

等 級：簡任

類科(別)：電力工程

科 目：電機機械研究

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、某工廠內部之正常運轉情形描述如下：

- 一具感應馬達：1000 馬力 (horsepower)，功因 (power factor) 為 0.7 落後，運轉效率為 85%；
- 一具同步馬達：300 馬力，功因為 1.0，運轉效率為 92%；
- 其他負載 (照明、空調……) 加總：100 kW，虛功率部分可忽略。

(一)試計算上述感應馬達之 kVA。(5 分)

(二)試計算整個工廠之總功因。(5 分)

(三)在工廠負載不變的前提下，今欲調整上述同步馬達之激磁，使得整個工廠之總功因提高為 0.95 落後，試問：調整後之同步馬達的功因為若干？(10 分)

[提示：1 馬力 = 746 瓦 (W)]

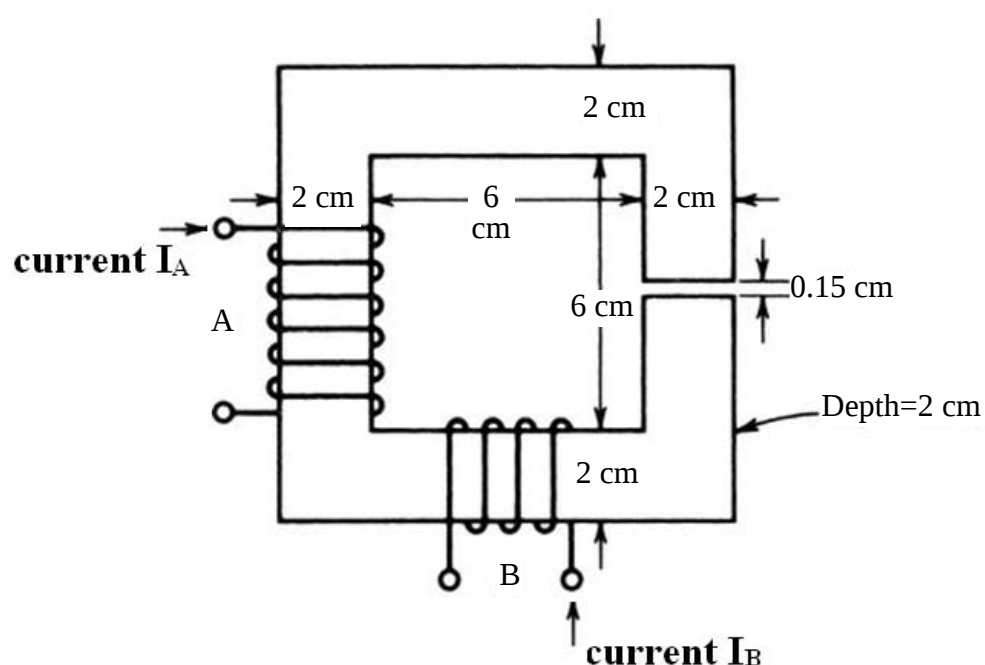
二、考慮下圖的線圈與磁路結構，其中線圈 A 有 350 匝，線圈 B 有 150 匝，鐵心的磁導率 (permeability) 為 $2100\mu_0$ ，且其大小規格如圖所示。

(一)試求線圈 A 之自感值 (self inductance) L_A 。(5 分)

(二)試求兩線圈之互感值 (mutual inductance) M 。(5 分)

(三)試列出線圈 A 之兩端電壓與電流之動態方程式。(10 分)

[提示： $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$]



(請接背面)

等 級：簡任

類科(別)：電力工程

科 目：電機機械研究

三、在相同的實功 (real power) 之條件下，同步機的電樞電流 (armature current) I_a 與場電流 (field current) I_f 之間有一個特殊的關係圖，稱之為 V 型曲線 (V curve)。考慮一圓柱式轉子之三相同步電動機，令其感應電壓為 E_f ，端電壓為 V_t ，同步電抗為 X_s ，且電樞電阻可忽略，試利用其等效電路之相量圖 (phasor diagram)，解說此 V 型曲線。(20 分)

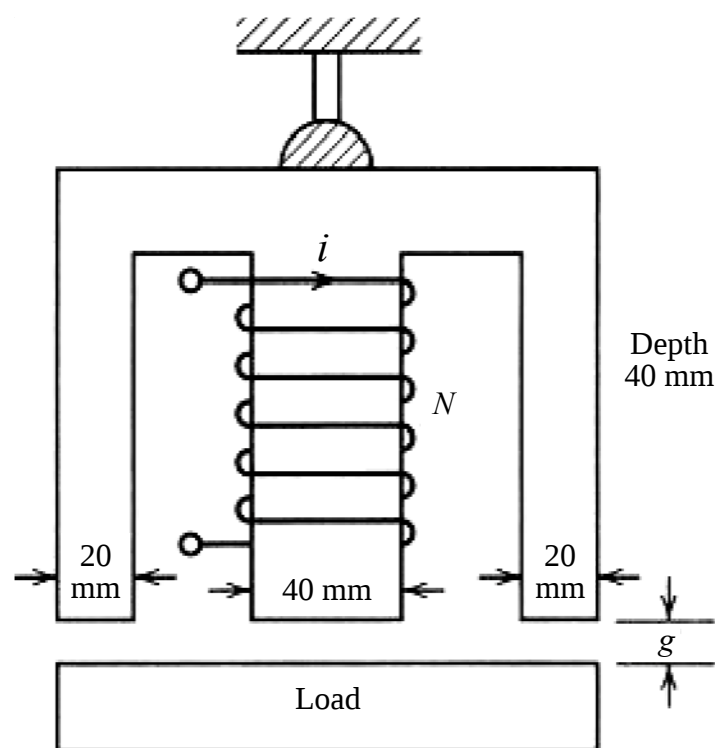
[提示： $\frac{E_f \times V_t}{X_s} \sin \delta$]

四、考慮下圖所示的電磁舉重系統，其線圈有 2500 匝，大小尺寸如圖所示，其中氣隙寬度 g 為 10 mm。已知當氣隙磁通密度為 0.25 T 時，剛好可舉起氣隙下面之重物 (Load)。又假設鐵心為理想之鐵磁性材質 (磁導率 μ 為無限大)。

(一)試求所投入之電流 i 為若干安培。(6 分)

(二)試計算該系統所儲存之磁能總量。(7 分)

(三)試求所舉起之重物的質量。(7 分)



五、某六極直流機之轉子繞組結構為 300 匝疊繞，其場繞組提供每極磁通量為 0.04 韋伯 (Wb)，當此直流機以 1200 rpm 運轉時：

(一)試問其電樞電壓 E_a 為若干伏特？(10 分)

(二)若每根導體所載電流為 20 A，試問此直流機之運轉功率為若干？(10 分)