

等 別： 高考二級

類 科： 機械工程

科 目： 內燃機

考試時間： 2 小時

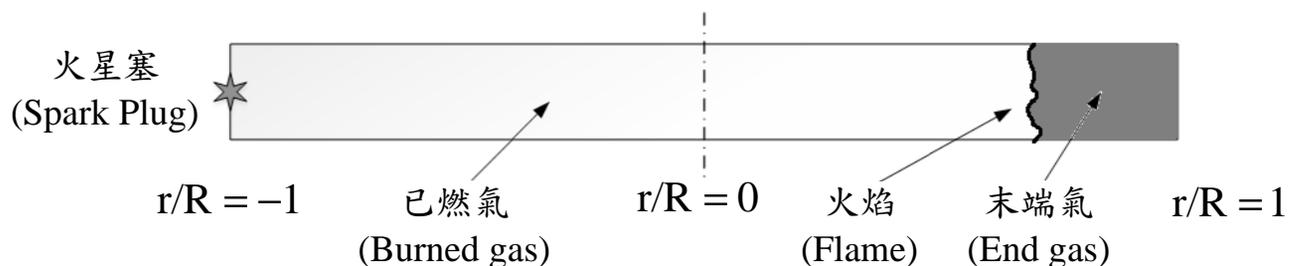
座號： _____

※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。

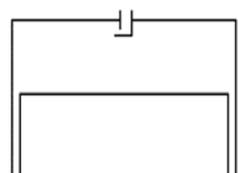
(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

- 一、請分別繪出理想狀態 Otto 和 Diesel 循環之壓力和容積 (P-V) 關係圖以及其溫度和熵 (T-S) 關係圖，並標示出何者為等容燃燒。(25 分)
- 二、請從能量守恆的觀點來解釋，為何在相同壓縮比條件下，等容燃燒效率會高於等壓燃燒效率？請問汽油引擎之燃燒方式為接近等壓或等容燃燒？(25 分)
- 三、考慮一般汽油引擎傳統使用之圓盤狀燃燒室，其火星塞坐落於汽缸壁如下圖所示 (R 為汽缸半徑)：

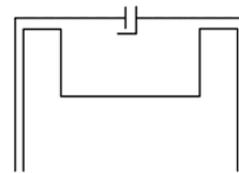


火花引燃，火焰傳播，如上圖所示，當末端氣體發生 knock (爆震：假設非常快速，末端氣密度變化不大)。

- (一)請畫出壓力 (P/P_i) 隨圓盤半徑位置 (r/R) 在 knock 發生前後之變化分布圖， P_i 為初始壓力。(7 分)
- (二)同上，畫出溫度 (T) 隨圓盤半徑位置 (r/R) 之變化分布圖。(7 分)
- (三)同上，同時畫出在末端氣汽缸壁 ($r/R = 1$) 和另一端汽缸壁 ($r/R = -1$) 之壓力隨時間之變化分布圖。(11 分)
- 四、比較下列兩種具有不同幾何形狀活塞之火花引燃引擎燃燒室的性能：



(a)傳統 1.5 liter



(b)compact chamber 1.5 liter

- (一)在相同的燃料辛烷要求 (95 Research Octane Number) 等條件下，傳統(a)之壓縮比約為 9:1，但 compact chamber (b)可達 14:1，且後者效率優於前者，請解釋其原因。(10 分)
- (二)在節氣門廣開 (wide-open throttle, WOT) 時，汽油引擎空氣/燃料化學計量比 (stoichiometric air/fuel ratio) 之值為何？(5 分)
- (三)同(二)，傳統(a)引擎之 air/fuel ratio at WOT 低於或高於 stoichiometric air/fuel ratio？(5 分)
- (四)同(三)，compact chamber (b)引擎之 air/fuel ratio at WOT 低於或高於 stoichiometric air/fuel ratio？(5 分)