

臺北市立松山高級工農職業學校 115 學年度正式教師甄選

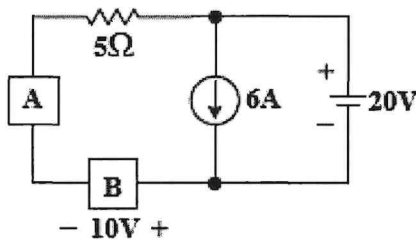
資訊科、電子科 筆試試題

作答注意事項

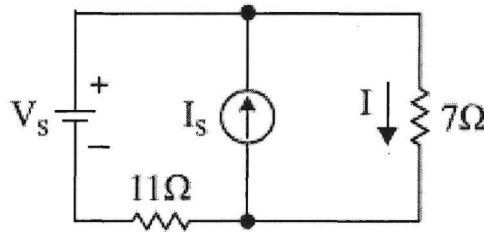
1. 本試題共兩部分：第一部分選擇題30題（60分）及第二部分填充題（40分），共計100分。
2. 選擇題請用限用藍色、黑色原子筆或鋼筆在答案卷上作答，但繪圖時得使用黑色鉛筆。
3. 本科(不)可以使用電子計算器。
4. 試題卷及答案卷一律繳回，不可攜帶外出，違反者依律零分計算。

壹、選擇題：共30題、每題2分、共計60分。

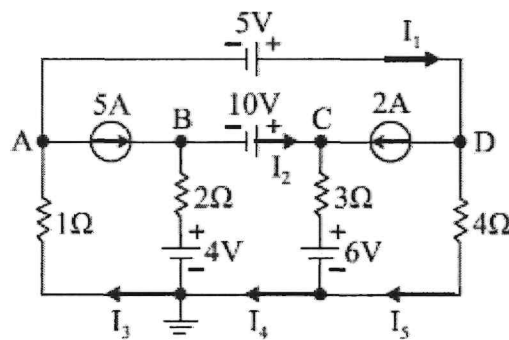
- 01(). 有一個 2000W 的熱水器，效率為 80%，若是用來將 10 公斤的水由 30°C 加熱至 100°C，問最少需要多少時間？
 (A) 1823 (B) 2000 (C) 2200 (D) 2500 秒。
- 02(). 如圖所示電路，若已知 20V 電壓源消耗功率 80W，則下列敘述何者有錯誤？(A) 電路總消耗功率 P_T 為 800W
 (B) 6A 電流源消耗功率為 120W (C) 元件 A 消耗功率為 800W (D) 元件 B 消耗功率為 100W。



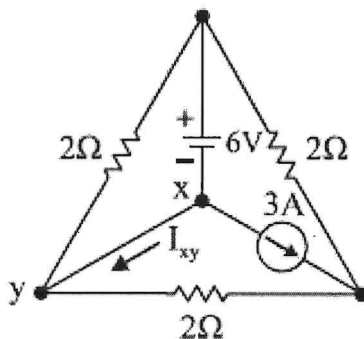
- 03(). 如圖所示電路，已知 $I = \alpha \times V_s + \beta \times I_s$ ，試求 $\beta - \alpha = ?$ (A) 2/3 (B) 5/9 (C) 11/18 (D) 12/11 。



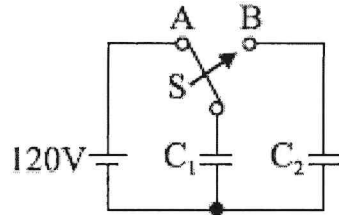
- 04(). 如圖所示電路，試求電路中電流 I_4 為多少？A (A) 1.6A (B) 2.4A (C) 4A (D) 6.6A 。



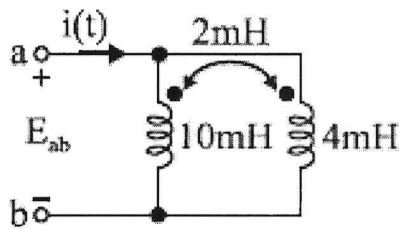
- 05(). 如圖所示電路，試求電路中電流 I_{xy} 為多少？A (A) -6A (B) -3A (C) 0A (D) 3A 。



