

淡江大學八十九學年度碩士班招生考試試題

系別：電機工程學系

科目：電子學

本試題共 3 頁

本試題雙面印製

一、在一實驗室中，(a) 甲生欲製作一放大器，因為一時找不到一個 10% NPN BJT 電晶體，於是利用兩個 PN 二極體，將兩者 P 極相連充當基極端矣，你認為這可行嗎？在另一實驗室中，(b) 乙生欲製作一個整流器，因為一時找不到 PN 二極體，於是利用一個 NPN BJT 電晶體取代，將集極開路不用，你認為這可行嗎？

二、圖 (a) 為將兩個 n 型半導體串聯接觸的結構，圖 (b) 為將一個 P 型與一個 n 型半導體串聯形成 PN 接面的結構，設雜質濃度 $N_D = N_A = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ，本質濃度 $n_i = 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ 且設電子及電洞的 mobility 相等，又元件的橫截面積一樣，在相同的偏壓下 ($V_{BB} = 0.7 \text{ volt}$) 請問何種結構會有較大的電流？為什麼？

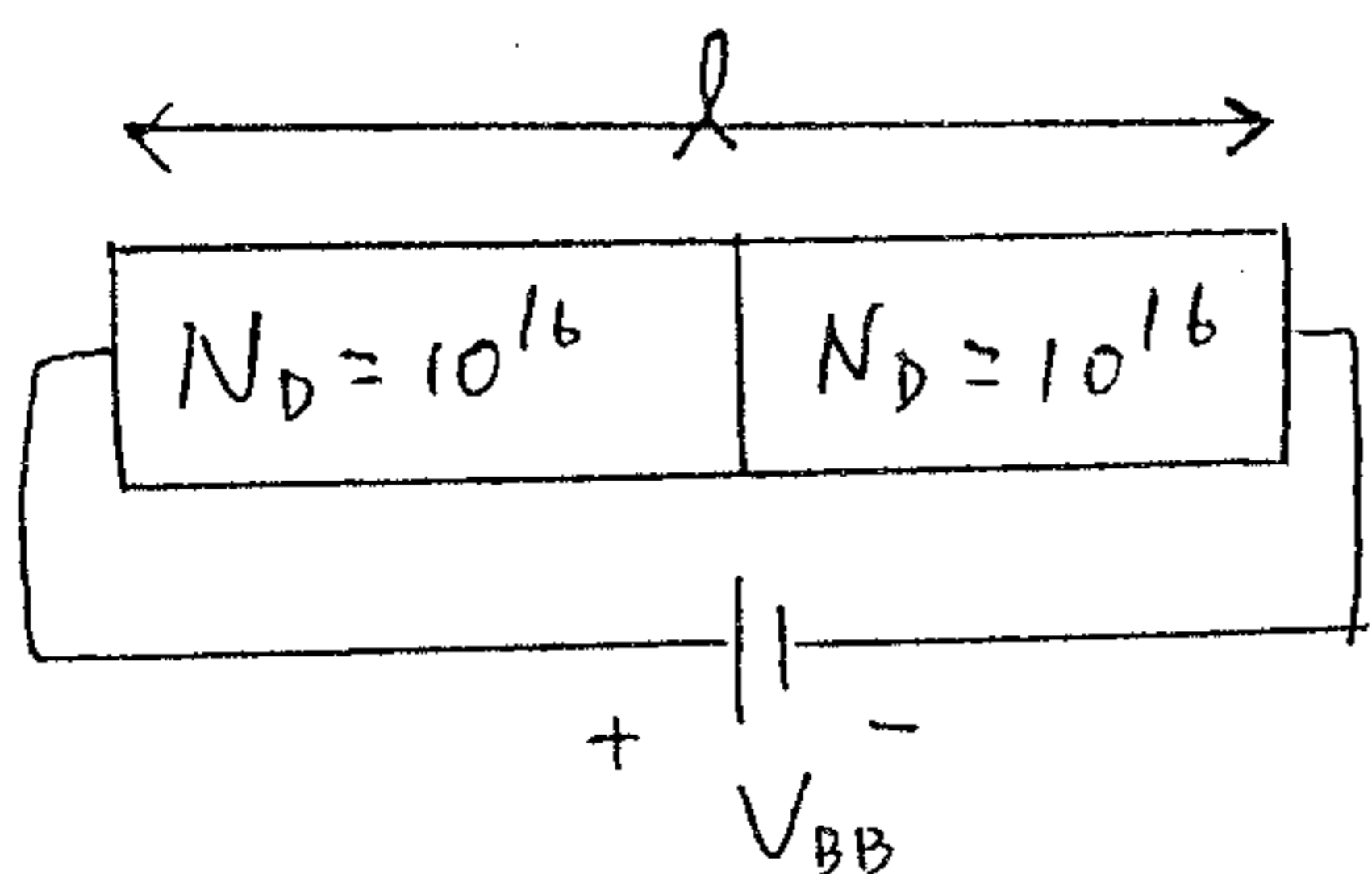


圖 (a)

