

等 別：員級鐵路人員考試

類 科 別：電力工程

科 目：電工機械概要

考試時間：1 小時 30 分

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。

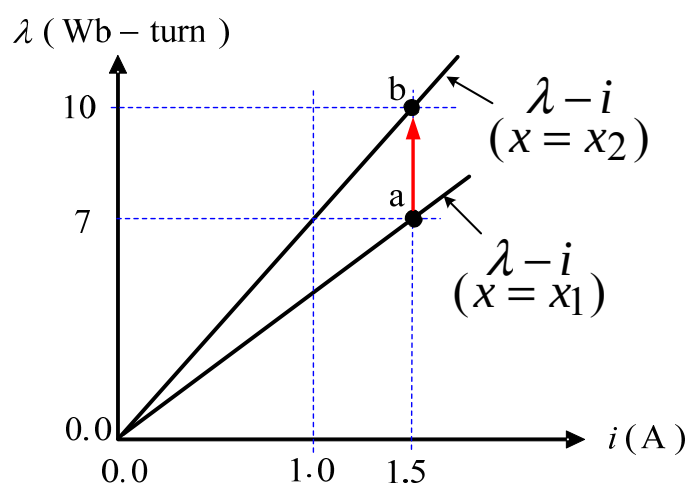
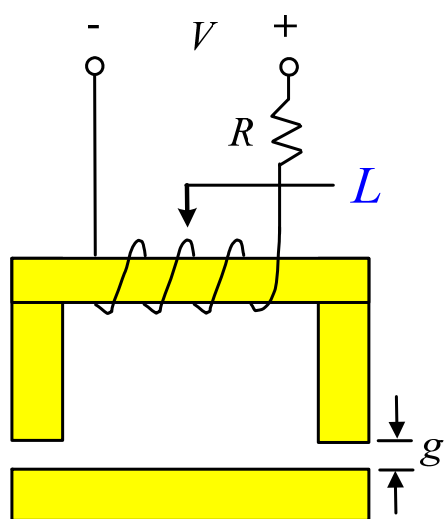
一、有一電磁起重系統如下左圖所示，線圈匝數 $N = 300$ ，線圈電阻 $R = 6$ 歐姆，鐵芯截面積為 $6\text{cm} \times 6\text{cm}$ ，鐵芯之邊緣效應及磁阻忽略，吸住鋼板時之氣隙長度為 $g = 5\text{mm}$ ：

(一)外加 DC 電壓為 $V = 120\text{V}$ ，求起重吸力 f_m 。(7 分)

(二)求此線圈之電感值 L 。(5 分)

(三)改採 AC 電壓激勵時，所需之電壓有效值大於或小於 120V ？何故？(3 分)

(四)有一電磁裝置之 $\lambda-i$ 關係如下右圖所示，如其工作點由 a 點沿圖示路徑移至 b 點，求此裝置之儲能變化量 ΔW_f 。(5 分)



二、有一單相變壓器 25 kVA ， $220/440\text{ V}$ ， 60 Hz ，其開路測試 (OCT) 及短路測試 (SCT) 資料為：

OCT：(220V ， 9.5A ， 650W)

SCT：(37.5V ， 56.82A ， 950W)，試求：

(一)於滿載及功因 $\cos \theta = 0.8$ 下之效率。(6 分)

(二)將此傳統變壓器接成 $220\text{V}/660\text{V}$ 之自耦變壓器，求其額定，以及於滿載與功因 $\cos \theta = 0.8$ 下之效率。(6 分)

(三)將兩個此單相變壓器接成 V-V 接之三相變壓器，求其額定。(3 分)

(四)史考特-T (Scott-T) 變壓器及 T-T 接變壓器有何不同。(5 分)

(請接背面)

等 別：員級鐵路人員考試
類 科 別：電力工程
科 目：電工機械概要

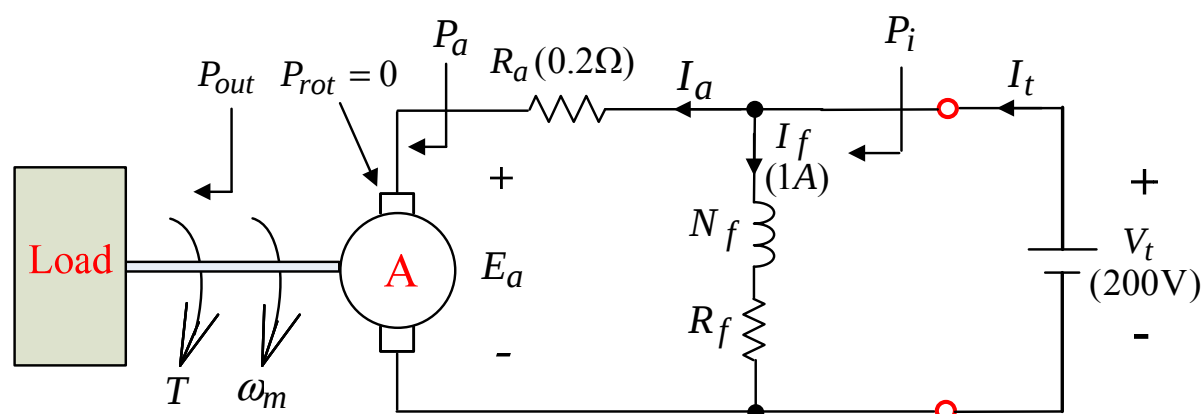
三、如下圖所示，有一分激直流馬達，其 $R_a = 0.2\Omega$ ，激磁調整使得於電磁產生轉矩為 $T = 10\text{N-m}$ 時，需 $I_a = 10\text{A}$ ，忽略電樞反應效應及旋轉損失：

(一)求 $K_a\phi$ 之值。(3 分)

(二)此馬達用以驅動一定轉矩負載 $T = 25\text{N-m}$ ，馬達外加端電壓為 200V ，求此馬達之轉速 (rpm)。(7 分)

(三)求此馬達之效率 $\eta \equiv P_{out} / P_i$ 。(5 分)

(四)啟動時，欲將電樞電流限制在 50A ，應串接多少電阻 R_{ext} 於電樞電路。(5 分)



四、一部三相線繞式感應馬達 (460V , 4-pole, 60Hz , 1740rpm)，其單相等效電路參數為： $R_1 = 0.25\Omega$ ， $R'_2 = 0.2\Omega$ ， $X_1 = X'_2 = 0.5\Omega$ ， $X_m = 30\Omega$ ，旋轉損失 $P_{rot} = 1700\text{W}$ 。求：

(一)滿載轉差率 s 。(2 分)

(二)滿載產生轉矩 T 、氣隙功率 P_{ag} 、機械產生功率 P_{mech} 、輸出功率。(13 分)

(三)求發生最大轉矩之轉差率 $s_{T_{max}}$ 。(5 分)

五、(一)有一部三相 Y-接隱極式 (Non-salient pole) 同步馬達， 5kVA ， 220V ，4-pole， 60Hz ，其 $R_a = 0$ ， $X_s = 6\Omega/\text{phase}$ 。將其接至無窮匯流排，由系統吸收功率因數為 0.6 落後之額定功率，求此時之激磁電壓 $E_f = |E_f| \angle \delta_f$ 。(8 分)

(二)如何使此馬達之功率因數成為超前 (Leading)。(3 分)

(三)說明估測隱極式同步電機飽和同步電抗之步驟。(5 分)

(四)凸極式同步電機與隱極式同步電機之電磁產生功率特性主要差異為何？(4 分)