

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan (KSCP)  
Sidang Akademik 2002/2003

April 2003

**EAL 573/4 – Kejuruteraan Lalu Lintas**

Masa : 3 jam

---

**Arahan Kepada Calon:**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN (8)** muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **EMPAT (4)** jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **EMPAT (4)** jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
5. Semua soalan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. Satu inventori masalah kesesakan untuk sebuah kawasan telah dilakukan, dan pakar pengangkutan telah mengumpulkan maklumat berikut:

- i. Semua persimpangan beroperasi pada aras perkhidmatan D dan F.
- ii. Semua persimpangan adalah jenis persimpangan keutamaan (priority junction).
- iii. Perkhidmatan bas tidak memuaskan.
- iv. Kereta-kereta dibenarkan letak di tepian jalan, kerana tiada tempat letak kereta khas.
- v. Ruang jalan pada jalanraya utama diguna kenderaan pelbagai saiz dan kelajuan.
- vi. Harga minyak tetap pada kadar RM 1.20/liter untuk empat tahun berturut-turut.
- vii. Rekabentuk perhentian bas melibatkan ruang berhenti bas yang mengambil satu lorong laluan dari jalan utama.
- viii. Polisi kerajaan yang menggalakkan pemilikan kenderaan.
- ix. Pusat bandar mempunyai guna tanah yang pelbagai.

a. Sebagai seorang pakar pengangkutan yang dilantik untuk menyelesaikan masalah di kawasan ini, nyatakan pendapat anda mengenai maklumat sekunder yang diberi kepada anda. Bincangkan langkah berikut yang anda perlu ambil untuk tujuan dapatan maklumat mengenai kawasan ini.

(10 markah)

b. Berdasarkan maklumat ini dan dengan menggunakan pengetahuan anda dari "Congestion toolbox", cadangkan penyelesaian kepada masalah kesesakan di kawasan ini. Bahagikan cadangan anda kepada penambahbaikan yang memerlukan penambahan prasarana dan penambahbaikan yang menggunakan kemudahan sedia ada.

(15 markah)

2. Terangkan fungsi Sistem Pengangkutan Pintar dalam pengurusan trafik. Anda perlu memberikan contoh aplikasi yang boleh digunakan. Terangkan kebaikannya dan kebarangkalian ia dilaksanakan di Malaysia.

(25 markah)

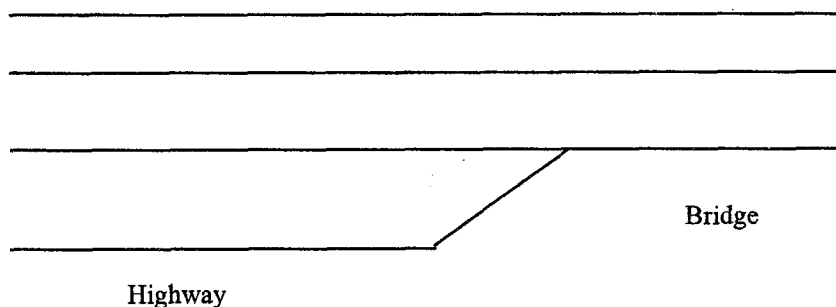
3. Kenderaan-kenderaan tiba di sebuah lorong di persimpangan berlampu isyarat pada kadar aliran 1500 kenderaan sejam. Aliran tepu untuk lorong tersebut ialah 1880 kenderaan sejam. Masa merah ialah 45 saat manakala masa kitar ialah 78 saat. Andaikan masa kuning ialah 4 saat. Lakarkan rajah baris gilir bagi menggambarkan operasi untuk dua masa kitar.

Tentukan ciri-ciri operasi seperti yang disenaraikan di bawah untuk lorong tersebut.

- (a) Jumlah masa baris gilir setiap kitar. ( 5 markah)
  - (b) Panjang maksima baris gilir bagi mana-mana kitar. ( 4 markah)
  - (c) Jumlah kelengahan bagi setiap kitar. ( 4 markah)
  - (d) Purata kelengahan bagi setiap kitar. ( 4 markah)
  - (e) Purata kelengahan untuk jangkamasa satu jam. ( 4 markah)
  - (f) Purata kelengahan bagi setiap kitar dikenakan ke atas kenderaan yang berbaris gilir. ( 4 markah)
4. (a) Merujuk Rajah 1, sebuah jambatan sedia ada tidak dapat dilebarkan atas sebab-sebab tertentu. Lebuhraya tersebut telah dinaiktarafkan kepada tiga lorong sehalu manakala jambatan cuma ada dua lorong sehalu sahaja.

