

SULIT



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI**

**BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI**

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2025/2026

DCC20332 : SOIL MECHANICS

TARIKH : 06 DISEMBER 2025

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **SEPULUH (10)** halaman bercetak.

Subjektif (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Kertas Graf & Formula

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

SULIT

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** subjective questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan subjektif. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

- CLO1 (a) Rocks on the Earth's surface and beneath it are continuously changing from one type to another, which is known as the rock cycle. With the aid of a diagram, illustrate a rock cycle process.
- Batuan di permukaan bumi dan di bawahnya sentiasa berubah daripada satu jenis kepada jenis yang lain dikenali sebagai kitaran batuan. Dengan bantuan gambarajah, ilustrasikan proses kitaran batuan.*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) Soil is formed over time as rocks weather into smaller pieces through physical, chemical or biological processes, mixing with decomposed organic material.
- Tanah terbentuk dari masa ke semasa apabila batuan menjadi kepingan yang lebih kecil melalui proses fizikal, kimia atau biologi, bercampur dengan bahan terurai.*
- i. Identify **THREE (3)** types of main rock with an example for each type.
*Kenal pasti **TIGA (3)** jenis batuan utama dengan satu contoh bagi setiap jenis batuan.*
- [6 marks]
[6 markah]
- ii. Explain **THREE (3)** characteristics of organic soil and residual soil.
*Terangkan **TIGA (3)** ciri-ciri bagi tanah organik dan tanah baki.*
- [6 marks]
[6 markah]

- CLO1 (c) Upon the construction of a new building, the additional structural load will impose increased pressure on the soil, leading to soil consolidation. Write the concept of soil consolidation and two impacts on construction projects.

Apabila bangunan baharu dibina, beban tambahan daripada struktur tersebut akan menambah tekanan ke atas tanah dan menyebabkan pengukuhan tanah.

Tulis konsep pengukuhan tanah dan dua impak terhadap projek pembinaan.

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) The behavior of fine-grained soils like clay changes with water content. It can be hard when dry, plastic when moist, and liquid when wet. Explain the Plasticity Index (PI) and Shrinkage Limit (SL) included with its formula.
- Sifat tanah berbutir halus seperti tanah liat berubah mengikut kandungan air. Ia boleh menjadi keras apabila kering, plastik apabila lembap, dan cecair apabila basah. Terangkan istilah Indeks Keplastikan (PI) dan Had Kecutan (SL) beserta dengan rumus.*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) A soil sample was excavated in an area near Taman Sri Alor Gajah with measures 0.102 m in height and 0.05 m in diameter. The weight of the soil sample is 0.419 kg and the weight of the soil after drying for 24 hours is 0.371 kg. From the conducted test, the value of the specific gravity of the soil, G_s is 2.65. Calculate bulk density, dry density and moisture content of the soil.
- Satu sampel tanah dikorek di kawasan berhampiran Taman Sri Alor Gajah dengan berukuran 0.102 m tinggi dan berdiameter 0.05 m. Berat sampel tanah pula adalah 0.419 kg dan berat tanah selepas dikeringkan selama 24 jam pula adalah 0.371 kg. Daripada ujian yang dijalankan, nilai graviti tentu tanah G_s adalah 2.65. Kirakan ketumpatan pukal, ketumpatan kering dan kandungan lembapan tanah tersebut.*
- [10 marks]
[10 markah]

CLO1

- (c) A soil sample weighing 5 kg has a natural water content of 3%. It is to be mixed with additional water to achieve a final water content of 12%. Determine how much water should be added to the soil.

Sampel tanah seberat 5 kg mempunyai kandungan lembapan semula jadi sebanyak 3%. Sampel tersebut perlu dicampur dengan air tambahan untuk mencapai kandungan lembapan akhir sebanyak 12%. Tentukan berapa banyak air perlu dicampurkan ke atas tanah tersebut.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3**SOALAN 3**

- CLO2 (a) Soil can be either two-phase or three-phase composition. Explain about two-phase and a three-phase soil system.
Tanah terdiri daripada komposisi dua fasa atau tiga fasa. Terangkan berkenaan hubungan dua fasa dan tiga fasa.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) Standard Compaction Test was carried out on a sample and the test result was shown in Table 3(b). Draw the curve of dry density against moisture content, then identify the maximum dry density and optimum moisture content of the soil.

Ujian Pemadatan Tanah telah dijalankan ke atas satu sampel dan keputusan ujian telah ditunjukkan dalam Jadual 3(b). Lukiskan lengkung ketumpatan kering melawan kandungan lembapan, seterusnya kenalpasti ketumpatan kering maksimum dan kandungan lembapan optimum tanah tersebut.

Table 3(b)/ Jadual 3(b)

Bulk Density (kg/m^3) <i>Ketumpatan Pukul (kg/m^3)</i>	2060	2127	2154	2160	2142
Moisture Content (%) <i>Kandungan Lembapan (%)</i>	12	14	16	18	20

[8 marks]

[8 markah]

CLO2

- (c) A layer of sand is 4 m thick and overlays a 6 m thick clay. The groundwater level is 2 m below the surface of the sand. The unit weight of sand above the groundwater level is 16 kN/m^3 , while the saturated weight of sand is 18 kN/m^3 and the saturated weight of clay is 20 kN/m^3 . Calculate the total stress, pore water pressure and effective stress in 10 m depth within the distribution stress graph.

