

111年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：汽車工程
科 目：汽車設計
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、某單位欲招標一個含齒輪箱與馬達的電動車動力包，根據電動車的
性能需求，承辦單位所訂的招標規範為：動力包的輸出功率 $\geq 320 \text{ kW}$ ，
最大停阻扭力（Stall torque） $\geq 20 \text{ N-m}$ ，最高轉速 $\geq 800 \text{ rpm}$ 。共有兩
家廠商參與投標：甲廠商以一個 250 kW ，最大停阻扭力 10 N-m ，最
高轉速 1600 rpm 的馬達搭配速比為 2 的齒輪箱參與招標。乙廠商以一個
 280 kW ，最大停阻扭力 15 N-m ，最高轉速 1000 rpm 的馬達搭配一個可
換檔的二檔變速箱參與招標，其中一檔的速比為 2，二檔的速比為 1。
(一)請分別估算各家廠商的規格與招標規範的符合情形。(7 分)
(二)為了更符合電動車的使用性能目標，該招標規範可如何改善？(13 分)
- 二、有關汽車關鍵零組件的開發與生產，若某一精密閥活塞加工零件於研發
階段已經完成其尺寸、材料、公差以及製程等規格之設計與驗證，可以
進入量產開發程序。開發工程師於量產開發過程中，指定某一加工廠進
行小批量試產 100 件，該活塞的外徑規格為 $6.62 \pm 0.03 \text{ mm}$ ，這些加工件
量測所得之外徑平均值 $\mu = 6.6204$ ，標準差 $s = 0.01356$ 。
(一)針對這些試產件，工程師必須根據那些指標，評估該加工廠是否具備
該零件的量產能力？請說明這些指標的意義以及計算的基本假設。
(20 分)
(二)根據您所計算的指標值評估該工廠的製程能力。(5 分)
- 三、某四輪乘用車原車的重心高度為 550 mm ，車主自行將原車規格為
 $205/55R16$ 的輪胎更換為 $225/60R18$ ，試估算更換輪胎規格後，對整車的
剎車性能、驅動力，以及側向抗翻能力的影響。請估算其變化比例，詳
列估算方法（忽略輪胎與鋼圈更換前後的重量差異，以及懸吊之影響，
亦即假設車體與底盤為剛體）。(30 分)
- 四、為了因應環保法規，四行程汽油引擎利用三元觸媒轉換器降低 CO 、 HC 、
 NO_x 三種污染物的排放：
(一)配合觸媒轉換器，通常引擎在那些運轉條件，引擎控制器（ECU）將
空燃比（A/F ratio）控制於理論空燃比 14.7（亦即以 14.7 為目標空燃
比）？其主要原因為何？(8 分)
(二)引擎在那些運轉條件，控制器的目標空燃比並非該理論空燃比？主要
原因為何？(8 分)
(三)控制系統根據什麼資訊（或訊號）將空燃比控制至符合目標值？(9 分)