
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2003/2004

September/Oktober 2003

EBS 311E/3- Kaedah-Kaedah Perlombongan

Masa: 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN** muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH** soalan.

Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

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

Jawab semua soalan dalam bahasa Inggeris atau bahasa Malaysia atau kombinasi kedua-duanya.

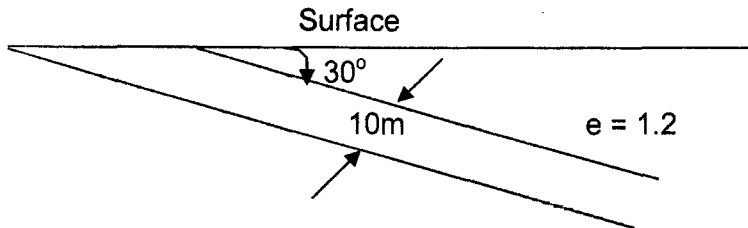
...2/-

1. [a] Briefly describe cut off grade and give factors that will influence it.
(5 marks)
- [b] An open pit gold mine was designed based on an average gold price of RM35 /gram. Determine cut-off grade if:
Overall recovery = 80%
Mining cost / tonne of ore = RM13
Milling cost / tonne of ore = RM27
General expenditure / tonne of ore = RM30
Refining cost / gram of metal = RM5
Sales and promotion / gram of metal = RM1.50
(10 marks)
- [c] Determine workable grade if profit is preset at RM13.50 / gram.
(5 marks)
- [a] *Terangkan dengan ringkas gred penggalan dan berikan faktor yang mempengaruhinya.*
(5 markah)
- [b] *Sebuah lombong dedah emas telah direkabentuk berdasarkan kepada harga emas purata RM35/gram. Tentukan gred penggalan jika:*
Perolehan keseluruhan = 80%
Perbelanjaan perlombongan / tonne bijih = RM13
Perbelanjaan pemprosesan / tonne bijih = RM27
Perbelanjaan am / tonne bijih = RM30
Harga penulinan emas / gram logam = RM5
Jualan dan promosi / gram logam = RM1.50
(10 markah)
- ...3/-

[c] Tentukan gred yang boleh dikerjakan jika keuntungan telah ditetapkan pada RM13.50 / gram.

(5 markah)

2.



With reference to the diagram above and based on the following information;

Revenue from ore = \$ 2.30 / tonne

Stripping cost = \$ 0.45 / m³

Ore tonnage factor = 0.5 m³ / tonne

[a] Calculate for slope of 1:1 and 9m berm:

- (i) Maximum stripping ratio
- (ii) Pit units
- (iii) Overall stripping ratio

(10 marks)

[b] Calculate overall stripping ratio for slope of 55° and no berm.

(10 marks)

...4/-

Merujuk kepada rajah di atas dan berdasarkan kepada maklumat berikut:

Hasil daripada bijih = \$2.30 / tonne

Harga penarahan = \$0.45 / m³

Faktor tanan bijih = 0.5 m³ / tonne

[a] Kirakan untuk cerun 1:1 dan 9 m tangga:

(i) Nisbah penarahan maksimum

(ii) Unit lubang

(iii) Nisbah penarahan keseluruhan

(10 markah)

[b] Kirakan nisbah penarahan keseluruhan untuk cerun 55° dan tanpa tangga.

(10 markah)

3. The proposed plan for an open pit mine indicated the following.

<u>Phase</u>	<u>Waste (10⁶ Tons)</u>	<u>Ore (10⁶Tons)</u>	<u>Grade %</u>
I	55	20	0.7
II	120	40	0.8
III	90	45	0.6
IV	40	40	0.5

Using an ore production rate of 40000 tons / day and a maximum first year waste production of 95000 tons/ day, calculate and project graphically the following item;.

[a] Waste / ore ratios per year

[b] Waste tonnage curve for the life of the mine

[c] Average grade curve for the life of the mine

[d] Truck fleet requirement if a truck can handle 1000 tons /day.

...5/-

For [b], [c] and [d] use one year as a time unit. Assume 300 operating days per year.

(20 marks)

Rancangan yang dicadangkan untuk sebuah lombong dedah ditunjukkan oleh berikut.

<u>Fasa</u>	<u>Batuan kontang Bijih</u> (10^6 Tons)	<u>(10^6 Tons)</u>	<u>Gred %</u>
I	55	20	0.7
II	120	40	0.8
III	90	45	0.6
IV	40	40	0.5

Dengan menggunakan kadar pengeluaran 40,000 tan/ hari dan pada tahun pertama pengeluaran maksimum batuan kontang sebanyak 95,000 tan/ hari, kirakan dan unjurkan dengan menggunakan perkara berikut;

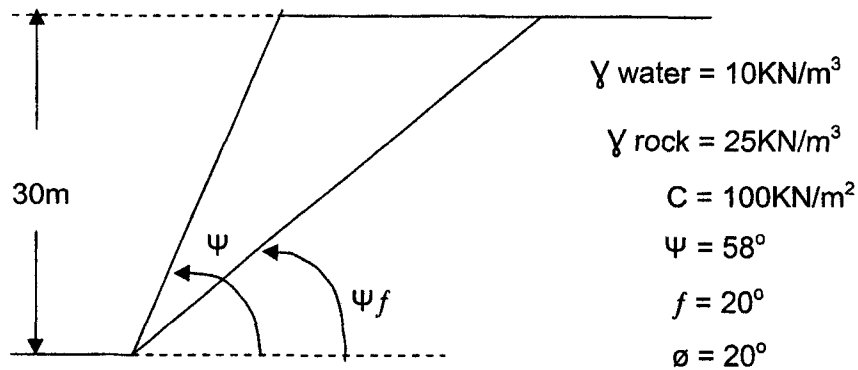
- [a] Nisbah batuan kontang / bijih setiap tahun.
- [b] Lengkung tanan batuan kontang untuk sepanjang hayat lombong.
- [c] Lengkung gred purata untuk sepanjang hayat lombong.
- [d] Keperluan bilangan trak, jika sebuah trak boleh mengendalikan 1,000 tan/ hari.