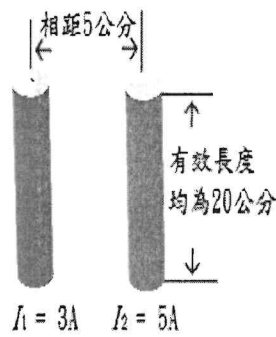
- 06(). 如圖所示電路，假設電容 C_1 為 $10\mu\text{F}$ ，開關 S 先至於 A 點將電容 C_1 充滿電後，再把開關 S 由 A 點切到 B 點，則電容 C_1 的電壓降至 50V 後達到穩定。已知電容 C_2 之初始電壓值為 0V ，試求電容 C_2 之值為？
 (A) $10\mu\text{F}$ (B) $12\mu\text{F}$ (C) $14\mu\text{F}$ (D) $24\mu\text{F}$ 。



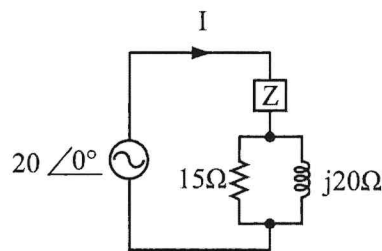
- 07(). 如圖所示電路，若電流方程式 $i(t)=10t^2-10t+5$ 安培，試求當 $t=3$ 秒時，電壓 E_{ab} 應為多少？
 (A) 180mV (B) 240mV (C) 360mV (D) 480mV 。



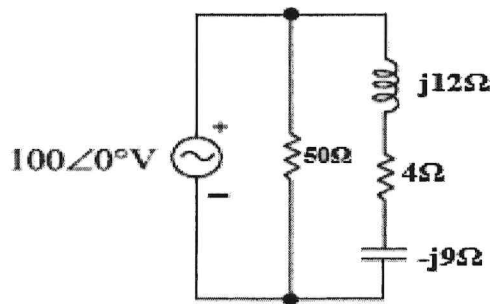
- 08(). 如圖所示，若兩平行導線通以同方向電流且 $I_1 = 3\text{A}$ 、 $I_2 = 5\text{A}$ ，平均有效長度均為 20 公分，相距 5 公分置於空間，則兩平行載流導線所受的作用力為多少？(A) 6×10^{-5} 牛頓互相吸力 (B) 2×10^{-5} 牛頓互相斥力 (C) 12×10^{-5} 牛頓互相斥力 (D) 1.2×10^{-5} 牛頓互相吸力。



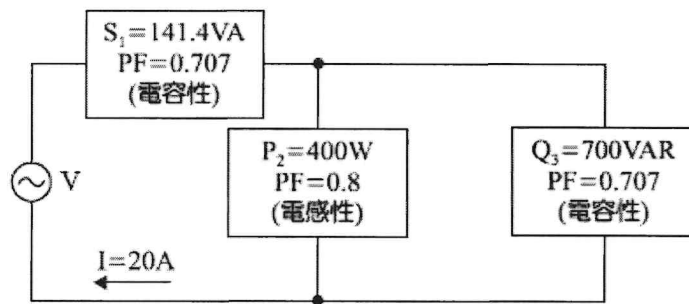
- 09(). 如圖所示電路，欲使電流 $I=1\angle 0^\circ\text{A}$ ，則阻抗 \bar{Z} 應為多少 Ω ？ (A) $7.2+j10.4$ (B) $10.4+j7.2$ (C) $7.2-j10.4$ (D) $10.4-j7.2$ 。



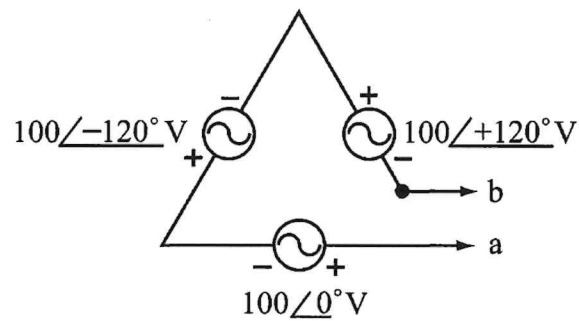
- 10(). 如圖所示電路，下列所求何者正確？(A) 視在功率 $S=1800\text{VA}$ (B) 實功率 $P=1200\text{W}$ (C) 最大瞬時功率 $P_{\text{max}}=600(3+\sqrt{13})\text{W}$ (D) 電路總功率因數 $\text{PF}=2/\sqrt{13}$ 。



