

等 別：高考二級

類 科：電力工程

科 目：電力系統

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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有一部額定三相 24 kV、700 MVA、60 Hz、兩極的大型蒸汽渦輪同步發電機組，其慣性常數 (inertia constant) 為 8.5 MJ/MVA。若該機組之輸入機械功率扣除旋轉損失後為 750000 馬力，而發電機之電功率為 450 MW，試求該發電機之角加速度 (angular acceleration) 以及在同步轉速下儲存於轉子之動能 (kinetic energy)。[註：1 馬力 = 746 W] (25 分)
- 二、有一條 50 公里之超高壓 (extra-high voltage, EHV) 輸電用電纜線，由硬抽鋁 (hard-drawn aluminum) 之導體所組成，其截面積是  $36 \times 10^4$  圓密爾 (circular mils)。假設該硬抽鋁導體在零電阻時之溫度為  $-228^\circ\text{C}$ ，且電阻與溫度之關係為線性。該鋁導體在  $20^\circ\text{C}$  之電阻係數 (resistivity) 為  $2.8 \times 10^{-8} \Omega\text{-m}$ ，且在頻率 60 Hz 之集膚效應 (skin effect) 修正因數為 1.02。試求該電纜線在周圍溫度上升至  $50^\circ\text{C}$ ，且在頻率 60 Hz 交流運轉時之電阻值。(25 分)
- 三、一個發電廠以發電量  $P_G$  (單位：MW) 為函數之輸入燃料熱值  $H_F$  (單位：百萬 Btu/h) 表示式為： $H_F = 0.03(P_G)^2 + 5(P_G) + 100$ 。基於燃料成本每百萬 Btu/h 為 2.5 美元，試求出以  $P_G$  (單位：MW) 為函數之每 MWh 遞增燃料成本 (incremental fuel cost) 的表示式。若該發電廠輸出實功由 200 MW 增加至 201 MW 時，試求出每小時額外燃料成本 (additional fuel cost) 之近似值與精確值。(25 分)
- 四、一個單相、雙繞組變壓器其額定為 90/120 V、9 kVA、60 Hz，已知其滿載之銅損 (full-load copper loss) 為 400 W、鐵損 (core loss) 為 300 W。若要將該變壓器使用於由 210 V 的單相交流電壓源、供電給 120 V 的單相交流負載，假設此時為一個理想變壓器，試求在不超過繞組電流額定下，變壓器之額定容量值。在前述的額定容量下，若所連接的負載功率因數為 0.8 滯後 (lagging)，試求該變壓器的效率。(25 分)