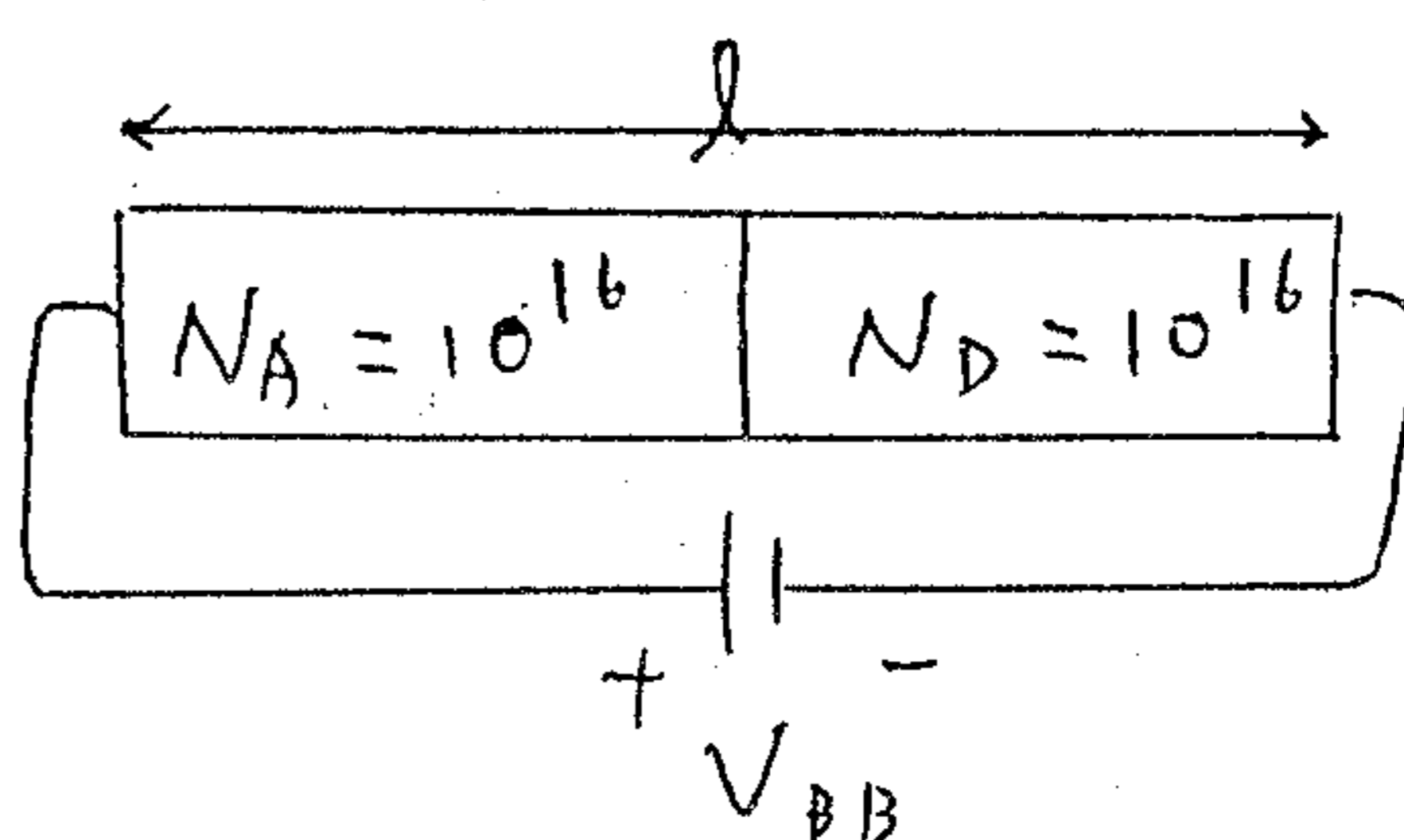
