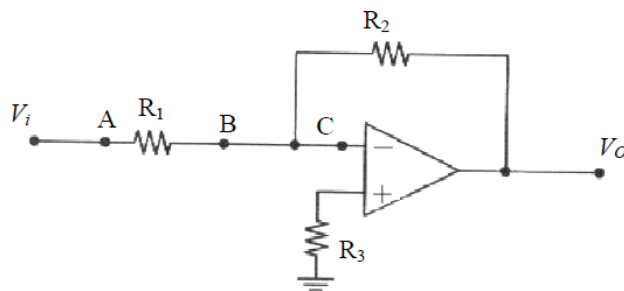


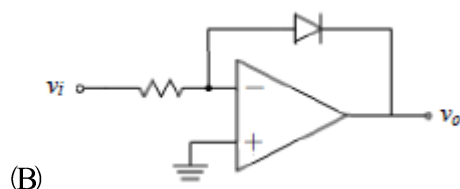
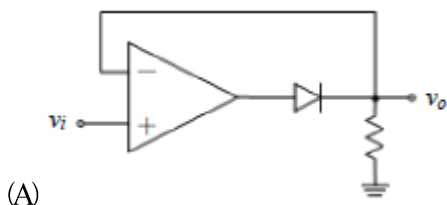
108 年公務人員初等考試試題

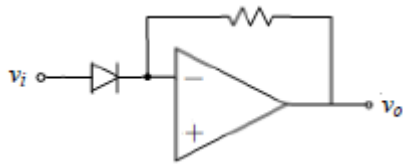
等 別：初等考試
類 科：電子工程
科 目：電子學大意

- (B) 1. 一幾何比 W/L 固定的場效電晶體 (FET) 工作於飽和區，當過驅電壓 V_{OV} (Overdrive Voltage) 變為原來的 2 倍，則轉導 g_m (Transconductance) 將變為原來的：
- (A)1 倍 (B)2 倍 (C)4 倍 (D)8 倍
- (C) 2. 對於 n-通道增強型 MOSFET 的本體效應 (body effect)，下列敘述何者正確？
- (A)源極電壓提高時，源極與本體之間的空乏區會縮小
(B)源極電壓提高時，電晶體的臨界電壓下降
(C)變化源極對本體的電壓也可以影響汲極電流
(D)本體應接到電路的最高電壓
- (C) 3. 將一個 n-通道增強型 MOSFET 的汲極與閘極短路。此電晶體 $\mu_n C_{ox} = 20 \mu A/V^2$ ， $W/L = 10, V_t = 0.5V$ 。若使汲極電流為 $100 \mu A$ ，問電晶體的過驅電壓 (overdrive voltage) 為多少？
- (A)0.5V (B)0.707V (C)1V (D)1.414V
- (B) 4. 若矽二極體在逆向偏壓且在室溫時，飽和電流 (saturation current) 為 I_o ，已知溫度每變化 $1^\circ C$ ，飽和電流變化約 7%，試問溫度增加 $10^\circ C$ ，飽和電流如何變化？
- (A)飽和電流約為 $10I_o$ (B)飽和電流約為 $2I_o$
(C)飽和電流約為 $0.5I_o$ (D)飽和電流約為 $0.1I_o$
- (C) 5. 某一增強型 MOSFET 其臨界電壓 $V_t = 2V$ ，若源極接地而直流電源 3V 接到閘極，當 $V_{DS} = 0.5V$ 時，試問該 MOSFET 操作在什麼區域？
- (A)崩潰區 (breakdown region) (B)飽和區 (saturation region)
(C)三極管區 (triode region) (D)主動區 (active region)
- (B) 6. 下圖電路中，設運算放大器 (OPA) 為理想，則從 A 點看入的輸入阻抗為何？

