

等 別：高等考試
類 科：交通工程技師
科 目：交通控制
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。

- 一、任一車流狀況下，流量（ q ）、密度（ k ）與平均速率（ u ）間存在 $q=ku$ 之關係。依此推論，當密度固定且所有車輛之跟車距離均維持一定時，速率增高，流量亦隨之等比例增高，使車流通過量可無限增高。然而，由實際觀測結果得知，一般狀況下任一路段之車流通過量均有一容量上限，不會無限增高。試由微觀之車輛互動行為，結合巨觀之車流基本圖，含流量-平均速率（ $q-u$ ）關係圖與流量-密度（ $q-k$ ）關係圖，解釋其原因究竟為何？（25 分）
- 二、飽和流率（saturation flow rate）、臨近路段容量（approach capacity）以及路口容量（intersection capacity）三者均與號誌化路口之規劃、設計及容量分析有關，說明此三者之意義分別為何？如何決定或計算其大小？（25 分）
- 三、高速公路各匝道間之起迄（O/D）車次資料為研擬交控策略的重要依據，以往多透過繁瑣的調查程序或模式推估方式獲得，不但成本過高，而且精確度亦難達要求。自從高速公路電子收費系統（ETC）於 2014 年 1 月起改為電子標籤（eTag）式之計程收費系統以後，已可經由收費登錄資料獲得相當準確之車次起迄量。試問以現有 eTag 系統於每一交流道前後之主線車道設置收費門架的方式，如何獲得高速公路各匝道間之起迄車次資料？又此一資料可應用於那些高速公路交通控制策略？（25 分）
- 四、今於號誌化路口某臨近路段（approach）設置一左轉專用道，並配予一左轉專用時相。已知設計小時內共有 150 輛左轉車輛隨機到達路口，號誌週期長 120 秒。試問週期時間內到達路口車輛數不超過 5 輛之機率為何？（10 分）另由現場觀測得知，左轉車流之飽和流率（saturation flow rate）為 1,650 輛/小時。若分配 15 秒綠燈時間給左轉專用時相，則紓解（discharge）失敗率，即綠燈時間內無法完全紓解週期時間內所到達車輛之機率為何？（10 分）在不考慮溢流（overflow）情況下，設計小時內將有幾個號誌週期無法完全紓解左轉車流？（5 分）假設左轉車流紓解時，其起動及結束所損失的時間已納入飽和流率中，且車輛到達之機率符合 Poisson 分配如下：
- $$P(x) = \frac{m^x e^{-m}}{x!}$$
- 其中 x 為到達車輛數， m 為週期時間內平均到達車輛數。