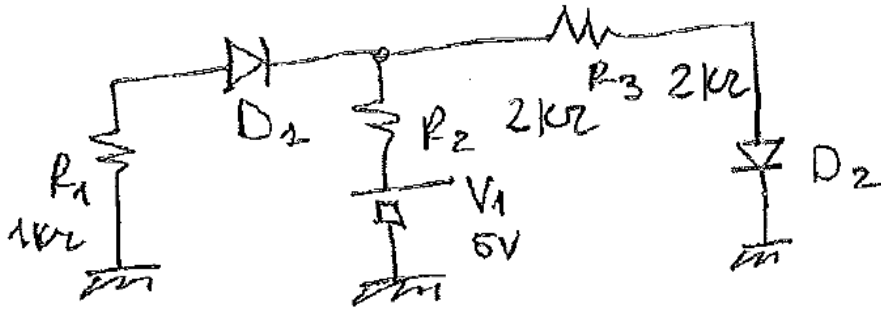


SCHEMA <b>A15_09</b>		Data: <b>16 novembre 2015</b>
Cognome	Nome	Matricola

**ESERCIZIO N°1**

6 punti (4)

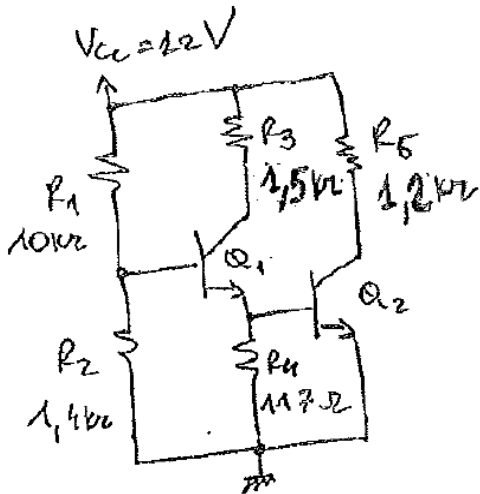
Con riferimento al circuito in figura, si determinino le correnti nelle tre resistenze, verificando la zona di funzionamento di ciascun diodo. Si considerino i diodi ideali.



**ESERCIZIO N°2**

9 punti (4)

Con riferimento al circuito in figura, determinare il punto di riposo dei transistori Q<sub>1</sub> e Q<sub>2</sub>.

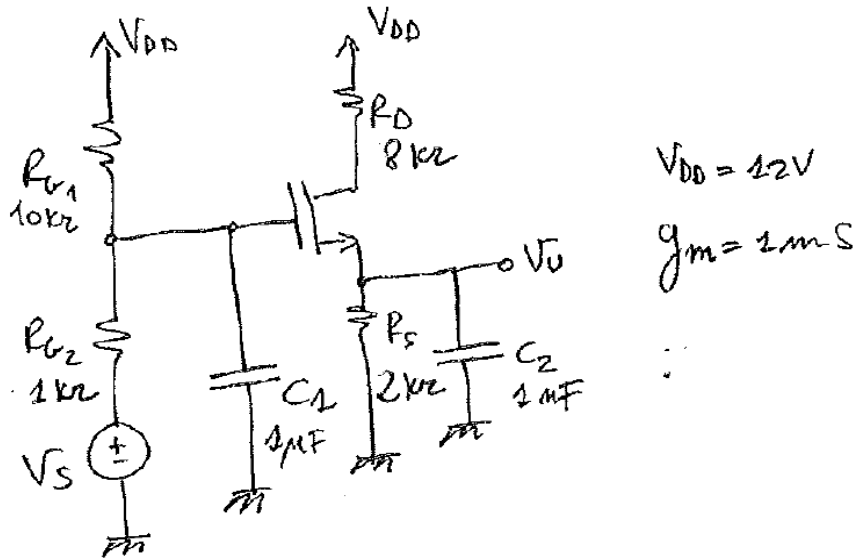


$$h_{FE1} = h_{FE2} = h_{FE} = 100$$

### ESERCIZIO N°3

8 punti (4)

Ricavare il circuito per piccoli segnali dell'amplificatore mostrato nella figura di sotto, ricavare la funzione di trasferimento  $A_v(s) = V_u(s)/V_s(s)$  e disegnare il diagramma asintotico di Bode del modulo. Quotare opportunamente gli assi verticali e orizzontali e riportare il valore numerico di eventuali plateau.