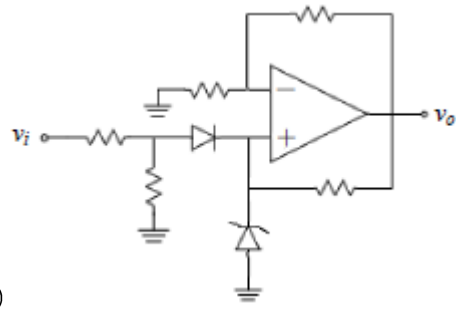


- (A) $R_1 R_2 / (R_1 + R_2)$ (B) R_1 (C) $R_1 + R_2$ (D) 0
- (B) 7. 有一放大器可將 1mV 的信號放大至 1V，則其分貝增益為：
- (A)80dB (B)60dB (C)30dB (D)20dB
- (A) 8. 下列那一個電路是精確半波整流器 (precision half-wave rectifier) 電路？



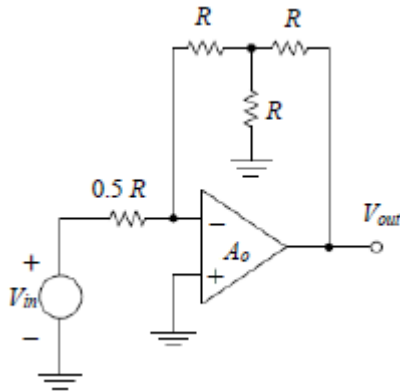


(C)



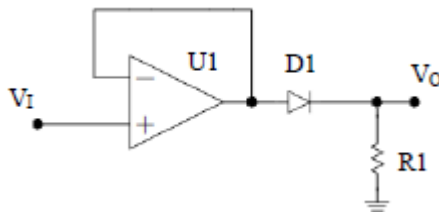
(D)

- (C) 9. 分析運算放大器電路時，兩輸入端常視為虛擬短路，其意為何？
 (A)需將兩輸入端連在一起 (B)兩輸入端需各自接地
 (C)兩輸入端的電壓相等 (D)兩輸入端的輸入阻抗為零
- (C) 10. 若某空乏型 NMOS 場效電晶體之臨界電壓為 V_t ，其參數電流 I_{DSS} 是電晶體：
 (A)工作在三極管區 (Triode) 且電壓 $V_{GS}=0V$ 之電流
 (B)工作在三極管區 (Triode) 且電壓 $V_{GS}=V_t$ 之電流
 (C)工作在飽和區 (Saturation) 且電壓 $V_{GS}=0V$ 之電流
 (D)工作在飽和區 (Saturation) 且電壓 $V_{GS}=V_t$ 之電流
- (D) 11. 如圖所示之運算放大器電路，其中 $A_o=\infty$ ，求此電路之電壓增益為何？



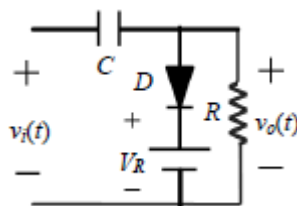
- (A)-1R (B)-2 (C)-4R (D)-6

- (C) 12. 有一放大器電路如圖所示，放大器 U1 為理想的運算放大器，二極體 D1 順向壓降 $V_{D0}=0.7V$ 。若 $R_1=1k\Omega$ ，輸入電壓 $V_i=5V$ ，試問輸出電壓 V_o 應落在下列何範圍內？



- (A) $5.0V \leq V_o$ (B) $4.5V \leq V_o < 5.0V$ (C) $4.0V \leq V_o < 4.5V$ (D) $V_o < 4.0V$

- (D) 13. 圖示的理想箝位電路中，已知輸入信號 $v_i(t)$ 及輸出信號 $v_o(t)$ 的最大值分別為 10 及 6 伏特，則偏壓電源 V_R 為多少？



