

臺北市立大安高級工業職業學校 102 學年度第 2 次教師甄選

電子科【基本電學、電子學、數位邏輯】筆試試題

作答說明：1. 請在彌封之答案卷上標明題號依序作答，答案卷上不得書寫姓名或作任何記號。

2. 全卷限用藍色或黑色單一顏色筆作答。

3. 作答時間 90 分鐘。

4. 本試題共三科，滿分 100 分。

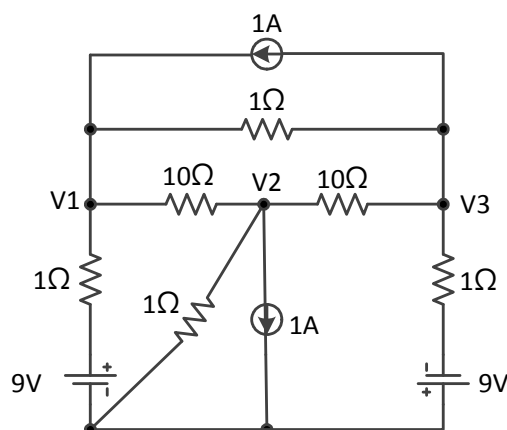
5. 交卷時請將試題卷與答案卷一併繳交。

6. 請於所發放的答案卷內完成作答，不加發答案卷。

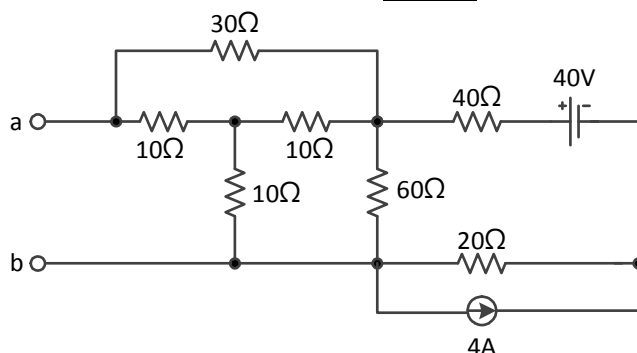
一、基本電學(30%)

※填充題：共 10 格，每格 3 分。

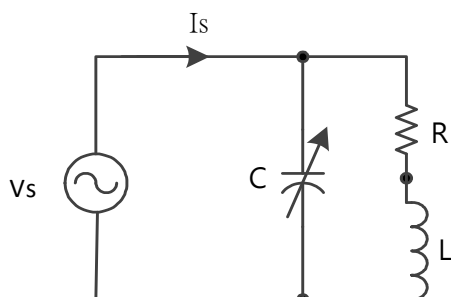
01. 以節點電壓法解下圖之直流電路時，列出之方程式如下： $V_1 - 12V_2 + V_3 = x$ 、 $10V_1 + V_2 - 21V_3 = y$ 、 $-21V_1 + V_2 + 10V_3 = z$ ，求： $x = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $y = \underline{\hspace{2cm}}$ 、 $z = \underline{\hspace{2cm}}$ 。



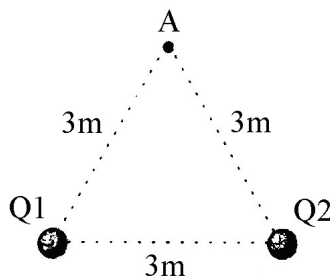
02. 如下圖所示，求由 a、b 看入之戴維寧等效電阻 $R_{ab} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$ ，及戴維寧等效電壓 $V_{ab} = \underline{\hspace{2cm}} V$ 。



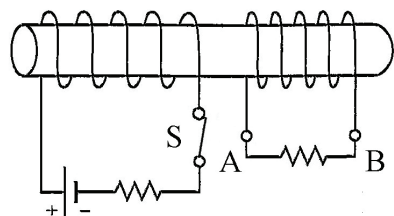
03. 如下圖所示，若電源 V_s 之頻率為 ω 且 C 為可變電容器，求此電路諧振時之電容量 $C = \underline{\hspace{2cm}}$ (以 ω 、 R 與 L 表示之)。



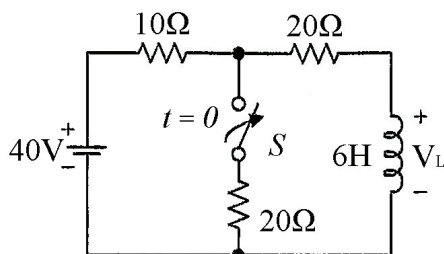
04. 如下圖所示，有兩電荷電量分別為 $Q_1 = +5 \times 10^{-8} C$ 、 $Q_2 = -5 \times 10^{-8} C$ ，求 A 點的電場強度及方向 $\underline{\hspace{2cm}}$ 。



05. 如下圖所示，電路呈現穩定狀態，此時瞬間將開關 S 打開，鐵心內的磁通量在 0.2 秒內由 10^{-2} 韋伯降至零，若感應線圈的匝數為 200 匝，則感應線圈上所得到的感應電動勢 $V_{AB} =$ _____。



