

等 別：高考二級
類 科：機械工程
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。

(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 4 衝程 8 汽缸引擎，當轉速為 1500 rpm 時的扭矩(torque) $\tau = 380 \text{ N}\cdot\text{m}$ ，每汽缸排氣容積 (displacement volume) $V_d = 0.09 \text{ m}^3$ ，每汽缸之耗油率 $\dot{m}_f = 1.2 \text{ kg/hr}$ ，使用超級柴油為燃料，其熱值 $q_c = 43.5 \text{ MJ/kg}$ ，試求：
- (一)制動平均有效壓力 (brake mean effective pressure, bmep)，單位 bar。
(10 分)
- (二)制動熱效率 (brake thermal efficiency) η 。(10 分)
- 二、試說明下列四行程引擎或動力機械的重要參數或名詞：
- (每小題 5 分，共 20 分)
- (一)容積效率 e_v (volumetric efficiency)
- (二)hybrid electric vehicle (HEV，複合電動車)
- (三)制動熱效率 (brake thermal efficiency) η
- (四)HCCI (Homogeneous charge compression ignition) 均質壓燃
- 三、(一)試說明二行程引擎掃氣的目的，並配合簡圖說明掃氣過程。(10 分)
- (二)假設替代燃料氨氣 (NH_3) 5 kg 存在一鋼瓶內，鋼瓶壓力 $P = 2 \text{ bar}$ 、溫度 $T = 20^\circ\text{C}$ ，試求鋼瓶內氨氣的密度 ρ ，單位 kg/m^3 。(10 分)
- 四、試配合畫出簡圖說明下列引擎機構的運作過程：(一)渦輪增壓機 (turbocharger)；(10 分) 及(二)汪克爾引擎 (Wankel engine)。(10 分)
- 五、一空氣標準限制壓力 (limited pressure) 或雙循環 (dual cycle)，由 5 個過程組成。假設由狀態點 1 的溫度 $T_1 = 36^\circ\text{C}$ 、壓力 $P_1 = 1.2 \text{ bar}$ ，開始壓縮行程，壓縮比 $r = 17$ ，等容過程的壓力比 $\alpha = P_3/P_2 = 1.8$ ，等壓過程的停汽比 (cutoff ratio) $\beta = V_4/V_3 = 1.31$ 。若汽缸內氣體可視為理想氣體，分子量 $M = 28$ ，定壓比熱 $C_p = 1.12 \text{ kJ}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ ，比熱比 $\gamma = 1.28$ ，
- (一)試於 P/P_1 vs. V/V_2 (壓力 vs. 比容) 座標圖上畫出此循環，並以 1、2、3、4、5 標示出各狀態點，且分別說明各過程為何種過程。(10 分)
- (二)計算此循環之引擎指示熱效率 (indicated thermal efficiency) η 。(10 分)