

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(正面)

等 別：高等考試
類 科：機械工程技師
科 目：電工學（包括電機機械）
考試時間：2 小時

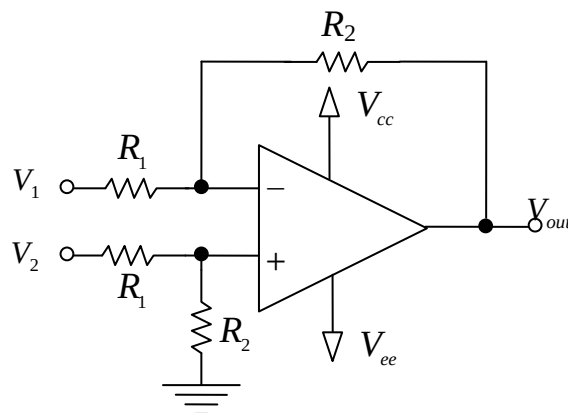
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

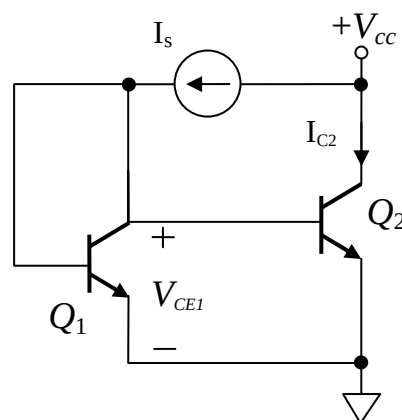
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、如下圖所示之運算放大器（Operational Amplifier, op-amp）電路，其運算放大器之共模增益為 A_{cm} （Common-mode Gain），差模增益為 A_d （Differential-mode Gain），假設運算放大器之輸入偏移電壓（Offset Voltage）為零，當輸入 V_1 與 V_2 為已知，試求

$V_{out} = D_1(V_1 - V_2) + D_2(\frac{V_1 + V_2}{2})$ 中之 D_1 與 D_2 係數為何？（20 分）



二、如下圖所示之 npn 型雙極性接面型電晶體（Bipolar Junction Transistor, BJT）電路，兩個電晶體 Q_1 與 Q_2 完全相同，且具有相同之 β 與 V_T 。兩個電晶體皆作用於主動區（Active Region），即兩個電晶體之 $V_{BE} \gg V_T$ 與 $V_{BC} < 0$ 同時成立，當 $I_S = 2 \text{ mA}$ ， $\beta = 5$ ， $V_T = 26 \text{ mV}$ ， $I_{ES} = 10^{-14} \text{ A}$ 時，試求得 I_{C2} 。（20 分）



三、試說明電磁學並繪圖例舉，在真空裡的馬克斯方程組中之：

(一)高斯磁定律（Gauss's law for magnetism）。（10 分）

(二)法拉第電磁感應定律（Faraday's law of induction）。（10 分）

（請接背面）

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：00860
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

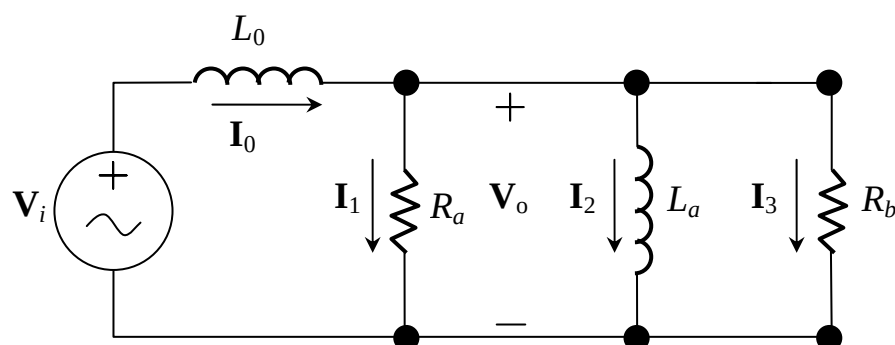
全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：機械工程技師
科 目：電工學（包括電機機械）

四、一正弦波電壓源 $V_i(t)$ 提供電力予三個負載， $V_o = 120\sqrt{2} \sin(120\pi t) \text{ V}$ ， $R_a = 12 \Omega$ ， $R_b = 8 \Omega$ ， $L_0 = 109 \text{ mH}$ ， $L_a = 2.65 \text{ mH}$ ，試計算：

(一) $V_i(t)$ (10 分)

(二) $i_2(0)$ (10 分)



五、一如下圖所示之可變磁阻馬達 (Variable Reluctance Motor)，每個磁極皆有 N 圈繞線，假設轉子 (Rotor) 與定子 (Stator) 之相對磁導率 (Relative Permeability) 為無限大，並忽略不計漏磁 (Leakage) 或邊緣磁力線 (Fringing Fluxes) 效應，當尺寸為 $\alpha = \beta = 60^\circ$ ，轉子半徑 $R = 5 \text{ cm}$ ，氣隙 $g = 0.3 \text{ mm}$ ，馬達長度 $D = 15 \text{ cm}$ ，且 $N = 50$ 時，試求取並繪出 P1 軸 (P1 Axis) 之電感量 $L(\theta)$ ，其中 $0^\circ \leq \theta < 360^\circ$ 。(20 分)

