
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2009/2010 Academic Session

April/May 2010

RET 533 - Construction Geotechnology
[Geoteknologi Pembinaan]

Duration: 2 hours
[Masa: 2 jam]

Please check that this examination paper consists of NINE pages of printed material before you begin the examination.

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Students are allowed to answer all questions either in English OR Bahasa Malaysia only.

Pelajar dibenarkan menjawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia.

Answer **FIVE** questions only.

*Jawab **LIMA** soalan only.*

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/-

1. An air-dry soil sample weighing 2115 grams (g) is brought to the soils laboratory for particle-size sieve analysis. The laboratory data are as follows (see **Table 1**):-

Following are the results of a sieve analysis.

- (a) Calculate the percent finer each sieve and plot a particle-size distribution curve.
(10 marks/markah)
- (b) Determine D_{10} , D_{30} and D_{60} from the grain-size distribution curve, calculate the uniformity coefficient C_u and the coefficient of gradation C_z .
(10 marks/markah)

*Sampel tanah kering udara mempunyai berat 2115 gram (g) telah di bawa ke makmal tanah untuk di analisis ayak saiz partikel tanah. Data-data makmal adalah seperti berikut (rujuk **Jadual 1**).*

Merujuk kepada keputusan analisis ayak.

- (a) *Kirakan peratusan jisim tanah yang lulus setiap ayak dan plotkan lengkungan agihan saiz tanah.*
(10 marks/markah)
- (b) *Tentukan D_{10} , D_{30} dan D_{60} daripada lengkungan agihan saiz bijian, kirakan pekali keseragaman C_u dan pekali kelengkungan C_z .*
(10 marks/markah)

U.S. Sieve Size	Mass of soil retained on each sieve (g)
¾ in	0
3/8 in	170
No.4	335
No.10	620
No.40	680
No.100	245
No.200	55
Pan	10

Table 1/Jadual 1

2. The moist mass of a soil specimen is 32.5 kg and a volume measured before drying is 0.020m^3 . When dried out in an oven, the soil weight is 24.5 kg and the specific gravity of solids is found to be 2.68. Determine as follow :-

Jisim lembap untuk tanah ialah 32.5 kg dan isipadunya yang telah diukur sebelum pengeringan ialah 0.020 m^3 . Bila di keluar keringkan daripada ketuhar, berat tanah ialah 24.5 kg dan graviti tentu pejal diperolehi ialah 2.68. Tentukan seperti berikut:-

- (a) Calculate the void ratio, degree of saturation, wet unit mass, dry unit mass, wet unit weight and dry unit wet.

Kirakan nisbah lompong, darjah kepekatan, jisim unit basah, jisim unit kering, berat unit basah dan berat unit kering.

(15 marks/markah)

- (b) Show in the form of block diagram components of soil.

Tunjukkan dalam bentuk gambarajah blok komponen-komponen tanah.

(5 marks/markah)

3. (a) Describe the factors affecting the selection of shallow foundation in building construction.

Huraikan factor-faktor dalam pemilihan asas cetek untuk pembinaan bangunan.

- (b) Bearing capacity of soil is important in determining the size and type of foundation. Ultimate bearing capacity is obtained from Terzaghi formula given by the following equation:-

Keupayaan galas tanah mempunyai peranan penting dalam menentukan saiz dan jenis tapak asas. Keupayaan galas tanah muktamad dapat diperolehi menerusi penggunaan rumus Terzaghi yang diberikan oleh persamaan,

- 4 -

$$q_{ult} = C N_c S_c + P_o (N_q - 1) + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

when/apabila,

C	soil shearing strength/ <i>kekuatan ricih tanah</i>
P _o	active of pressure/ <i>tekanan atas aktif</i>
B	width of foundation/ <i>lebar tapak asas</i>
γ	bulk density of soil/ <i>ketumpatan pukal tanah</i>
N _c , N _q , N _γ	bearing capacity factors/ <i>faktor keupayaan galas tanah</i>
S _c , S _γ	shape factors/ <i>faktor bentuk</i>

From soil investigation data given in **Tables 1 – 3**, determine the size of foundation at depth 2.0m from ground level to support 12 columns, each carrying a load of 600 kN, using factor of safety of 2.5.

