

**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 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) In a fully saturated soil

- (a) Volume of voids is equal to volume of solids
- (b) Volume of water is equal to volume of solids
- (c) Volume of water is equal to volume of voids
- (d) Volume of air is equal to volume of voids

(2)

पूर्ण संतृप्त मृदा में होगा।

(अ) रिक्त स्थानों का आयतन, ठोस कणों के आयतन के बराबर

(ब) जल का आयतन, ठोस कणों के आयतन के बराबर

(स) जल का आयतन, रिक्त स्थानों के आयतन के बराबर

(द) वायु का आयतन, रिक्त स्थानों के आयतन के बराबर

ii) Which of the following is required for obtaining shear strength of soil?

(a) Cohesion and angle of internal friction

(b) Cohesion and Normal stresses

(c) Normal stress and angle of internal friction

(d) Cohesion, normal stress and angle of internal friction

किसी मृदा की अपरूपण सामर्थ्य ज्ञात करने के लिये, ज्ञात होना आवश्यक है-

(अ) संसंजन तथा आंतरिक घर्षण का कोण

(ब) संसंजन तथा अभिलंब प्रतिबल

(स) अभिलंब प्रतिबल तथा आंतरिक घर्षण का कोण

(द) संसंजन, अभिलंब प्रतिबल तथा आंतरिक घर्षण का कोण

(3)

iii) If the coefficient of passive earth pressure  $k_p = 3$ , the coefficient of active earth pressure  $k_a$  will be:

यदि निष्क्रिय मृदा दाब गुणांक  $k_p = 3$  हो तो सक्रिय मृदा दाब गुणांक  $k_a$  का मान होगा:

- (a) 3 (b)  $\frac{1}{3}$   
(c)  $\frac{3}{2}$  (d)  $\frac{2}{3}$

iv) Compaction is known as:

- (a) Expulsion of air from soil  
(b) Expulsion of water from soil  
(c) Expulsion of water and air from soil  
(d) Expulsion of water air and chemical from soil

संहनन कहते हैं:

- (अ) मृदा से वायु के निष्कासन को  
(ब) मृदा से जल के निष्कासन को  
(स) मृदा से जल एवं वायु के निष्कासन को  
(द) मृदा से जल, वायु एवं रसायन के निष्कासन को

(4)

- v) A soil sample found to weigh 2N was placed in electric oven for 24 hours. After drying in oven weight of soil found as 1.6 N. The water content of this sample is:

एक मृदा नमूने का भार 2 न्यू. है। विद्युत भट्टी में इसे 24 घंटे रखने के पश्चात इसका शुष्क भार 1.6 न्यू. हो जाता है। इस नमूने के जलांश का मान होगा:

- (a) 20% (b) 25%  
(c) 16% (d) 50%

2. a) What are the objects of soil exploration? Enlist the various methods of soil exploration and explain any one method in detail. 8

मृदा अन्वेषण के क्या उद्देश्य हैं? मृदा अन्वेषण की विभिन्न विधियों को सूचीबद्ध कर किसी एक का विस्तार से वर्णन कीजिए।

- b) In proctor compaction test, the weight of soil sample was 1.95 kg at a moisture content of 17.5%. The volume of proctor mould was 950 cc. Find out void ratio, porosity, degree of saturation and dry unit weight of soil mass if the specific gravity of soil is 2.65. 10

प्रॉक्टर संहनन परीक्षण में 17.5% जलांश पर मृदा नमूने का भार 1.95 किग्रा. था। प्रॉक्टर मोल्ड का आयतन 950 सेमी<sup>3</sup> था। यदि मृदा का आपेक्षिक घनत्व 2.65 हो तो रिक्ति अनुपात सरंभ्रता, संतृप्ति अंश और शुष्क इकाई भार ज्ञात कीजिए।

3. a) Define 'Earth Pressure' with the help of neat sketch describe active and passive earth pressure.

8

मृदा दाब को परिभाषित कीजिए। चित्र की सहायता से सक्रिय एवं निष्क्रिय मृदा दाब को समझाइये।

- b) A clay sample was tested in a falling head permeameter and following observations were noted:

Diameter of sample container = 80 mm

Height of sample = 150 mm

The initial head of water 550 mm in the stand pipe of diameter 20 mm is dropped by 250 mm in 6 minutes. Calculate the coefficient of permeability.

