
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester KSCP
Sidang Akademik 2001/2002

APRIL 2002

EAL 232/3 – Kejuruteraan Lebuhraya

Masa : 3 jam

Arahan Kepada Calon:

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** (4) muka surat bercetak 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. Markah bagi setiap soalan adalah seperti yang tercatat.
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) Lakarkan struktur turapan yang dibina oleh:
- i. Orang Romawi
 - ii. John Loudon Macadam
 - iii. Thomas Telford
- (6 markah)
- (b) Terangkan masalah geoteknik yang bakal dihadapi ketika membina lebuhraya merentasi kawasan:
- i. Tropika
 - ii. Tanah berbutir halus
- (6 markah)
- (c) Anda mendapat kontrak membina lebuhraya sepanjang 25 km. Lebuhraya ini dijangka melalui kawasan topografi beralun dan merentasi beberapa tasik lombong. Secara ringkas, terangkan kaedah penyiasatan tapak yang akan anda laksanakan untuk projek lebuhraya ini.
- (8 markah)
2. (a) Sebutkan kesan mengabaikan penyaliran bawah permukaan ke atas kestabilan turapan. Terangkan prinsip dan kaedah yang digunakan untuk menurunkan aras air bumi menggunakan turas salir.
- (7 markah)
- (b) Apakah pengaruh sifat pemanjangan dan kekepingan agregat dalam suatu campuran berbitumen. Nyatakan prinsip ujian yang digunakan untuk mengkategorikan sama ada suatu agregat adalah panjang atau berkeping.
- (6 markah)
- (c) Nyatakan tiga sumber bahan pengikat yang boleh digunakan dalam industri pembinaan jalan dan lebuhraya. Pilih satu sumber dan huraikan kaedah penghasilan bahan pengikat daripada sumber ini.
- (7 markah)
3. (a) Apakah yang anda fahami dengan istilah Indeks Penusukan? (3 markah)
- (b) Apakah yang anda fahami dengan istilah Suhu Setara Likat? (3 markah)
- (c) Lakarkan sebuah graf yang menghubungkan logaritma penusukan lawan suhu. Daripada graf ini, terbitkan rumus berikut:

$$PI = \frac{1952 - 500\log(\text{Pen}) - 20(\text{SP})}{50\log(\text{Pen}) - \text{SP} - 120}$$

Jika PI = Indeks Penusukan

Log(Pen) = Nilai penusukan pada suatu suhu

SP = Nilai titik lembut

(9 markah)

3. (d) Nilai penusukan suatu bitumen konvensional ialah 99. Jika Indeks Penusukannya ialah -0.55 , kira suhu titik lembut bitumen ini. (5 markah)
4. (a) Sebutkan dua skop rekabentuk campuran berbitumen. (4 markah)
- (b) Dua saiz tunggal agregat dan satu jenis pengisi yang penggredannya ditunjukkan dalam Jadual 1, akan digunakan dalam bancuhan bahan berbitumen. Gabungkan ketiga-tiganya supaya memenuhi spesifikasi Jabatan Kerja Raya Malaysia untuk ACW20 yang juga ditunjukkan dalam Jadual 1.

Jadual 1

Saiz Ayak (mm)	Peratus Melepassi			Spesifikasi ACW20
	Aggregat A	Aggregat B	Pengisi	
28	100	100	100	100
20	98.0	100	100	76 – 100
14	56.9	100	100	64 – 89
10	21.7	100	100	56 – 81
5	0.5	88.4	100	46 – 71
3.35	0.3	81.5	100	32 – 58
1.18	0.3	43.4	100	20 – 42
0.425	0.2	17.9	99.98	12 – 28
0.150	0.1	5.4	99.94	6 – 16
0.075	0.07	2.6	95.4	4 – 8

(10 markah)

- (c) Dalam kaedah reka bentuk campuran menggunakan kaedah Marshall, lakarkan graf yang menghubungkan ketumpatan lawan kandungan bitumen. Secara teori, terangkan bentuk graf ini. (6 markah)
5. (a) Lakarkan struktur turapan boleh lentur dan huraikan peranan **DUA (2)** lapisan. (4 markah)
- (b) Catatkan **EMPAT (4)** kebaikan turapan tegar berbanding turapan boleh lentur. (6 markah)

5. (c) Dalam kaedah binaan turapan tegar, bincangkan kebaikan penurapan acuan gelungsur (*slip-form paver*) berbanding penurapan tetap (*fixed-form paver*).
(4 markah)
- (d) Terangkan **TIGA (3)** jenis kegagalan yang lazimnya dialami oleh lapisan permukaan turapan boleh lentur.
(6 markah)
6. (a) Terangkan langkah-langkah yang perlu diambil dalam proses penyediaan subgred untuk pembinaan turapan boleh lentur dan nyatakan masalah-masalah yang mungkin dihadapi serta cara-cara mengatasinya.
(5 markah)
- (b) Proses pemadatan sangat penting dalam menentukan keutuhan sebuah turapan. Di makmal, mod pemadatan legaran semakin kerap digunakan sebagai gantian mod impak. Kenapa?
(5 markah)
- (c) Bincangkan kaedah serta ujian yang boleh dilakukan untuk menentukan sama ada tahap pemadatan di tapak memenuhi kehendak spesifikasi.
(5 markah)
- (d) Berbantukan lakaran, tunjukkan kaedah penggelekan di tapak yang baik untuk menghasilkan permukaan turapan yang tahan lasak.
(5 markah)

ooo000ooo