*Sekiranya data dari hasil kajian tanah diperolehi dari **Jadual 1 – 3** tentukan saiz asas pada kedalaman 2.0m yang mampu memikul beban dari 12 tiang, setiap satu seberat 600 kN, dengan menggunakan factor keselamatan 2.5.*

**Table 1 - Shape Factor For Type Of Foundation/
Jadual 1 - Faktor Bentuk Untuk Jenis Asas**

Shape factor/ <i>Faktor bentuk</i>	Type of Foundation/ <i>Jenis Asas</i>		
	Strip/ <i>Jalur</i>	Rectangular/ <i>Segiempat</i>	Round/ <i>Bulat</i>
S _c	1.0	1.3	1.3
S _γ	1.0	0.8	0.6

**Table 2 - Bearing Capacity Factors/
Jadual 2 - Faktor Keupayaan Galas Tanah**

Shearing strength/ Sudut geseran, ϕ°	0	5	10	15	20	25	30
N_c	5.7	7.3	9.6	12.9	17.7	25.1	37.2
N_q	1.0	1.6	2.7	4.4	7.4	12.7	22.5
N_γ	0	0.5	1.2	2.5	5.0	9.7	19.7

**Table 3 – Soil Investigation Results at Depth 2.5m
Jadual 3 - Data Dari Kajian Tanah Sedalam 2.53m**

Soil Properties/ Sifat Tanah	Depth of soil, m Kedalaman tanah, m		
	0.5	1.5	2.5
Angle of shearing strength/ Sudut geseran, ϕ°	2	8	11
Soil density,/ Ketumpatan tanah, γ kg/m ³	1650	1720	1860
Safe bearing capacity,/ Tekanan galas selamat, q_s kN/m ²	200	200	200
Soil cohesion,/ Kejeleketan tanah, C kN/m ²	5	8	12

(20 marks/markah)

4. (a) Describe **TWO** types of pile foundation and illustrate how these foundations support the vertical and horizontal loads of a structure.

*Terangkan **DUA** jenis asas cerucuk dan huraikan bagaimanakah asas cerucuk ini memikul beban menegak dan mendatar dari suatu struktur.*

- (b) The ultimate bearing capacity, Q_b of pile foundation is translated by the following equation:-

$$Q_b = A_s \cdot f_s + A_b \cdot q_f$$

$$q_f \leq 300N, \quad f_s \leq 2N', \quad q_a = q_b / F$$

and q_f is end bearing of the pile (kN/m^2), q_a is allowable bearing capacity, f_s is frictional resistance (kN/m^2), A_s is surface area of pile buried in the ground, and A_b is cross-sectional area of pile (m^2).

Soil investigation has been carried out to determine the depth of pile foundation. The results of the investigation are shown in **Table 4**. Determine the size and the depth of the concrete pile to be driven into the ground to support the column load of 2500kN. Allowable bearing capacity of the concrete pile is given in **Table 5**, and the safety factor for the design is 2.0.

Keupayaan galas muktamad, Q_b ke atas cerucuk diterjemahkan oleh persamaan:-

$$Q_b = A_s \cdot f_s + A_b \cdot q_f$$

$$q_f \leq 300N, \quad f_s \leq 2N', \quad q_a = q_b / F$$

dan q_f ialah rintangan hujung cerucuk (kN/m^2), q_a ialah keupayaan galas izin (kN), f_s ialah rintangan geseran (kN/m^2), A_s ialah luas permukaan cerucuk tertanam, dan A_b ialah luas keratan cerucuk (m^2).

*Satu kajian tanah dilakukan ke atas tapak pembinaan bagi menentukan kedalaman asas cerucuk. Hasil kajian ini ditunjukkan di dalam **Jadual 4**. Cadangkan saiz dan kedalaman cerucuk konkrit yang perlu dipacu untuk memikul beban dari tiang seberat 2500 kN. Keupayaan izin cerucuk konkrit diberikan dalam **Jadual 5**, manakala faktor keselamatan rekabentuk ialah 2.0.*

**Table 4 - SPT Values For A Given Depth, N/
Jadual 4 - Nilai SPT, N Untuk Kedalaman Tanah**

Depth/ <i>Dalam</i> (m)	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
N value/ <i>Nilai N</i>	9	15	18	23	29	36	40	48	50	50

**Table 5 - Allowable Capacity Of Concrete Pile, Type 'Prespun'/
Jadual 5 - Keupayaan Izin Cerucuk Konkrit Jenis Prespun**

Diameter/ <i>Garispusat Cerucuk</i> (m)	Cross-Sectional Area/ <i>Luas Keratan Konkrit</i> A_b (mm ²)	Allowable Capacity Of Pile/ <i>Keupayaan Galas Izin Cerucuk</i> q_a (kN)
350	61,575	850
400	80,425	1000
450	92,991	1250

(20 marks/markah)

5. (a) Describe **FOUR** common slope stability factors.

Terangkan EMPAT faktor utama kestabilan sesuatu cerun.

(10 marks/markah)

- (b) There are some misconceptions particularly in the media and from the public with regards to slope failure. List and explain at least **Five (5)** of these misconceptions.

Terdapat beberapa salah faham berkenaan kegagalan cerun terutama dari pihak media dan orang awam. Senarai dan terangkan sekurang kurangnya Lima (5) salah faham ini.