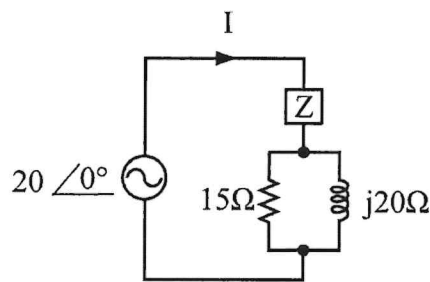
- 11(). 如圖所示電路，已知量測得該電路中三個未知負載的功率因數 PF 及各負載的視在功率 S 或實功率 P 或虛功率 Q，試求該電路電源電壓 V 的大小為：(A) 14.1V (B) 65V (C) 81V (D) 100V 。



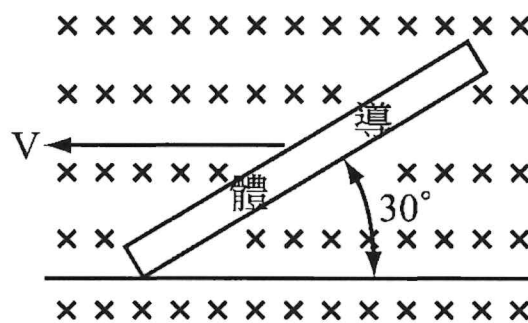
- 12(). 如圖所示電路，若將圖中 $100\angle 0^\circ$ 之電源極性相反，則 \bar{V}_{ab} 為：(A) 0 (B) $100\angle 0^\circ$ (C) $200\angle 0^\circ$ (D) $200\angle 180^\circ$ V。



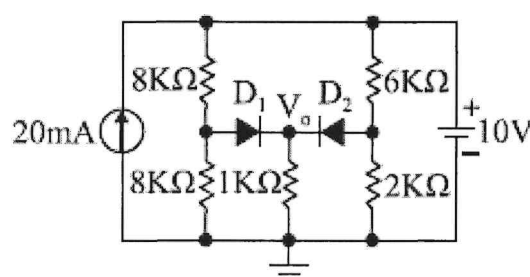
- 13(). 如圖所示電路，欲使電流 $I = 1\angle 0^\circ$ A，則阻抗 \bar{Z} 應為多少 Ω ？(A) $7.2 + j10.4$ (B) $10.4 + j7.2$ (C) $7.2 - j10.4$ (D) $10.4 - j7.2$ 。



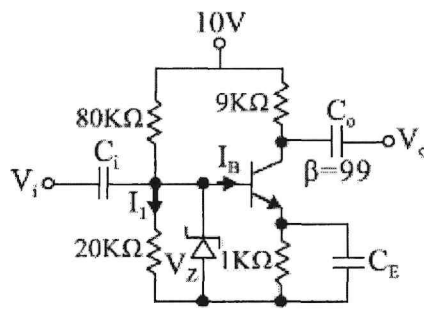
- 14(). 有一 3mH 之電感器，在 $t \geq 0$ 秒時，其端電流 $i(t) = 10 - 10e^{-100t}(3\cos 200t + 4\sin 200t)$ A，則在 $t = 0$ 秒時，此電感器儲存之能量為：(A) 150 (B) 600 (C) 1500 (D) 2400 mJ。
- 15(). 如圖所示，磁通密度為 5 韋伯/平方公尺 (x 表示磁通方向)，導體長度 2 公尺，若導體以 3 公尺/秒速率朝左移動 (如 V 方向)，則其應電勢為：(A) 0 (B) 10 (C) 15 (D) 17.32 V。



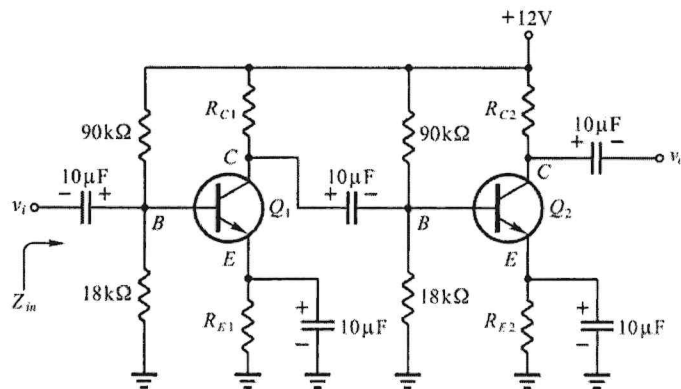
- 16(). 如圖所示電路，二極體皆具理想特性，試求 V_0 之值約為何？(A) 1.11 V (B) 1.52 V (C) 2.52 V (D) 3.22 V 。



