代號：22130
頁次：2－1

107年公務人員高等考試一級暨二級考試試題

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：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢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）
㈠制動比燃料消耗（brake specific fuel consumption，簡稱 bsfc）
㈡當量比（equivalence ratio）
㈢指示平均有效壓力（indicated mean effective pressure，簡稱 imep）
㈣容積效率（volumetric efficiency）

二、試說明：（每小題 10 分，共 20 分）
㈠四行程壓縮點火引擎的四個作動過程。
㈡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）
㈠寫出完全燃燒反應平衡式。
㈡求出各燃燒產物的莫耳分率（mole fraction）。
㈢假設水的蒸發潛熱K=2400 kJ/kg，求出此燃料之低熱值（LHV）。
㈣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）
㈠可變閥門正時（variable valve timing，簡稱 VVT）
㈡環流掃氣（loop scavenging）
㈢共軌式噴油系統（common rail injection）
㈣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）

㈠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。

㈡求P_2，單位 kPa。

㈢求每單位燃氣質量的等容加熱量，單位 kJ/kg。

㈣求此循環的最高溫度，單位 K。