Roll No. .....

2020574(020)

Dip. in Engg. (Fifth Semester)

EXAMINATION, April-May, 2026

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Civil)

GEOTECH ENGINEERING

Time : Three Hours] [*Maximum Marks : 70*

[Minimum Pass Marks : 25

Note : Attempt all questions. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final.

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

P. T. O.

Scanned with CamScanner

1. Solve any *two* : 2×7=14

कोई **दो** प्रश्न हल कीजिए :

(a) A soil sample has a water content of 18%, specific gravity of solids 2.70, and void ratio 0.60.

Calculate :

(i) Degree of saturation

(ii) Dry unit weight

(iii) Bulk unit weight

Assume unit weight of water = 9.81 kN/m^3.

एक मृदा नमूने में जलांश = 18%, ठोस कणों का विशिष्ट गुरुत्व 2.70 तथा रिक्ति अनुपात 0.60 है।

ज्ञात कीजिए :

(i) संतृप्ति की डिग्री

(ii) शुष्क इकाई भार

(iii) स्थूल/आर्द्र इकाई भार

मान लीजिए कि जल का इकाई भार = 9.81 kN/m^3 है।

(b) A soil has :

- Liquid limit = 48%
- Plastic limit = 24%
- Natural water content = 30%

Determine :

(i) Plasticity Index

(ii) Liquidity Index

(iii) Consistency Index

Comment on the consistency state of the soil.

किसी मृदा के निम्नलिखित गुण दिए गए हैं :

- द्रव सीमा = 48%
- प्लास्टिक सीमा = 24%
- प्राकृतिक जलांश = 30%

Scanned with CamScanner

निम्नलिखित ज्ञात कीजिए :

(i) प्लास्टिसिटी सूचकांक

(ii) द्रवता सूचकांक

(iii) संगति सूचकांक

साथ ही मृदा की संगति पर टिप्पणी कीजिए।

(c) Explain the laboratory determination of water content using the oven-drying method. Discuss the sources of error and precautions required during testing.

ओवन-शुष्कन विधि द्वारा मृदा के जलांश के प्रयोगशाला निर्धारण की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए। परीक्षण के दौरान संभावित त्रुटियों के स्रोत तथा आवश्यक सावधानियों की चर्चा कीजिए।

2. Solve any *two* : 2×7=14

कोई **दो** प्रश्न हल कीजिए :

(a) Define Permeability. State Darcy's law. Explain how grain size, void ratio, degree of saturation, soil structure, and temperature influence permeability.

पारगम्यता को परिभाषित कीजिए। डार्सी का नियम लिखिए। साथ ही यह समझाइए कि कण आकार, रिक्ति अनुपात, संतृप्ति की मात्रा, मृदा संरचना तथा तापमान पारगम्यता को किस प्रकार प्रभावित करते हैं।

(b) Explain the constant head permeability test with a neat sketch. State the suitability, procedure, observations, and limitations of the test.

Scanned with CamScanner

87

स्थिर शीर्ष पारगम्यता परीक्षण को साफ एवं नामांकित चित्र सहित समझाइए। परीक्षण की उपयुक्तता, प्रक्रिया, प्रेक्षण तथा सीमाएँ लिखिए।

(c) In a falling head permeability test :

(i) Length of specimen = 12 cm

(ii) Area of specimen = 50 cm^2

(iii) Area of standpipe = 1 cm^2

(iv) Initial head = 100 cm

(v) Final head = 30 cm

(vi) Time taken = 4 minutes

Calculate the coefficient of permeability.

फॉलिंग हेड पारगम्यता परीक्षण में निम्नलिखित आँकड़े दिए गए हैं :

(i) नमूने की लंबाई = 12 सेमी

(ii) नमूने का क्षेत्रफल = 50 सेमी^{2}

(iii) स्टैंडपाइप का क्षेत्रफल = 1 सेमी^{2}

(iv) प्रारंभिक शीर्ष = 100 सेमी

(v) अंतिम शीर्ष = 30 सेमी

(vi) लिया गया समय = 4 मिनट

पारगम्यता गुणांक की गणना कीजिए।

3. Solve any *two* : 2×7=14

कोई **दो** प्रश्न हल कीजिए :

(a) A saturated clay layer is 8 m deep below the ground surface.