### ESERCIZIO N°4

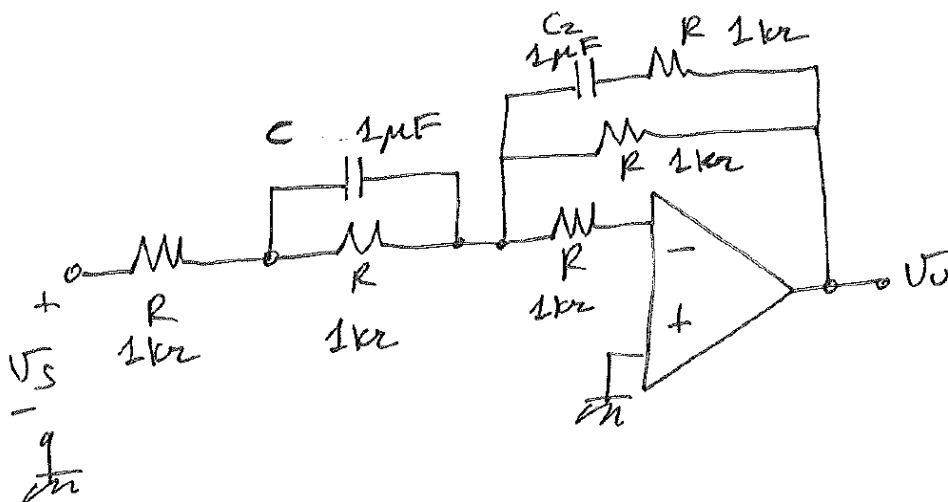
5 punti (4)

Ricavare l'espressione analitica dell'impedenza vista in uscita dal circuito mostrato nell'esercizio precedente.

### ESERCIZIO N°5

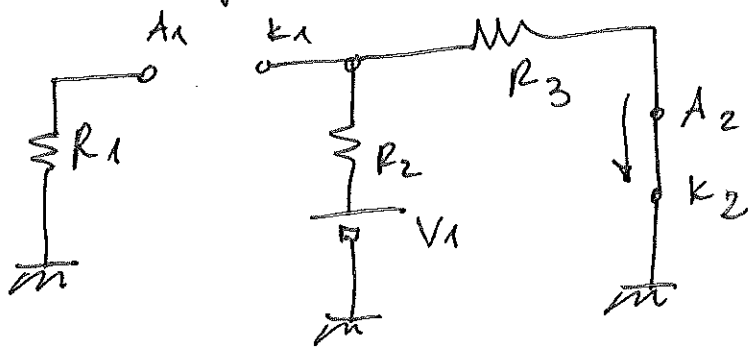
5 punti (4)

Ricavare i poli del circuito mostrato in figura utilizzando il metodo della resistenza vista. Si consideri l'amplificatore operazionale ideale.



①

1) Suppongo  $D_1$  OFF e  $D_2$  ON:



$$V_{A1} = 0; \quad V_{k1} = \frac{R_3}{R_2 + R_3} V_1 = 2,5V \Rightarrow V_{A2k1} < 0 \text{ quindi}$$

$D_1$  è OFF

$$I_{D2} = \frac{V_1}{R_2 + R_3} = 1,25 \text{ mA} > 0 \Rightarrow D_2 \text{ è ON}$$

2) Suppongo  $Q_1$  e  $Q_2$  in zona attiva diretta.

