

**SULIT**



First Semester Examination  
2017/2018 Academic Session

January 2018

**EAG141 – Geology for Civil Engineers  
(Geologi untuk Jurutera Awam)**

Duration : 2 hours  
(Masa : 2 jam)

Please check that this examination paper consists of SEVEN (7) pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH (7) muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

***Instructions*** : This paper contains **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR (4)** questions.

***Arahan*** : Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT (4)** soalan.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

*[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai].*

...2/-

**SULIT**

-2-

1. Mineral is a naturally occurring inorganic solid, and over 2,000 types of mineral have been classified. The chemical classification of mineral is very important in order to identify the type of mineral.

*Mineral merupakan pepejal tak organik yang terbentuk secara semulajadi, dan lebih daripada 2,000 jenis mineral telah diklasifikasikan. Klasifikasi kimia mineral adalah sangat penting bagi mengenalpasti jenis mineral.*

- (a). List **THREE (3)** mineral groups and give **ONE (1)** example from each group.

*Senaraikan **TIGA (3)** kumpulan mineral dan berikan **SATU (1)** contoh bagi setiap kumpulan yang disenaraikan.*

[6 marks/markah]

- (b). Diamond and gold are two among precious minerals found in rock. Explain how the streak test can be conducted to identify these two minerals.

*Belian dan emas adalah antara dua mineral berharga yang didapati dalam batu. Terangkan bagaimana ujian coret dapat dilakukan bagi mengenalpasti dua jenis mineral ini.*

[10 marks/markah]

- (c). Besides streak test, diaphaneity is also a classification test that can be conducted in order to identify minerals. Explain all types of diaphaneity in geological understanding.

*Selain ujian coretan, diafan juga merupakan ujian klasifikasi yang boleh dijalankan untuk mengenal pasti mineral. Terangkan semua jenis diafan dalam pemahaman geologi.*

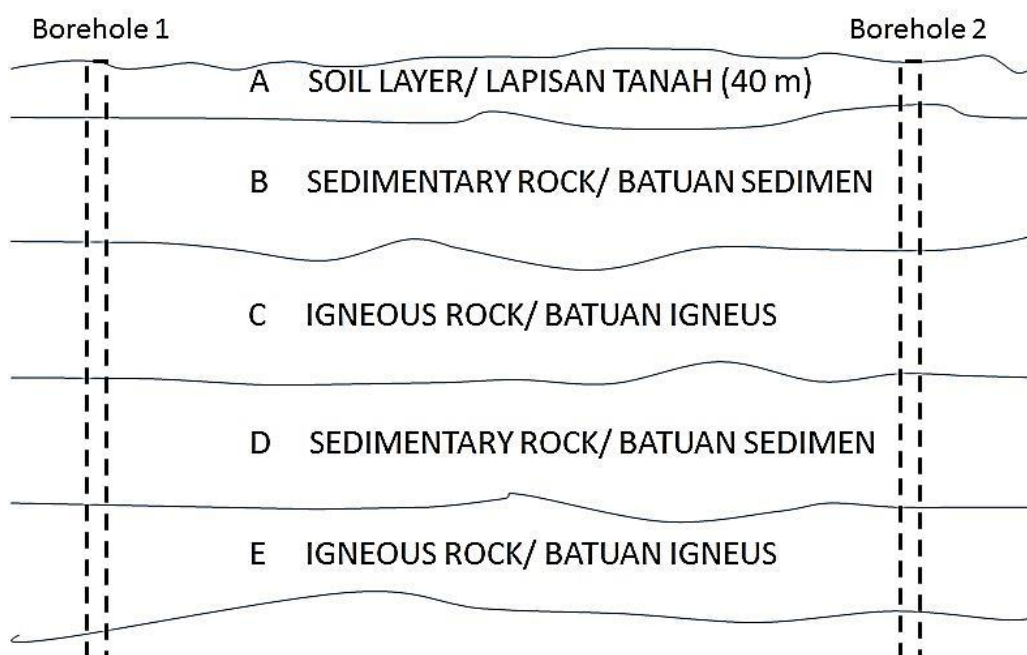
[9 marks/markah]

...3/-

-3-

2. A soil investigation was conducted for a proposed geothermal power plant not too far from an inactive volcano mountain. Geological strata generated based on the drilling information is shown in **Figure 1**. The geological strata plotted several layers of rock underneath the 40 meter of soil layer.

