

Third Semester
Civil Engineering/CTM
Scheme OCBC July 2022
GEOTECHNICAL ENGINEERING

Time : Three Hours

Maximum Marks : 70

Note : i) Attempt total *six* questions. Question No. 1 (Objective type) is compulsory. From the remaining questions attempt any *five*.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न क्रमांक 1 (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) अनिवार्य है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।

ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

1. Choose the correct answer.

2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

i) If a permeability of a soil is 0.8 mm/sec the type of soil is

- (a) Gravel (b) Sand
(c) Silt (d) Clay

यदि किसी मिट्टी की पारगम्यता 0.8 मिमी./सेकेण्ड है तो मिट्टी का प्रकार है

- (अ) बजरी (ब) रेत
(स) गाद (द) मिट्टी

ii) The Ratio of volume of voids to the total volume of soil mass is called

- (a) Air content (b) Porosity
(c) Percentage air voids (d) Void ratio

रिक्तियों के आयतन और मृदा द्रव्यमान के कुल आयतन के अनुपात को कहा जाता है

- (अ) वायु सामग्री (ब) सरंधता
(स) प्रति वायु रिक्तियाँ (द) रिक्तियों का अनुपात

iii) For proper field control which of the following method is best suited for quick determination of water content of a soil mass.

- (a) Oven dry method
- (b) Sand bath method
- (c) Alcohol method
- (d) Calcium carbide method

उचित क्षेत्र नियंत्रण के लिए मिट्टी के द्रव्यमान की जल सामग्री के त्वरित निर्धारण के लिए निम्नलिखित में से कौन-सी विधि सबसे उपयुक्त है?

- (अ) ओवन सुखाने की विधि
- (ब) रेत स्नान विधि
- (स) शराब विधि
- (द) कैल्सियम कार्बाइड विधि

iv) Coefficient of consolidation of a soil is affected by

- (a) Compressibility
- (b) Permeability
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None of the above

मृदा का संघनन गुणांक प्रभावित होता है

- (अ) संपीड्यता
- (ब) पारगम्यता
- (स) दोनों (अ) व (ब)
- (द) उपरोक्त में से कोई नहीं

v) Soil transported by Gravitational force

- (a) Talus
- (b) Lacustrine
- (c) Alluvial
- (d) Mulk

गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा परिवहन की गई मिट्टी

- (अ) टालुस
- (ब) लेक्सिट्रीन
- (स) जलोढ़
- (द) गंदगी

2. a) Define Void Ratio. 2
रिक्तिता अनुपात को परिभाषित कीजिए।
- b) Plastic limit of a soil is 25% and its plasticity Index is 15%.
Calculate liquid limit of soil. 4
किसी मृदा की प्लास्टिक सीमा 25% तथा प्लास्टिकता गुणांक 15% है
इस मृदा की द्रव सीमा की गणना कीजिए।
- c) Explain particle size distribution curve. 6
आकार वितरण वक्र को समझाइए।
3. a) Draw phase diagram for partially saturated soil. 2
आंशिक संतृप्त मृदा के लिये प्रावस्था आरेख खींचिए।
- b) Discuss the importance of soil in engineering. 4
मृदा के इंजीनियरिंग में महत्व पर व्याख्या कीजिए।
- c) A fully saturated soil sample has a volume of 18.5 cm³ and weight
33 gram after drying in the oven its weight remains 23.5 gram.
Determine its 6
- i) Water Content
- ii) Void Ratio
- iii) Degree of saturation with the help of phase diagram
एक पूर्ण संतृप्त मृदा नमूने का आयतन 18.5 सेमी³ तथा भार 33 ग्राम है।
ओवन में सुखाने के पश्चात् इसका वजन 23.5 ग्राम रह जाता है प्रावस्था
आरेख द्वारा इसका
- i) जलांश
- ii) रिक्ति अनुपात
- iii) संतृप्ति अंश ज्ञात कीजिए।
4. a) Define Seepage velocity and Seepage pressure. 2
रिसन वेग तथा रिसन दाब को परिभाषित कीजिए।
- b) Explain procedure to determine specific gravity by pycnometer
method. 4
मृदा की आपेक्षिक घनत्व ज्ञात करने की पिक्नोमीटर विधि समझाइये।