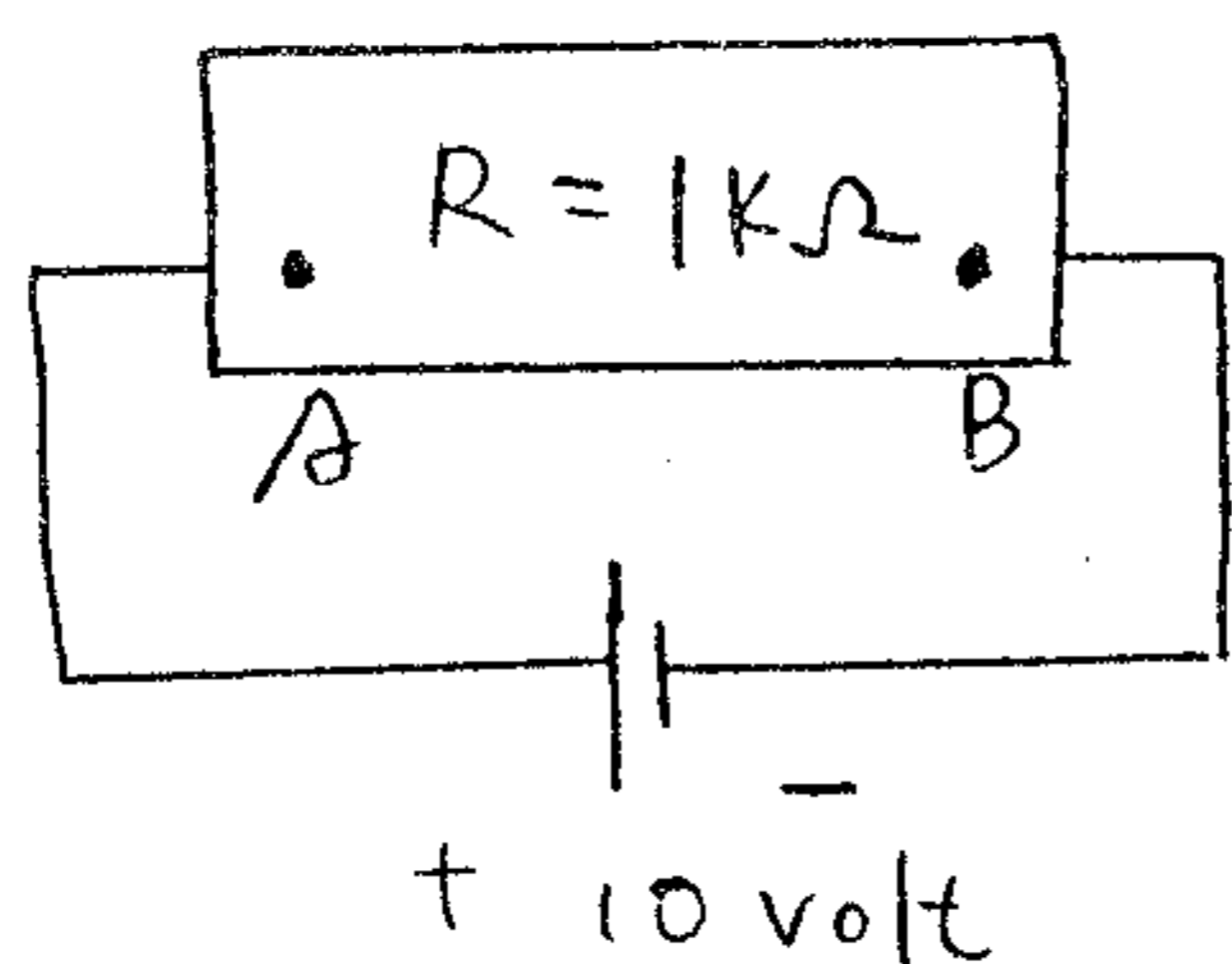


