

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

EAJ 442/3 - KEJURUTERAAN BATUAN

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon:-

1. Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM (6) muka surat bercetak 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 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.

...2/-

1. a. Kekuatan batuan bergantung kepada beberapa faktor untuk menanggung daya luaran. Beri SEPULUH (10) faktor yang dimaksudkan.

(5 markah)

b. Dengan merujuk kepada Rajah 1:

(i). Tentukan kekuatan unit saf, $(q_{\text{shaft}})_{\text{sand}}$, dan juga jumlah kekuatan saf, $(Q_{\text{shaft}})_{\text{sand}}$ sebatang cerucuk.

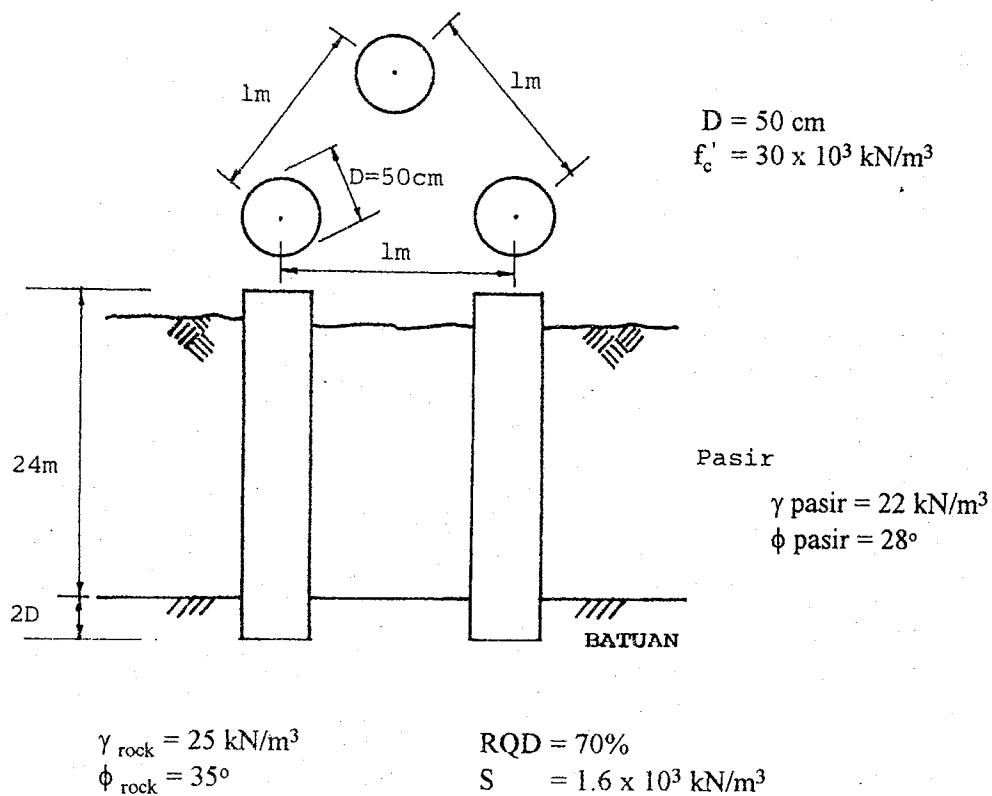
(7 markah)

(ii). Tentukan kekuatan unit dasar, $(q_{\text{toe}})_{\text{rock}}$, dan juga jumlah kekuatan dasar cerucuk, $(Q_{\text{toe}})_{\text{rock}}$.

(7 markah)

(iii). Dengan menggunakan nilai-nilai jawapan (a) dan (b) di atas, Faktor Keselamatan = 2.0, dan faktor pengurangan (reduction factor) bagi sekumpulan cerucuk, $RF = 0.70$, tentukan nilai beban khidmat, Q_a , bagi sekumpulan cerucuk.

(6 markah)



Rajah 1

2. a. Ada beberapa kategori batuan yang terbentuk? Beri nama batuan tersebut serta penerangan mod pembentukannya secara ringkas.

(5 markah)

b. (i) Jika suatu batuan mempunyai nilai RQD = 70% dan halaju gelombang di makmal 3000 m/saat, tentukan anggaran halaju seismos di lapangan.

(5 markah)

(ii) Berapakah jarak terdekat yang dibolehkan di antara suatu letupan terowong dengan sebuah bangunan. Letupan biasanya menggunakan 150 kg bahan dan diletupkan menggunakan penangguhan tunggal (single delay). Anggap halaju partikel 5 cm/saat sebagai kriteria bagi kerosakan bangunan.