- c) The following observation were recorded on identical specimens during triaxial shear test. 6

Sample	Cell pressure	Additional axial stress
I	0.10 N/mm ²	0.48 N/mm ²
II	0.25 N/mm ²	0.60 N/mm ²

Calculate

- Cohesion
- Angle of internal friction

त्रिअक्षीय कर्तन परीक्षण में दो समान नमूनों के परीक्षण अवलोकन इस प्रकार है।

नमूना	सेल दाब	अतिरिक्त अक्षीय दाब
I	0.10 न्यू./मिमी ²	0.48 न्यू./मिमी ²
II	0.25 न्यू./मिमी ²	0.60 न्यू./मिमी ²

मृदा का

- संसजन
- आंतरिक घर्षण कोण का मान ज्ञात कीजिए।

5. a) Write down the shear strength equation for Normal, Purely cohesive and Cohesionless soil. 2

सामान्य मृदा, पूर्णतः संसजक मृदा तथा संसजनहीन मृदा की अपरूपण सामर्थ्य ज्ञात करने के लिये समीकरण लिखिये।

- b) Compare box shear test and triaxial test in tabular form. 4

बॉक्स अपरूपण परीक्षण तथा त्रिअक्षीय परीक्षण की तालिका बनाकर तुलना कीजिए।

- c) Calculate the coefficient of permeability of a soil sample 15 cm long and 50 cm² in cross-section, if 450 ml water passed down in 10 minutes under constant head of 40 cm give your answer in cm/sec. 6

एक मृदा नमूना का पारगम्यता गुणांक ज्ञात कीजिए जो 15 सेमी. लम्बा एवं 50 वर्ग सेमी. अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल हो। उसमें से 10 मिनट में 450 मिलीमीटर जल की मात्रा निस्सारित होती है जबकि जल का स्थिर 40 सेमी हो। उत्तर सेमी./सेकण्ड में दीजिए।

6. a) Write factors affecting bearing capacity of soil. 2
 मृदा की धारण क्षमता को प्रभावित करने वाले कारक लिखिए।
- b) Explain Rankine's theory of earth pressure and its assumption. 4
 मृदा दाब के रेकिन के सिद्धान्त तथा उसकी मान्यताओं को समझाइए।
- c) A soil having angle of internal friction of 30° and density 16.8 kN/m^3 . Calculate the active earth pressure of a depth of 4 m. 6
 किसी मृदा का आंतरिक घर्षण कोण 30° तथा घनत्व $16.8 \text{ कि.न्यू./घन मी.}$ है उस मृदा का 4 मी. गहराई पर सक्रिय दाब ज्ञात कीजिए।
7. a) The following result were obtained from a standard proctor test. Plot the water content and dry density curve and obtain. 8
 i) OMC
 ii) MDD
 Take $G = 2.70$.

Water Content (%)	Dry Density (gm/cc)
14	1.35
21	1.45
24	1.51
27	1.55
30	1.45
32	1.39

एक मानक प्राक्टर परीक्षण से निम्न परिणाम प्राप्त हुए। जलांश शुष्क घनत्व के बीच वक्र बनाइए एवं निम्न प्राप्त कीजिए।

- i) OMC
 ii) MDD
 लीजिए $G = 2.70$.

जलांश (%)	शुष्क घनत्व (gm/cc)
14	1.35
21	1.45
24	1.51
27	1.55
30	1.45
32	1.39

[6]

- b) What changes were done in a modified proctor test over standard proctor test? 4
संशोधित प्राक्टर टेस्ट में स्टैंडर्ड प्राक्टर टेस्ट की तुलना में क्या परिवर्तन किये गये।
8. a) Write the object of soil investigation. 2
मृदा अन्वेषण के क्या उद्देश्य हैं?
- b) Explain factors affecting soil compaction. 4
मृदा संहनन को प्रभावित करने वाले को समझाइये।
- c) Briefly describe the process of soil stabilization by lime and cement. 6
चूने एवं सीमेंट द्वारा मृदा स्थायीकरण की विधि का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

