

類 科：輪機技術

科 目：內燃機

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、若一 6 汽缸 4 衝程循環 (four-stroke cycle) 引擎之壓縮比 $r = 17$ ，缸徑 b (bore) 及衝程 s (stroke) 的大小相同，且 $b = s = 0.68 \text{ m}$ ，若轉速 1200 rpm 時的制動輸出扭矩 (brake output torque) 為 $692 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，引擎的機械效率 (mechanical efficiency) 為 0.96 。試求：(一)每汽缸之排氣容積 (displacement volume) V_d ，單位 m^3 ；(5 分) (二)每汽缸之餘隙容積 (clearance volume) V_c ，單位 m^3 ；(5 分) (三)制動功率 (brake power) $\dot{W}_b$ ，單位 kW ；(5 分) (四)制動平均有效壓力 (brake mean effective pressure) b_{mep} ，單位 kPa 。(5 分)
- 二、空氣標準 (air-standard) 等壓力加熱循環 (constant pressure heat addition cycle) 或稱 Diesel 循環的狀態點 1 代表壓縮行程開始的狀態， $T_1 = 29^\circ\text{C}$ ， $p_1 = 103 \text{ kPa}$ ，此循環的最高溫度為 2105°C ，壓縮比 r 為 21，若混合燃氣可視為理想氣體，假設分子量 M 為 27，定壓比熱 $c_p = 1.26 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，比熱比 (specific heat ratio) $k = 1.4$ ，試求：(一)於 $p - v$ 座標 (p 於縱座標代表汽缸內氣體壓力， v 於橫座標代表氣體比容) 圖上畫出這些過程，及標示 1、2、3、4 等各狀態點，並說明此循環由那幾個基本過程所構成；(10 分) (二)每單位質量的混合氣所輸入之熱量 q_{in} ，單位 kJ/kg 。(10 分)
- 三、試：(一)配合簡圖說明共軌噴油系統 (common rail injection system) 之噴油作動方式；(10 分) (二)與傳統柴油直接噴油系統比較，說明共軌噴油系統之 3 項主要優點。(10 分)
- 四、試解釋下列名詞：(每小題 10 分，共 20 分)
(一)掃氣 (scavenging)。
(二)容積效率 (volumetric efficiency) e_v 。
- 五、若某海運燃油經元素分析其所含元素的重量百分比分別為 $\text{C} : 84 \text{ wt.}\%$ ， $\text{H} : 12 \text{ wt.}\%$ ， $\text{S} : 4 \text{ wt.}\%$ ，若此燃油分子量為 200。試：(一)求此燃油之代表化學式， $\text{C}_n\text{H}_m\text{S}_x$ ，即求 n 、 m 、 x ；(10 分) (二)寫出燃油與空氣完全燃燒反應之平衡式，再求出燃燒產物 SO_2 的莫耳分率 X_{SO_2} 。(10 分)