

1. 圖 1 為一個單擺 AB 懸掛在具有向右等加速度 a 的台車上，求單擺的角度 θ ，並分別回答下列問題。

- (1.a) 請推導 Govern equation,
- (1.b) 在何情況下， $\theta = 0^\circ$,
- (1.c) 在何情況下， $\theta = 90^\circ$ 。

(18%)

2. 圖 2 為一桿件 AB 以等角速度 $\dot{\theta}$ 旋轉，用來推動位於水平面上質量 m 的包裹。假設包裹始終與平面接觸且無摩擦力之條件下，試計算 m 的速度，請分別回答下列問題：

- (2.a) 試推導其任意角度下之數學關係式，
- (2.b) 在什麼情況下可以使物體有最大的速度。

(18%)

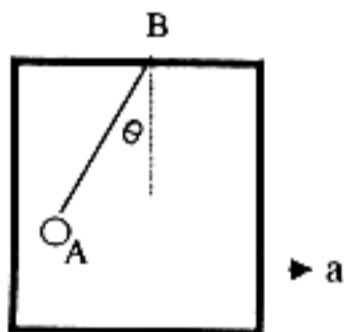


圖 1 單擺運動問題

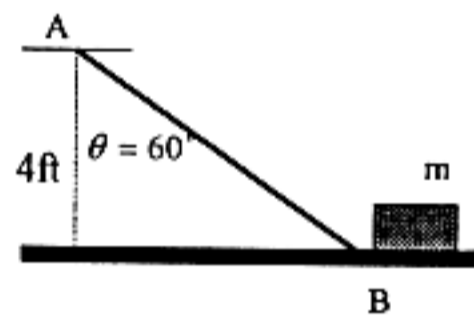


圖 2 斜面推力問題

3. 圖 3 為兩個簡單的電路圖。

- (3.a) 試計算圖 3.a 之 Norton 等效電路，
- (3.b) 試計算圖 3.b 之 Thevenin 等效電路。

(10%)

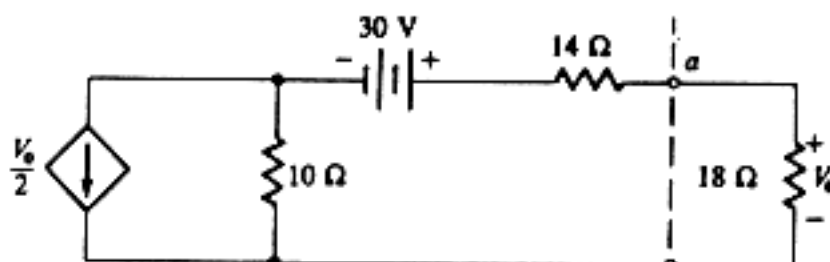


圖 3.a 具有相依電源之電路

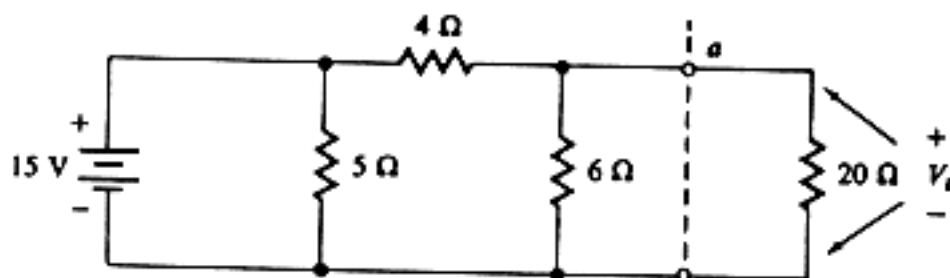


圖 3.b 直流電路

4. 圖 4 為一個整流電源供應器點路，交流輸入電壓 110V、60Hz，變壓器之二次側電壓為 V_M ， V_{out} 為整流後之輸出端電壓。本電路採用 1N4007 二極體，切入電壓為 0.7V。此整流器電源供應額定電壓 $9V_{dc(ave)}$ 、0.5A，濾波小於 0.2V。