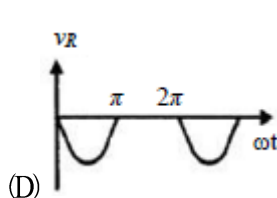
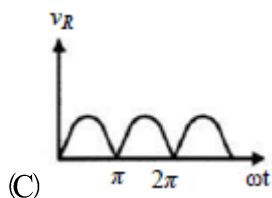
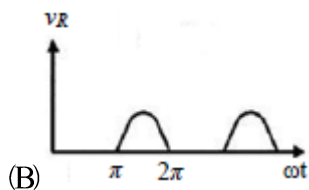
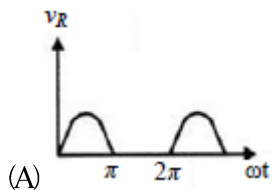
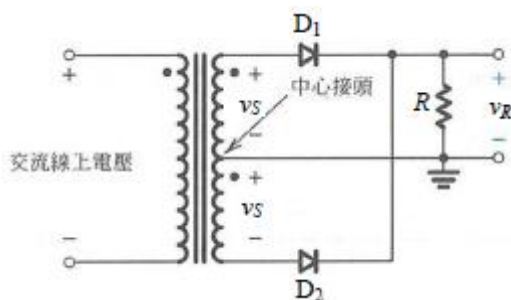
- (A)-6V (B)-4V (C)4V (D)6V

- (D) 14. 針對一個整流-電容濾波電路 (二極體視為理想) 而言，下列那一種設計方式無法有效減小

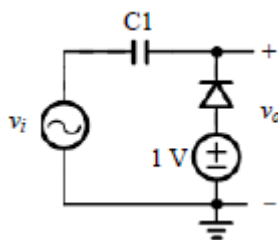
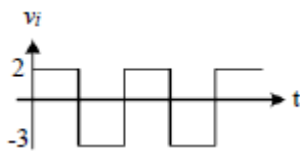
漣波因素？

(A)增大負載電阻值 (B)增大濾波電容值 (C)增大輸入信號頻率 (D)增大輸入信號振幅

(C) 15. 下圖所示之電路中，若變壓器二次側 $v_S = V_m \sin \omega t$ ，則輸出電阻 R 之 v_R 波形為何？



(C) 16. 若輸入信號 v_i 如圖所示，二極體之導通電壓為 $0V$ ，導通電阻為 0Ω ，電容 $C1$ 兩端之初始電壓差為 $0V$ ，關於輸出信號 v_o 的敘述，下列何者錯誤？



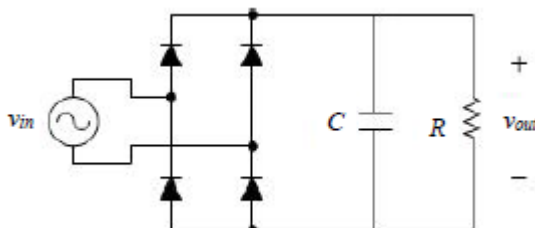
(A) v_i 與 v_o 的週期相同

(B) v_o 的最小值為 $1V$

(C) v_o 的最大值為 $2V$

(D) v_o 的平均值 $> 0V$

(B) 17. 如圖所示之電路，其輸入電源為正弦波，假設二極體之壓降皆為 $0.7V$ ，而此電路之輸出電壓 v_{out} 之峰值為 $12V$ ，則此輸入電源之電壓均方根值 (rms) 約為多少？