Pada pukul 8.30 pagi permintaan lalu lintas ialah 1.7 lorong, 45 minit kemudian permintaan lalu lintas ialah 2.4 lorong dan berlarutan selama 45 minit. Seterusnya, permintaan menurun kepada 1.5 lorong. Andaikan kapasiti untuk lebuhraya tersebut ialah 2000 kend/jam/lorong.

- i. Lakarkan rajah baris gilir untuk kawasan genting. ( 3 markah)
- ii. Label semua ciri-ciri penting pada rajah baris-gilir tersebut. ( 3 markah)
- iii. Nyatakan andaian-andaian yang dibuat untuk menyediakan rajah baris gilir tersebut. (3 markah)



Rajah 1

4. (b) Tentukan aras perkhidmatan untuk satu bahagian lebuh raya sekiranya isipadu waktu puncak ialah 2200 kend sejam. Ciri-ciri lebuh raya tersebut adalah seperti berikut :
- 4 lorong (2 hala)
  - 13 kaki lebar lorong
  - Jarak antara tepian jalan dan objek tegar terdekat ialah 3 kaki
  - Jarak antara tepian jalan dengan pembahagi jalan ialah 2 kaki
  - Dataran Datar
  - Lori/Bas = 7%
  - Persilangan jalan diletakkan pada jarak purata 1 batu
  - FWP ialah 0.90

Sila rujuk Lampiran untuk Rajah dan Jadual.

(16 markah)

5. (a) Isipadu lalu lintas untuk satu bahagian jalan raya dua lorong dua hala ialah 1700 kend sejam satu hala, dan ketumpatan lalu lintas ialah 35 kend/km. Sebuah lori sampah yang sarat dengan muatan dari tapak pembangunan berdekatan memasuki jalan raya tersebut pada kelajuan 40 km/jam. Lori sampah tersebut bergerak sejauh 4.5 km sebelum membelok memasuki kawasan pelupusan sampah. Kenderaan-kenderaan tidak dapat memotong lori sampah berkenaan kerana isipadu lalu lintas yang tinggi pada arah yang bertentangan. Ciri-ciri lalu lintas bagi kenderaan yang mengikuti lori sampah tersebut adalah seperti berikut:

$$\begin{aligned} \text{Ketumpatan lalu lintas} &= 65 \text{ kend/km} \\ \text{Aliran lalu lintas} &= 1250 \text{ kend/jam} \end{aligned}$$

Tentukan bilangan kenderaan yang mengikuti lori sampah berkenaan sehingga lori tersebut keluar daripada lebuh raya tersebut.

(15 markah)

- (b) Ciri-ciri aliran lalu lintas untuk satu lorong di persimpangan berlampu isyarat boleh ditunjukkan oleh model Greenshield. Sekiranya jarak antara dua kenderaan berturutan dalam keadaan hampir-hampir berhenti ialah 11 m, berapakah laju gelombang berhenti apabila lampu isyarat bertukar warna dari kuning ke merah. Sekiranya ketumpatan lalu lintas ialah 35 kend/km dan kelajuan ialah 65 km/jam, berapakah panjang baris gilir apabila masa hijau ialah 30 saat manakala masa kitar ialah 65 saat?

(10 markah)

**Table 1: Adjustment Factor for Restricted Lane Width and Lateral Clearance**

Distance From Travelled Way to Obstructions (ft)	Adjustment Factor					
	Obstructions on One Side			Obstructions on Two Sides		
	Lane Width (ft)					
	≥12	11	10	≥12	11	10
≥6	1.00	0.9 5	0.90	1.00	0.95	0.90
4	0.99	0.9 4	0.89	0.98	0.93	0.88
2	0.97	0.9 2	0.88	0.95	0.90	0.86
0	0.92	0.8 8	0.84	0.86	0.82	0.78

**Table 2: Passenger Car Equivalents on Extended General Freeway Segments**

Category	Type of Terrain		
	Level	Rolling	Mountainous
E <sub>T</sub> for Trucks & Buses	1.5	3.0	6.0
E <sub>R</sub> for Recreational Vehicles	1.2	2.0	4.0

