

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

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。

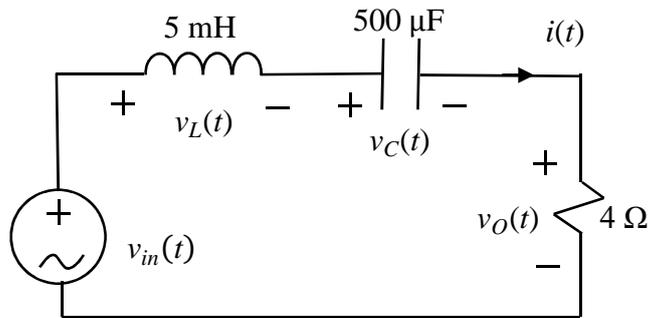
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、圖一所示之電路， $v_{in}(t)=200\sin(10^3t)$ V：(20分)

(一)求取其功率因數。

(二)試繪製各個元件與電源之穩態相量圖(phasor diagram)。

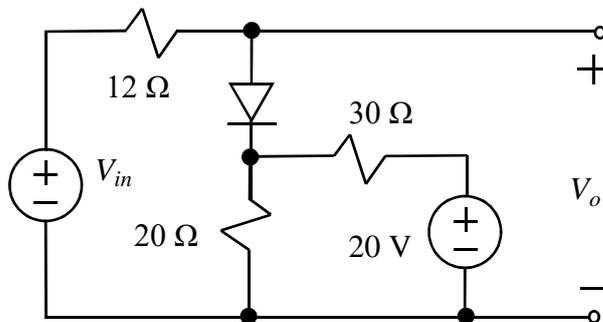


圖一

二、圖二所示之理想二極體電路，假設無輸出電流，推導 V_o 對 V_{in} 之關係， V_{in} 之範圍為 -20 V至 $+20$ V：(20分)

(一)求取二極體導通斷點(breakpoint)電壓。

(二)試繪製 V_o 與 V_{in} 之關係圖。

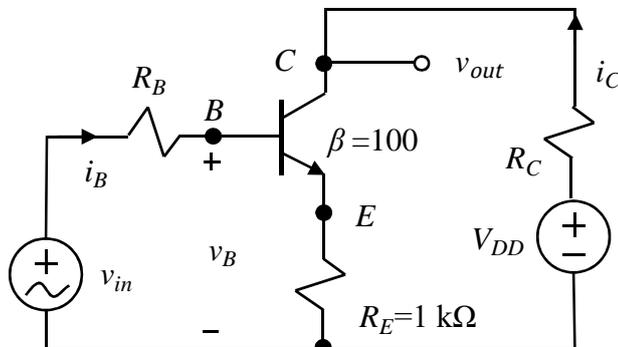


圖二

三、圖三所示之電晶體電路， $v_{in}=3+\sin(2000\pi t)$ V， $V_{DD}=30$ V， $R_B=10$ k Ω ， $R_C=4$ k Ω ， $v_{BE}=0.7$ V：(20 分)

(一)求取 $i_B(t)$ 。

(二)繪製 $v_{out}(t)$ 。

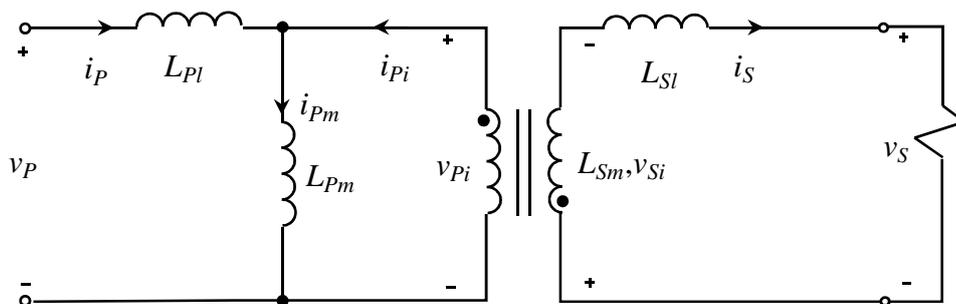


圖三

四、圖四所示之同心結構變壓器示意圖，其耦合係數 (coupling coefficient) 為 K ，一次側之電感為 $L_P=L_{Pl}+L_{Pm}$ ， L_{Pl} 為一次側之漏電感， L_{Pm} 為一次側之磁化電感，二次側之電感為 $L_S=L_{Sl}+L_{Sm}$ ， L_{Sl} 為二次側之漏電感， L_{Sm} 為二次側之磁化電感：(20 分)

(一)求取該變壓器圈數比 a 。

(二)求取一次側電壓 v_P 與電流 i_S 及 i_{Pm} 之關係。

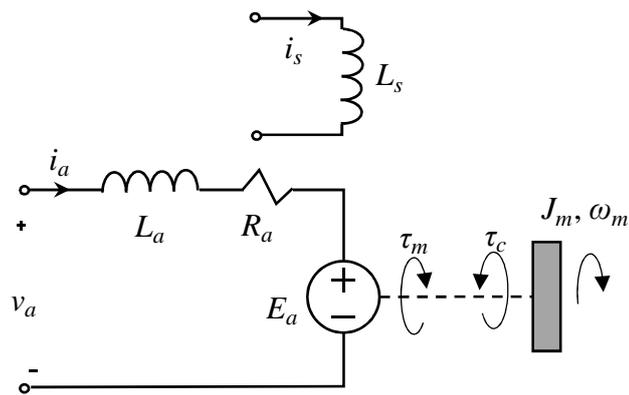


圖四

五、如圖五之電樞 (armature) 控制直流電動機，其工作實質是將輸入的電能轉換為機械能，也就是由輸入的電樞電壓 $v_a(t)$ 在電樞迴路中扣除反電動勢 $E_a(t)$ 產生電樞電流 $i_a(t)$ ，再由電流與 $i_s(t)$ 產生之激磁磁通相互作用產生電磁轉矩 $\tau_m(t)$ ，其需抵抗外部負載 $\tau_c(t)$ ，多餘扭力轉動慣量 J_m 產生旋轉速度 $\omega_m(t)$ 。試推導：(20 分)

(一) 電樞迴路電壓平衡方程式。

(二) 機電方程式，其中輸出為 $\omega_m(t)$ 且輸入為 $v_a(t)$ 。



圖五