(A) $8.5V$

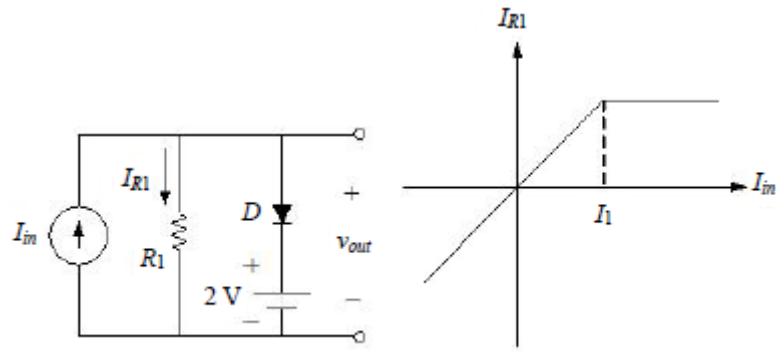
(B) $9.5V$

(C) $11.6V$

(D) $13.4V$

(D) 18. 如圖所示之電路，假設二極體 D 之壓降為 $0.8V$ ，其 I_{R1} 與 I_{in} 之關係亦如圖所示，圖中 I_1 之

表示式為何？



- (A) $0.8/R_1$ (B) $1.2/R_1$ (C) $2/R_1$ (D) $2.8/R_1$

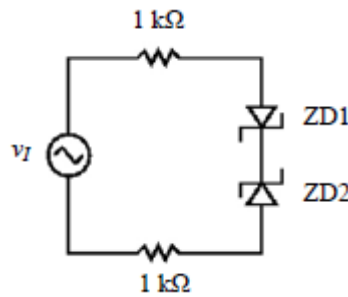
(A) 19. 下列關於中心抽頭變壓器全波整流電路的敘述，何者錯誤？

- (A) 電路中 2 個二極體會同時導通或反偏 (B) 轉換效率較半波整流電路佳
 (C) 同時利用輸入正弦電壓的正負週期 (D) 輸出—輸入電壓特性的斜率絕對值接近 1

(C) 20. 全波整流電路的漣波頻率是輸入頻率的幾倍？

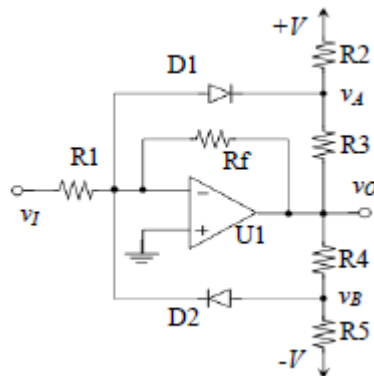
- (A) 0.5 倍 (B) 1 倍 (C) 2 倍 (D) 5 倍

(B) 21. 分析如圖之電路，若稽納 (Zener) 二極體 ZD1、ZD2 之崩潰電壓為 6V，導通電壓為 0.7V，且導通電阻值為 0Ω 。若 $v_i=10\sin\omega t(V)$ ，則電阻上流過之最大電流為何？



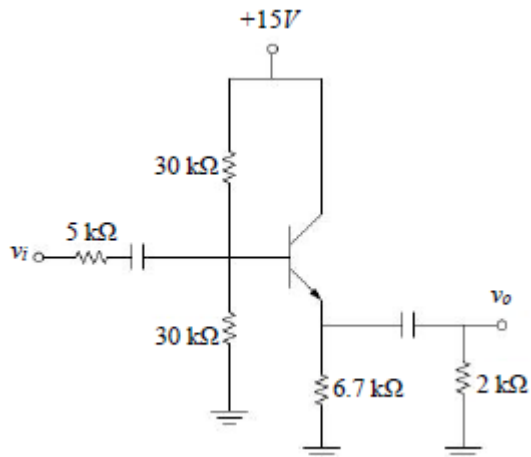
- (A) 0mA (B) 1.65mA (C) 3.35mA (D) 4.3mA

(C) 22. 如圖振幅限制器 (Limiter) 電路，U1 為理想運算放大器，假設二極體導通電壓 $V_{D0}=0.7V$ 。已知 $V=15V$ 、 $R_1=40k\Omega$ 、 $R_f=60k\Omega$ 、 $R_2=9k\Omega$ 、 $R_3=3k\Omega$ 、 $R_4=3k\Omega$ 、 $R_5=9k\Omega$ 。若 $v_i=2V$ ，試求輸出電壓 v_o 約為多少？



- (A) 5V (B) 3V (C) -3V (D) -5V

(B) 23. 如圖所示之電路，已知 $V_T=26mV$ ，其中電晶體之參數為： $\beta=150$ ， $V_{BE(on)}=0.7V$ ，且爾利 (Early) 電壓 V_A 為 ∞ ，求此電路之小信號電壓增益值約為何？