圖 (b)

三、一塊電阻中的電子受到電力 eE 的作用，根據 $F = ma$ 的公式，吾人可以推知電子在電阻中 A 處及 B 處的漂移速度 $v_A < v_B$ 請問上述論述是否正確，為什麼？



淡江大學八十九學年度碩士班招生考試試題

系別：電機工程學系

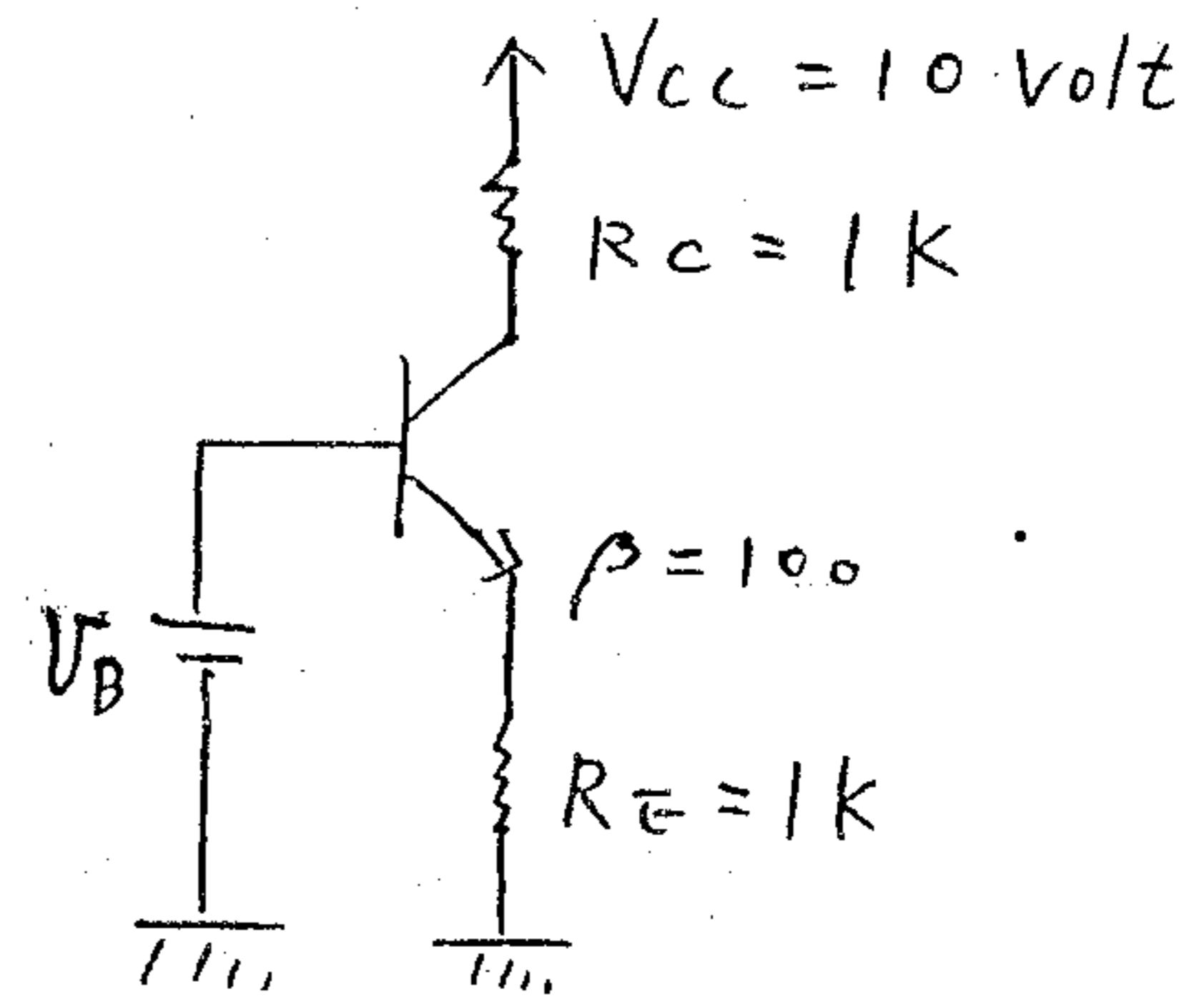
科目：電子學

本試題共 3 頁

四. (a) 寫出右圖中, 當 V_B 由 0 volt 慢慢增加至 10 volt 時, 電晶體 BJT 依序處在何種操作模式 (主動, 飽和, 截止等)

(b) 計算當 $V_B = 8$ volt 時, 各點的電壓電流.

[Hint]: 設 $V_{BE} = 0.7$ volt



五. 當設計一放大器的偏壓電路時, 請問圖 (a) 及圖 (b) 的結構何者較佳, 為什麼? 詳細陳述你的理由!

