

SEVENTH SEMESTER
PART TIME DIPLOMA COURSE IN CIVIL ENGG.
SOIL MECHANICS

Time : Three Hours

Maximum Marks : 100

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

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

(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।

(2)

i) In a sample of soil volume of void spaces is equal to volume of solid particles then

(a) Void ratio of soil will be 1.0

(b) Porosity of soil will be 1.0

(c) Void ratio of soil will be 0.5

(d) Porosity of soil will be 0.5

किसी मृदा के नमूने में स्थित रिक्त स्थानों का आयतन ठोस कणों के आयतन के बराबर है, तो :

(अ) मृदा का रिक्ति अनुपात 1.0 होगा।

(ब) मृदा की संरन्ध्रता 1.0 होगी।

(स) मृदा का रिक्ति अनुपात 0.5 होगा।

(द) मृदा की संरन्ध्रता 0.5 होगी।

ii) Which of the following statements is/are incorrect?

(a) Clay is the most permeable soil.

(b) Hydrostatic pressure is present below phreatic line.

(c) In Triaxial test, failure plane is predetermined

(d) Diamond drilling is suitable for hard soil

(3)

निम्न में से कौन-सा कथन असत्य है?

(अ) मृत्तिका सबसे अधिक पारगम्य मृदा है।

(ब) भूमिजल रेखा के नीचे स्थैतिक दाब रहता है।

(स) त्रि-अक्षीय परीक्षण में विफलता सतह पूर्व निर्धारित रहती है।

(द) डायमंड ड्रिलिंग कठोर मृदाओं के लिये उपयुक्त है।

iii) Which soil has least coefficient of permeability?

(a) Clay

(b) Silt

(c) Sand

(d) Gravel

किस मृदा का पारगम्यता गुणांक निम्नतम है-

(अ) क्ले

(ब) सिल्ट

(स) रेत

(द) ग्रेवल

iv) If the angle of shearing resistance $\phi=30^\circ$, the value of coefficient of active earth pressure and coefficient of passive earth pressure for soil will be:

यदि घर्षण प्रतिरोध को कोण ϕ का मान 30° हो, तो मृदा के सक्रिय दाब गुणांक तथा प्रतिघाती दाब गुणांक के मान होंगे:

Coefficient of active
earth pressure

Coefficient of
passive earth pressure

सक्रिय मृदा दाब गुणांक

प्रतिघाती मृदा दाब गुणांक

(a) 1/3

3

(b) 3

3

(c) 1/3

1/3

(d) 3

1/3

(4)

v) Failure of soil foundation is due to

- (a) Compaction
- (b) Pore pressure
- (c) Permeability
- (d) Settlement

नींव की मृदा के विफलता का कारण है :

- (अ) संहनन
- (ब) रंध्र दाब
- (स) पारगम्यता
- (द) जमाव

2. a) Define 'Soil Mechanics'. Explain the scope of soil mechanics. 6

'मृदा यांत्रिकी' की परिभाषा लिखिये। मृदा यांत्रिकी का स्कोप समझाइए।

b) Derive mathematical relationship between void ratio, moisture content, degree of saturation and specific gravity. 6

रिक्ति अनुपात, जलांश, संतृप्ति अंश एवं विशिष्ट गुरुत्व में mathematical संबंध स्थापित कीजिये।

(5)

- c) State Stoke's law. How is it used in grain size analysis of soil? 6

स्टोक का नियम लिखिये। मृदा के कण परिमाण वर्गीकरण में इसका किस प्रकार उपयोग किया जाता है।

3. a) Sketch a "Retaining wall" with surcharge and show various forces acting on it. 6

सरचार्ज सहित एक रिटेनिंग दीवाल का चित्र बनाइये एवं इसके उपर लगने वाले विभिन्न बलों को दर्शाइए।

- b) A dry sample of sand was tested in a Triaxial apparatus value of angle of internal friction was found to be 30° . If value of minimum principal stress is 3N/mm^2 , then calculate the value of major principal stress. 6

एक शुष्क रेत के नमूने को त्रिअक्षरीय उपकरण द्वारा मापने पर मृदा का आंतरिक कोण 30° प्राप्त हुआ। यदि न्यूनतम मुख्य प्रतिबल का मान 3 न्यू./मिमि^2 हो, तो अधिकतम मुख्य प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिये।

- c) Explain the factors affecting permeability of soil. 6

मृदा पारगम्यता को प्रभावित करने वाले कारकों की व्याख्या कीजिए।

(6)

