \frac{5}{6}$

Es. 5



N.B. I generatori I_1, I_2 e v_{i0} sono in continua

$$v_{u0} = v_{i0} + R_2 I_2$$

$1mV$ $\rightarrow I_B + I_{i0}/2$ $\rightarrow 120\mu A$

$$|v_{u0}|_{max} = 1mV + 1.2mV = 2.2mV$$