



UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang Akademik 1996/97

April 1997

EBS 407/3 - KEJURUTERAAN PERLOMBONGAN III

Masa : [3 jam]

Arahan Kepada Calon :

Kertas soalan ini mengandungi **LIMA (5)** muka surat bercetak dan **DUA (2)** muka surat **LAMPIRAN** .

Kertas soalan ini mempunyai **TUJUH (7)** soalan.

Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja sekurang-kurangnya **DUA (2)** soalan dari **BAHAGIAN B**.

Mulakan jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

BAHAGIAN A

1. (a) Terangkan klasifikasi kaedah perlombongan bawah tanah dengan carta pokok. Komen tentang anjakan dan tenaga terikan dalam batu bersekutu dengan kaedah berlainan.
- (b) Senaraikan kaedah perlombongan bawah tanah mengikut taraf menaik harga/tonne.

(20 markah)

2. Bincangkan ciri-ciri endapan bijih yang bersesuaian untuk kaedah perlombongan bawah tanah berikut:-

- (i) Room and Pillar
- (ii) Vertical Crater Retreat
- (iii) Shrinkage
- (iv) Block Caving
- (v) Cut and fill

Senaraikan kebaikan dan keburukan kaedah di atas.

(20 markah)

3. (a) Terangkan dengan gambarajah bagaimana kambus balik membantu dalam keadaan keseluruhan tanah.
- (b) Senaraikan peraturan yang patut diikuti bila menuang kambus balik hidraulik ke dalam stop.
- (c) Bincangkan bahaya bersekutu dengan kegunaan kambus balik.

(20 markah)

...3/-

4. Gambarajah 2 menunjukkan keratan rentas pemineralan sulfida (copper dan nikel). Faktor pasaran memberi gambaran bahawa bijih boleh di eksploitasi. Sebagai pemilik syarikat yang diberi kebenaran untuk melombong bijih tersebut, terangkan bagaimana proses perlombongan boleh dijalankan keatas bentuk bijih yang sedemikian. Purata ketebalan bijih adaah 800 kaki dan perlombongan akan dijalankan hingga ke aras 6400.

(20 markah)

...4/-

BAHAGIAN B

5. Biji mendatar pada kedalaman 200 meter bawah permukaan tanah dirancang untuk pengestrakan dengan bukaan bilik 5 meter dan tiang berukuran 6 meter (segiempat sama). Lapisan setara setebal 2.5 meter akan dilombong. Kekuatan tiang dikenalpasti sebagai

$$S_p = 10.44 \frac{W_p^{0.5}}{h^{0.7}}$$

Berat unit batuan ialah 20 kN/m^3 . Dibawah lapisan biji terdapat clay dimana berat unit = 22 kN/m^3 , $C = 1.2 \text{ MPa}$ dan $\phi = 25^\circ$

- (a) Kirakan faktor keselamatan tiang berdasarkan kegagalan mampatan di dalam bentangan yang dirancang.
- (b) Jika faktor keselamatan adalah 2, tunjukkan bentuk bentangan yang baru.
- (c) Berdasarkan bentangan yang asal [(a)], kirakan faktor keselamatan terhadap kegagalan keupayaan galas batu lantai.

(20 markah)

...5/-

Appendix

Equations for the stresses in the material surrounding a circular hole in a stressed elastic body

$$\sigma_r = \frac{1}{2} P \left[(1+k) \left(1 - \frac{a^2}{r^2}\right) - (1-k) \left(1 - 4\frac{a^2}{r^2} + 3\frac{a^4}{r^4}\right) \cos 2\theta \right]$$

$$\sigma_\theta = \frac{1}{2} P \left[(1+k) \left(1 + \frac{a^2}{r^2}\right) + (1-k) \left(1 + 3\frac{a^4}{r^4}\right) \cos 2\theta \right]$$

Bearing capacity

$$q_b = \frac{1}{2} \gamma W_p N_\gamma S_\gamma + C \cot\phi N_q S_q - C \cot\phi$$

$$N_q = e^{\pi \tan\phi} \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$N_\gamma = 1.5 (N_q - 1) \tan \phi$$

$$S_q = 1 + \sin \phi \left(\frac{W_p}{l_p} \right)$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \left(\frac{W_p}{l_p} \right)$$

