

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 II : 2025/2026

DCC20332 : SOIL MECHANICS

TARIKH : 07 MEI 2026

MASA : 11.30 PAGI - 1.30 PETANG (2 JAM)

Kertas ini mengandungi **SEMBILAN (9)** 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) Based on the original formation method, rocks can be divided into three basic types of rocks. Explain **TWO (2)** types of rocks and give one example for each type.
- Berdasarkan kaedah pembentukan asal, batuan boleh diagihkan kepada tiga jenis batuan utama. Terangkan **DUA (2)** jenis batuan dan berikan satu contoh untuk setiap jenis batu.*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) Problematic soil refers to soil that poses challenges for construction, agriculture, or other land-use activities due to its physical or chemical properties. Explain **TWO (2)** types of problematic soil in the context of construction.
- Tanah bermasalah merujuk kepada tanah yang menimbulkan cabaran untuk pembinaan, pertanian atau aktiviti penggunaan tanah lain disebabkan oleh sifat fizikal atau kimianya. Terangkan **DUA (2)** jenis tanah bermasalah dalam konteks pembinaan.*
- [6 marks]
[6 markah]

CLO1

- (c) Shear strength is an important property of soil in geotechnical engineering. It is defined as the maximum resistance to shear, generally expressed as shear stress (τ). There are two parameters of shear strength known as cohesion, c and angle of friction, ϕ .

Kekuatan ricih merupakan satu sifat penting tanah dalam kejuruteraan geoteknik. Ia ditakrifkan sebagai rintangan maksimum tanah terhadap ricihan dan lazimnya dinyatakan sebagai tegasan ricih, τ . Terdapat dua parameter utama yang mempengaruhi kekuatan ricih tanah, iaitu kejelekitan, c dan sudut geseran dalaman, ϕ .

- i. Explain the cohesion, c and angle of friction, ϕ as parameters of soil shear strength.

Terangkan kejelekitan, c dan sudut geseran, ϕ sebagai parameter kekuatan ricih tanah.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Soils can be classified into three main groups based on their characteristics, namely cohesive soils, cohesionless soils, and clayey sand/silty sand. With the aid of diagram, illustrate the shear stress-normal stress relationship for **TWO (2)** types of soils. Label the axes with the values of cohesion, c and angle of internal friction, ϕ for each soil type.

*Tanah boleh diklasifikasikan kepada tiga kumpulan utama berdasarkan ciri-cirinya iaitu tanah berjelekit, tanah tak berjelekit dan tanah pasir berliat/pasir berkelodak. Dengan bantuan gambarajah, lakarkan hubungan antara tegasan ricih-tegasan normal bagi **DUA (2)** jenis tanah. (Labelkan paksi dengan nilai kejelekitan, c dan sudut geseran, ϕ bagi setiap jenis tanah).*

[8 marks]

[8 markah]

QUESTION 2**SOALAN 2**

- CLO1 (a) In soil mechanics, soil can change its volume and density when forces are applied. Two processes that cause these changes are consolidation and compaction. Explain the difference for both processes in soil mechanics based on their definition and types of soil.
- Dalam mekanik tanah, tanah boleh mengalami perubahan isipadu dan ketumpatan apabila daya dikenakan. Dua proses yang menyebabkan perubahan ini ialah pengukuhan dan pemadatan. Terangkan perbezaan kedua-dua proses berdasarkan definisi dan jenis tanah yang terlibat.*
- [5 marks]
[5 markah]
- CLO1 (b) A saturated clay layer at a construction site is subjected to an additional load due to the construction of a structure. Explain **FOUR (4)** consolidation process with the aid of spring analogy diagram.
- Lapisan tanah liat tepu di tapak pembinaan dikenakan beban tambahan akibat pembinaan struktur. Terangkan **EMPAT (4)** proses pengukuhan yang berlaku dengan bantuan gambarajah analogi spring.*
- [10 marks]
[10 markah]

CLO1

- (c) A new two-storey building is planned to be constructed on a site where the ground consists mainly of soft saturated clay. After several months of construction, small settlements and cracks are observed on the building walls and floors. The engineer suspects that the problem is related to soil consolidation beneath the foundation. Using your understanding of soil mechanics, explain the consolidation process that can cause settlement in the building foundation.