06. 如下圖所示電路已達穩定狀態，若在 $t = 0$ 秒時將開關 S 打開，則當 $t = 0.2$ 秒時電感兩端之電壓 $V_L =$ _____。

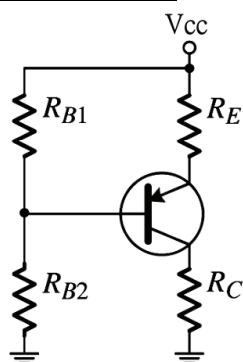


07. 一負載之平均功率為 450W，接於 100V/60Hz 之電源，功率因素為 $PF=0.6$ （滯後），若欲將功率因素提高至 1，求負載須並聯電容器的數值約為_____。

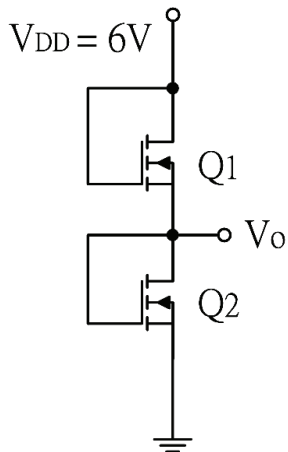
二、電子學(40%)

※填充題：共 4 格，每格 3 分。

01. 交直流混合波 $V(t) = 5 + 3\sqrt{2}\sin\omega t + 4\sqrt{2}\cos 2\omega t$ ，求該波形之有效值 $V_{rms} =$ _____。
02. 一矽納二極體在 25°C 時的崩潰電壓為 4V，其溫度係數為 $-0.1\%/^\circ\text{C}$ ，求 65°C 時矽納崩潰電壓 $V_Z =$ _____。
03. 如下圖所示之電晶體電路，已知 $R_C = 2\text{k}\Omega$ 、 $R_E = 1\text{k}\Omega$ 、 $R_{B1} = 180\text{k}\Omega$ 、 $R_{B2} = 90\text{k}\Omega$ 、 $V_{CC} = 15\text{V}$ 、 $V_{EB(t)} = 0.7\text{V}$ 、 $V_{EC(sat)} = 0.2\text{V}$ 、 $\beta = 239$ ，求 $I_B =$ _____。

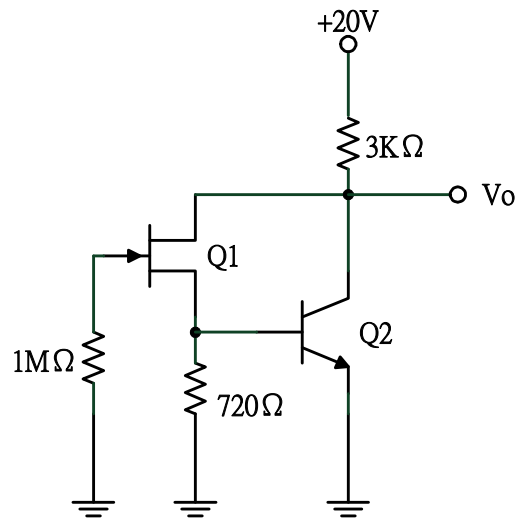


04. 如下圖所示 MOSFET 電路， $V_{GS1(t)} = 1\text{V}$ 、 $k_1 = 2\text{mA/V}^2$ 、 $V_{GS2(t)} = 2\text{V}$ 、 $k_2 = 0.5\text{mA/V}^2$ ，求 $V_O =$ _____。



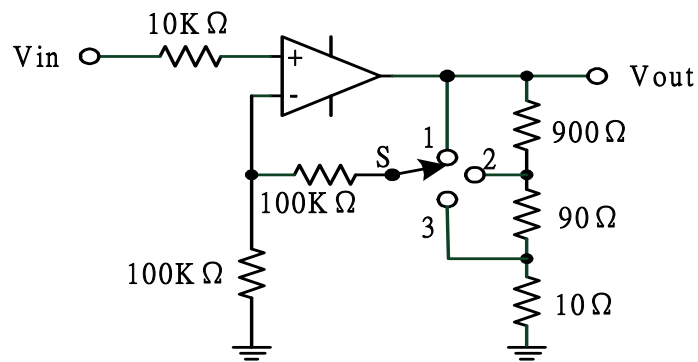
※計算題：

01. 如下圖所示，已知 Q1 的參數為 $I_{DSS} = 4mA$ 、 $|V_P| = 1.4V$ ，Q2 參數為 $V_{BE} = 0.7V$ 、 $\beta = 100$ ，求：(1) $V_o = ?$ (2) Q2 的 $I_{C2} = ?$ (10%)