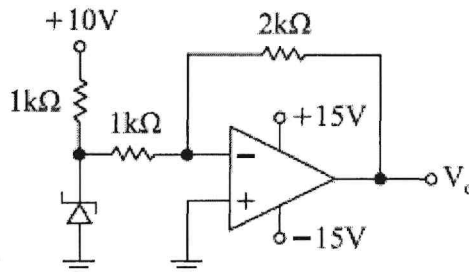
- 17(). 如圖所示電路，電晶體 $V_{BE}=0.7V$ 、 $V_{CE(sat)}=0.2V$ 且稽納二極體(Zener)崩潰電壓 $V_Z=4V$ ，則電流 I_B 為何？(A) $11.3\mu A$ (B) $13.3\mu A$ (C) $15\mu A$ (D) $20\mu A$ 。



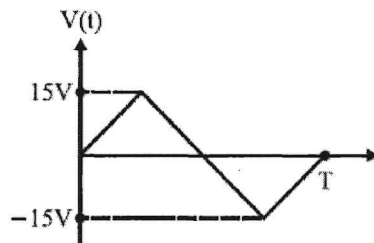
- 18(). 如圖所示電路，電晶體 Q_1 之 β 為 199、 Q_2 之 β 為 99， V_{BE} 均為 $0.7V$ ，熱電壓 $V_T = 26mV$ ， $R_{E1} = 1.3k\Omega$ ， $R_{E2} = 663\Omega$ ，若選擇 R_{C1} 及 R_{C2} 使得兩級放大電路之工作點均操作於負載線的中點。依題意敘述之條件，輸入阻抗 Z_{in} 約為？(A) $7.8k\Omega$ (B) $4.02k\Omega$ (C) $2.74k\Omega$ (D) $1.8k\Omega$



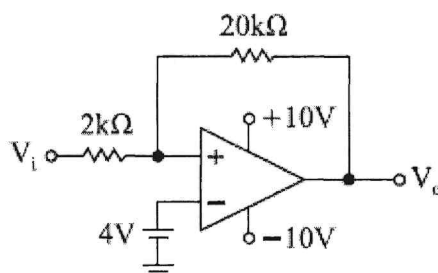
- 19(). 如圖所示電路，OPA 為理想運算放大器，已知稽納二極體(Zener)崩潰電壓 $V_Z=6V$ ，試求輸出電壓 V_o 為何？(A) $-6V$ (B) $-10V$ (C) $-12V$ (D) $-15V$ 。



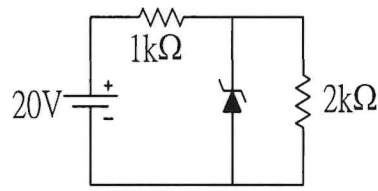
- 20(). 如圖所示，某 OPA 運算放大器迴轉率(Slew Rate)為 $1.2 V/\mu s$ ，其輸出信號如圖為一峰值 $\pm 15V$ 的對稱三角波，則在不失真的情況下，試求此信號頻率最高為何？(A) $10kHz$ (B) $20kHz$ (C) $25kHz$ (D) $50kHz$ 。



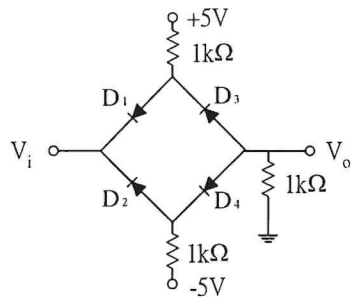
- 21(). 如圖所示電路，OPA 為理想運算放大器，組成樞密特(Schmitt)電路，試求其電路之遲滯電壓 ΔV_H 為何？(A) $2V$ (B) $3.7V$ (C) $5.8V$ (D) $7.2V$ 。



