

類 科：電力工程、電子工程、電信工程
科 目：電子學概要
考試時間：1小時30分

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

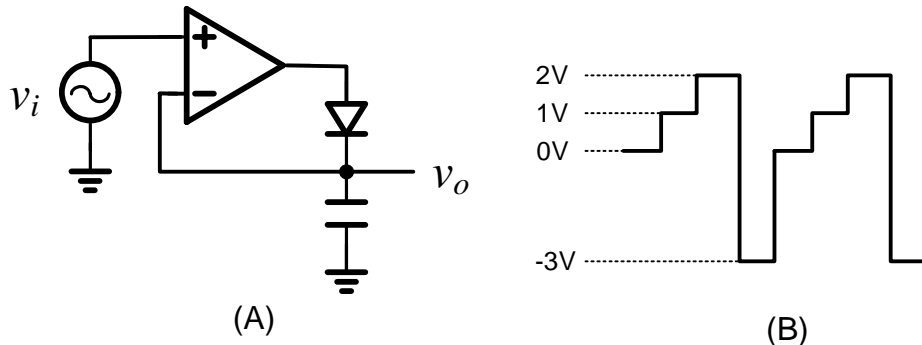
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、分析下圖 (A) 之電路，若 v_i 為週期信號如下圖 (B) 所示。運算放大器之輸入阻抗為無窮大，輸出阻抗為 0Ω ，二極體之導通電壓為 0.7 V ， v_o 之初始電壓為 0 V 。(每小題10分，共20分)

(一)若運算放大器之增益為無窮大，試求 v_o 之穩態電壓。

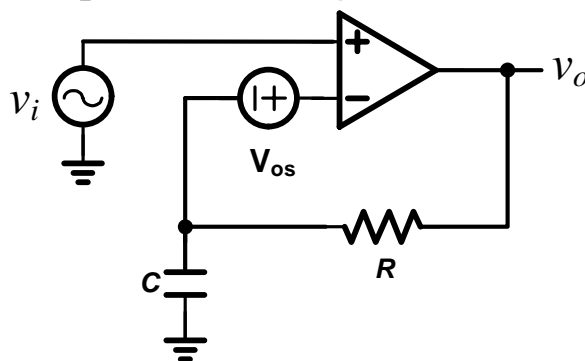
(二)若運算放大器之增益為 10 V/V ，試求 v_o 之穩態電壓。



二、分析下圖之電路。若放大器之輸入阻抗為無窮大，輸出阻抗為 0Ω ，增益為 100 V/V ，輸入偏移電壓 (Offset voltage, V_{os}) = 10 mV ， $v_i = 1 \sin(10^6 t)$ (Volt)， $v_o = \alpha \sin(10^6 t) + \beta$ 。(每小題10分，共20分)

(一)若 $R = 10 \text{ k}\Omega$ ， $C = 1 \mu\text{F}$ ，試求 α 及 β (單位為 Volt)。

(二)若 $R = 100 \Omega$ ， $C = 100 \text{ pF}$ ，試求 α 及 β (單位為 Volt)。



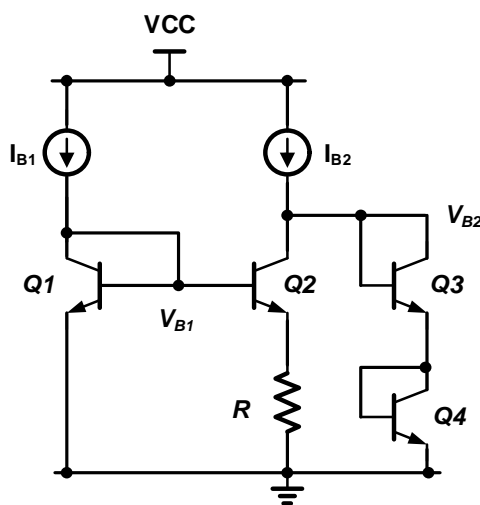
三、分析下圖之電路，若電晶體之電流可表示為 $I_C = I_S \exp \frac{V_{BE}}{V_T}$ ，電晶體之

$\beta = \infty$ ，輸出阻抗 (r_o) 值可忽略。若 $I_{B1} = I_{B2} = 0.5 \text{ mA}$ ， $V_T = 25 \text{ mV}$ ，

$R = 100 \Omega$ ， $I_{s1} = \frac{I_{s2}}{4} = I_{s3} = I_{s4} = 5 \times 10^{-16} \text{ A}$ 。(每小題10分，共20分)

(一) $V_{B1} = ?$

(二) $V_{B2} = ?$

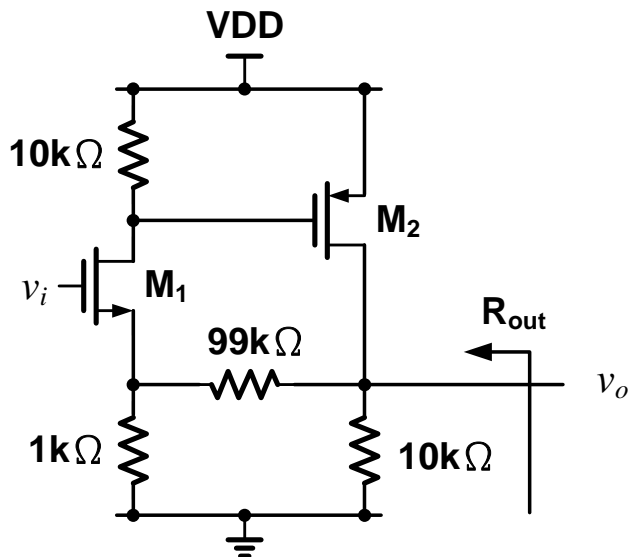


四、下圖電路中若電晶體 M_1 - M_2 皆操作於飽和區，且電晶體之轉導值 (g_m) 皆為 10 mA/V ，忽略電晶體之輸出阻抗 (r_o)。

(一) 請說明本電路之輸入端及輸出端分別採用何種回授組態？(5分)

(二) 試求 $\frac{v_o}{v_i} = ?$ (需標註正負號，全對計分。)(10分)

(三) 試求 $R_{out} = ?$ (5分)



五、分析以下之邏輯電路。若三個D型正反器輸出的初始值 $Q1, Q2, Q3$ 皆為邏輯1, CLK 為頻率1 MHz的方波時脈信號。

- (一)若 S 的輸入為邏輯0, 試繪出 $Q1$ 的波形, 並求其輸出週期。(5分)
- (二)承上, D型正反器輸出的電壓位準為1 V (邏輯1) 及0 V (邏輯0), 若電容 $C = 1 \text{ pF}$, 試求電容的動態功率消耗。(10分)
- (三)若 S 的輸入為邏輯1, 試繪出 $Q1$ 的波形, 並求其輸出週期。(5分)