Sebuah bangunan dua tingkat yang baharu dirancang untuk dibina di tapak yang kebanyakannya terdiri daripada tanah liat tepu lembut. Selepas beberapa bulan pembinaan, terdapat mendapan kecil dan retakan yang diperhatikan pada dinding dan lantai bangunan. Jurutera mengesyaki bahawa masalah ini berkaitan dengan pengukuhan tanah (konsolidasi) di bawah asas bangunan. Berdasarkan pemahaman anda dalam mekanik tanah, terangkan proses pengukuhan yang boleh menyebabkan mendapan pada asas bangunan tersebut.

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 3

SOALAN 3

- CLO2 (a) Soil is an element that contains mineral particles, organic substance, water and air. The combination of these ingredients determine the soil properties such as texture, structure, porosity and colour. Illustrate the three phase composition in a diagram by labelling each phase of soils.

Tanah adalah elemen mengandungi partikel bahan mineral, bahan organik, air dan udara. Kombinasi bahan-bahan ini menentukan ciri-ciri tanah seperti rupa bentuk, struktur, keliangan dan warna tanah. Lakarkan tiga fasa komposisi tanah pada gambarajah dengan melabelkan setiap fasa tanah.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) A sieve analysis test was conducted on a soil sample. The results obtained are shown in Table 3(b). Based on the given data, calculate the percentage of soil passing through each sieve size.

Satu ujian analisis ayakan telah dijalankan ke atas satu sampel tanah. Keputusan ujian tersebut ditunjukkan dalam Jadual 3(b). Berdasarkan data yang diberikan, kirakan peratus tanah yang melepasi bagi setiap saiz ayakan.

Table 3(b)/ Jadual 3(b)

Sieve Size (mm)/ Saiz Ayak (mm)	Mass Retained (g)/ Jisim Tertahan (g)
4.75	5
2.00	15
1.00	30
0.60	40
0.425	45
0.212	50
0.075	35
0.063	20
Pan	10

[10 marks]

[10 markah]

CLO2

- (c) Table 3(c) shows the laboratory Standard Proctor compaction test results on a clayey soil. Determine the maximum dry density ($\rho_{d \max}$) and optimum moisture content (m_{opt}) based on the curve compaction graph.

Jadual 3(c) menunjukkan keputusan ujian Pemadatan Piawai ke atas tanah liat. Tentukan ketumpatan kering maksimum ($\rho_{d \max}$) dan kandungan lembapan optimum (m_{opt}) berdasarkan graf lengkung pemadatan.

Table 3(c)/ *Jadual 3(c)*

Test Number/ <i>Nombor Ujian</i>	1	2	3	4	5
Bulk Density/ <i>Ketumpatan Pukal</i> (Mg/m ³)	1.84	2.00	2.10	2.12	2.08
Moisture Content/ <i>Kandungan Lembapan</i> (%)	8	10	12	14	16

[10 marks]

[10 markah]

QUESTION 4**SOALAN 4**

- CLO2 (a) Soil stresses are affected by several factors such as water content in soil, type of soil and human activities in the construction industry. Explain **TWO (2)** changes in soil caused by stresses.

Tegasan tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kandungan air dalam tanah, jenis tanah dan aktiviti manusia dalam industri pembinaan. Terangkan DUA (2) perubahan pada tanah yang disebabkan oleh tegasan.

[5 marks]

[5 markah]

- CLO2 (b) 4 m of clay is under a layer of 5 m thick sand. Calculate the total effective stress of the soil if the ground water level is above clay layer and sand above is dry.

4 m ketinggian tanah liat berada di bawah lapisan tanah pasir setebal 5 m. Kirakan jumlah tegasan berkesan tanah jika paras air tanah berada di atas lapisan tanah liat dan pasir di atasnya kering. Diberi:

Given/ Diberi:

Dry unit weight of sand/ Berat unit kering = 17.4 kN/m^3

Unit weight of clay/ Berat unit tanah liat = 17.8 kN/m^3

[6 marks]

[6 markah]

CLO2

- (c) Table 4(c) contains data obtained in consolidated-undrained tests on a soft saturated clay.

Jadual 4(c) mengandungi data-data yang diperolehi daripada ujikaji terkukuh tak tersalir bagi tanah liat lembut yang tepu.

