

類 科：汽車工程

科 目：汽車設計

考試時間：2小時

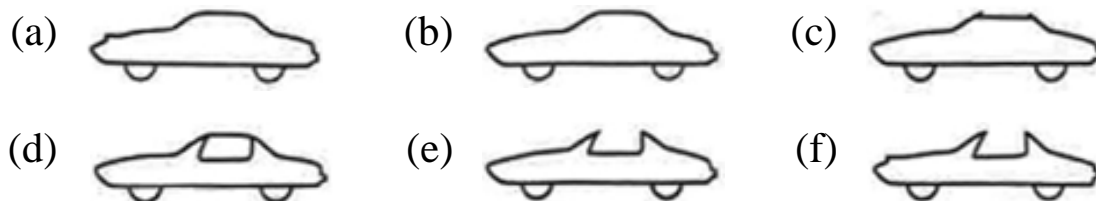
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、減少汽車自身質量是降低油耗最有效的措施之一，請敘述實現輕量化的手段，各種手段的優缺點，以及那種手段是最直接有效的方法。(15分)
- 二、請比較汽油引擎車、油電混合動力車與電動車的效率(請列舉合理之效率值)，並說明三種車對於排放的影響。(15分)
- 三、請說明設計懸吊系統應滿足汽車的那些使用性能，並說明何謂獨立與非獨立懸吊系統及列表評價優缺點。(15分)
- 四、下圖中是同樣一部車的外型，只是(a)車頭燈蓋向上打開(b)車頭燈蓋關閉(c)車頂打開(d)車子側窗搖下(e)車頂與側窗均打開(f)車頂與側窗均打開且車頭燈蓋亦向上打開。請依照空氣阻力係數的大小從低到高依序排列，並請大約估計每種不同改變造成空氣阻力提升的比例(例如，以+5%等的方式敘述)。(15分)



(請接背面)

類 科：汽車工程
科 目：汽車設計

五、評估車輛性能是汽車設計時很重要的步驟之一。汽車的加速性能可以用牛頓第二定律 $F = ma$ 決定，其中 F 是作用於車子的牽引力， m 是車子的質量， a 為加速度。但考慮車子轉動組件(譬如車輪)對加速特性的影響，我們可以引入所謂的質量因子(mass factor)， γ_m

$$F - R = \gamma_m ma$$

其中 R 是作用於車子的阻力。 γ_m 可以從下列轉動件的慣性矩 (moment of inertia) 來決定

$$\gamma_m = 1 + \frac{\sum I_w}{mr^2} + \frac{\sum I_i \xi_i^2}{mr^2}$$

其中 I_w 是車輪的慣性矩， I_i 是相對於驅動輪其他連結傳動系統的轉動件在齒比為 ξ_i 之慣性矩， r 是車輪半徑。

一部手排車的牽引力 F 與引擎輸出扭矩 M_e 的關係為

$$F = \frac{M_e \xi_0 \eta_t}{r}$$

其中 ξ_0 是某個檔位的整體減速比， η_t 是傳輸效率。車速 V 與引擎速度 N_e 間之關係通常可以下式表示

$$V = \frac{N_e r}{\xi_0} (1 - i)$$

其中 i 是轉動齒輪間的滑差 (slip)，通常介於 2-5% 之間。

假設有一部重 21.24 kN (包括四個車輪) 的手排車，每個車輪重 224.6 N，輪胎滾動半徑為 33 cm，且其迴轉半徑 (radius of gyration) 為 25 cm。假設引擎在轉速 3500 rpm 下提供 325 N·m 力矩，其等效質量的慣性矩為 0.733 kg·m²，傳動系統在三檔時的整體減速比為 4.28 比 1，傳輸效率為 85%。本部車的輪胎滾動阻力係數為 0.02，空氣阻力係數為 0.38，迎風面積 (frontal area) 為 1.86 m²，空氣密度 1.23 kg/m³。請決定在平面路段本車在以上狀態下的加速度。(40 分)