(10 marks/markah)

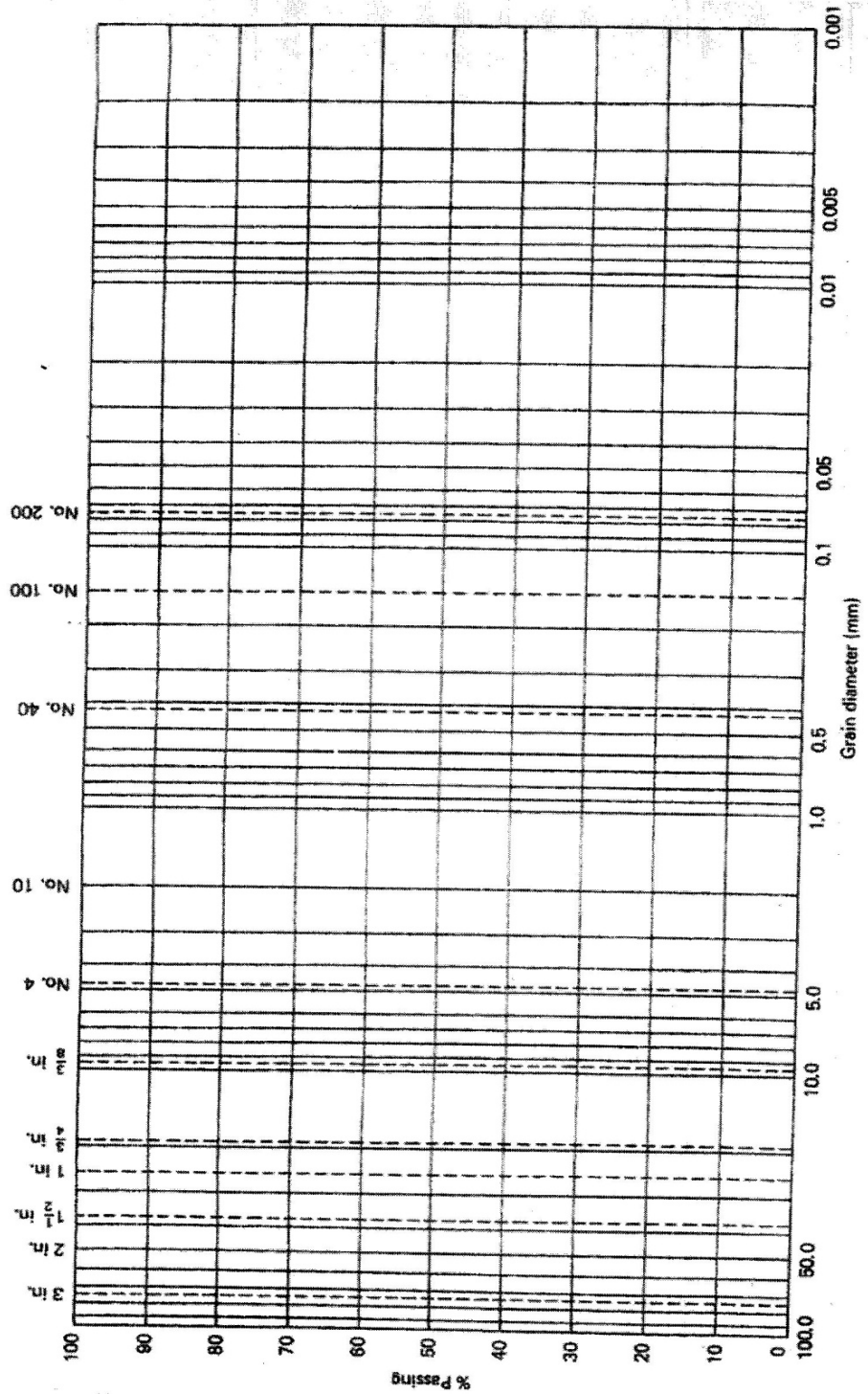
6. As a project manager in one land development project, you have encountered a situation where flat surface needs to be created for preparation of a building platform. In order to have sufficient flat area for the building, you have identified on site that, one end of the platform require some kind of retaining structure up to 15 meter high. Discuss several options of earth retention systems and make suitable recommendation for this situation.

Sebagai seorang pengurus projek dalam satu projek pembangunan, anda telah menghadapi satu situasi di mana satu kawasan datar perlu disediakan sebagai tapak bangunan. Untuk mendapatkan keluasan tapak datar yang mencukupi, anda dapati bahawa sebahagian kawasan tersebut perlu mempunyai satu bentuk tembok penahan setinggi sehingga 15 meter. Bincangkan beberapa pilihan tembok penahan yang sesuai dan buat cadangan yang paling baik untuk keadaan ini.

(20 marks/markah)

-ooo00ooo-

For question no. 1
(Untuk soalan no. 1)



Grain-size distribution curve

Project No. _____ Sample No. _____
Plotted by _____ Date _____