

類 科：電力工程

科 目：電機機械

考試時間：2 小時

座號：_____

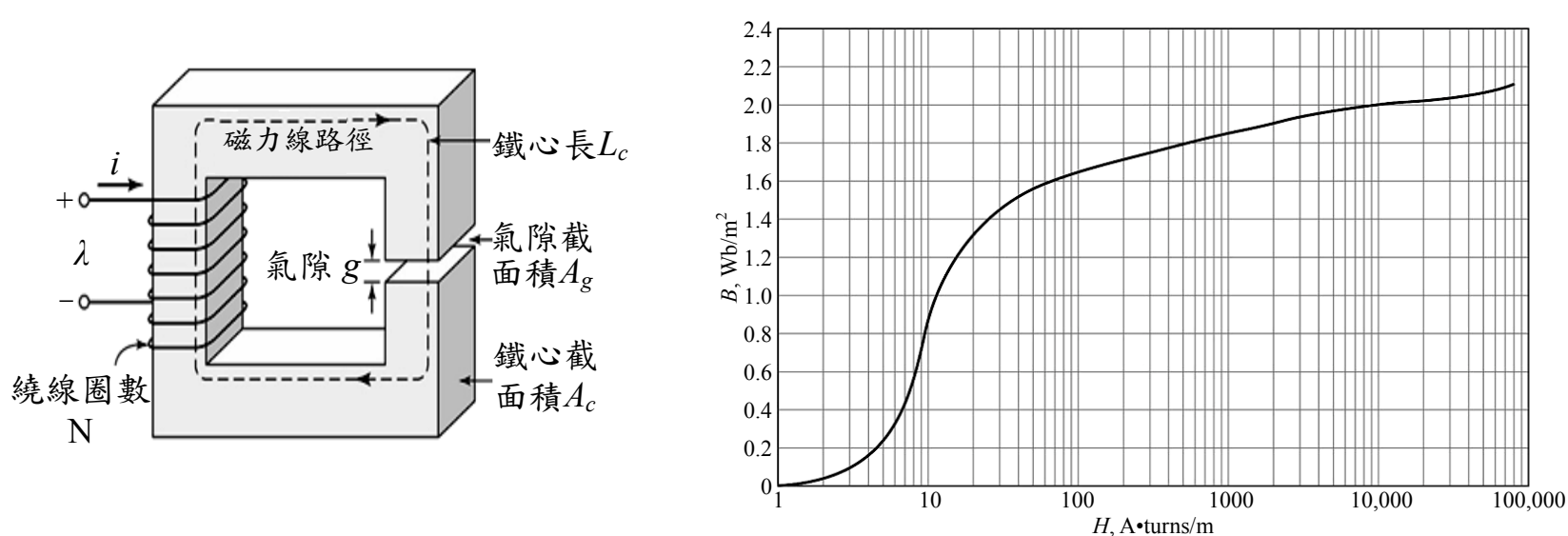
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

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 $A_c = A_g = 6$ cm²。已知空氣之導磁率為 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m，且鐵心之DC磁化曲線如下圖（右）所示。試問：

(一)若欲使氣隙內之磁通密度達 1.2 Wb/m²，則鐵心內與氣隙內之磁場強度大小各為何？（10 分）

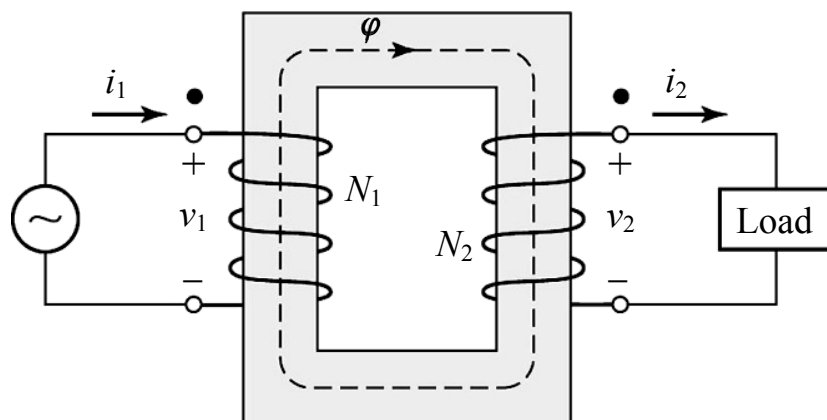
(二)應輸入多少安培之電流 i 方能達到上述要求？（10 分）



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 cm²， $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m。

(一)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 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{N_1}{N_2}$ 。（10 分）

(二)若鐵心非為理想，其相對導磁率為 $\mu_r = 7,000$ ，輸入電壓為交流 60 Hz、 2400 V，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）



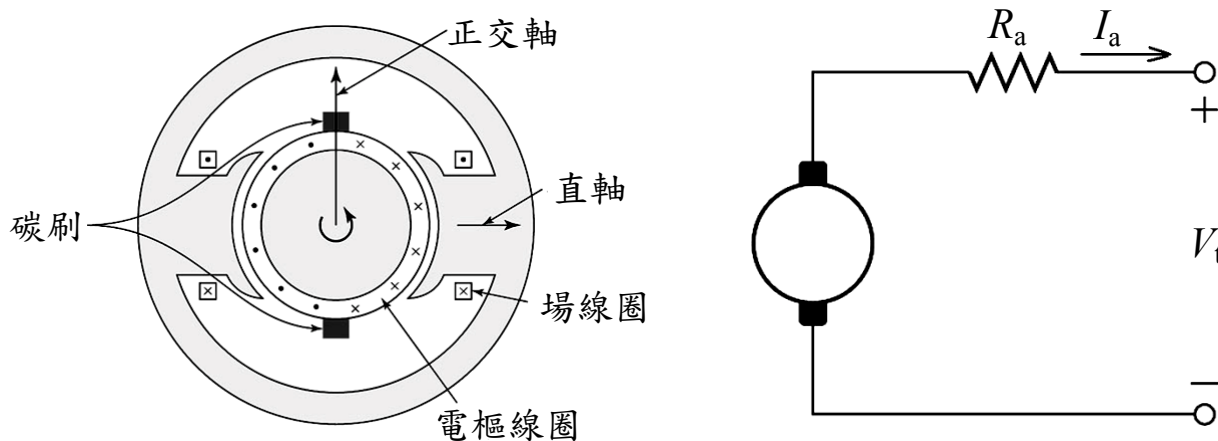
(請接背面)

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。

(一)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）

(二)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）

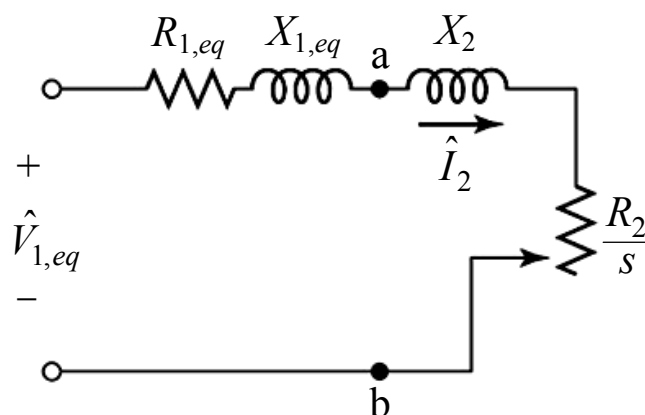
若此電機之短路比（short-circuit ratio, SCR）為 $SCR = 1.38$ ，試問：

(一)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）

(二)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：

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



(一)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）

(二)求此電動機產生之轉矩。（10分）