*Satu penyiasatan tanah telah dijalankan untuk loji janakuasa panas bumi yang dicadangkan tidak jauh dari gunung berapi yang sudah tidak aktif. Strata geologi yang dihasilkan berdasarkan maklumat penggerudian ditunjukkan dalam **Rajah 1**. Strata geologi menunjukkan beberapa lapisan batu di bawah 40 meter lapisan tanah.*



**Figure 1/Rajah 1**

- (a). Identify the sequence of rock age for each layer from old to young layer and explain the formation of these layers using **ONE (1)** suitable stratigraphy principal.

*Kenal pasti urutan umur batuan bagi setiap lapisan dari lapisan lama hingga muda dan terangkan pembentukan lapisan ini menggunakan **SATU (1)** prinsip stratigrafi yang sesuai.*

[12 marks/markah]

...4/-

- (b). Based on the core samples obtained from Borehole 2, it can be concluded that igneous rock in layer B is an extrusive igneous rock. Distinguish extrusive and intrusive igneous rock. List example for the answers given.

*Berdasarkan sampel teras yang diperoleh daripada Borehole 2, dapat disimpulkan bahawa batuan igneus dalam lapisan B adalah batuan igneus terobosan. Bezakan batuan igneus terobosan dan rejahan. Senaraikan contoh untuk jawapan yang diberikan.*

[13 marks/markah]

3. (a). Deformation from compressive forces in the crust can result in warping of horizontal strata and folding of beds. With the help of sketch, describe **THREE (3)** types of folding.

*Deformasi daripada daya mampatan di kerak bumi boleh mengakibatkan gelendong peledingan strata mendatar dan lipatan kerak. Dengan bantuan lakaran, terangkan **TIGA (3)** jenis lipatan.*

[11 marks/markah]

- (b). Joint in rock is one of the main geological features that need to be assessed before any construction takes place. With the help of sketch, explain **TWO (2)** types of joint classification by origin.

*Kekar di dalam batu adalah salah satu ciri utama geologi yang perlu ditaksir sebelum pembinaan dilakukan. Dengan bantuan lakaran, terangkan **DUA (2)** jenis klasifikasi kekar daripada asalan.*

[14 marks/markah]

4. (a). Granite is an intrusive rock which crystallized from magma that cooled far below the earth surface and composed of mostly two main minerals which are quartz and feldspar. In Peninsular Malaysia, granites have been grouped into two granite provinces namely Western and Eastern Belt granite.

*Granit merupakan batu rejahan yang terhablur daripada magma yang menyejuk jauh dibawah permukaan bumi dan kebanyakannya mengandungi dua mineral utama iaitu kuarza dan feldspar. Di Semenanjung Malaysia, granit dikelaskan kepada dua wilayah yang dinamakan sebagai jalur Barat dan Timur granit.*

-5-

- (i). Describe the process that occurs to each main minerals within granite during the complete chemical weathering in a humid and tropical climate in Malaysia.

*Perihalkan proses yang berlaku terhadap setiap mineral utama di dalam granit semasa proses luluhawa kimia yang sempurna dibawah pengaruh iklim lembap di Malaysia.*

[4 marks/markah]

- (ii). List the final products for each main minerals that are subjected to the chemical weathering process.

*Senaraikan produk akhir bagi setiap mineral yang mengalami proses luluhawa kimia tersebut.*

[4 marks/markah]

- (iii). Penang Island is composed mainly 90% of granitic bedrock with many hillside developments taking place on or adjacent to the granitic residual soil slope. Describe the effects of the different weathering grades to the hillside development with the help of sketches.

