國立虎尾科技大學 101 學年度研究所（碩士班）考試入學試題

所別：航空與電子科技研究所乙組

科目：專業科目（電子學、電路學、控制系統、通訊系統）

注意事項：

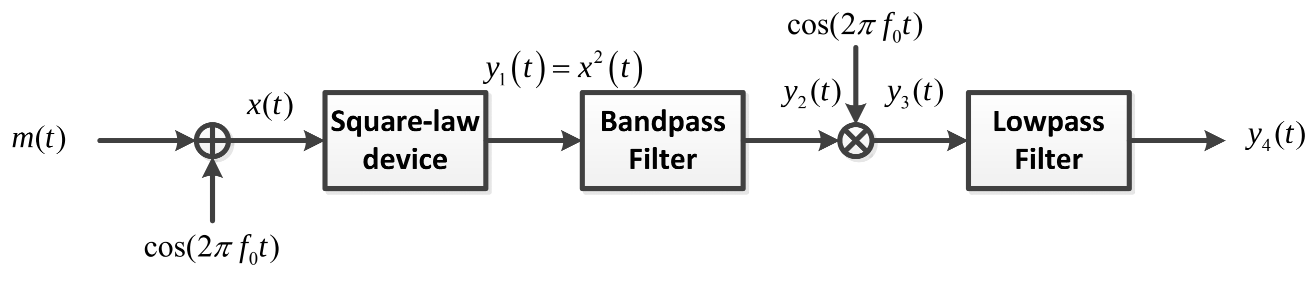
（1）共十六大題，任選其中四大題作答，每大題二十五分，共一百分。

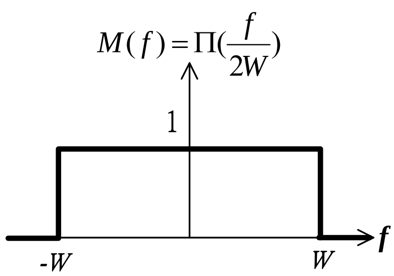
（2）請於答案卷上註明選答題號，若未註明選答題號及超過規定題數時，謹採計作答順序較前之題目計分。

1.Let y(t)= h(t)*d(t-1/1000) +L(t)*d(t+1/1000), where h(t) is an ideal low pass filter with 2kHz bandwidth and d(t) is a delta function. The "*" sign means convolution operation. Find the two-side spectrum of y(t) and sketch it.

2.Let h(t) is the impulse response of a LTI system. In real world, how we to get h(t) of an unknown system? Why h(t) is so useful for us to analyze a unknown system?

3.The message signal, whose spectrum is $M(f)=\Pi(\frac{f}{2W})$, is passed through the system shown below，where $\Pi(f)\equiv rect(f)$ is the rectangular function。



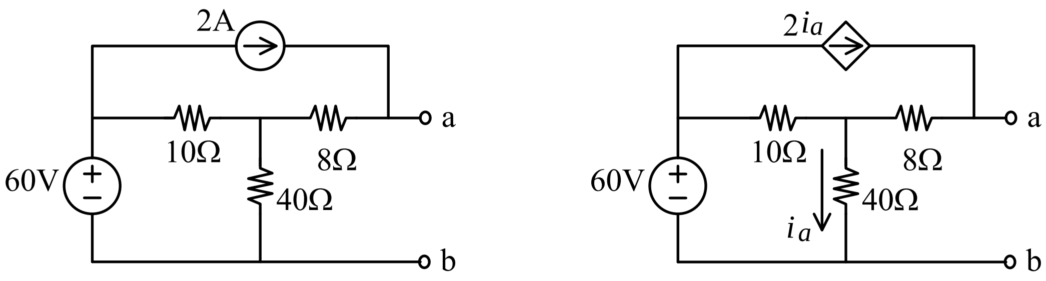


Assuming that $f_0 >> W$，the bandpass filter has a bandwidth of $2W$ centered at f_0, and the lowpass filter has a bandwidth of W。Sketch the spectrum of the signals $x(t)$, $y_1(t)$, $y_2(t)$, $y_3(t)$ and $y_4(t)$。

4.An FM modulator has the output: $x_c(t)=50\cos[\omega_c t+2\pi k_f\int_0^t m(\tau)d\tau]$, where the frequency sensitivity is k_f =20Hz/V, and the input message signal is $m(t)=2\Pi(\frac{t-1}{2})-\Pi(\frac{t-4}{2})+\Pi(\frac{t-7}{4})$; $\Pi(t)\equiv rect(t)$ is the rectangular function。

(a) Sketch the **frequency deviation** of the FM signal, $\Delta f(t)$。
(b) Sketch the **phase deviation** of the FM signal, $\Delta\phi(t)$。
(c) Determine the **peak frequency deviation** of the FM signal, Δf (in Hz)。
(d) Determine the **peak phase deviation** of the FM signal, $\Delta\phi$ (in radians)。