**Table 3: Adjustment Factors to Free-Flow Speed for Freeways**

Lane Width	Adjustments
≥ 12 ft	0.0 mph
11 ft	2.0 mph
10 ft	6.5 mph

**Table 4: Adjustment for Right-Shoulder Lateral Clearance**

Right-Side Lateral Clearance	Adjustments		
	Lanes in One Direction		
	2	3	4
≥ 6 ft	0.0 mph	0.0 mph	0.0 mph
5 ft	0.6 mph	0.4 mph	0.2 mph
4 ft	1.2 mph	0.8 mph	0.4 mph
3 ft	1.8 mph	1.2 mph	0.6 mph
2 ft	2.4 mph	1.6 mph	0.8 mph
1 ft	3.0 mph	2.0 mph	1.0 mph
0 ft	3.6 mph	2.4 mph	1.2 mph

**Table 5: Adjustment for Number of Lane**

Number of Lanes (One Directions)	Adjustments
$\geq 5$	0.0 mph
4	1.5 mph
3	3.0 mph
2	4.5 mph

**Table 6: Adjustment for Interchange Density**

Interchange per Mile	Adjustments
$\leq 0.50$	0.0 mph
0.75	1.3 mph
1.00	2.5 mph
1.25	3.7 mph
1.50	5.0 mph
1.75	6.3 mph
2.00	7.5 mph

Updated October 1994

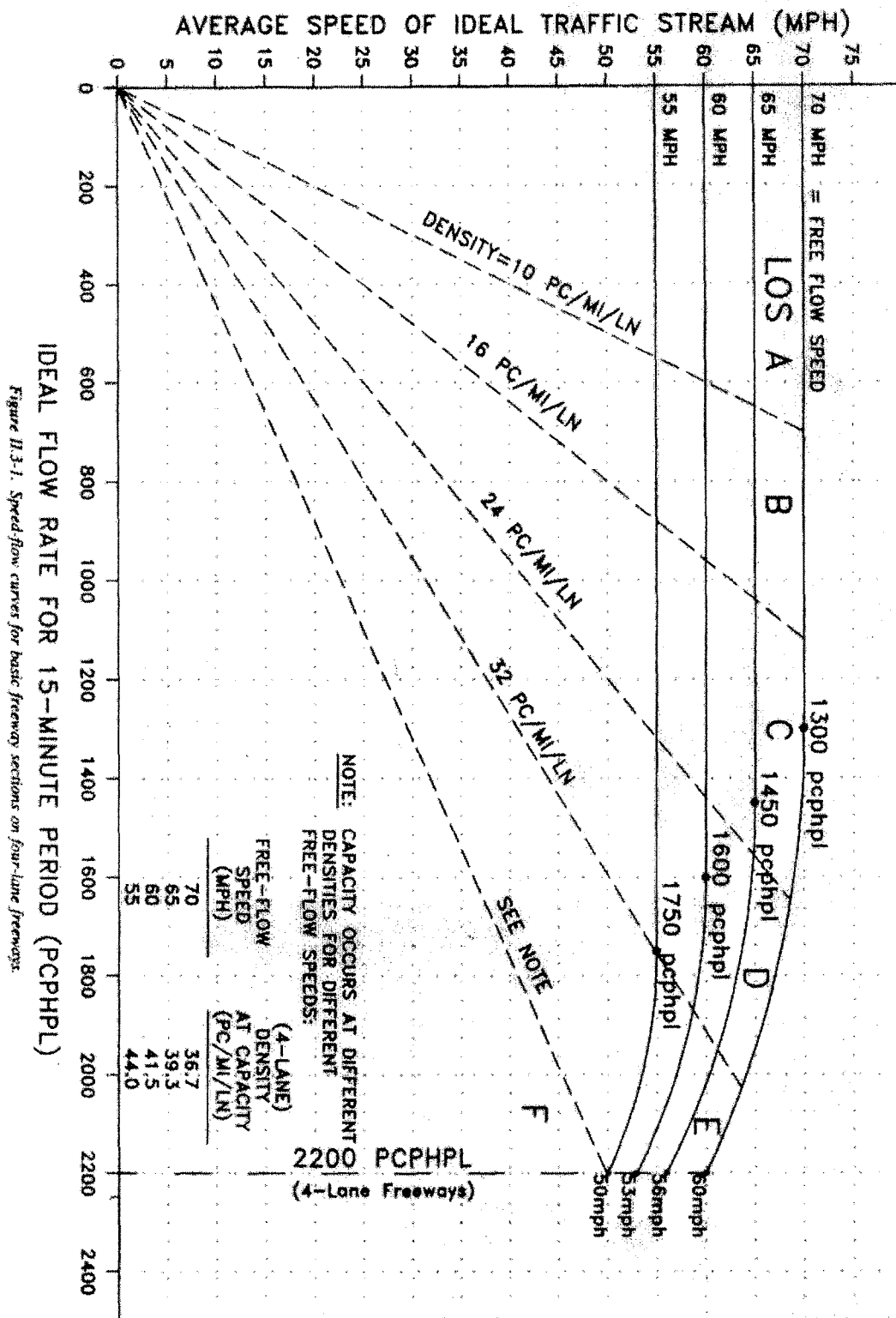


Figure II.3-1. Speed-flow curves for basic freeway sections on four-lane freeways.