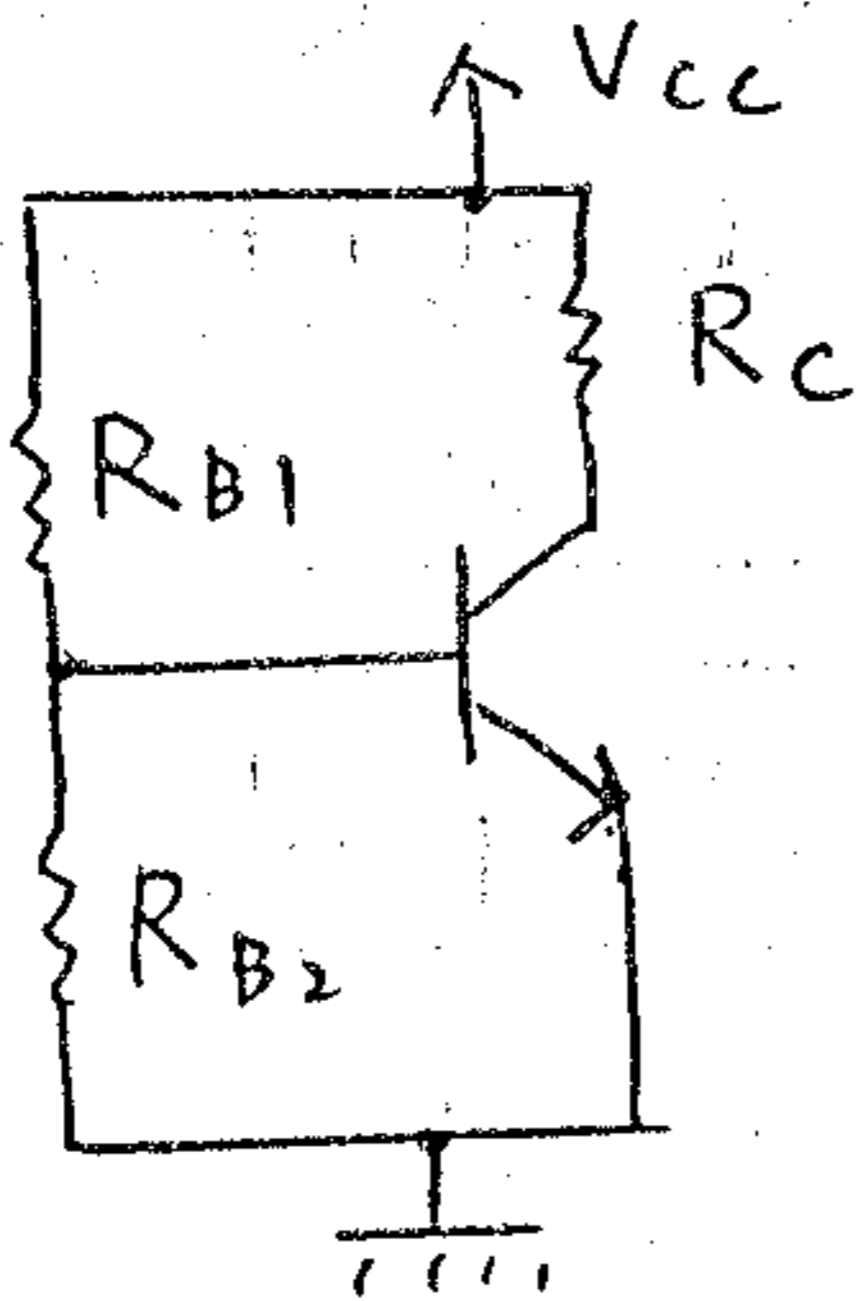


圖 (a)