5. (a)如圖 1(a)電路，計算出此電路在 a-b 端的戴維寧等效電阻 R_{Th}、等效電壓 V_{Th} 以及畫出其戴維寧等效電路。(b)如圖 1(b)電路，計算出此電路在 a-b 端的戴維寧等效電阻 R_{Th}、等效電壓 V_{Th} 以及畫出其戴維寧等效電路。



(a) (b)

圖 1

6. 有 10μF 電容，其電容端電壓波形如圖 2 所示，求出(a)在 0≦t≦16μs，10μF 電容的電流 i(t)，(b) t = 6μs 時，電容儲存的能量有多少。

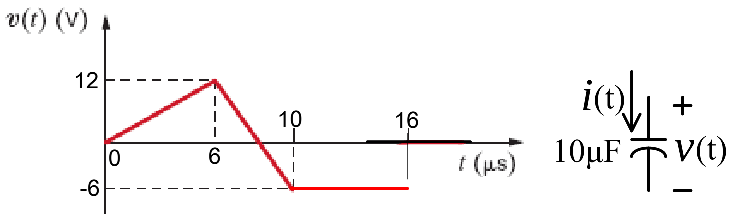
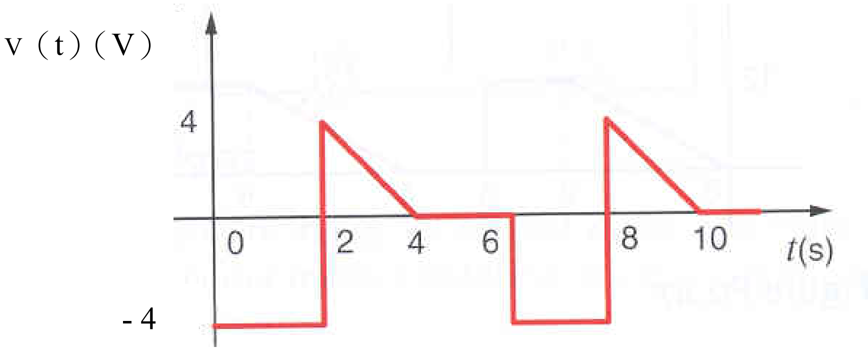


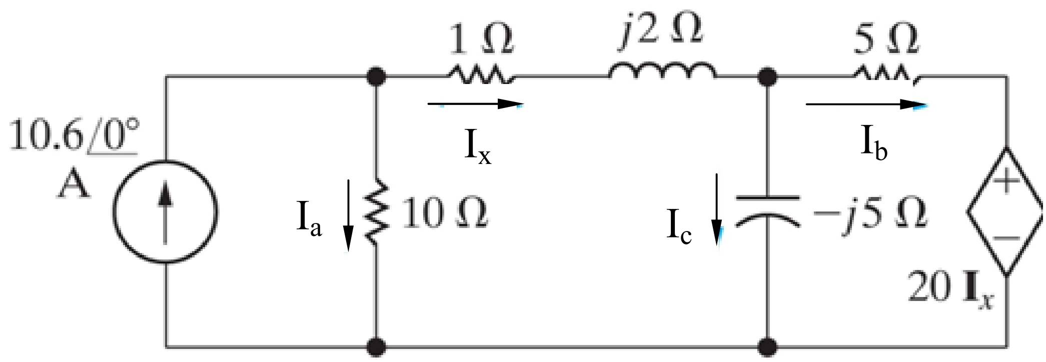
圖 2

7. 試求電壓的均方根值(Vrms)為何？



8. 電流源的相量值假設為 Imax=10.6A，試用節點電壓法求取電流 I_a， I_b， and I_c 的有效值

（rms).（可以改用其他方法）



9. V_1、V_2、V_3、V_4 為輸入電壓，V_o 輸出電壓，以運算放大器來設計以下方程式之電路，並畫出其電路圖

（a）$V_o = 2V_1 - 2V_2$

（b）$V_o = -3V_1 - 4V_2 + 6V_3 + 5V_4$

10.如圖 3 所示之電路，圖中為理想放大器及導通電壓為 0.7V 的二極體，試求

（a）畫出輸出 V_o 對輸入 V_i 之轉移曲線

（b）若輸入 V_i 為振幅 5V 之弦波，畫出輸出 V_o 之波形

（c）若放大器之輸出飽和電壓為±12V，若輸入電壓 V_i 為＋5V 和－5V 時，求輸出電壓 V_o 各為多少?