- (A)0.63 (B)0.73 (C)0.83 (D)0.93

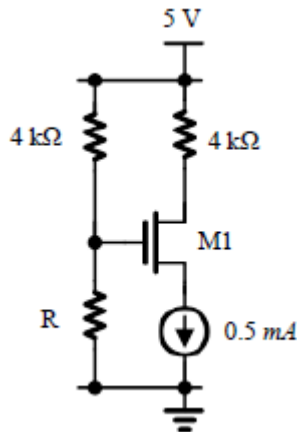
(B) 24. 下列何種電路適合應用於輸出緩衝級？

- (A)共源極放大器 (B)共汲極放大器 (C)共閘極放大器 (D)共基極放大器

(A) 25. 下列有關操作於主動區的 BJT 小訊號等效模型敘述，何者錯誤？

- (A)基極-射極接面電容 C_{π} 小於基極-集極接面電容 C_{μ}
 (B)轉導 (g_m) 正比於集極電流
 (C)輸出電阻正比於爾利電壓 (V_A)
 (D)輸入電阻正比於電流增益 (β)

(D) 26. 圖中電晶體 M1 之臨界電壓 $V_T=1V$ ，若 M1 操作在飽和區，電流源為理想，則電阻 R 的最大值為何？

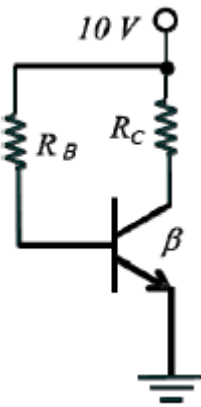


- (A)4kΩ (B)8kΩ (C)12kΩ (D)16kΩ

(B) 27. 夾止電壓 $V_{GS(P)}$ 為 4V 之 p 通道 MOSFET 工作在夾止飽和區且在 $V_{GS1}=1V$ 及 $V_{GS2}=3V$ 時，測得汲極電流分別為 ID_1 及 ID_2 。若 $ID_1+ID_2=10mA$ ，當 $V_{GS}=0V$ 時，則該 MOSFET 的汲極電流約為多少？

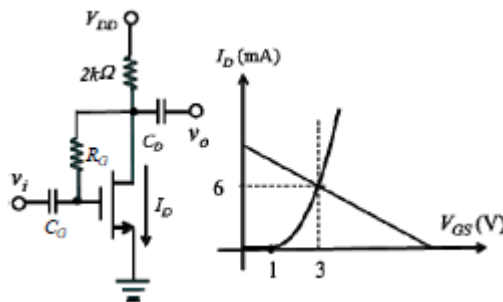
- (A)10mA (B)16mA (C)20mA (D)24mA

(D) 28. 如圖所示直流偏壓電路的電晶體放大器中，電晶體的輸出直流電壓工作點為 4V，電晶體 β 值變為原來的 2 倍而其他特性參數不變，則 R_B 必須變為原來的多少倍才能使輸出直流電壓工作點變為 6V？



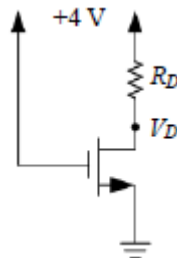
- (A) 0.75 倍 (B) 1.5 倍 (C) 2 倍 (D) 3 倍

(C) 29. 如圖為共源極放大電路及其 MOS 電晶體的轉換特性與輸出負載線關係，假設 $R_G \gg 2k\Omega$ ，該放大電路的小信號電壓增益絕對值為何？



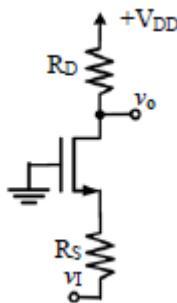
- (A) 30 (B) 18 (C) 12 (D) 6

(B) 30. 圖示 MOS 場效電晶體電路，電晶體之 $V_t=1V$ 、 $\mu_n C_{ox}(W/L)=1mA/V^2$ ，若要使電晶體在飽和區工作，電壓 V_D 最小值應為多少？