(5 markah)

(iii) Transit laju Kuala Lumpur akan dibina menembusi batuan. Terowong bergarispusat 6 m dan akan dibina mencmbusi batuan berikut:

- batuan mempunyai 3 set rekahan
- tekanan batuan kurang kerana terowong tak dalam
- air yang masuk sedikit kerana tekanan kurang

Dengan menggunakan RQD di soalan (a), kelaskan batuan menurut sistem Q (Qualitative valve of Q).

(10 markah)

3. Suatu potongan dedah dilakukan ke atas batuan yang mempunyai ketakselajaran yang berikut:

Set 1 (lapisan) jurus N 32°E, miring 75°N, 58 W.

Set 2 (kekar) jurus N S, miring 65°E.

Set 3 (kekar) mendatar.

Plot kesemua vektor miring, garis-garis pertemuan di antara dua satah, dan vektor-vektor normal di dalam suatu unjuran stereograf hemisfera bawah.

(10 markah)

Tentukan kedudukan (orientation) garis pertemuan di antara dua set kekar iaitu Set 1 dan Set 2.

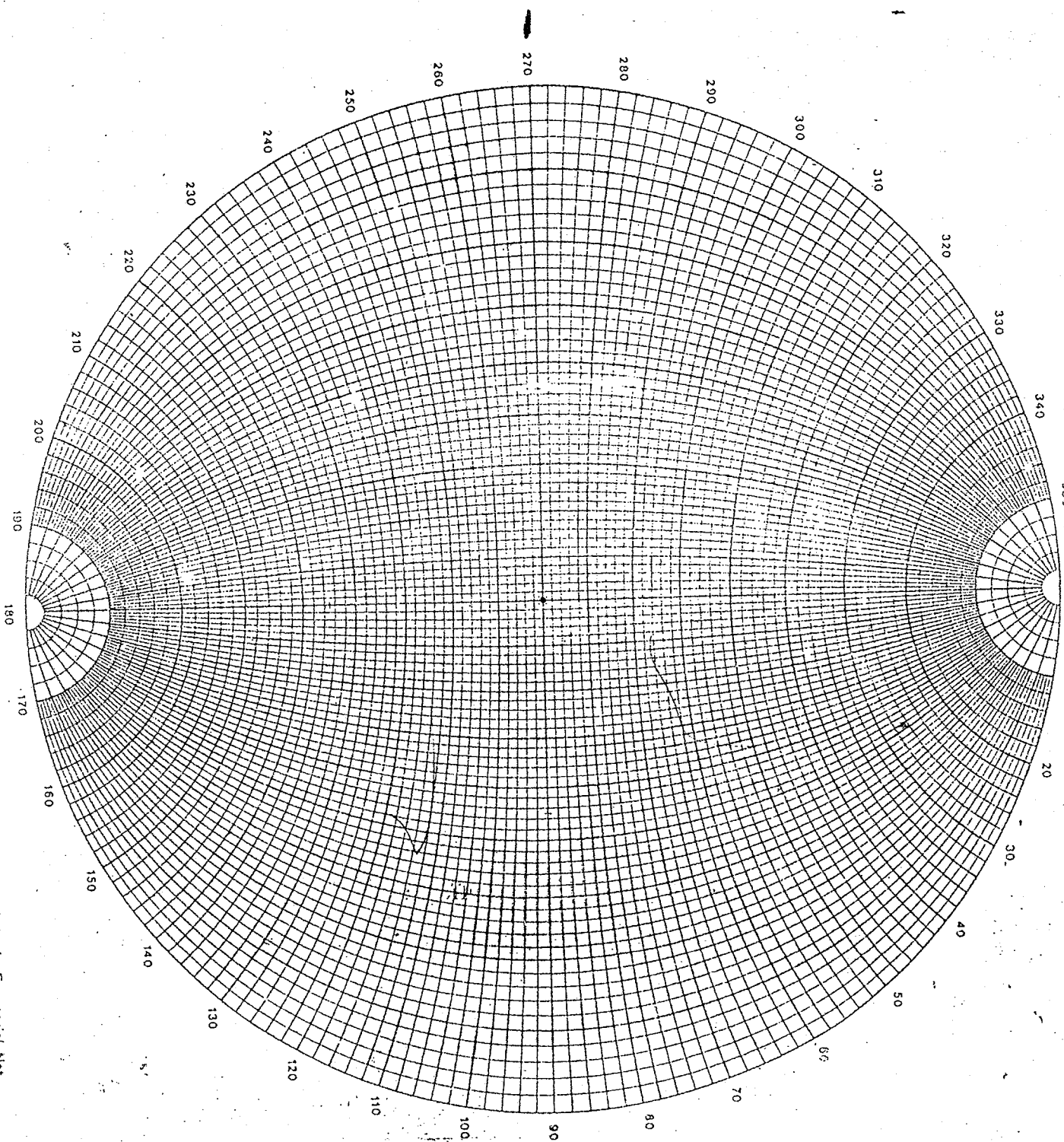
(5 markah)

Dengan menganggap sudut geseran bagi setiap permukaan pertemuan, $\phi = 25^\circ$, tentukan sudut maksima cerun yang boleh dibina di arah N, N 150° E, N 30° E, N 45° E, dan N 60° E.

