



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2000/01

September/Oktober 2000

**EAG 541/4 – Mekanik Tanah Lanjutan**

Masa : [ 3 jam ]

---

**Arahan Kepada Calon:-**

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS** (11) muka surat bercetak termasuk lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
2. Kertas ini mengandungi **ENAM** (6) 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 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. Rajah 1 menunjukkan suatu elemen potongan dari suatu cerun dengan parameter-parameter analisa kestabilannya.
  - (a) Tuliskan suatu persamaan yang melambangkan keseimbangan mendatar bagi potongan tersebut.

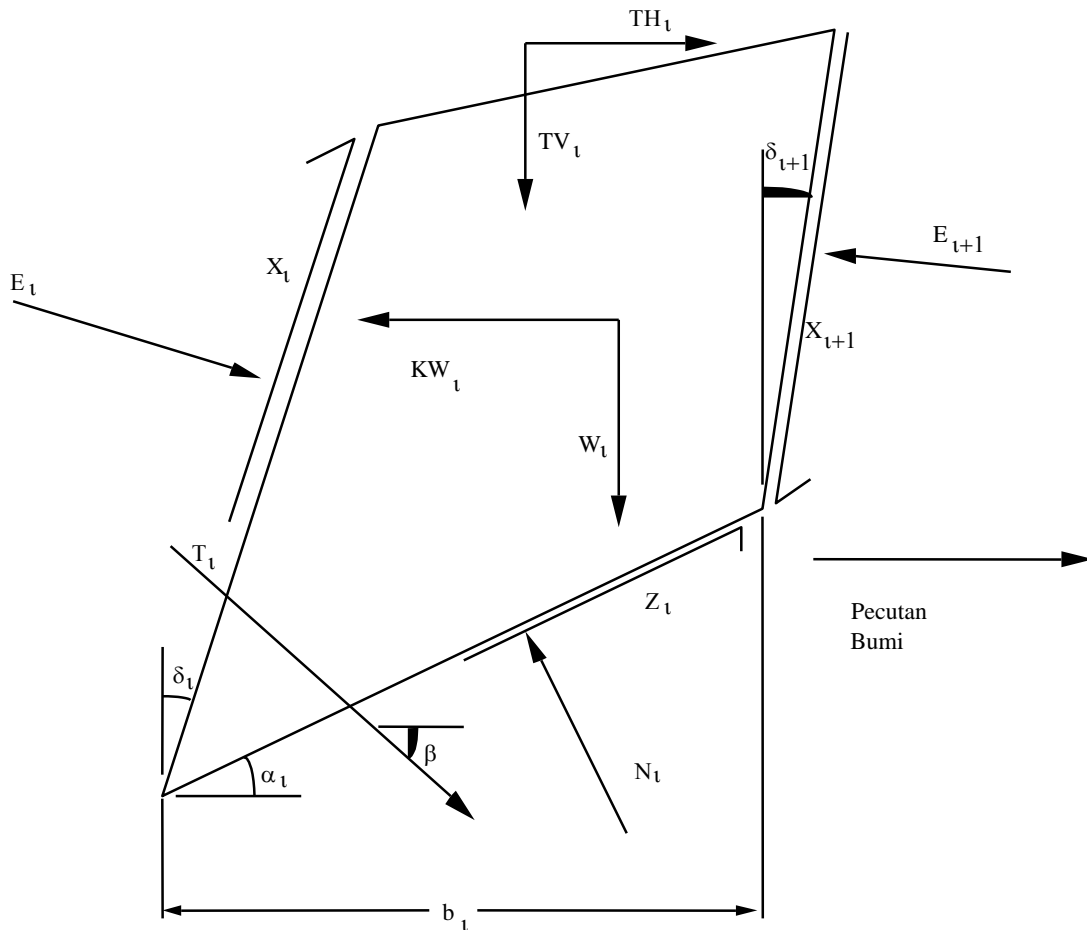
(5 markah)
  - (b) Tuliskan suatu persamaan yang melambangkan keseimbangan menegak bagi potongan tersebut.

(5 markah)
  - (c) Jika pada dasar potongan tekanan air diberi sebagai  $U_{Bi}$ , sudut ricih  $\phi_{Bi}$ , dan kejelekitan  $c_{Bi}$ , kembangkan ungkapan  $z_i$  agar ianya dinyatakan sebagai suatu fungsi kepada  $N_i$ ,  $U_i$ ,  $\phi_{Bi}$ ,  $c_{Bi}$ ,  $b_i$ , dan  $\alpha_i$  atau  $Z_i = f(N_i, U_i, \phi_{Bi}, c_{Bi}, b_i, \alpha_i)$ , menurut kriteria kegagalan Mohr-Coulomb.

(5 markah)
  - (d) Kembangkan ungkapan-ungkapan  $X_i$  dan  $X_{i+1}$  menurut kriteria kegagalan Mohr-Coulomb.

(5 markah)
  - (e) Nyatakan bagaimana biasanya Faktor Keselamatan (FOS) sesuatu cerun berkait dengan pecutan bumi mendatar, contohnya menurut kaedah Sarma.