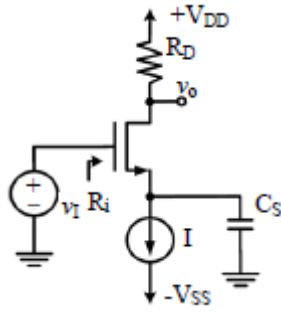
- (A) 4V (B) 3V (C) 2V (D) 1V

(C) 31. 如圖為一共閘 (CG) 放大器的簡圖 (其偏壓電路未示)。若電晶體的轉導參數為 g_m ，輸出電阻為 $r_o \rightarrow \infty$ ，則此放大器的電壓增益為何？



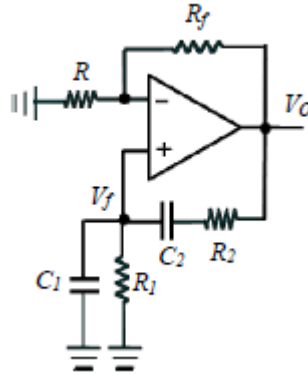
- (A) $g_m R_D$ (B) $g_m (R_D + R_S)$ (C) $g_m R_D / (1 + g_m R_S)$ (D) R_D / R_S

(D) 32. 如圖電路為一共源放大器的簡圖，若電晶體之 $g_m=0.5mA/V$ ， $V_A=\infty$ ， $R_D=5k\Omega$ ，則此放大器的輸入電阻 R_i 為：



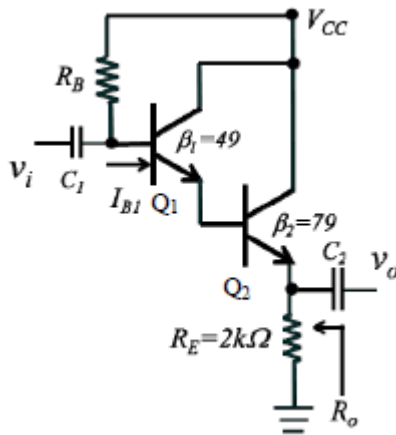
- (A) $0R_D v_o$ (B) $2k\Omega$ (C) $5k\Omega$ (D) $\infty - +vIRiCiSI-VSS$

(D) 33. 如圖所示的韋恩電橋 (Wien-bridge) 振盪電路, $R_f=R=5k\Omega$ 、 $R_2=2R$ 、 $C_1=2C_2$, 當該電路處於等幅振盪時, R_f 的電阻值應約為多少?



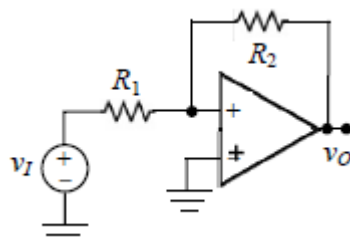
- (A) $5k\Omega$ (B) $10k\Omega$ (C) $12.5k\Omega$ (D) $20k\Omega$

(A) 34. 兩電晶體 Q_1 ($\beta_1=49$) 與 Q_2 ($\beta_2=79$) 直接耦合的串級放大電路如圖所示, 其中 Q_1 的基極偏壓電流為 $I_{B1}=1.25\mu A$, 求該放大電路之輸出電阻 R_o 約為多少 Ω ? 熱電壓 $V_T=25$ 毫伏特。



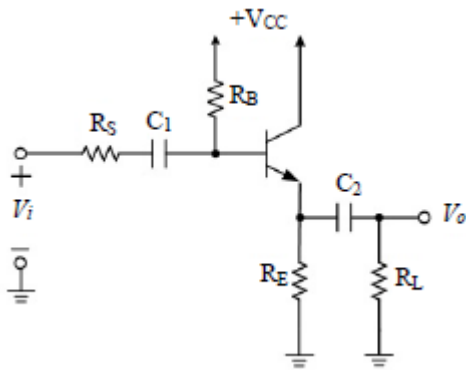
- (A) 10Ω (B) 125Ω (C) 1250Ω (D) 2000Ω

(A) 35. 圖示為理想運算放大器組成的電路, 運算放大器的輸出飽和電壓為 $\pm 10V$, $R_1=10k\Omega$ 、 $R_2=30k\Omega$, 輸出電壓 v_o 原為 $+10V$, 輸入電壓 v_I 為下列何電位時, 輸出 v_o 將為 $-10V$?