Gunakan stereonet sama sudut hemisfera bawah (Rajah 2) dalam menyelesaikan soalan ini.

(10 markah)

...4/-



Equal Angle Equatorial Net

Rajah 2

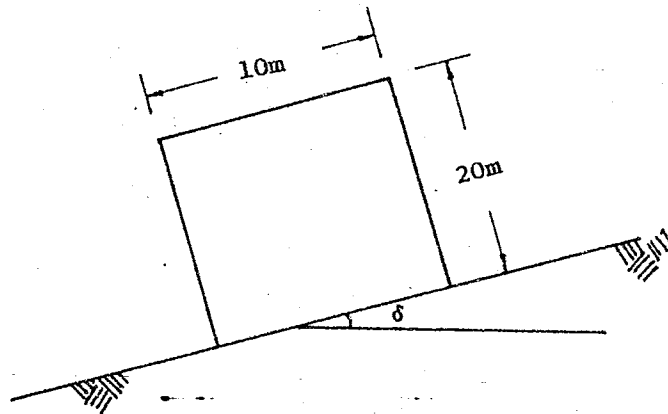
4. a) Suatu blok batuan terletak di atas suatu satah condong seperti yang ditunjukkan di Rajah 3. Sudut geseran 35° . Tentukan sudut satah, δ , apabila batuan:

(a) Mula tergelincir.

(5 markah)

(b) Mula terangkat (tumbang).

(5 markah)

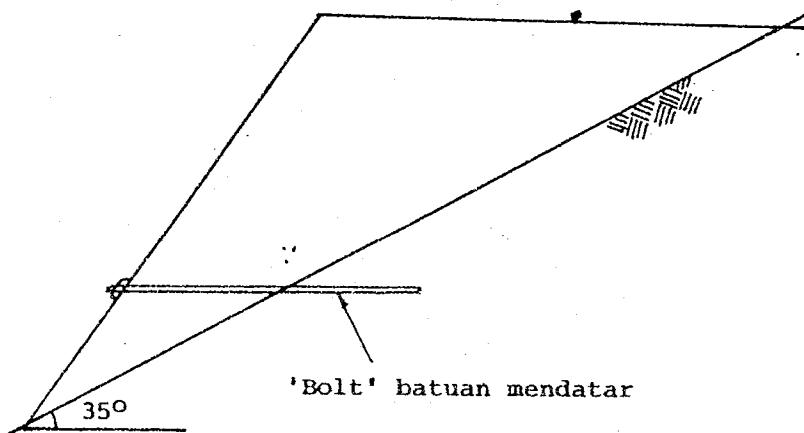


Rajah 3

b) Reka bentuk suatu bolt batuan bagi menambahkan kekuatan batuan di Rajah 4 apabila sudut satah, $\delta = 35^\circ$ dan berat unit batuan 26 kN/m^3 . Bolt dipasang mendatar pada kadar sebatang bagi setiap meter lebar batuan. Tegangan alah bolt 300 MPa . Modulus Young bolt $200\,000 \text{ MPa}$. Bolt dikenakan prategasan sewaktu pemasangan. Faktor Keselamatan daripada batuan tergelincir dan daripada had alah 3.0 .

Jawapan anda mestilah mengandungi luas keratan rentas bolt, tegangannya, dan terikan diperlukan bagi mencapai tegangan itu.

(15 markah)



Rajah 4

5. Suatu ujian tiga paksi (triaxial test) dilakukan ke atas beberapa sampel batuan pejal (intact, tak berkekar). Keputusan yang berikut didapati:

Sampel No.	σ_{P1} (MPa)	σ_{P3}
I	20	120
II	40	190
III	140	340
IV	90	290

- (a) Lukiskan bulatan-bulatan Mohr yang berkaitan dan lengkung kriteria kegagalan empiri (Empirical failure criterion). (10 markah)
- (b) Lukiskan dan beri formula garis lurus yang menghubungkan di antara tegasan normal dan kekuatan ricih menurut kriteria kegagalan Mohr-Coulomb. Nyatakan julat yang garis lurus Mohr-Coulomb boleh mewakili lengkung kegagalan empiri. (10 markah)
- (c) Tentukan kedudukan permukaan kegagalan pada sampel. (5 markah)

ooo000ooo