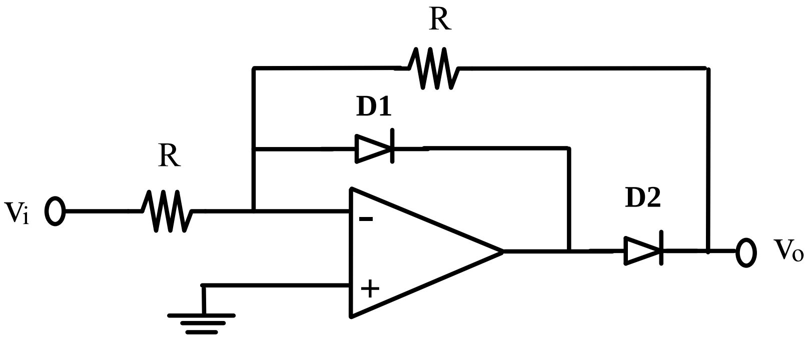


圖 3

11. 如圖 4 所示，試依據此電路回答以下問題：

（a） 求電壓 V_1 與 V_2 之相位差 $\angle V_1 - \angle V_2$？

（b） 假設 $R_1C_1 = \frac{\sqrt{3}}{\omega}$ 與 $R_2C_2 = \frac{1}{\omega}$，則相位差 $\angle V_1 - \angle V_2$ 為何？

（c） 試問 V_1 與 V_2 之相位差為 90°之條件為何？

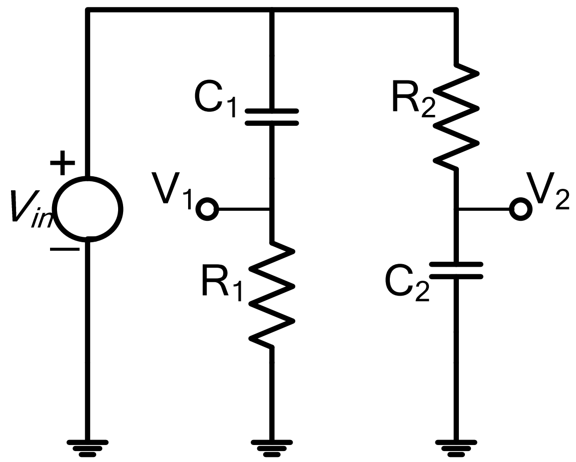


圖 4

12. 如圖 5 所示為共集極放大器之基本電路，試依據此電路回答以下問題：

(a) 此電路的主要功能是作為緩衝放大器，其所具備的三大特性為何？故又稱為什麼？

(b) 試由電晶體小訊號 r 參數的一階模型，其中電流增益為 β 且射極電阻為 r_e，求輸入電阻 R_{in}？

(c) 另求小訊號電壓增益 $\frac{v_o}{v_s}$？

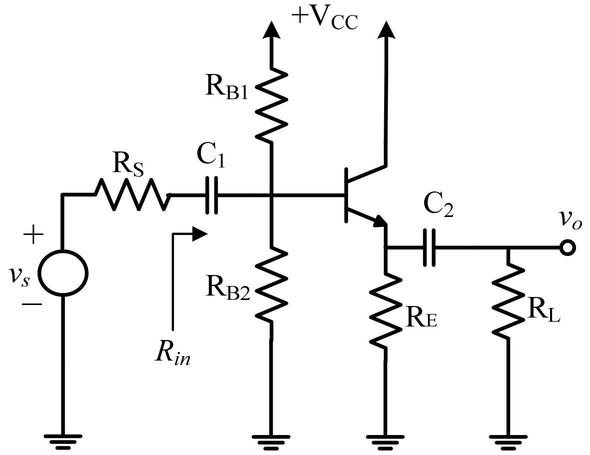


圖 5

13. Given a compensator $G(S)=\frac{5S+0.45}{S+0.05}$

（a） Find the DC gain and high-frequency gain of the compensator in decibel (dB);

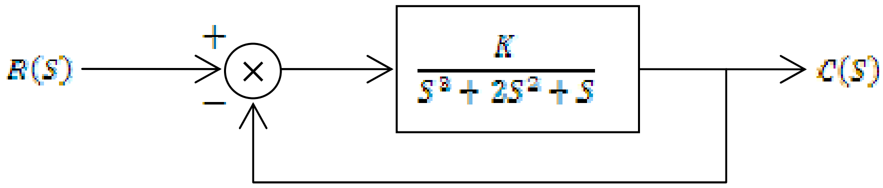
（b） Explain that the compensator is phase-lag.

14. Given the transfer function of a dynamic system: $G(S)=\frac{2}{S^2+3S+2}$

（a） write the phase-variable canonical form for this system (hint: $\dot{X}=AX+BU, Y=CX$)

（b） design a state-feedback regulator u = -KX to make the poles of the close-loop system on -2 and -5 respectively.

15. 下圖之回授系統中，求使系統穩定之K值範圍。



16. 一線性系統方程式如下：

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u \quad , \quad X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

求$K = [k1 \quad k2]$，$u = -KX$，使得閉迴路系統特徵根均為-2。