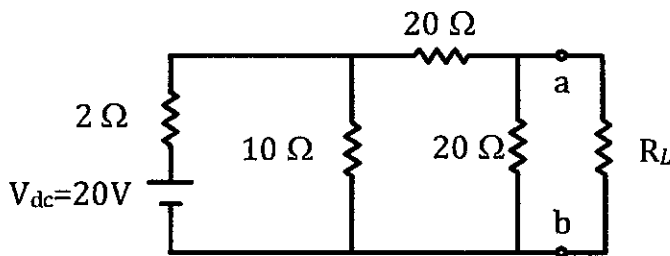


※ 考生請注意：本試題不可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

1. (a) 有一台 110V/220V，1 kVA 的變壓器，當此變壓器之一次側接到 110V 的電壓，而二次側接至一 1 kW 的負載，會發現此變壓器的溫度高於環境溫度約 20°C，請說明此原因 [5%]。  
 (b) 此變壓器一次側接到 110V，將二次側(220V)的負載移除，穩態時發現此變壓器的溫度高於環境溫度 5°C，請說明此原因 [5%]。(c) 將變壓器一次側接至 220V 電壓，而將二次側 220V 的負載移除，穩態時發現此變壓器的溫度高於環境溫度 10°C，請說明為何變壓器的溫度高於(b)的狀況。[5%]
2. 如下圖所示，(a) 求出從  $R_L$  端看到的 Thevenin 等效電路。[5%] (b) 求出從  $R_L$  端看到的 Norton 等效電路。[5%] (c) 求出  $R_L$  的值，使得最大功率傳送至  $R_L$  [5%]，並求出此時  $R_L$  的消耗功率 [5%]。



3. (a) 請分別說明 PT 與 CT 之特性與差異。[5%] (b) 請說明直流並激發電機啟動時，須要考慮的條件。[5%] (c) 請說明直流串激馬達的優點與啟動時須要考慮的條件。[5%]

4. 解釋下列控制系統專有名詞

(20%)

- (a). Final value theorem  
 (b). Rise time  
 (c). Mason's gain formula.  
 (d). Routh table.  
 (e). Non-minimum phase transfer function

5. 一系統之動態方程式如下： (15%)

$$\frac{dy^3(t)}{dt^3} + 8\frac{dy^2(t)}{dt^2} + 24\frac{dy(t)}{dt} + 20y(t) = 6\frac{dr(t)}{dt}$$

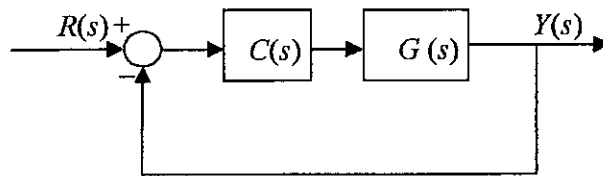
其中  $y(t)$  為輸出， $r(t)$  為輸入，並假設系統初始條件為 0。

- (a). 求該系統之 transfer function。
- (b). 求該系統狀態空間表示法之 controllable canonical form。
- (c). 求該系統狀態空間表示法之 observable canonical form。

6. 下面控制系統方塊圖中，控制器  $C(s) = \frac{7}{s}$ ，受控廠  $G(s) = \frac{s+1}{(s+4)(s^2+2s+2)}$ 。此外  $R(s)$  及  $Y(s)$

分別是輸入  $r(t)$  及輸出  $y(t)$  的拉氏轉換，定義誤差  $e(t) = r(t) - y(t)$

(15%)



- (a). 求  $r(t)=1 (t \geq 0)$  時系統之穩態誤差  $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t)$
- (b). 求  $r(t)=t (t \geq 0)$  時系統之穩態誤差  $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t)$
- (c). 求  $r(t) = \frac{t^2}{2} (t \geq 0)$  時系統之穩態誤差  $\lim_{t \rightarrow \infty} e(t)$