

Total No. of Questions : 8]

[Total No. of Printed Pages : 7

Roll No ...

**CE-701 (GS)**  
**B.Tech., VII Semester**  
**Examination, November 2023**  
**Grading System (GS)**  
**Geotechnical Engineering**  
**Time : Three Hours**

**Maximum Marks : 70**

**Note:** i) Attempt any five questions.

किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions carry equal marks.

सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।

iii) Assume missing data any suitably.

किसी भी गुम डाटा को उचित मान लें।

iv) 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. a) Establish the following relationship for soil parameters  $e S_r = wG$ , where 6

$e =$  void ratio,

$w =$  water content,

$S_r =$  degree of saturation,

$G =$  sp. gravity of soil solid.

मृदा के पैरामीटर में निम्न संबंध स्थापित करें।  $e S_r = wG$ , जहाँ पर

$e =$  रिक्तता अनुपात

$w =$  जलांश

$S_r =$  संतृप्ताता पैमाना

$G =$  ठोस मिट्टी का विशिष्ट घनत्व

PTO

b) A series of tests on a sample of clay gives following properties:

Liquid limit = 60%

Plastic limit = 25%

Natural W.C. = 50%

$D_{60} = 0.0050$  mm

$D_{30} = 0.0026$  mm

$D_{10} = 0.0007$  mm

Calculate the following:

i) Uniformity coefficient

ii) Coefficient of curvature

iii) Gradation of soil

iv) Plasticity index

v) IS soil classification as per plasticity chart

vi) Consistency of soil

एक क्ले मृदा पर निम्न टेस्ट परिणाम प्राप्त हुए

लिक्विड लिमिट = 60%

प्लास्टिक लिमिट = 25%

प्राकृतिक जलांश = 50%

$D_{60} = 0.0050$  mm

$D_{30} = 0.0026$  mm

$D_{10} = 0.0007$  mm

निम्न की गणना कीजिए

i) समानता गुणांक

ii) वक्र गुणांक

iii) मृदा का ग्रेडेशन

iv) प्लास्टिसिटी इंडेक्स

v) प्लास्टिसिटी चार्ट में IS मृदा वर्गीकरण

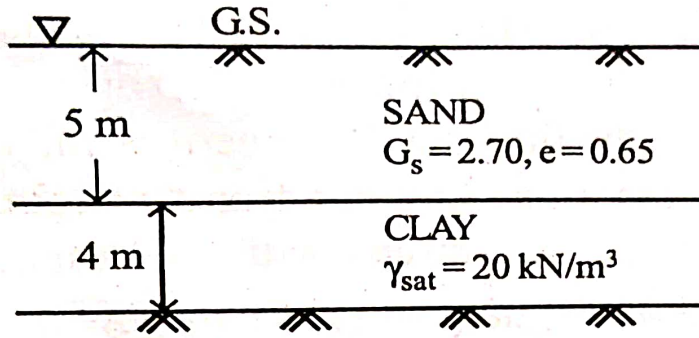
vi) मृदा की कन्सीस्टेन्सी

2. a) A masonry dam has previous sand foundation. Determine the maximum permissible upward gradient, if a factor of safety of 4 is required against boiling? Data given, for sand,  $\eta = 50\%$  and sp. gravity  $G_s = 2.70$ . 6

एक चिनाई बाँध की नीव पारगम्य बालू पर बनी हैं। यदि सैन्ट्र ऊबाल हेतु सुरक्षा घटक का मान 4 हो, उस स्थिति में ऊपर की ओर अधिकतम सुरक्षित प्रवणता क्या होगी। बालू के लिए,  $\eta = 50\%$ , विशिष्ट घनत्व  $G_s = 2.70$  दिया गया हैं।

- b) A strata has been shown in following figure. 8

निम्न चित्र में एक परत को दिखाया गया हैं।



For subsoil condition given in this figure, plot the total, neutral and effective stress distribution upto the bottom of the clay layer, when

- Water table is 2m below the G.S. (take  $S_r = 50\%$  above W.T.)
- Water table is at ground surface

उक्त चित्र में दी गयी मृदा की स्थिति हेतु कुल प्रतिबल, न्यूट्रल प्रतिबल एवं प्रभावी प्रतिबल वितरण को परत की तलछटी तक खींचिए, निम्न परिस्थिति में

- जब जल स्तर जमीन सतह से 2m नीचे हों ( $S_r = 50\%$  जल स्तर के उपर की मृदा हेतु)
- जब जल स्तर जमीन स्तर पर हो।