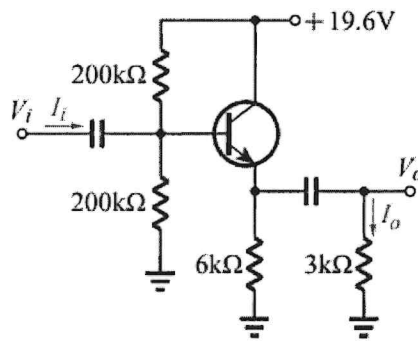
- 22(). 如圖所示電路，稽納二極體(Zener)崩潰電壓 $V_Z=8V$ ，此稽納二極體之消耗功率大小為？(A) 16mW (B) 24mW (C) 64mW (D) 80mW。



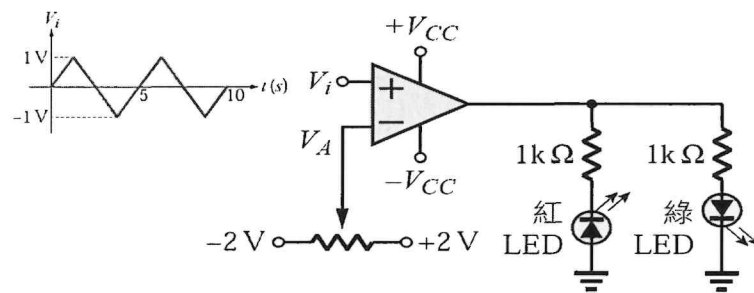
- 23(). 如圖所示電路，若 $V_i=+5V$ ，求 V_o 為？(A) -2.5V (B) +2.5V (C) -5V (D) +5V。



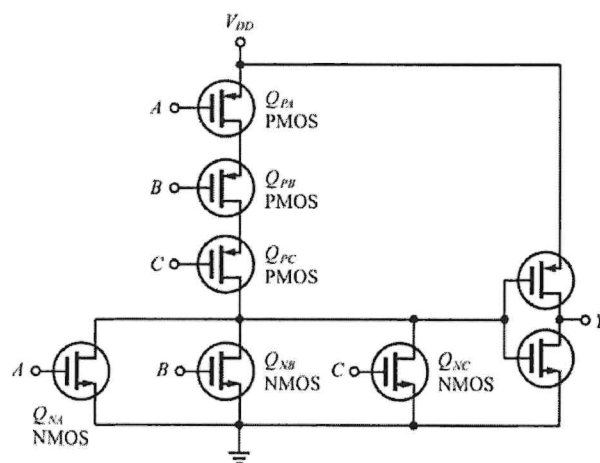
- 24(). 如圖所示電路，電晶體工作於作用區， $\beta=99$ ， $V_{BE}=0.7V$ ，熱當電壓 (thermal voltage) $V_T=26mV$ ，則此放大電路之電流增益 $A_i = \frac{I_o}{I_i}$ 約為何值？(A) 30.2 (B) 28.4 (C) 25.6 (D) 22.2。



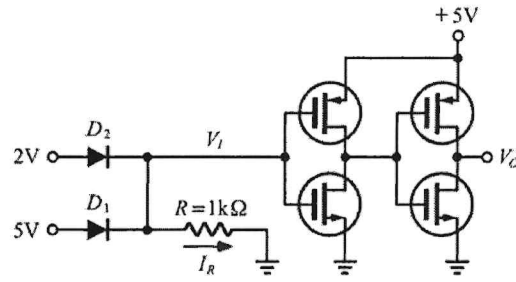
- 25(). 如圖所示電路，設 V_i 為振幅 1V 之對稱三角波，運算放大器為理想運算放大器，若欲使紅色 LED 亮 3 秒、綠色 LED 亮 2 秒，重複持續變換，則 V_A 電壓應調整為：(A) -0.1V (B) 0.1V (C) 0.2V (D) 0.3V。



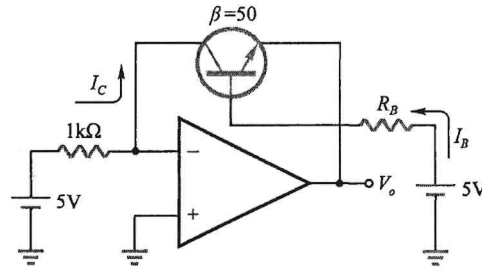
- 26(). 如圖所示 MOSFET 數位電路輸入與輸出關係為何？(A) $Y = A + B + C$ (B) $Y = \overline{A + B + C}$ (C) $Y = ABC$ (D) $Y = \overline{ABC}$ 。