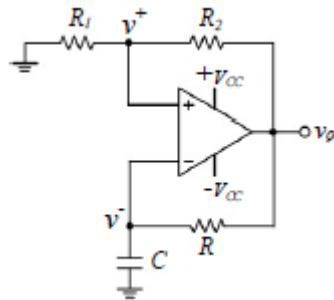
- (A) $-4V$ (B) $-3V$ (C) $3V$ (D) $4V$

(B) 36. 如圖放大器電路, 試問 C_1 和 C_2 耦合 (coupling) 電容會衰減放大器頻率響應的那一頻段?



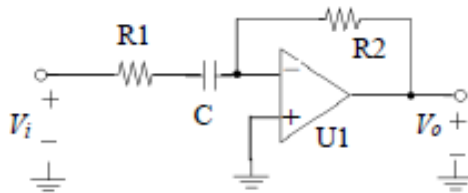
- (A) 中頻段 (B) 低頻段 (C) 高頻段 (D) 沒有影響

(D) 37. 如圖非穩態電路，輸出 \$v_o\$ 的飽和電壓在 \$\pm 10V\$，其 \$R_1=100k\Omega\$，\$R_2=R=1M\Omega\$ 且 \$C=0.01\mu F\$；試問 \$v^-\$ 在什麼電壓時，輸出電壓 \$v_o\$ 會轉態？



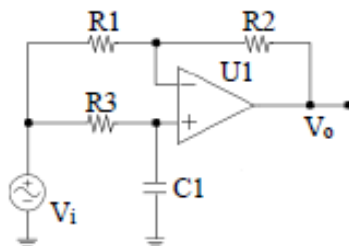
- (A) \$v^-\$ 下降達 \$+0.91V\$ 或 \$v^-\$ 下降達 \$-0.91V\$ (B) \$v^-\$ 上升達 \$+0.91V\$ 或 \$v^-\$ 上升達 \$-0.91V\$
 (C) \$v^-\$ 下降達 \$+0.91V\$ 或 \$v^-\$ 上升達 \$-0.91V\$ (D) \$v^-\$ 上升達 \$+0.91V\$ 或 \$v^-\$ 下降達 \$-0.91V\$

(A) 38. 下列為一主動式濾波器 (Active filter)。設 \$U_1\$ 為理想運算放大器，試問此電路轉移函數 (Transfer function) \$T(s)\equiv V_o/V_i\$ 的數學形式為何？



- (A) $T(s) \equiv \frac{V_o}{V_i} = a_0 \frac{s}{s + \omega_0}$ (B) $T(s) \equiv \frac{V_o}{V_i} = a_0 \frac{1}{s + \omega_0}$
 (C) $T(s) \equiv \frac{V_o}{V_i} = a_0 \frac{s - \omega_0}{s + \omega_0}, a_0 < 0$ (D) $T(s) \equiv \frac{V_o}{V_i} = a_0 \frac{s - \omega_0}{s + \omega_0}, a_0 > 0$

(D) 39. 某一 RC 主動式濾波器 (active filter) 電路如圖所示，已知放大器 \$U_1\$ 為理想運算放大器，且 \$R_1=R_2=R_3\$，試問該電路為何種濾波器？



- (A) 低通濾波器 (low-pass filter) (B) 高通濾波器 (high-pass filter)
 (C) 帶通濾波器 (band-pass filter) (D) 全通濾波器 (all-pass filter)

(D) 40. 一個雙極性接面電晶體，其單一增益 (unity-gain) 頻率 \$f_T=20GHz\$，在 \$I_c=1mA\$ 下，電晶體增益 \$\beta=120\$，則電晶體的頻寬約為多少？

(A)107MHz

(B)125MHz

(C)146MHz

(D)167MHz