3-37

Figure 2: Speed-Flow Curves for Basic Freeway Sections on Four-lane Freeway

Updated October 1994

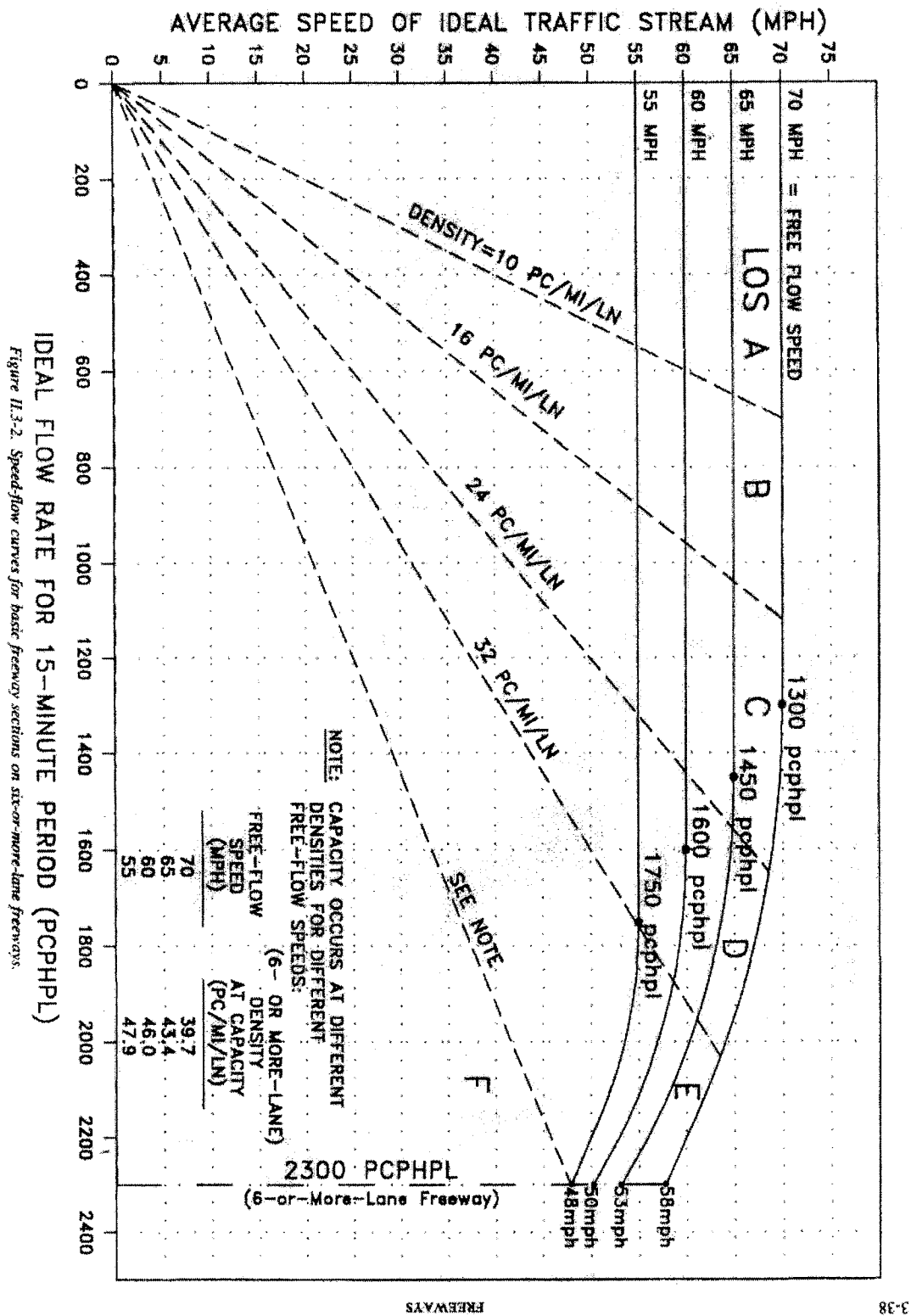


Figure 3: Speed-Flow Curves for Basic Freeway Sections on Six-or-More Freeways