10

मृत्तिका के एक नमूने का चरशीर्ष पारगम्यतामापी द्वारा परीक्षण करने पर निम्नलिखित प्रेक्षण प्राप्त हुये:

नमूना रखने के पात्र का व्यास = 80 मिमी

नमूने की ऊँचाई = 150 मिमी

स्टेण्ड पाईप में, जिसका व्यास 20 मिमी है, पानी का प्रारंभिक शीर्ष 550 मिमी है जो 6 मिनट में 250 मिमी गिर जाता है। पारगम्यता गुणांक की गणना कीजिये।

4. a) Briefly describe the Indian standard classification of soils.

8

मृदा के भारतीय मानक वर्गीकरण का संक्षेप में वर्णन कीजिये।

(6)

- b) State coulomb's law. Draw failure envelope of c-soil,  $\phi$ -soil and c- $\phi$  soil. 10

कूलम्ब का सिद्धांत लिखिये। c-मृदा,  $\phi$ -मृदा तथा c- $\phi$  मृदा के लिये विफलता आवरण खींचिये।

5. a) Define flow net. Draw a neat sketch of flow net and show on it 8

i) Flow channel ii) Flow lines

iii) Equipotential lines iv) Field

प्रवाह जाल को परिभाषित कीजिये। प्रवाह जाल का एक स्वच्छ चित्र खींचकर उस पर प्रदर्शित कीजिये

i) प्रवाह चैनल ii) प्रवाह रेखायें

iii) समविभव रेखायें iv) क्षेत्र

- b) Define bearing capacity, ultimate bearing capacity, net ultimate bearing capacity, safe bearing capacity and net safe bearing capacity for a soil. 10

किसी मृदा के लिये धारण क्षमता, चरम धारण क्षमता, नेट चरम धारण क्षमता, सुरक्षित धारण क्षमता तथा नेट सुरक्षित धारण क्षमता को परिभाषित कीजिये।

6. a) Compare Box shear test and triaxial test. 8

बॉक्स अपरूपण परीक्षण तथा त्रिअक्षीय परीक्षण की तुलना कीजिये।

(7)

b) What do you understand by the phase diagram of soil. Draw phase diagram of soil for: 10

- i) Dry soil                      ii) Moist soil  
iii) Fully saturated soil

मृदा के प्रावस्था आरेख से आप क्या समझते हैं? निम्न प्रकार की मृदाओं के लिये प्रावस्था आरेख बनाइये:

- i) शुष्क मृदा                      ii) आर्द्र मृदा  
iii) संपूर्ण संतृप्त मृदा

7. Explain the reasons for the following (any three):

6+6+6=18

- a) For determination of liquid limit of soil the flow curve is drawn on a semi-log graph paper.  
b) Sheep foot roller is most suitable for compaction of cohesive soils.  
c) For determination of water content soil sample is dried in the oven at the temperature  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  why?  
d) In compaction of soil if more water is added beyond O.M.C density of soil reduces. Why?  
e) Consolidation process takes more time than compaction process.

निम्नलिखित का कारण बताइये (कोई तीन):

- अ) मृदा की द्रव सीमा ज्ञात करने के लिये प्रवाह वक्र अर्द्ध-लघु गणक ग्राफ, पेपर पर क्यों बनाया जाता है।

(8)

- ब) संसंजक मृदाओं के संघनन के लिये शीप फुट रोलर सर्वाधिक उपयुक्त क्यों है?
- स) मृदा का जलांश ज्ञात करते समय मृदा नमूने को भट्टी में  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  तापमान पर रखकर क्यों सुखाते है?
- द) मृदा का संघनन करते समय यदि अनुकूलतम जलांश के बाद और जल मिलाया जाता है तो मृदा के घनत्व में कमी आती है। क्यों?
- इ) संघनन की क्रिया में संघनन क्रिया की अपेक्षा अधिक समय क्यों लगता है?

8. Write short notes on (any three):

6+6+6

संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये (कोई तीन):

- a) Geological cycle for formation of soil  
मृदा उत्पत्ति का भूवैज्ञानिक चक्र
- b) Atterberg's limit  
एटरबर्ग की सीमायें
- c) Darcy's law  
डार्सी का नियम
- d) Auger boring  
बरमा वेधन
- e) Factors affecting permeability  
पासगम्यता को प्रभावित करने वाले कारक