Untuk [b], [c] dan [d] gunakan satu tahun sebagai unit masa. Andaikan 300 hari operasi dalam satu tahun.

(20 markah)

...6/-

4.



- [a] With reference to the figure and parameters provided above calculate the safety factor of the slope, ψ_f represents the dip angle of major discontinuity intersecting the slope. (10 marks)
- [b] If a tension crack exist 10m from the top of the slope, determine the factor of safety if the tension crack is full of water. (10 marks)
- [a] Dengan merujuk kepada rajah di atas dan parameter yang dibekalkan, kirakan faktor keselamatan cerun, ψ_f mewakili sudut miring ketakselanjangan utama yang bersilang dengan cerun. (10 markah)
- [b] Jika rekahan tegangan terdapat di 10 m daripada bahagian atas cerun, tentukan faktor keselamatan jika rekahan tegangan dipenuhi air. (10 markah)

...7/-

5. A horizontal stratiform coal at a depth of 150 metres below ground surface is planned for extraction using 6 metres room span and pillars 7 metres square in plan. The full stratigraphic thickness of 3 metres is to be mined. Pillar strength is defined by:

$$Sp = 10.44 \frac{Wp^{0.5}}{h^{0.7}}$$

The unit weight of overburden rock is 22.5 KN / m³.

- [a] What is the extraction ratio (RE) in the proposed layout? (4 marks)
- [b] Determine the safety factor against compressive failure in the planned layout. (6 marks)
- [c] If the safety factor is inadequate, suggest a layout which will achieve maximum extraction ratio for a safety factor of 1.6. (10 marks)

Batu arang berbentuk strata yang mendatar terdapat di kedalaman 150 meter di bawah permukaan tanah telah dirancang untuk pengeluaran dengan menggunakan 6 meter rentang ruang dan tiang 7 meter empat segi sama. Ketebalan stratigrafi penuh sebanyak 3 meter akan dilombong. Kekuatan tiang ditakrifkan sebagai:

$$Sp = 10.44 \frac{Wp^{0.5}}{h^{0.7}}$$

Berat unit bagi batu beban ialah 22.5 kN/m³.

...8/-

- [a] *Apakah nisbah pengeluaran di dalam rancangan yang dicadangkan?*
(4 markah)
- [b] *Tentukan faktor keselamatan uuntuk menghindarkan berlakunya kegagalan mampatan di dalam rancangan yang dicadangkan?*
(6 markah)
- [c] *Jika faktor keselamatan tidak mencukupi, syorkan suatu rancangan yang membolehkan nisbah pengeluaran maksimum dicapai dengan faktor keselamatan 1.6.*
(10 markah)

6. A circular tunnel with 2 metres external diameter was constructed 10 metres beneath the sea floor in which the depth of water was measured to be 25 metres. If the concrete has a compressive strength of 6 Mpa, determine the minimum thickness of the concrete lining for a safety factor of 1.5. Assume the following:-
The tunnel is subjected to hydrostatic pressure
Average unit weight of rock = 25 KN /m³
Unit weight of sea water = 10 KN /m³
(20 marks)

Sebuah terowong bergarispusat luar 2 meter telah dibina 10 meter di bawah dasar laut. Kedalaman air telah diukur dan didapati sedalam 25 meter. Jika konkrit mempunyai kekuatan mampatan 6 MPa, tentukan ketebalan minimum lapisan konkrit untuk faktor keselamatan 1.5. Andaikan berikut:-

*Terowong mengalami tekanan hidrostatik
Berat unit batuan purata = 25 kN/m³
Berat unit air laut = 10 kN/m³*

(20 markah)

...9/-

7. [a] Describe via a chart the broad classifications of underground mining method. Comment on the displacement and strain energy in the host rock associated with the different methods.

(10 marks)

- [b] Describe the deposit characteristics that will be suitable for the following methods:-

- (i) Room and pillar
- (ii) Shrinkage
- (iii) Block caving
- (iv) Vertical crater retreat
- (v) Sublevel stoping

(10 marks)

- [a] *Terangkan melalui satu carta mengenai pengelasan umum untuk kaedah perlombongan bawah tanah. Komen ke atas anjakan dan tenaga terikan dalam batuan hos yang berkaitan dengan kaedah-kaedah yang berlainan*

(10 markah)

- [b] *Terangkan ciri-ciri mendapan yang sesuai untuk kaedah berikut:-*

- (i) *Ruang dan tiang*
- (ii) *Pengecutan*
- (iii) *Runtuhan blok*
- (iv) *Pengunduran kawah menegak*
- (v) *Pengerongan subaras*

(10 markah)