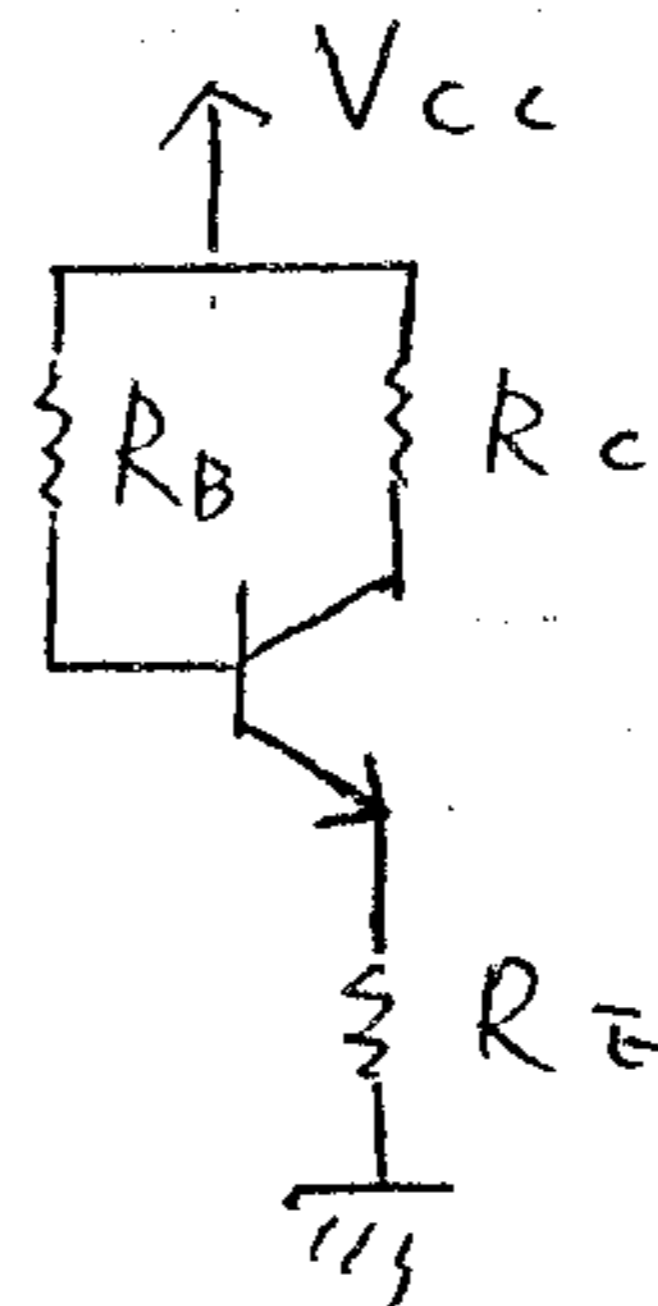
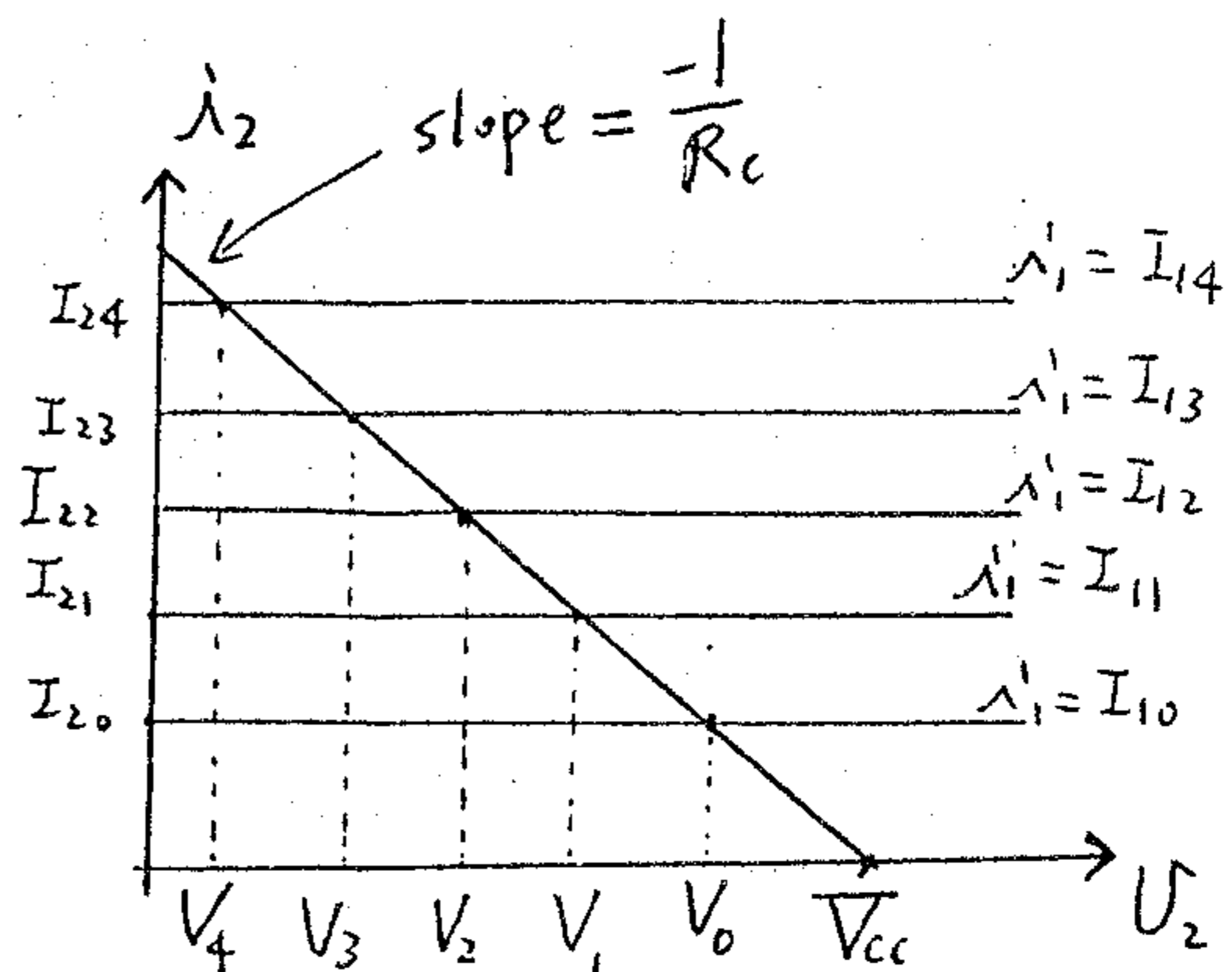