4. a) Draw the particle size distribution curve showing the following soils. 6

i) Well graded

ii) Uniformly graded

iii) Gap graded

निम्नलिखित मृदाओं के लिये कण परिमाण वितरण वक्र खींचिये

i) सुवर्गी मृदा

ii) समानवर्गी मृदा

iii) अंतराल वर्गी मृदा

b) Draw failure envelope for c-soil, ϕ -soil and c- ϕ soil. 6

किसी भी मृदा के लिये c-मृदा, ϕ -मृदा एवं c- ϕ मृदा के लिए विफलता एन्वेलप खींचिये।

c) An undisturbed soil sample has a volume of 0.02 m^3 and weights 0.30 kN . On oven drying, the weight is reduced to 0.27 kN . If specific gravity of the grain is 2.6 , find its 6

i) Water content

ii) Void ratio

(7)

मिट्टी के एक अक्षुब्ध प्रतिदर्श का आयतन एवं भार क्रमशः 0.02 मी^3 एवं 0.30 कि. न्यू. है। ओवन में रखने के पश्चात् इस प्रतिदर्श का भार 0.27 कि. न्यू. पाया गया। यदि कणों का विशिष्ट गुरुत्व 2.6 हो, तो निम्नलिखित ज्ञात कीजिए।

i) पानी की मात्रा

ii) रिक्ति अनुपात

5. a) State the factors affecting compaction. Explain 'Optimum moisture content' and Maximum dry density with the help of compaction curve. 9

संहनन को प्रभावित करने वाले कारक लिखो। संहनन वक्र की सहायता से अनुकूलतम जलांश एवं अधिकतम शुष्क घनत्व को समझाइए।

- b) A Vertical wall of 10 m height is retaining sand whose level is horizontal. If unit weight of sand is 15 kN/m^3 and angle of internal friction is 30° , then calculate total active earth pressure and its location. 9

(8)

एक 10 मी. ऊँची उर्ध्वाधर दीवार के पीछे रेत भरी है जिसकी सतह क्षैतिज है। यदि मृदा का इकाई भार 15 किलो न्यू/मी³ तथा आंतरिक घर्षण कोण 30° हो, तो कुल सक्रिय दाब तथा उसकी स्थिति की गणना कीजिए।

6. a) Explain bearing capacity of soil on following points 2+3+4

- i) Different types of bearing capacities
- ii) Interrelation between them
- iii) Factors affecting bearing capacity

मृदा की धारण क्षमता को निम्नलिखित बिन्दुओं के आधार पर समझाइए।

- i) धारण क्षमताओं के प्रकार
- ii) उनके बीच संबंध
- iii) धारण क्षमता को प्रभावित करने वाले कारक

b) What is Soil stabilization? Describe the procedure used for stabilization of black cotton soil. 9

मृदा स्थायीकरण क्या है? काली मिट्टी हेतु प्रयुक्त मृदा स्थायीकरण की क्रियाविधि लिखिये।

(9)

7. a) Explain the constant head permeameter method of determining the coefficient of permeability of soil in the laboratory. 9

प्रयोगशाला में मृदा का पारगम्यता गुणांक निकालने की स्थिर शीर्ष पारगम्यता विधि का वर्णन कीजिए।

- b) State the reasons of the following: 9

i) Black cotton soil is not suitable for foundation of civil engineering structures.

ii) If the soil is allowed to dry beyond shrinkage limit its volume does not change.

iii) For the determination of water content, soil sample is dried in oven for 24 hours at a temperature of $100 \pm 05^\circ\text{C}$.

निम्न के कारण बताइये :

i) सिविल इंजीनियरिंग संरचनाओं के निर्माण में काली मिट्टी उपयोगी नहीं है।

ii) यदि मृदा को संकुचन सीमा के बाद भी सुखाया जाये तो उसके आयतन में परिवर्तन नहीं होता है।

iii) मृदा का जलांश ज्ञात करने के लिये मृदा नमूने को 24 घंटे के लिये $100 \pm 05^\circ\text{C}$ तापमान पर ओवन में सुखाया जाता है।

8. a) Explain C.B.R. Test with neat sketch and state its applications also. 9

सी. बी. आर. परीक्षण का सचित्र वर्णन कीजिए तथा इसके उपयोगों को भी लिखिए।

- b) Write short notes on following : 9

- i) Soil investigation
- ii) Consistency limits
- iii) Flow net

निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए।

- i) मृदा अन्वेषण
- ii) सघनता सीमाएँ
- iii) प्रवाह जाल