- (4.a) 試計算變壓器二次側 V_M 之電壓設計值，
- (4.b) 計算本電路電容器 C 之最小值，
- (4.c) 試計算此電路的電壓調整率%，
- (4.d) 試繪出當電容 C 及負載 R_L 分別切離本電路時 V_o 之波形，
- (4.e) 若本電路必須限制輸出電壓 V_{out} 在 9.6V 以下，你如何處理？

(15%)

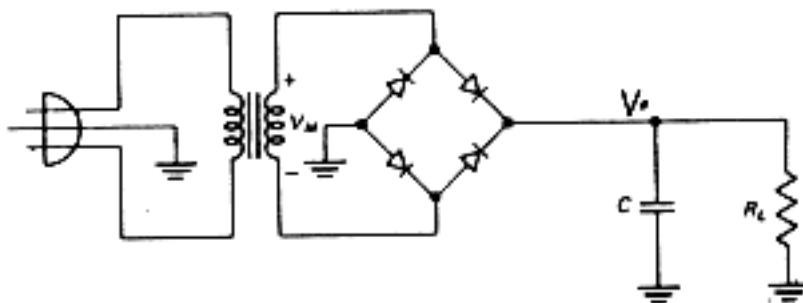


圖 4 整流器電源供應器電路

5. 圖 5 為一個濾波器的頻率響應關係曲線。
- (5.a) 此電路為何種濾波器、中心頻率及頻寬各為多少？
- (5.b) 以手邊資料缺乏的情況下，如何以最基本的 RC 濾波器原理，一組電路來滿足本圖的頻率響應關係。

(8%)

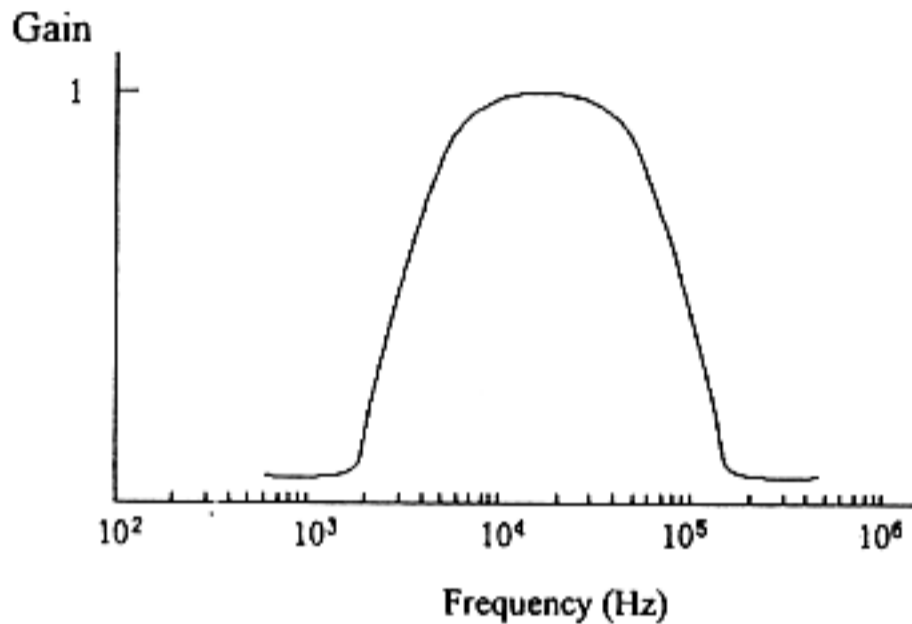


圖 5. 濾波器頻率響應圖

6. 數位正反器(Flip-Flop)電路可以用來作為指令的儲存或鎖定，
- (6.a) 試繪出本電路結構、寫出其真值表，
- (6.b) 試繪出本電路 S、R、Q 之相對應時序波形。

(10%)