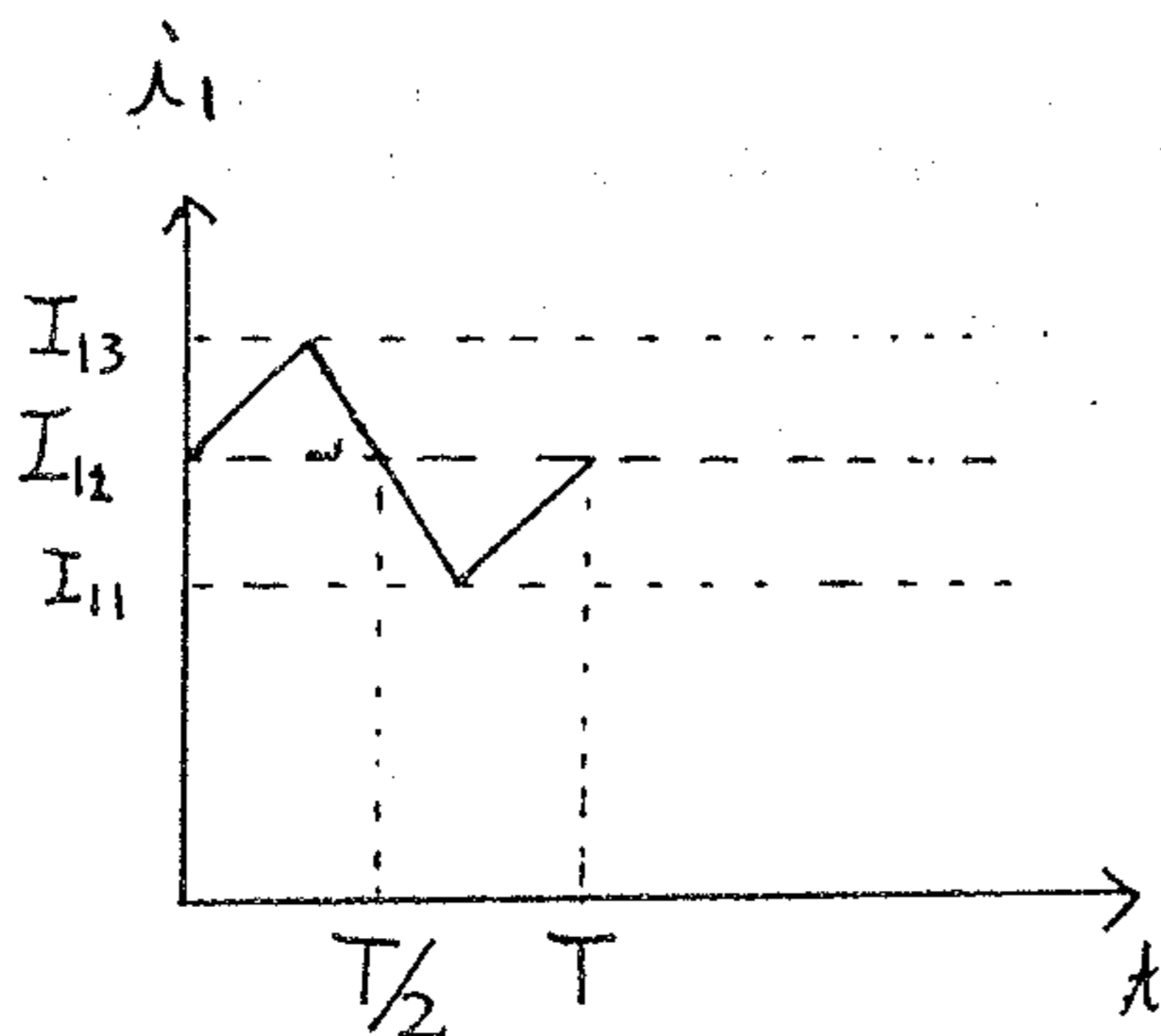