(5 markah)



**Rajah 1**

2. (a) “Tanah Lempung mempunyai daya ingatan. Ia mampu mengingati kesan tekanan maksima yang pernah ditanggung dalam sejarah geologinya” Huraikan kenyataan di atas dan gunakan lakaran sekiranya perlu.

(5 markah)

(b) Di bawah sebuah bangunan terdapat lapisan pasir yang padat dengan ketumpatan pukal dan ketumpatan tepu bernilai  $20 \text{ kN/m}^3$  dan  $22 \text{ kN/m}^3$  sedalam 5 m. Di bawah dari lapisan pasir tersebut adalah lapisan lempung setebal 6 m dengan ketumpatan tepu sebesar  $2.0 \text{ Mg/m}^3$  dan dilapisi oleh pasir yang tebal di bahagian bawahnya. Keputusan ujian makmal yang didapati dari sampel tanah lempung tersebut adalah seperti di bawah :-

Tekanan (kPa)	0	25	50	100	200	400	800
Ketebalan Sample (mm)	19.0	18.8	18.3	17.8	16.9	15.8	14.6

Kandungan lembapan akhir sampel dan graviti tentu adalah masing-masing bernilai 21% dan 2.70. Nilai purata pertambahan tekanan di tengah-tengah lapisan lempung dari berat bangunan adalah 150 kPa.

- i. Plot graf  $e - \log \sigma$  dari data di atas.  
(5 markah)
  - ii. Anggarkan nilai Indek Kebolehmampatan dan Tekanan Pra-Pengukuhan  
(5 markah)
  - iii. Anggarkan jumlah pegenapan yang mungkin disebabkan oleh pengukuhan tanah lempung  
(5 markah)
  - iv. Berikan komen anda berkenaan dengan kategori tanah lempung dari jawapan di atas.  
(5 markah)
3. (a) Huraikan perbezaan utama di antara proses pemadatan dan pengukuhan tanah untuk meningkatkan kualiti tanah kejuruteraan.  
(8 markah)
- (b) Bincangkan teknik-teknik yang selalunya digunakan dalam menentukan nilai pekali pengukuhan tanah. Gunakan lakaran dan rajah untuk menyokong jawapan anda.  
(7 markah)
- (c) Suatu sampel tanah yang mempunyai tebal asal 20 mm diuji menggunakan odometer yang membolehkan pengaliran air dalam dua arah telah mencapai 30 % pengukuhan dalam masa 15 minit.
- i. Anggarkan masa yang diperlukan untuk tanah lempung di atas yang mempunyai ketebalan sebenar 6 m dilapisi oleh pasir yang tebal di atas dan bawah untuk mencapai 25 %, 50 %, 75 % dan 90 %.  
(5 markah)
  - ii. Apakah nilai purata darjah pengukuhan untuk tanah lempung di atas setebal 6m dalam masa 9 bulan setelah dibebankan. Cadangkan 2 kaedah yang boleh mempercepatkan kadar pengukuhan di atas.  
(5 markah)

4. (a) Tunjukkan

$$n = \frac{V G \gamma_w - W}{V \gamma_w (G - S)}$$

$$n = \frac{G (W - W_s)}{(V G \gamma_w - W_s)}$$

$$w = \frac{nS}{(1 - n) G}$$

$$e = \frac{wS}{G}$$

(8 markah)

(b) Isipadu maksimum dan minimum untuk 1550g pasir kuarza kering yang terdiri dari sederhana dan halus adalah 1163 dan 958 cm padu.

- Kira ketumpatan maksimum dan nisbah lompang
- Berapakah ketumpatan kering untuk tanah tersebut sekiranya indeks ketumpatannya adalah 0.67. Sekiranya tanah tersebut tepu berapakah ketumpatan pukal dan kandungan lembapan dengan anggapan jumlah isipadu tidak berubah.
- Berapakah kelianganya? Sekiranya data tidak mencukupi buat andaian yang bersesuaian bagi nilai tersebut.

(7 markah)

(c) Sekiranya silinder yang mengandungi tanah tepu, berat 207.3g berisipadu 108.3cm<sup>3</sup> dan berat kering 148.7g. Berapakah graviti tentu pepejal untuk tanah tersebut?

(5 markah)

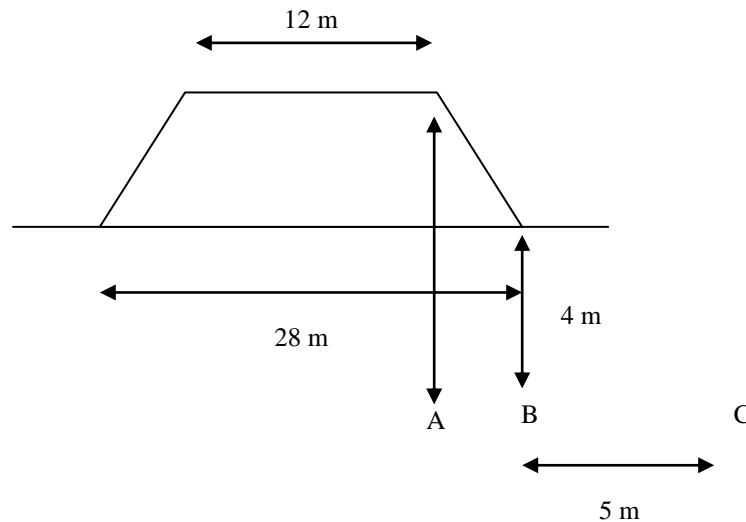
(d) Data ayakan kering untuk Pasir berlempung adalah seperti berikut;