$$V_{B2} = V_{E1} = 0,7V$$

$$I_{R4} = \frac{V_{E1}}{R_4} = 5,983 \text{ mA}$$

$$V_{B1} = V_{E1} + V_{BE1} = 1,4V$$

$$I_{R1} = \frac{V_{CC} - V_{B1}}{R_1} = 1,06 \text{ mA}$$

$$I_{R2} = \frac{V_{B1}}{R_2} = 1 \text{ mA}$$

$$\left. \begin{array}{l} I_{R1} = 1,06 \text{ mA} \\ I_{R2} = 1 \text{ mA} \end{array} \right\} \Rightarrow I_{B1} = I_{R1} - I_{R2} = 60 \mu A$$

$$I_{C1} = h_{FE} I_{B1} = 6 \text{ mA}$$

$$I_{E1} = I_{C1} + I_{B1} = 6,06 \text{ mA}$$

$$I_{B2} = I_{E1} - I_{R4} = 77 \mu A$$

$$I_{C2} = h_{FE} I_{B2} = 7,7 \text{ mA}$$

$$V_{C1} = V_{CC} - R_3 I_{C1} = 3V$$

(2)

$$V_{CE1} = 2,3V \Rightarrow Q_1 \text{ in zona attiva diretta}$$

$$V_{C2} = V_{CC} - R_5 I_{C2} = 2,76V$$

$$V_{CE2} = V_{C2} \Rightarrow Q_2 \text{ in zona attiva diretta}$$

3) La funzione di trasferimento sarà:

$$A_f(s) = \frac{A_{fo}}{\left(1 + \frac{s}{\omega_{p1}}\right) \left(1 + \frac{s}{\omega_{p2}}\right)}$$

$$A_{fo} = \frac{R_{C1}}{R_{C2} + R_{C1}} \cdot \frac{g_m R_s}{g_m R_s + 1} = 0,606$$

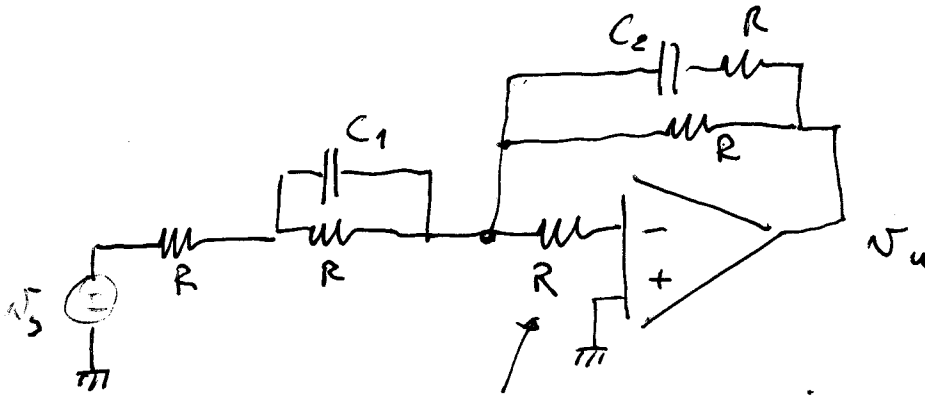
$$\omega_{p1} = \frac{1}{R_{C1} \parallel R_{C2} C_1} = 1,2 \text{ Mrad/s}$$

$$\omega_{p2} = \frac{1}{R_s \parallel \frac{1}{g_m} C_2} = 1,5 \text{ Mrad/s}$$

4) La Zvista dall'uscita è pari a

$$Z_v = R_s \parallel \frac{1}{g_m} \parallel \frac{1}{C_2 s} = \frac{R_s}{R_s C_2 s + R_s g_m + 1}$$

5)



irrelevante, non ci sono correnti,  
è come un c.c.

$$R_{vc1} = R \parallel R = R/2$$

$$\omega_{p1} = \frac{1}{C_1 R_{vc1}} = 2 \text{ krad/s}$$

$$R_{vc2} = 2R$$

$$\omega_{p2} = \frac{1}{C_2 R_{vc2}} = 0,5 \text{ krad/s}$$