3. a) Explain about flow nets. Write the characteristics of flow nets. 6  
 प्रवाह जाल के बारे में समझाइये। प्रवाह जाल के गुणों के बारे में लिखिए।
- b) What are the factors affecting the permeability of soil? 4  
 मृदा की पारगम्यता को प्रभावित करने वाले घटक क्या हैं?
- c) Explain the textural soil classification. 4  
 टेक्सचरल मृदा वर्गीकरण को समझाइये।
4. a) A flow net was drawn for estimating the seepage under the sheet piling. The number of flow channels  $n_f = 5$  and number of equipotential drop  $n_d = 12$  was estimated in the flow net. If the permeability of the sand is  $5 \times 10^{-3}$  cm/s and saturated unit weight of sand is  $20 \text{ kN/m}^3$ , what is the discharge through sand strata? 4  
 एक शीट पाद के नीचे प्रवाह ज्ञात करने हेतु प्रवाह जाल खींचा गया। प्रवाह चैनल की संख्या  $n_f = 5$  और समविभव विक्षेपों की संख्या  $n_d = 12$  नापी गयी। यदि बालू की पारगम्यता गुणांक  $5 \times 10^{-3}$  cm/s और संतृप्त एकांकी भार  $20 \text{ kN/m}^3$  हो तो बालू परत से होने वाले प्रवाह की मात्रा क्या होगी?
- b) A footing carries a uniformly distributed load of  $250 \text{ kN/m}^2$ . The footing size is rectangular  $2.5 \text{ m} \times 2.0 \text{ m}$ . Find the intensity of vertical pressure at a depth of  $5.0 \text{ m}$  below the center of the footing use equivalent point load method. 6  
 एक नीव के ऊपर समवितरित भार  $250 \text{ kN/m}^2$  लगा हुआ है। नीव आयताकार  $2.5 \text{ m} \times 2.0 \text{ m}$  आकार की है। नीव के केन्द्र से नीचे  $5.0 \text{ m}$  की गहराई पर उर्ध्वाधर दाब की तीव्रता ज्ञात कीजिए। समतुल्य बिन्दु भार विधि का उपयोग करें।

- c) Write the assumptions made in Boussinesq's equation formulation for stress distribution in soil. 4  
मिट्टी में तनाव वितरण के लिए Boussinesq के समीकरण सूत्रीकरण में की गई धारणाएँ लिखिए।
5. a) Define the compaction. How it is different from consolidation? 4  
संघनन को परिभाषित कीजिए। यह संपीड़न से किस प्रकार भिन्न है।
- b) Differentiate between standard proctor test and modified proctor's test. 4  
स्टैन्डर्ड प्रॉक्टर टेस्ट और संशोधित प्रॉक्टर टेस्ट में अन्तर बताइये।
- c) Explain the following terms: 6  
i) Zero air void line  
ii) Quick condition  
iii) Seepage pressure  
निम्न को समझाइये  
i) शून्य वायु छिद्र रेखा  
ii) शीघ्र अवस्था  
iii) सीपेज दाब
6. a) A clay stratum is 6 m thick. Under a external loading of a building how many days would be required by this clay stratum to attain 50% of its ultimate settlement. Assume both end drainage allowed in clay strata. The coefficient of consolidation of clay soil is  $50 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{sec}$ . 4  
एक क्ले परत 6 m मोटी है। इसके ऊपर एक बिल्डिंग के बाहरी भार से यह परत अपनी अधिकतम (अंतिम) धँसान का 50% प्रतिशत कितने दिनों में धँस जायेगी। परत के दोनों तरफ ड्रेनेज माने और क्ले परत का पारगम्यता गुणांक  $50 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{sec}$  हैं।

- b) Differentiate between:
- Coefficient of consolidation and coefficient of compressibility
  - Coefficient of compression and compression index
  - Shear strength and shear stress
- अंतर बताइये :

- संपीडन गुणांक और पारगम्यता गुणांक
- कम्प्रेशन गुणांक और कम्प्रेशन सूचकांक
- शीयर स्ट्रेन्थ और शीयर प्रतिबल

- c) Write the assumptions made in the theory of consolidation. 4  
संपीडन के सिद्धांत को विकसित करने के दौरान की जाने वाली कल्पनाओं के बारे में लिखें।

7. a) Describe the unconfined compression test. For which type of soil this test is suitable. 6

अनकन्फाइंड कम्प्रेशन टेस्ट को वर्णित कीजिए। यह टेस्ट किस प्रकार की मिट्टी के लिए उपयुक्त है।

- b) Two undrained triaxial tests were conducted on soil specimen and they gave the following results: 4

Confining pressure	Failure load
150 kN/m <sup>2</sup>	500 kN/m <sup>2</sup>
300 kN/m <sup>2</sup>	800 kN/m <sup>2</sup>

Determine the value of apparent cohesion and friction angle of the soil.

अनड्रेन्ड ट्राइएक्सियल टेस्ट को दो मिट्टी के नमूने पर किया गया और निम्न परिणाम प्राप्त हुए।

कनफाइन दाब	टूटने का भार
150 kN/m <sup>2</sup>	500 kN/m <sup>2</sup>
300 kN/m <sup>2</sup>	800 kN/m <sup>2</sup>

मिट्टी के आसंजन और घर्षण कोण का मान ज्ञात कीजिए।

- c) Explain the phenomenon of "Liquefaction" in saturated fine sandy soil. 4  
 लिक्वीफैक्शन (द्रवीकरण) की घटना जो संतृप्त महीन बालू में होती है, उसके बारे में समझाइये।
8. a) Write the different type of soil stabilization. Discuss briefly about cement stabilization. 6  
 मिट्टी स्थायीकरण की विभिन्न विधियों के बारे में लिखिए। सीमेन्ट स्थायीकरण विधि को संक्षेप में व्याख्या करें।
- b) Explain following: 4  
 i) Function and application of Geosynthetics 4  
 ii) Grain size distribution of soil  
 निम्न के बारे में समझाइये  
 i) जियोसिन्थेटिक के कार्य एवं उपयोग  
 ii) मिट्टी का ग्रेन साइज डिस्ट्रीब्यूशन

\*\*\*\*\*