101年公務人員高等考試三級考試試題　　代號：35970　　全一張（正面）

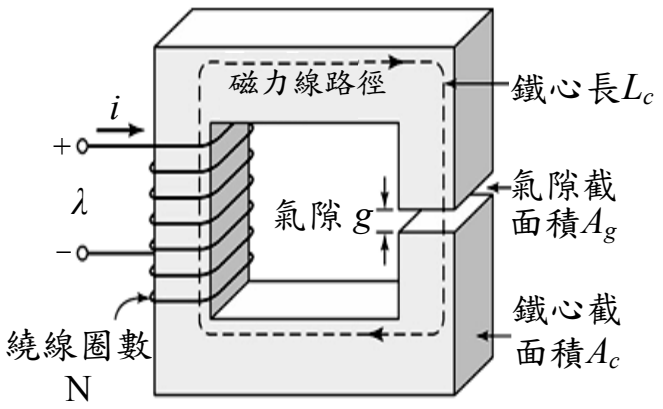
類　　科：電力工程
科　　目：電機機械
考試時間：2小時　　座號：＿＿＿＿＿＿＿＿

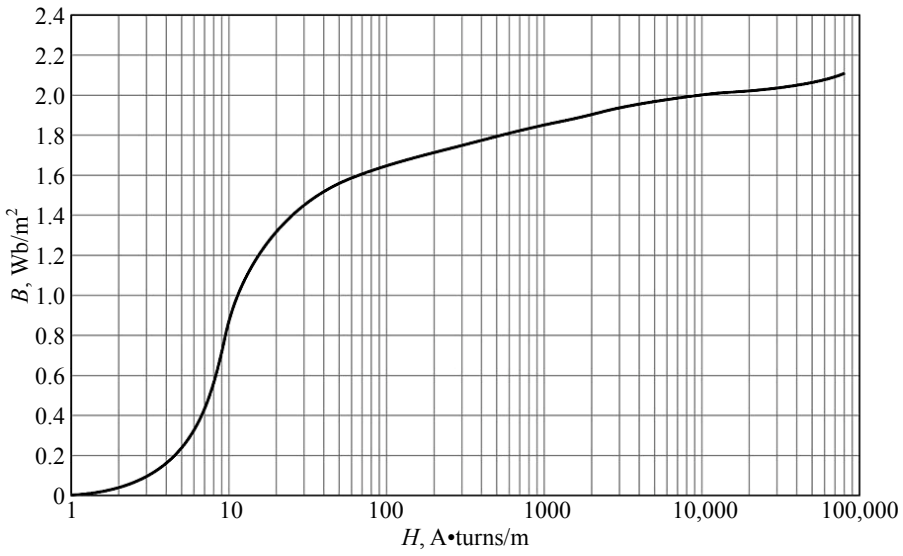
※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、如下圖（左）之磁路，繞線圈數為N = 1500 匝，鐵心長、氣隙分別為L_c = 280 cm，g = 0.050 cm，而鐵心與氣隙截面積皆為$A_c = A_g$ = 6 cm^2。已知空氣之導磁率為$\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}$ H/m，且鐵心之DC磁化曲線如下圖（右）所示。試問：

㈠若欲使氣隙內之磁通密度達 1.2 Wb/m^2，則鐵心內與氣隙內之磁場強度大小各為何？（10 分）

㈡應輸入多少安培之電流 i 方能達到上述要求？（10 分）

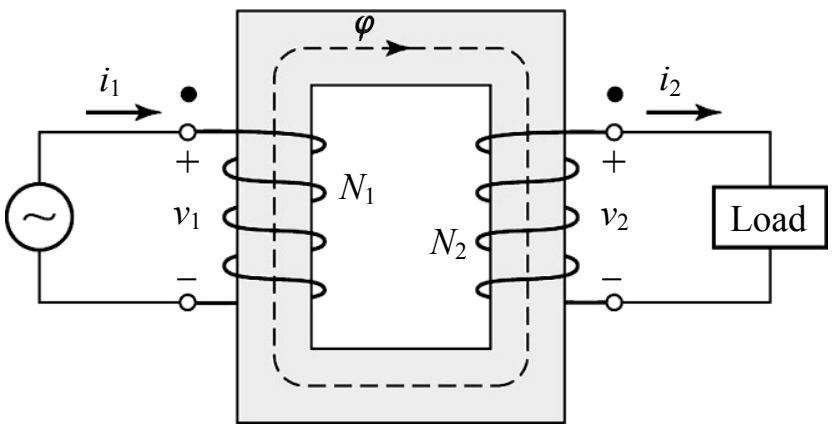




二、某雙線圈變壓器如下圖所示，其中N_1 = 1200，N_2 = 75，鐵心長為 30 cm，鐵心截面積為 5 cm^2，$\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\,\mathrm{H/m}$。