*Pulau Pinang terdiri daripada 90% batuan dasar granit dengan kebanyakan pembangunan tanah tinggi berlaku pada atau berdekatan dengan cerun tanah baki granit. Perihalkan kesan-kesan gred luluhawa yang berbeza terhadap pembangunan tanah tinggi dengan berbantuan lakaran.*

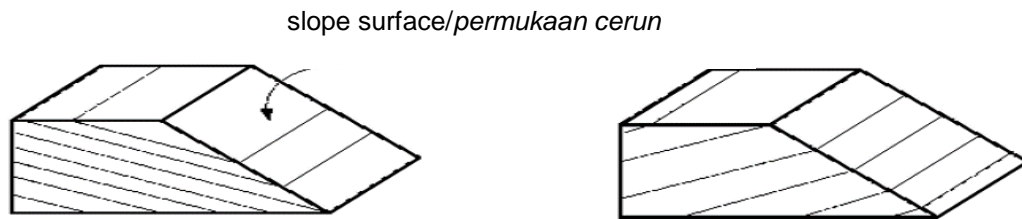
[9 marks/markah]

- (b). Rock slopes form part of the components in many highway or roadway constructions in hilly terrain. The key question with regards to rock slopes along highways is their long-term stability since failure of a rock slope can have serious consequences. Based on the rock slope profile composed of bedding with weak interface planes given in **Figure 3**, identify which slope (Slopes A or B) is more stable in term of geological structure point of view and explain the answer given.

*Cerun batuan membentuk sebahagian daripada komponen di dalam pembinaan lebuh raya atau jalan raya di muka bumi berbukit. Persoalan utama berhubungkait dengan cerun batuan disepanjang lebuh raya adalah kestabilan jangka panjang cerun tersebut, yang mana kesan yang serius akan berlaku jika cerun tersebut gagal. Berdasarkan kepada profil cerun batuan yang mengandungi peralihan dengan satah antara muka yang lemah di **Rajah 3**, kenalpasti cerun yang lebih stabil (Cerun A atau B) dari segi sudut pandang struktur geologi dan terangkan jawapan yang diberi.*

[8 marks/markah]

...6/-



**Figure 3/Rajah 3**

5. (a). Planes of discontinuity determine the strength, deformability, hydraulic properties and the general behaviour of the rock masses. The discontinuities make the rock mass anisotropic, which makes it very difficult to evaluate the mechanical and hydraulic behaviour of the rock mass in the context of engineering works. Explain **FOUR (4)** main characteristics and geometric parameters of the rock mass and how these parameters will affect the engineering project or structure involving rock mass.

*Satah ketakselajaran menentukan kekuatan, ketercacatbentukan, sifat-sifat hidraulik dan kelakuan umum batuan. Ketakselajaran ini menjadikan batuan tak isotropi, dan menyebabkan sukar untuk menilai kelakuan mekanik dan hidraulik batuan di dalam konteks kerja-kerja kejuruteraan. Jelaskan **EMPAT (4)** ciri utama dan parameter geometri batuan dan bagaimana parameter tersebut akan memberi kesan kepada projek atau struktur kejuruteraan melibatkan batuan.*

[12 marks/markah]

- (b). A new diversion for Federal Route 4 along the Gerik-Jeli Road is proposed with several high cut rock slopes due to the geological conditions and the proposed road alignment. Based on the mapping of the rock slope outcrops, two critical discontinuities with orientation of  $44^\circ$ ,  $103^\circ$  and  $69^\circ$ ,  $229^\circ$  exist on the slope. The slope face has an orientation of  $63^\circ$ ,  $183^\circ$  and upper slope surface,  $13^\circ$ ,  $197^\circ$ . Using stereonet, plot the great circles representing the **FOUR (4)** planes and identify the critical intersection of the discontinuities that kinematically may form a wedge type of failure.

-7-

*Lencongan baru Jalan Persekutuan 4 disepanjang Jalan Gerik-Jeli dicadangkan dengan beberapa cerun batuan potongan tinggi yang disebabkan oleh keadaan geologi dan cadangan jajaran jalan tersebut. Berdasarkan kepada pemetaan singkapan cerun batuan tersebut, dua ketakselajaran kritikal dengan orientasi  $44^\circ$ ,  $103^\circ$  and  $69^\circ$ ,  $229^\circ$  wujud pada cerun tersebut. Permukaan cerun mempunyai orientasi  $63^\circ$ ,  $183^\circ$  dan permukaan atas cerun,  $13^\circ$ ,  $197^\circ$ . Dengan menggunakan stereonet, plotkan bulatan besar yang mewakili **EMPAT (4)** satah tersebut dan kenalpasti persilangan kritikal ketakselajaran tersebut yang secara kinematik dapat membentuk kegagalan jenis baji.*

[13 marks/markah]

-oooOooo-