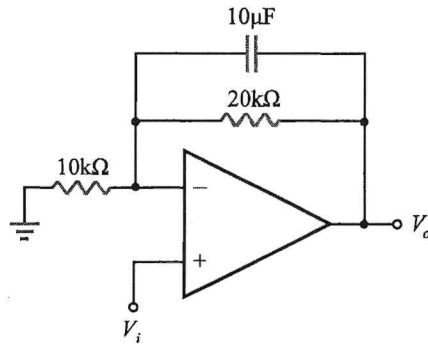
- 27(). 如圖所示電路，假設二極體切入電壓與 FET 臨界電壓均為 0V 時，試求流經電阻 R 上的電流 I_R 與輸出電壓 V_o 各為何？(A) 5mA、0 V (B) 2mA、0V (C) 2mA、5V (D) 5mA、5V 。



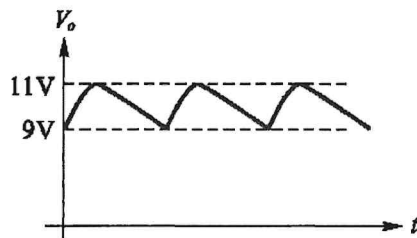
- 28(). 如圖所示電路，已知 OPA 為理想， $V_{BE} = 0.7V$ ， $V_{CE(sat)} = 0.2V$ ，當 $R_B = 68k\Omega$ ，則 V_o 約為：(A) -2.5V (B) 2.5V (C) -5V (D) 5V 。



- 29(). 如圖所示電路，OPA 為理想運算放大器，試求在其高頻時電壓增益約為何？(A) 0dB (B) -10dB (C) -15dB (D) -20dB 。

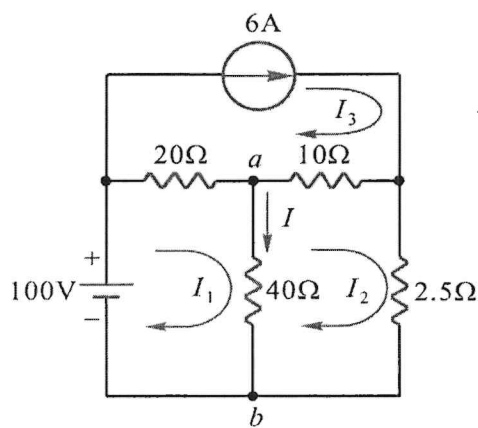


- 30(). 如圖所示，全波整流濾波後之輸出電壓波形如圖所示，其漣波因數百分比 $\gamma\%$ 約為多少？(A) 4.24% (B) 5.77% (C) 6.82% (D) 7.37%。

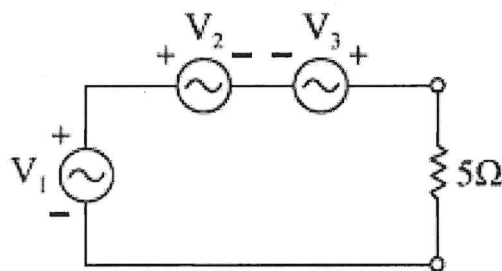


貳、填充題：共7題、8格、每格5分、共計40分。

01. 如圖所示電路，試求電流 $I_{40\Omega} = \underline{\hspace{2cm}}$ A。

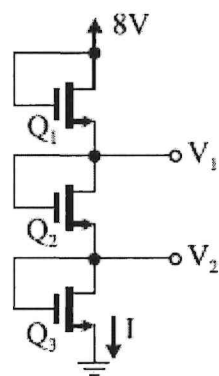


02. 如圖所示電路， $V_1=60\sin(t)$ 、 $V_2=60\sin(t+60^\circ)$ 、 $V_3=80\sin(3t)$ ，試求 5Ω 電阻所消耗的平均功率 $P_{5\Omega} = \underline{\hspace{2cm}}$ W。