圖 (b)

六. 下列為一個理想電晶體的 $i_2 - v_2$ 曲線及 load line

10%



試畫出 i_2 隨 v_2 變化的圖形!

淡江大學八十九學年度碩士班招生考試試題

系別：電機工程學系

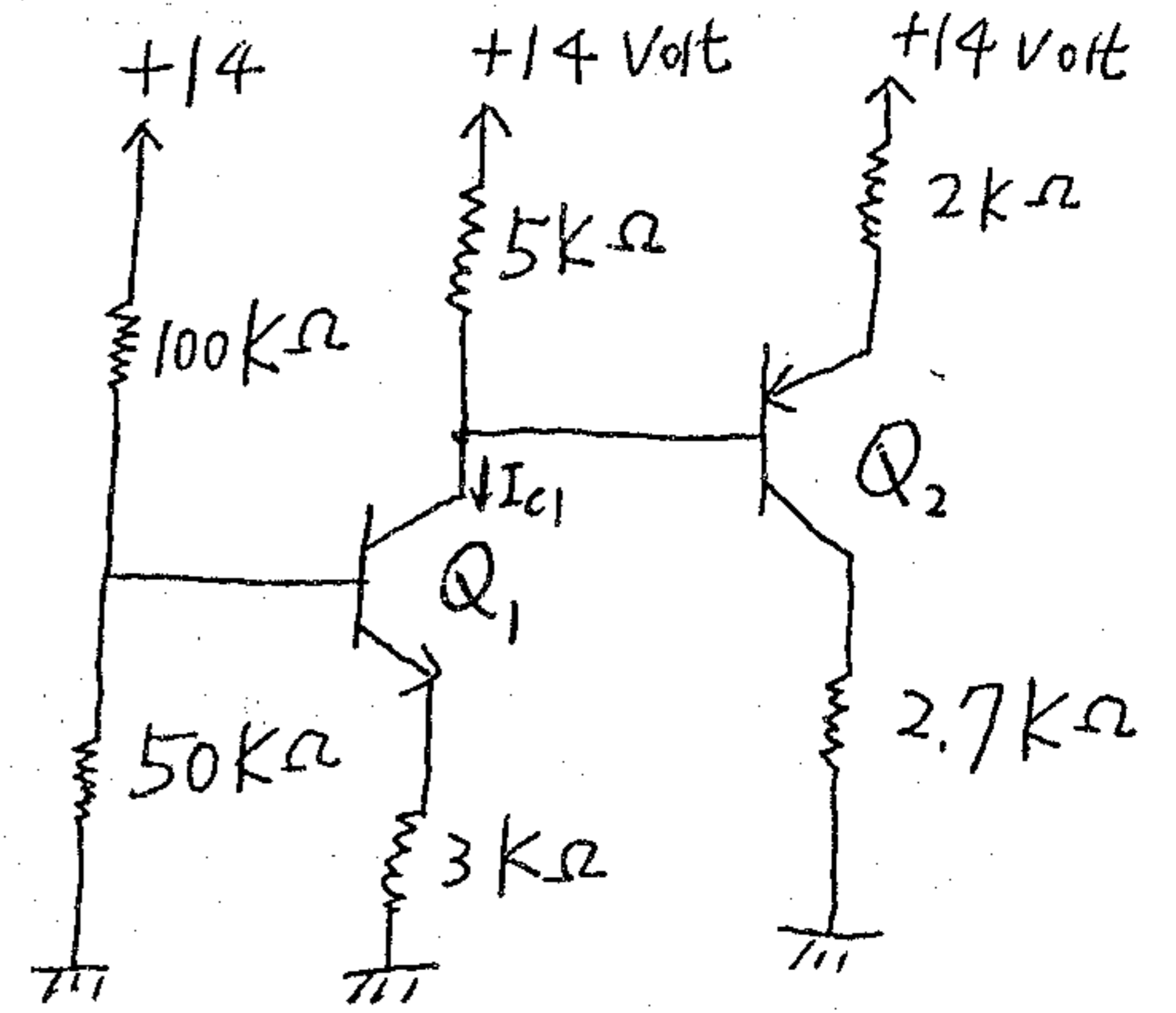
科目：電子學

本試題共 3 頁

七. 求下圖二級放大器電路中各點的電壓及電流, (設 $\beta_1 = \beta_2 = 100$, $V_{BE1} = V_{BE2} \cong 0.7 \text{ volt}$).

20%

[hint]: I_{C1} 不受第二級的加入而改變



八. (a) 畫出一個 ^{NPN} BJT 的大信號模型 (π -模型)

10% (b) 畫出一個 NMOS 的大信號模型

(c) 据此預測何者將有較大的小信號互導增益 g_m , 為什麼?