Table 4(c)/ *Jadual 4(c)*

Cell pressure during consolidation and shear/ <i>Tekanan sel semasa ricih dan pengukuhan</i> (kN/m ²)	At failure/ <i>Ketika kegagalan</i>	
	Deviator stress / <i>Tegasan deviator</i> (kN/m ²)	Pore water pressure/ <i>Tekanan air liang</i> (kN/m ²)
300	170	160
600	350	330
1200	680	660

- i. From data in Table 4(c), calculate the effective stress.

Daripada data di dalam Jadual 4(c), kirakan tegasan berkesan.

[6 marks]

[6 markah]

- ii. Based on answer (i), determine the value of cohesion, c and friction angle, θ by using the graph of shear stress against minor stress/major stress.

Berdasarkan jawapan (i), tentukan nilai bagi kejelekitan, c dan sudut geseran, θ dengan menggunakan graf tegasan ricih melawan tegasan minor/tegasan major.

[8 marks]

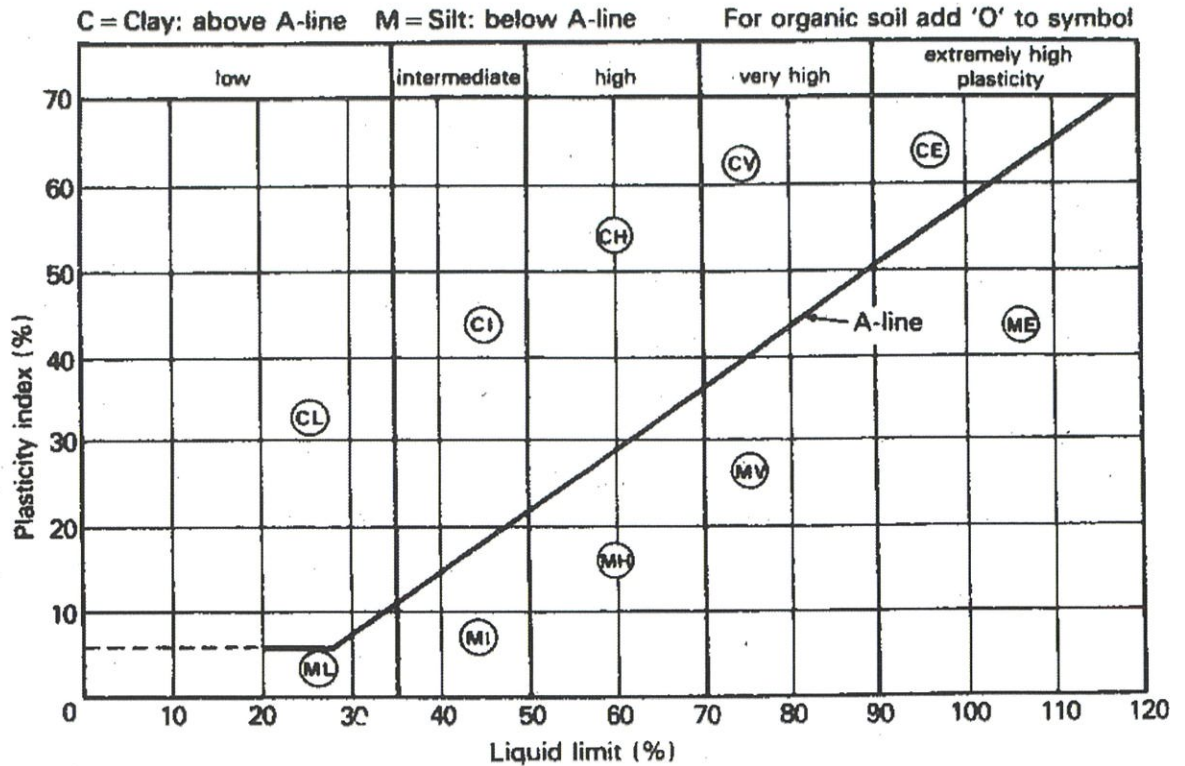
[8 markah]

SOALAN TAMAT

LAMPIRAN FORMULA DCC20332 – SOIL MECHANICS

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

Appendix 1/Lampiran 1



IF RELATED (*Please submit this chart together with your answer)

Soil Groups, Descriptors and Symbols

Major Soil Group	Descriptor
Gravel (G) Sand (S)	Well Graded (W)
	Poorly Graded (P)
	Silty (M)
	Clayey (C)
Silt (M)	Low Plasticity (L)
Clay (C)	Medium Plasticity (I)
Organic (O)	High Plasticity (H)