THICK - WALLED CYLINDER

$$\sigma_r = P - \left(P \left(\frac{r_e}{r} \right)^2 - \sigma_{re} \left(\frac{r_e}{r} \right)^2 \right) \quad \begin{array}{l} \text{Stresses in} \\ \text{elastic} \\ \text{region} \end{array}$$

$$\sigma_\theta = P + \left(P \left(\frac{r_e}{r} \right)^2 - \sigma_{re} \left(\frac{r_e}{r} \right)^2 \right)$$

$$\sigma_{re} = \text{equilibrium radial stress at the outer annulus of the fractured rock}$$

Radial stress in broken rock

$$\sigma_r = m_r \sigma_r / 4 \left(\ln \left(\frac{r}{r_i} \right) \right)^2 + \ln \left(\frac{r}{r_i} \right) \left(m_r \sigma_c P_i + S_r \sigma_c^2 \right)^{1/2} + P_i$$

[EBS 407/3]

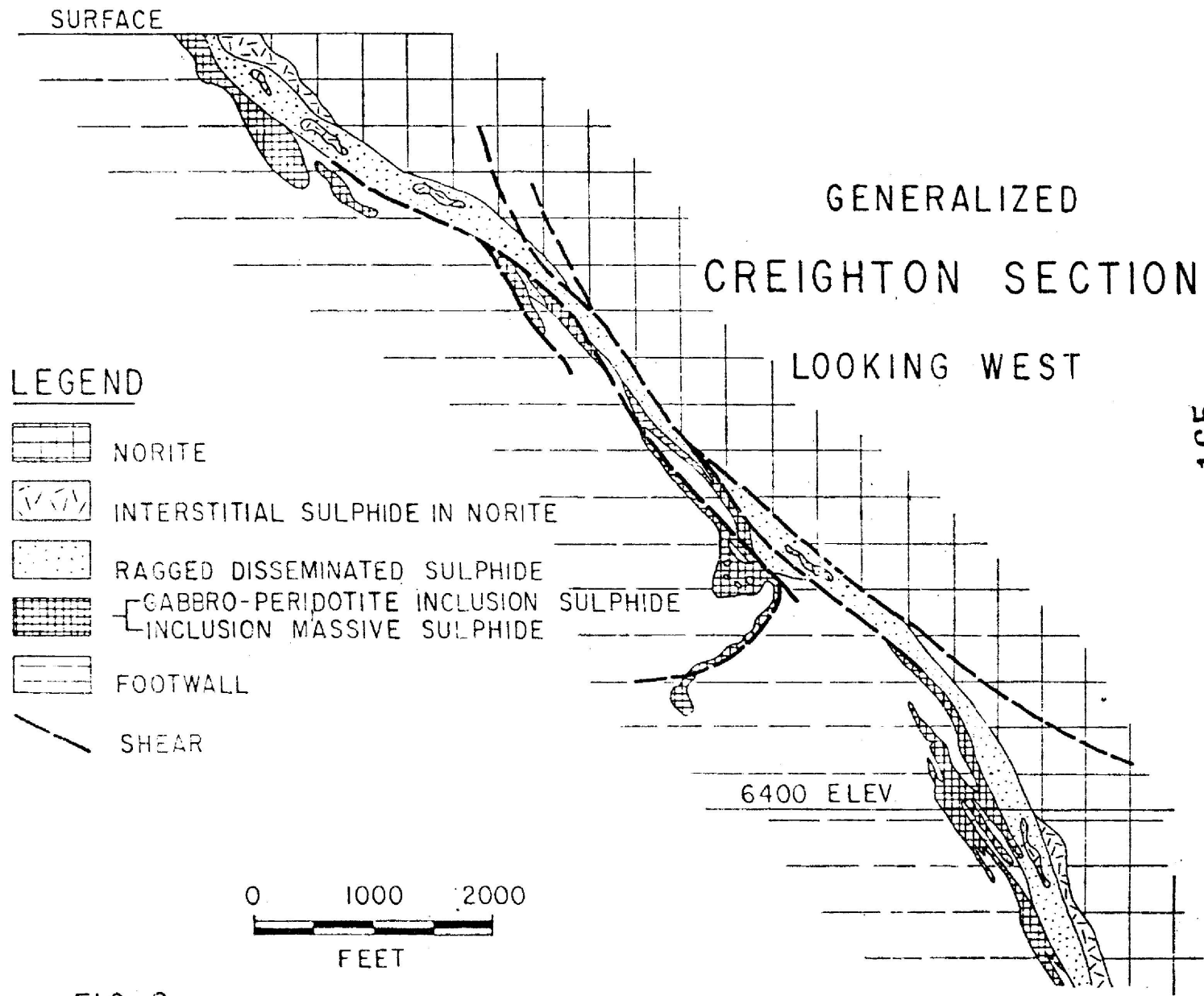


FIG. 2