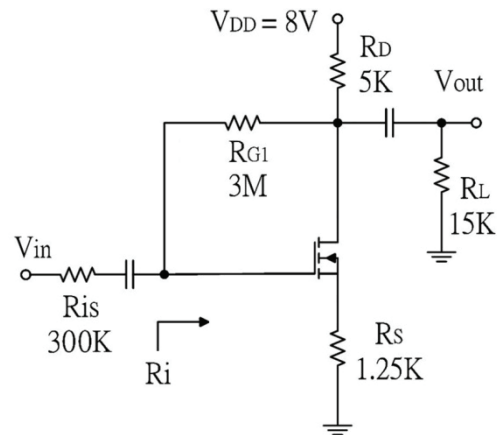


02. 如下圖所示，求開關 S 切換至位置 1、位置 2 及位置 3 之電壓增益，(1) $A_{V(S=1)} = \frac{V_{out}}{V_{in}} = ?$

(2) $A_{V(S=2)} = \frac{V_{out}}{V_{in}} = ?$ (3) $A_{V(S=3)} = \frac{V_{out}}{V_{in}} = ?$ (9%)



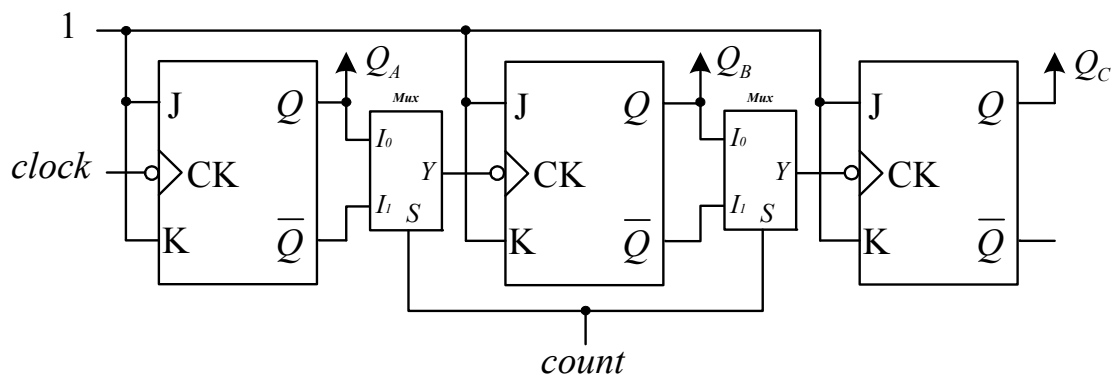
03. 如下圖所示 MOSFET 放大電路，已知 $V_{GS(t)} = 1V$ 、 $I_D = 0.8mA$ ，求輸入阻抗 R_i 及系統增益 A_{VS} 。(9 分)



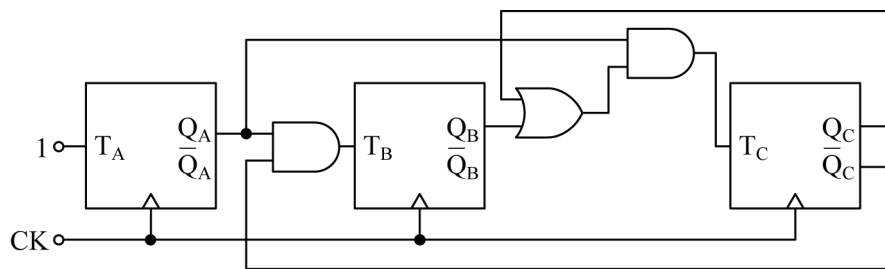
三、數位邏輯(30%)

※填充題：共 5 格，每格 3 分。

01. 如下電路圖中，若 $Q_C Q_B Q_A = 110$ ， $count = 0$ ，當加入 430 個脈波後， $Q_C Q_B Q_A = \underline{\hspace{2cm}}$ ，
若 $Q_C Q_B Q_A = 110$ ， $count = 1$ ，當加入 430 個脈波後， $Q_C Q_B Q_A = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

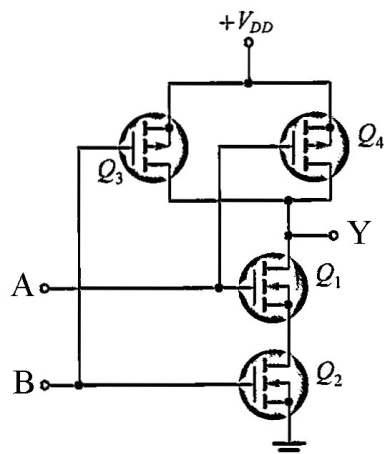


02. 如下圖所示電路，假設 T 型正反器 Q_A 、 Q_B 、 Q_C 之初始值為 000，試問該電路為模數為 之計數器。



03. 化簡下列布林函數式，答案請以 SOP 形式來表示。 $Y = (A + B + CD)(\bar{A} + B)(\bar{A} + B + E) = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

04. 如下圖所示 CMOS 邏輯電路，求輸出 Y 之布林函數為 。



※計算題：

01. 使用八對一多工器來完成下列布林函數： $Y(A, B, C, D) = \sum m(0, 1, 4, 7, 10, 12, 15)$ (以 A 變數當資料輸入，B、C、D 變數當位址選擇) 求：繪出邏輯電路圖。(7%)
02. 試以 JK 正反器來設計一個計數順序為 $1 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \dots$ (循環) 的 5 模同步計數器，請畫出完整之電路圖。(8 分)