UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2009/2010

April/Mei 2010

EBS 419/2 - Blasting Technology
[Teknologi Peletupan]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

Please ensure that this examination paper contains <u>SIX</u> printed pages before you begin the examination.
[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi <u>ENAM</u> muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

This paper consists of FIVE questions. ONE question in PART A and FOUR questions in PART B.
[Kertas soalan ini mengandungi LIMA soalan. SATU soalan di BAHAGIAN A dan EMPAT soalan di BAHAGIAN B.]

<u>**Instruction:**</u> Answer <u>**FOUR**</u> questions. Answer <u>**ONE**</u> question in PART A and choose <u>**THREE**</u> questions from PART B. If candidate answers more than four questions only the first four questions answered in the answer script would be examined.
*[<u>**Arahan**</u>: Jawab <u>**EMPAT**</u> soalan. Jawab soalan <u>**SATU**</u> dari BAHAGIAN A dan pilih <u>**TIGA**</u> soalan dari BAHAGIAN B. Jika calon menjawab lebih daripada empat soalan hanya empat soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.]*

The answers to all questions must start on a new page.
[Mulakan jawapan anda untuk semua soalan pada muka surat yang baru.]

You may answer a question either in Bahasa Malaysia or in English.
[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.
[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

PART A

BAHAGIAN A

1. [a]   State and discuss the characteristics of explosives.

Nyata dan bincangkan ciri-ciri bahan letupan.

(10 marks/*markah*)

[b]   Discuss the factors that affect the degree of fragmentation.

Bincangkan faktor yang mempengaruhi kadar pemecahan.

(5 marks/*markah*)

[c]   Illustrate and discuss the following terminology in surface blasting.

(i)	Free face	(vi)	Hole angle
(ii)	Face height	(vii)	Subdrill
(iii)	Blasthole diameter	(viii)	Charge length
(iv)	Burden	(ix)	Stemming
(v)	Spacing	(x)	Overhang and toe

Lukis dan bincang terminologi berikut dalam peletupan permukaan.

(i)	*Permukaan terbuka*	*(vi)*	*Sudut lubang*
(ii)	*Tinggi muka*	*(vii)*	*Subdrill*
(iii)	*Diameter lubang letupan*	*(viii)*	*Panjang bahan letupan*
(iv)	*Burden*	*(ix)*	*Stemming*
(v)	*Spacing*	*(x)*	*Overhang dan toe*

(10 marks/*markah*)

[d]   An iron ore deposit is to be worked by surface mining methods with 15 m benches using 150 mm diameter blastholes. Since the prevailing condition is dry rock, it has been decided to use bulk ANFO with emulsion cartridges as primer. Assume that the overall density of compacted ANFO and the primer is 0.85 g/cm^3 and the powder factor is 0.6 kg/m^3. Assume also that the drilled blastholes are in the staggered pattern forming equilateral triangle. Suggest the burden and spacing if the face is vertical and if it is inclined by 20^o.

Sebuah deposit bijih besi hendak dilombong dengaan kaedah lombong dedah dengan ketinggian permukaan 15 m dan diameter lubang letupan 150 mm. Keadaan batuan yang kering membolehkan penggunaan ANFO dan kartrij emulsi sebagai primer. Andaikan ketumpatan ANFO terpadat dan primer adalah 0.85 g/cm^3 dan faktor serbuk adalah 0.6 kg/m^3. Andaikan juga lubang letupan adalah corak staggered yang membentuk segitiga sama. Cadangkan burden dan spacing sekirang lubang letupan adalah tegak dan condong 20^o.

(15 marks/*markah*)

PART B

BAHAGIAN B

2.   [a]   Discuss the following controlled blasting techniques.

(i)   Line drilling

(ii)   Presplitting

(iii)   Perimeter blasting

(iv)   Cushion blasting

Bincangkan kaedah peletupan terkawal berikut.

(i)   Pengerudian garis

(ii)   Pemisahan awal

(iii)   Peletupan perimeter

(iv)   Peletupan kusyen

(10 marks/*markah*)

[b]   A row consisting of 75 mm diameter holes is to be smooth blasted in a quarry on a pattern of 1.25 m burden and 1.0 m spacing. Calculate the cartridge spacing for 38 mm x 200 mm emulsion explosives. Charge density = 1.4 kg/m^3 and powder factor = 0.35 kg/m^3.

Satu baris mengandungi lubang berdiameter 75 mm untuk peletupan licin di suatu kuari dengan corak 1.25 m burden dan 1.0 m spacing. Kirakan jarak kartrij untuk 38 mm x 200 m bahan letupan emulsi. Ketumpatan bahan letupan = 1.4 kg/m^3 dan faktor serbuk = 0.35 kg/m^3.

(10 marks/*markah*)

PART B

3. [a] Discuss the following environmental disturbance during blasting.

    (i)   Airblast

    (ii) Ground vibration

    (iii) Flyrock

    (iv) Dust and fumes

    Bincangkan gangguan alam sekitar berikut semasa peletupan.

    (i)   Airblast

    (ii) Gegaran tanah

    (iii) Batu terbang

    (iv) Habuk dan gas

    (10 marks/*markah*)

    [b] Suggest the preventive measures for the environmental disturbance during blasting.

    Cadangkan langkah berjaga untuk gangguan alam sekitar semasa peletupan.

    (10 marks/*markah*)

4. [a] Illustrate and discuss the time event of an electric detonator.

    Lukis dan bincang masa kejadian peledak elektrik.

    (5 marks/*markah*)

    [b] Calculate the voltage required to fire 50 detonators joined to 200 m of firing cable with 50 m of connecting wire. The resistances are as follows: an average of 2 ohms per detonator, 0.1 ohm per meter of connecting wires, 0.05 ohm per meter for two core firing cable. Assume a DC power supply available.

    Kirakan beza keupayaan yang diperlukan untuk meledakkan 50 peledak yang disambung kepada kabel peletusan sepanjang 200 m dengan wayar penyambung 50 m. Rintangan adalah seperti berikut: purata 2 ohm per peledak, 0.1 ohm per meter wayar penyambung, 0.05 ohm per meter untuk kabel peletusan dua teras. Terdapat sumber arus terus.

    (5 marks/*markah*)

[c]   Calculate the energy input requirement of a parallel circuit with 30 detonators (each with a resistance of 1.5 ohms) with 300 m of twin core firing cable (resistance: 0.0033 ohms/m) and initiation time = 4 ms.

Kirakan tenaga input yang diperlukan untuk litar selari dengan 30 peledak (rintangan = 1.5 ohm/peledak) dengan kabel peletus dua teras sepanjang 300 m (Rintangan: 0.1 ohm/m) dan masa inisiasi = 4 ms.

(5 marks/*markah*)

[d]   200 short delay detonetors (resistance = 2.2 ohms/detonator) are to be connected with a parallel-series circuit using 60 m of connecting wire (resistance: 0.1 ohms/m) and 225 m of firing cable (resistance 0.01 ohm/m). Main supply is 415 volts. Calculate the power required for this type of blast.

200 peledak lambatan pendek (rintangan = 2.2 ohm/peledak) disambung secara selari-sesiri dengan menggunakan wayar penyambung 60m (rintangan 0.1 ohm/m) dan wayar peletus 225 m (rintangan: 0.01 ohm/m). Sumber utama adalah 415 volt. Kirakan kuasa yang diperlukan untuk peletupan ini.

(5 marks/*markah*)

5.   Discuss the factors affecting the economic aspects of blasting.

Bincangkan faktor yang mempengaruhi aspek ekonomi peletupan.

(20 marks/*markah*)

- oooOooo -