

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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、試配合列出定義式解釋下列引擎操作參數：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)制動比燃料消耗 (brake specific fuel consumption, 簡稱 bsfc)

(二)當量比 (equivalence ratio)

(三)指示平均有效壓力 (indicated mean effective pressure, 簡稱 imep)

(四)容積效率 (volumetric efficiency)

二、試說明：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)四行程壓縮點火引擎的四個作動過程。

(二)影響火花點火引擎性能的二個重要燃料性質，及其分別如何影響此類引擎性能。

三、若一引擎使用某燃料的化學式可用 C_2H_6O 代表，其高熱值 (HHV) 為 43.7 MJ/kg，若與空氣 (以 $O_2 + 3.76N_2$ 代表) 進行完全燃燒反應。(每小題 5 分，共 20 分)

(一)寫出完全燃燒反應平衡式。

(二)求出各燃燒產物的莫耳分率 (mole fraction)。

(三)假設水的蒸發潛熱 $K = 2400$ kJ/kg，求出此燃料之低熱值 (LHV)。

(四)求出此反應的燃料/空氣質量比，即 m_F/m_A 。

四、試說明下列引擎機構的作動方式：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)可變閥門正時 (variable valve timing, 簡稱 VVT)

(二)環流掃氣 (loop scavenging)

(三)共軌式噴油系統 (common rail injection)

(四)均質壓燃 (homogeneous charge compression ignition, 簡稱 HCCI)

- 五、假設一空氣標準限制壓力循環（air-standard limited pressure cycle）又稱雙循環，分別有等容加熱及等壓加熱等二段加熱過程，假設於循環的各過程中氣缸內的混合燃氣為理想氣體（即符合 $Pv = RT$ 的關係式），其分子量 $M=29$ ，比熱比（specific heat ratio） $k=1.4$ ，定容比熱 $C_v=0.75$ kJ/(kg·K)，由狀態點 1 的壓力 $P_1=112$ kPa，溫度 $T_1=317$ K開始進行壓縮過程至狀態點 2，壓縮比 $r=15$ ，等容加熱至狀態點 3，其壓力比 $P_3/P_2=2.9$ ，再經等壓加熱過程至狀態點 4 的停滯比（cut off ratio） $\beta=V_4/V_3=1.38$ ，再經等熵膨脹過程至狀態點 5。（每小題 5 分，共 20 分）
- (一)於 P/P_1 vs. V/V_2 （壓力-體積）座標圖上畫出此循環的各過程，並以 1~5 標示各狀態點。
- (二)求 P_2 ，單位 kPa。
- (三)求每單位燃氣質量的等容加熱量，單位 kJ/kg。
- (四)求此循環的最高溫度，單位 K。