Satu lapisan pasir berketebalan 4 m berada di atas tanah liat setebal 6 m. Aras air bumi berada pada kedalaman 2 m dari permukaan pasir. Berat unit pasir di atas aras air bumi adalah 16 kN/m^3 , manakala berat unit tepu pasir adalah 18 kN/m^3 dan berat unit tepu tanah liat adalah 20 kN/m^3 . Kirakan jumlah tegasan, tekanan air liang dan tegasan berkesan pada kedalaman 10 m bersama dengan graf taburan berkesan.

[12 marks]

[12 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO2 (a) Soil is divided into three main groups based on their characteristics which are cohesive soils, cohesionless soils and clayey sand or silt sand. Illustrate the diagram of cohesive soils and cohesionless soils to show the relationship of shear stress, $\tau_f = c + \sigma \tan \phi$.

Tanah telah dibahagikan kepada tiga kumpulan utama berdasarkan ciri-cirinya iaitu tanah jelekit, tanah tak jelekit dan tanah liat berpasir atau tanah kelodak. Lakarkan graf bagi tanah jelekit dan tanah tak jelekit untuk menunjukkan hubungan tegasan ricih, $\tau_f = c + \sigma \tan \phi$.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) The data for a consolidated undrained triaxial test conducted on a soil sample as shown in Table 4(b).

Data bagi satu ujian tiga paksi tidak bersalir yang dilakukan ke atas sampel tanah adalah seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 4(b).

Table 4(b) / Jadual 4(b)

Cell pressure (kN/m ²) <i>Tekanan sel (kN/m²)</i>	150	300	450
Principle stress difference at failure (kN/m ²) <i>Perbezaan tekanan prinsip pada kegagalan (kN/m²)</i>	192	341	504
Pore water pressure (kN/m ²) <i>Tekanan air liang (kN/m²)</i>	80	154	222

- i. Using the data provided in Table 4(b), calculate effective stress at the specified depth by considering the pore water pressure of the soil.

Berdasarkan data yang diberikan dalam Jadual 4(b), kirakan tegasan berkesan pada kedalaman yang ditetapkan dengan mengambil kira tekanan air liang dalam tanah.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Using the results obtained in Question 4b(i), plot a graph of shear stress versus minor principal stress or major principal stress. Determine the shear strength parameters of the soil.

Dengan menggunakan keputusan yang diperolehi dalam Soalan 4b(i), lukiskan graf tegasan ricih berbanding tegasan utama minor atau tegasan utama major. Tentukan parameter kekuatan ricih tanah tersebut.

[7 marks]

[7 markah]

- CLO2 (c) The effect of loading in saturated cohesive soil is to squeeze out pore water, this process is called consolidation. Explain any **TWO (2)** of time-dependent process in Spring Analogy Diagram by referring to Figure 4(c).

*Kesan beban ke atas tanah jelekit tepu ialah untuk menolak keluar air liang, dan proses ini dikenali sebagai konsolidasi. Terangkan **DUA (2)** proses pengukuhan bergantung masa dalam Rajah Analagi Spring dengan merujuk kepada Rajah 4(c).*

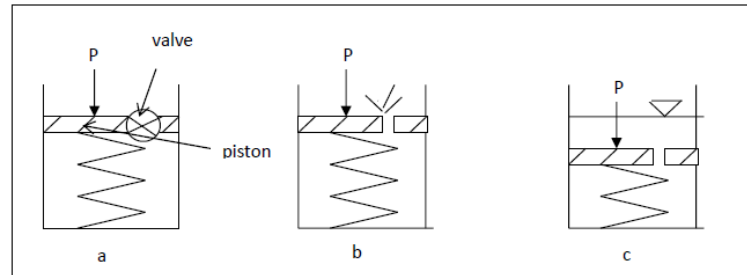


Figure 4(c) / Rajah 4(c)

[7 marks]

[7 markah]

SOALAN TAMAT

LAMPIRAN FORMULA DCC20332 – SOIL MECHANICS

$\rho_b = \frac{M_T}{V_T}$	$\rho_d = \frac{M_S}{V_T}$	$A = \frac{V_a}{V_T}$
$w = \frac{M_W}{M_S}$	$\rho_d = \frac{G_s \rho_w}{1 + e}$	$S_r e = w G_s$
$e = \frac{V_v}{V_s}$	$G_s = \frac{M_s}{V_s \rho_w}$	$n = \frac{V_v}{V_T}$
$\gamma = \rho g$	$n = \frac{e}{1 + e}$	$A = n (1 - S_r)$
$A = \frac{e - w G_s}{1 + e}$	$\gamma_b = \frac{G_s \gamma_w (1 + w)}{1 + e}$	$\gamma_d = \frac{\gamma_b}{1 + w}$
$S_r = \frac{V_w}{V_v}$	$\rho_d = \frac{\rho_b}{1 + w}$	$\rho_d = \frac{G_s \rho_w}{1 + w G_s} (1 - A_r)$
$\tau_f = \sigma_n \tan \phi$	$T_v = \frac{C_v \cdot t}{H d^2}$	$M_v = \frac{e_1 - e_2}{1 - e_1} \times \frac{1}{\Delta P}$
$C_v = \frac{k}{M_v \gamma_w}$		