
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester II
Sidang Akademik 2001/2002

FEBRUARI / MAC 2002

JAL 431/3 - Kejuruteraan Lebuhraya

Masa : 3 jam

Arahan :-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **TUJUH** (7) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) soalan. Jawab **LIMA** (5) soalan sahaja. Markah hanya akan dikira bagi **LIMA** (5) jawapan **PERTAMA** yang dimasukkan di dalam buku mengikut susunan dan bukannya **LIMA** (5) jawapan terbaik.
3. Semua soalan mempunyai markah yang sama.
4. Semua jawapan **MESTILAH** dimulakan pada muka surat yang baru.
5. Semua soalan **MESTILAH** dijawab dalam Bahasa Malaysia.
6. Tuliskan nombor soalan yang dijawab di luar kulit buku jawapan anda.

1. (a) Nyatakan tiga prinsip pembinaan lebuhraya yang diamalkan oleh Thomas Telford dan yang digunakan dalam pembinaan lebuhraya di zaman moden. Lakarkan turapan jalan yang dibina oleh Thomas Telford. (7 markah)
- (b) Sebatang lebuhraya akan dibina merentasi kawasan padang pasir. Nyatakan beberapa masalah geoteknik yang bakal dihadapi. (5 markah)
- (c) Penetapan laluan melibatkan proses pencarian dan pemilihan yang berterusan berdasarkan tambahan maklumat terperinci. Berbantuan lakaran, terangkan langkah yang terlibat dalam penetapan laluan sebatang lebuhraya. (8 markah)
2. (a) Dalam konteks turapan jalan, dua sumber air termasuklah air permukaan dan air bawah permukaan. Lakarkan sumber air bawah permukaan dan langkah yang boleh diambil untuk mengawalinya. (4 markah)
- (b) Sebagai seorang kontraktor, anda dianugerah kontrak membina beberapa kilometer jalan raya. Beberapa buah kuari yang boleh mengeluarkan agregat terletak berdekatan. Apakah sifat agregat yang akan anda pertimbangkan untuk membolehkan anda menilai dan memilih agregat yang sesuai untuk kegunaan yang dikehendaki? (8 markah)
- (c) Bagaimanakah cara bitumen emulsi disediakan dan terangkan satu ujian makmal mudah untuk membezakan bitumen emulsi anionik dan kationik. (8 markah)
3. (a) Takrifkan istilah 'bitumen'. Apakah sifat bitumen yang menjadikan ia sesuai dijadikan sebagai bahan binaan lebuhraya? (6 markah)
- (b) Senaraikan **EMPAT (4)** perbezaan di antara tar dan bitumen. (4 markah)
- (c) i. Apakah kepentingan Indeks Penusukan sesuatu bitumen?
ii. Apakah prinsip yang melandasi penentuan nilai Indeks Penusukan?
iii. Untuk tujuan apakah ungkapan $\frac{20 - PI}{10 + PI} \times \frac{1}{50}$ diperkenalkan dalam penentuan nilai Indeks Penusukan?
iv. Keputusan ujian penusukan pada pelbagai suhu ke atas Bitumen X dan Y ditunjukkan dalam Jadual 1.0 manakala suhu titik lembut masing-masing ialah 58°C dan 94 °C. Gunakan kertas graf dan kira Indeks Penusukan kedua-dua bitumen. Berikan komen anda berhubung pengaruh suhu ke atas kedua-dua bitumen. (10 markah)

Jadual 1.0

Ciri Bitumen	Jenis Bitumen	
	X	Y
Penusukan (mm) pada suhu:		
4 °C	5	-
10 °C	10	11
15 °C	14	-
25 °C	37	22
35 °C	89	38
40 °C	157	-
50 °C	-	79
60 °C	-	154
71 °C	-	240

4. (a) Konkrit asphalt, makadam dan asphalt berliang adalah di antara jenis bahan berbitumen yang digunakan di atas jalan raya di Malaysia. Apakah ciri utama yang membezakan ketiga-tiga jenis campuran ini dan lukis lengkung penggedaran agregat setiap campuran.

(6 markah)

(b) Pendekatan Jabatan Kerja Raya Malaysia dalam reka bentuk campuran adalah berdasarkan kaedah Marshall. Secara ringkas, catatlah langkah yang terlibat dalam kaedah reka bentuk campuran berpandukan kaedah Marshall.

(8 markah)

(c) Kaedah Marshall melibatkan pemplotan kehubungan berikut:

- Ketumpatan lawan kandungan bitumen
- Kestabilan lawan kandungan bitumen
- Keliangan lawan kandungan bitumen
- Aliran lawan kandungan bitumen

Lakarkan semua kehubungan di atas dan tunjukkan bagaimanakah kandungan bitumen optimum ditentukan.

(6 markah)

5. (a) i. Lakarkan dan namakan lapisan yang terdapat dalam struktur turapan boleh lentur dan turapan tegar.
ii. Terangkan peranan setiap lapisan turapan tegar.
iii. Apakah perbezaan turapan boleh lentur dan turapan tegar daripada sudut mekanisme penyebaran beban?

(8 markah)

5. (b) Namakan **EMPAT (4)** jenis sambungan yang terdapat pada turapan tegar. Pilih dua jenis sambungan dan terangkan peranan sambungan tersebut. (6 markah)
- (c) i. Terangkan kepentingan pemadatan dalam pembinaan jalan.
ii. Apakah yang akan anda lakukan untuk memastikan pemadatan telah dilakukan dengan secukupnya di tapak. (6 markah)
6. (a) Sebuah lori yang menanggung beban 250 kN akan meninggalkan kesan pemusnahan yang kurang ke atas turapan berbanding dengan sebuah lori yang membawa beban 150 kN. Berbantukan lakaran, terangkan bagaimanakah keadaan ini boleh berlaku. (6 markah)
- (b) Sebatang jalan hierarki R5 akan dibina menghubungkan dua buah bandar yang pesat membangun. Purata lalu lintas harian permulaan ialah 5500 kenderaan selorong dua hala. Lalu lintas diramalkan akan meningkat pada kadar 5.2% dan kenderaan perdagangan meliputi 25%. Reka bentuk sebuah turapan yang sesuai menurut Arahan Teknik (Jalan) 8/85 Jabatan Kerja Raya Malaysia. Andaikan Nisbah Galas California subged sebanyak 5.5% dan hayat reka bentuk selama 10 tahun. Carta reka bentuk dan jadual berkaitan ditunjukkan dalam Lampiran. (14 markah)

- 000 O 000 -