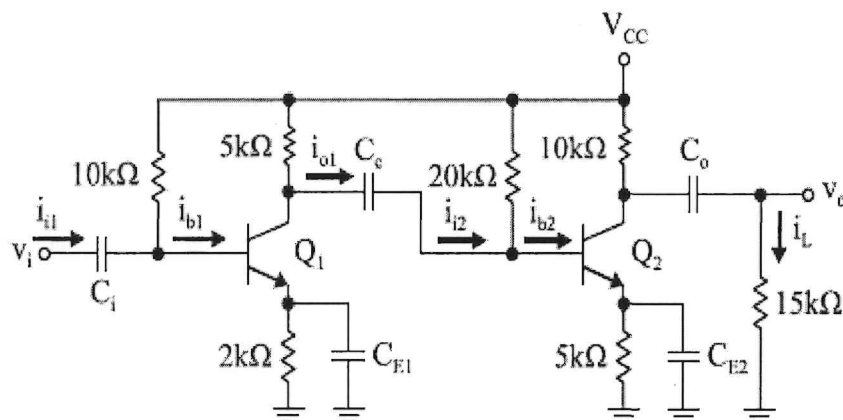


03. 如圖所示電路，設所有電晶體 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 的參數 $V_t=1V$ 、 $u_n C_{ox}=20\mu A/V^2$ 、電晶體參數 $K = \frac{1}{2} u_n C_{ox} \frac{W}{L}$ 。已知電路正常工作時，若欲使電路電流 $I=40\mu A$ 、 $V_1=5V$ 、 $V_2=3V$ ，試求這三個電晶體的通道寬長比

$\left(\frac{W}{L}\right)_1 : \left(\frac{W}{L}\right)_2 : \left(\frac{W}{L}\right)_3 = \underline{\hspace{1cm}} : \underline{\hspace{1cm}} : \underline{\hspace{1cm}}$ 。

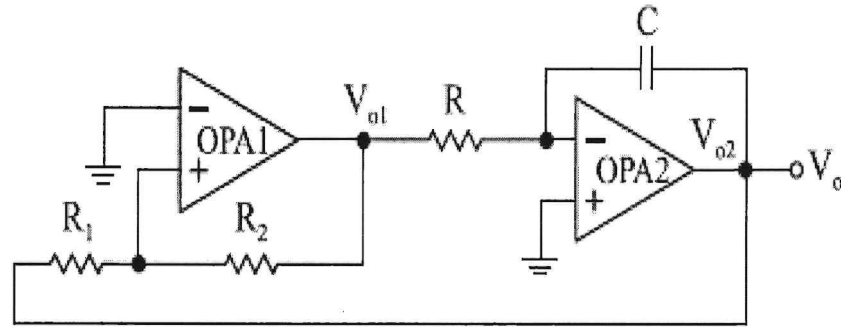


04. 如圖所示電路，若 $\beta_1=\beta_2=50$ 、 $r_{\pi 1}=r_{\pi 2}=1k\Omega$ ，已知輸入電壓為 $v_i(t)=0.1\sin\omega t$ (mV)，試求輸出電壓 $v_o(t) = \underline{\hspace{2cm}}$ V。

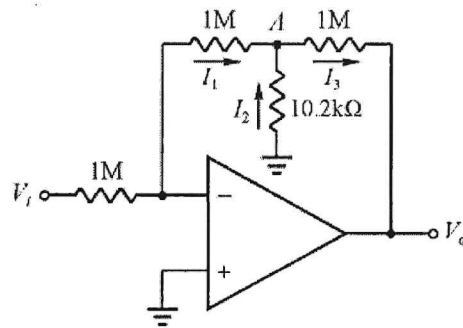


05. 如圖所示電路，OPA 皆為理想運算放大器，若 $R_1=20k\Omega$ 、 $R_2=40k\Omega$ 、 $R=10k\Omega$ 、 $C=0.01\mu F$ ，

若 OPA 輸出飽和電壓 $V_{sat}=\pm 12V$ ，試求其 V_{o1} 的峰對峰值為 _____ V 及 V_{o2} 的波形為 _____。



06. 如圖所示電路，OPA 皆為理想運算放大器，其電壓增益 A_v 約= _____。



07. 如圖所示電路，如圖所示之數位邏輯電路，其輸出 $Y =$ _____。