Ayakan (mm)	4.75	2.36	1.18	0.60	0.30	0.15	pan
Jisim (g)	-	16	32	65	34	47	64

- Plotkan garis lengkung dan kirakan pekali keseragaman
- Beri pengelasan tanah tersebut dengan berasaskan (i) Pengelasan bersepadu dan (ii) tekstur
- Komen keputusan anda

(5 markah)

5. (a) Bincangkan enapan elastik di kawasan tanah pasir. (4 markah)
- (b) Ujian plat sering digunakan untuk pengiraan enapan. Bincangkan 'had-had penggunaannya. (4 markah)
- (c) Nyatakan beberapa kaedah untuk mendapatkan nilai modulus keanjalan dan seterusnya perincikan satu daripada kaedah tersebut. (4 markah)
- (d) Sebuah benteng untuk sebatang jalan raya ada seperti Rajah 2 di bawah. (Graf seperti di Lampiran boleh digunakan).
- i. Kira ketinggian benteng yang boleh dibina kiranya tegasan yang maksimum yang boleh terjadi 4 m di bawah benteng ini tidak boleh melebihi  $120 \text{ kN/m}^2$ .
  - ii. Kira juga tegasan pada kedalaman 4 m di titik A, B dan C berdasarkan ketinggian benteng yang diperolehi di soalan 1. (a).



**Rajah 2**

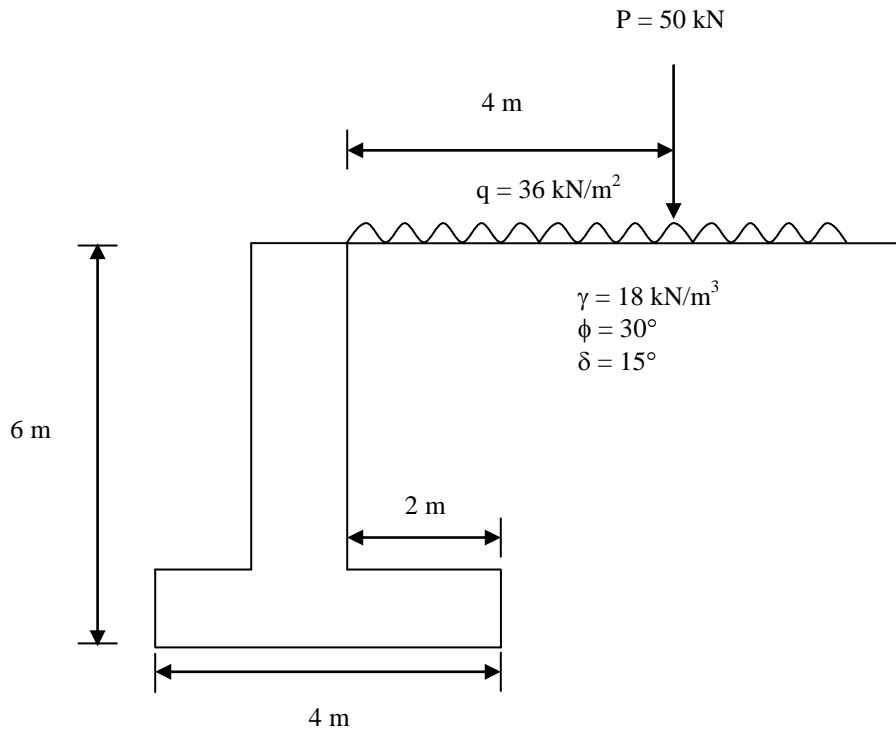
(13 markah)

6. (a) Dengan berbantuan lakaran berdasarkan Teori Coulomb, bincangkan pengaruh nilai  $\delta$  ke atas tekan aktif dan pasif. (5 markah)
- (b) Rajah 3, menunjukkan baji A, B, C. Baji ini ditenggelami air dan tekanan air hidrostatik diberi oleh  $U_1$  dan  $U_2$ . Dapatkan lakaran poligon daya untuk membolehkan pengiraan nilai  $P_A$ . (5 markah)

**Rajah 3**

- (c) Sebuah tembok jalur seperti Rajah 4 di bawah akan dibina di sebuah tanah perumahan.

Beban teragih  $q = 36 \text{ kN/m}^2$  dan  
Beban tertumpu = 50 kN



**Rajah 4**

Kira nilai Tekanan aktif  $P_a$  berdasarkan kaedah Culmann.

(15 markah)

oooOOOooo



**LAMPIRAN**