7. 圖 7.a 為一個共射極電晶體電路， $V_{cc}=20V$ 、 $V_{be}=0.7V$ 、 $h_{FE}=h_{fe}=180$ 、 $R_1=R_2=4k\Omega$ 、 $R_E=1k\Omega$ 、 $R_C=500\Omega$ 圖 7.b 為此一電晶體之特性曲線。
- (7.a) 用近似方法估算直流偏壓工作點 I_B 、 I_E 電流值，
 - (7.b) 描述此電晶體電路之 Load Line 及工作點 Q，(概略描繪即可)
 - (7.c) 假設 $V_s(t)=0.05\sin\omega t$ 為正弦波交流訊號，試延續上提將輸入與輸出的波形關係概略描繪於電晶體特性曲線上，(請勿在試題上繪圖作答)
 - (7.d) 本電路中之 C_1 、 C_2 、 C_3 之功用分別為何？
 - (7.e) 利用理想電晶體的觀念，試繪出簡化交流等效電路，並標示所需的數值，提示 $r_c=25mV/I_E$ ， r_c 與負載有關，
 - (7.f) 計算輸出電壓 $V_o(t)_{ac}$ ，
 - (7.g) 計算電壓增益 A_v 。

(21%)

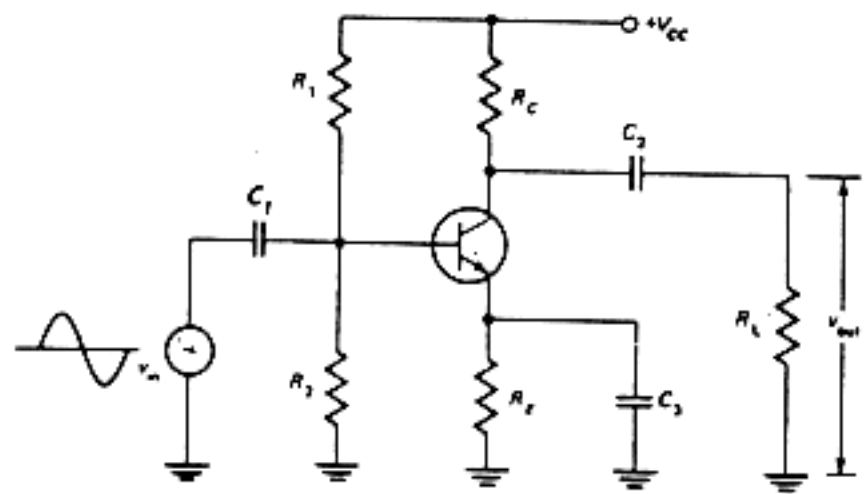


圖 7.a 單晶體共射極放大器電路

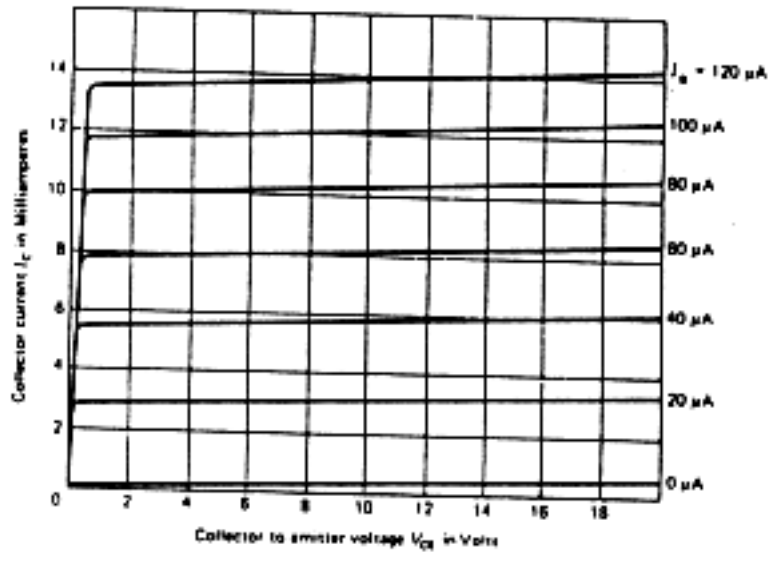


圖 7.b 電晶體特性曲線