㈠若鐵心為理想，試證明主線圈電壓v_1與次級線圈電壓v_2之數學關係為$\dfrac{v_1}{v_2}=\dfrac{N_1}{N_2}$。（10 分）

㈡若鐵心非為理想，其相對導磁率為μ_r = 7,000，輸入電壓為交流 60Hz、2400V，且負載為一純電阻R = 2.5 Ω。在不考慮兩線圈之電阻與漏磁效應，亦不考慮鐵損的情況下，試求輸入電流大小。（10 分）



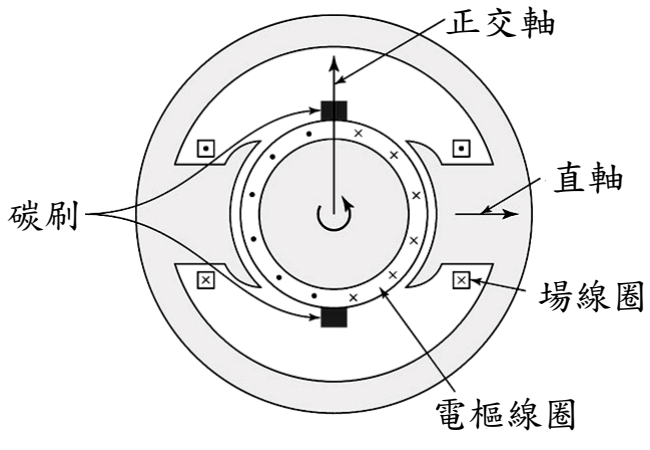
（請接背面）

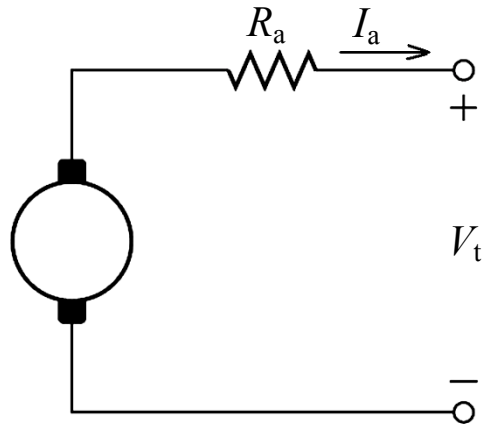
類　　科：電力工程
科　　目：電機機械

三、下圖（左）為一直流機之剖面示意圖，而下圖（右）為其發電模式（generator mode）之等效電路。

㈠請根據下圖（左），說明電樞反應（armature reaction）將造成磁中性的轉移以及主磁通減弱現象之原理。（10 分）

㈡依下圖（右）所示，此直流機於發電模式時之等效電路，試畫出兩條V_t對I_a的曲線圖：第一條先不考慮電樞反應；第二條只將主磁通減弱現象納入考慮。（10 分）





四、考慮一具 60 Hz，45kVA，Y 接，線電壓（line-to-line）220V 之三相同步機。其短路測試以及開路氣隙線（air-gap line）分別為：

	場電流	電樞（電流或電壓）值
短路測試	2.1 A	118 A
氣隙線	1.8 A	190 V（線電壓）

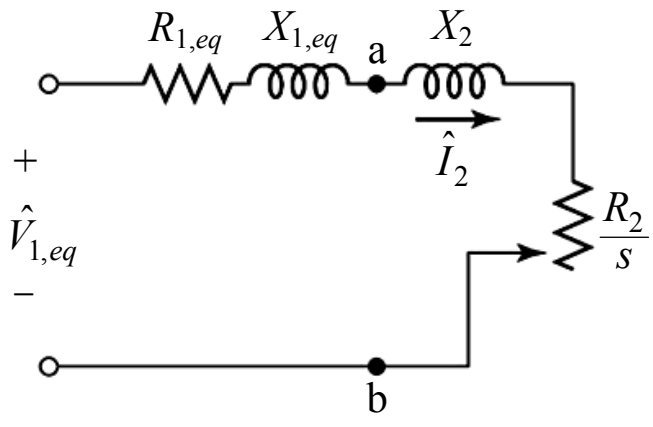
若此電機之短路比（short-circuit ratio, SCR）為 SCR = 1.38，試問：

㈠欲使此電機產生開路額定線電壓輸出之場電流值應為何？（10 分）

㈡此電機之飽和同步電抗X_s值為何？（10 分）

五、下圖為三相感應機之戴維寧等效電路（Thevenin's equivalence）。今有一具 60Hz，六極之三相感應電動機，其參數值分別為：

$V_{1,eq} = 122.3\,V$，$R_{1,eq} + jX_{1,eq} = 0.273 + j0.490\,\Omega$，$R_2 = 0.144\,\Omega$，$jX_2 = j0.209\,\Omega$



㈠若轉子電流大小為$I_2 = 23.9\,\text{A}$，試求此電動機之轉速（rpm）。（10 分）

㈡求此電動機產生之轉矩。（10 分）