Given :

- Saturated unit weight = 19 kN/m^3
- Water table at ground level

Determine at 8 m depth :

(i) Total stress

(ii) Pore water pressure

(iii) Effective stress

Scanned with CamScanner

भूमि सतह के नीचे 8 मीटर गहरी संतृप्त चिकनी मिट्टी की परत है । दिया गया है :

- संतृप्त इकाई भार = 19 kN/m^3
- जल स्तर = भूमि सतह पर

8 मीटर गहराई पर निम्नलिखित ज्ञात कीजिए :

(i) कुल तनाव

(ii) रंध्र जल दाब

(iii) प्रभावी तनाव

(b) A direct shear test was conducted on a dry sandy soil specimen using a standard 60 mm × 60 mm shear box. The test observations are given below :

Test No.	Normal Load (N)	Shear Force at Failure (N)
1	360	210
2	720	420

Determine :

(i) The shear strength parameters (Cohesion (c) and Angle of internal friction, φ) of the soil.

(ii) If another specimen of the same soil is tested under a normal stress of 150 KPa, what will be the expected shear stress at failure ?

प्रत्यक्ष कतरन परीक्षण एक सूखी रेतीली मिट्टी के नमूने पर मानक 60 mm × 60 mm आकार के शीयर बॉक्स का उपयोग करके किया गया। परीक्षण के दौरान प्राप्त प्रेक्षण निम्नलिखित हैं :

परीक्षण	संख्या सामान्य भार (N)	विफलता पर कतरण बल (N)
1	360	210
2	720	420

Scanned with CamScanner

निर्धारित कीजिए :

(i) मिट्टी की कतरन शक्ति (Shear Strength) के पैरामीटर, अर्थात् संयोजन (Cohesion, c), आंतरिक घर्षण कोण (Angle of Internal Friction, φ)

(ii) यदि इसी मिट्टी के एक अन्य नमूने का परीक्षण 150 kPa सामान्य तनाव के अंतर्गत किया जाए, तो विफलता पर अपेक्षित कतरन तनाव कितना होगा ?

(c) Explain the Vane Shear Test with a neat sketch. Discuss its field applications and limitations.

वेन शीयर परीक्षण को साफ एवं नामांकित चित्र सहित समझाइए। इसके क्षेत्रीय अनुप्रयोगों तथा सीमाओं की चर्चा कीजिए।

4. Solve any *two* : 2×7=14

कोई **दो** प्रश्न हल कीजिए :

(a) A soil sample was compacted in a Standard Proctor Test. The following data were obtained :

Moisture Content (%)	Dry Density (g/cc)
8	1.72
10	1.84
12	1.92
14	1.98
16	1.95
18	1.89

Draw the compaction curve and determine :

(i) Optimum Moisture Content (OMC)

(ii) Maximum Dry Density (MDD)

Scanned with CamScanner

एक मृदा नमूने का मानक प्रॉक्टर परीक्षण द्वारा संघनन किया गया। निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त हुए :

नमी की मात्रा (%)	शुष्क घनत्व (g/cc)
8	1.72
10	1.84
12	1.92
14	1.98
16	1.95
18	1.89

संघनन वक्र बनाइए तथा निम्नलिखित ज्ञात कीजिए :

(i) अनुकूलतम नमी मात्रा (Optimum Moisture Content - OMC)

(ii) अधिकतम शुष्क घनत्व (Maximum Dry Density - MDD)

(b) Explain how the following influence dry density :

(i) Moisture content

(ii) Compactive effort

(iii) Soil type

(iv) Method of compaction

निम्नलिखित कारकों का शुष्क घनत्व पर प्रभाव स्पष्ट कीजिए :

(i) नमी की मात्रा

(ii) संघनन प्रयास

(iii) मृदा का प्रकार

(iv) संघनन की विधि

(c) Compare rolling, ramming and vibration methods of compaction. State the suitability of each method for different soil types and field conditions.

Scanned with CamScanner

संघनन की निम्नलिखित विधियों की तुलना कीजिए :

(i) रोलिंग

(ii) रैमिंग

(iii) कंपन

साथ ही, विभिन्न प्रकार की मृदाओं एवं क्षेत्रीय परिस्थितियों के लिए प्रत्येक विधि की उपयुक्तता बताइए।

5. Solve any *two* : 2×7=14

कोई दो प्रश्न हल कीजिए :

(a) What is liquefaction of soil ? Explain the causes, effects and preventive measures against liquefaction.

मृदा द्रवीकरण क्या है ? मृदा द्रवीकरण के कारणों, प्रभावों तथा द्रवीकरण की रोकथाम के उपायों का विस्तार से वर्णन कीजिए।

(b) Explain the methods of subsoil exploration :

(i) Open Excavation Method

(ii) Boring Method

Discuss their merits and limitations.

अधोमृदा अन्वेषण की निम्नलिखित विधियों का वर्णन कीजिए :

(i) खुली खुदाई विधि

(ii) बोरिंग विधि

साथ ही इन दोनों विधियों के लाभ तथा सीमाओं की चर्चा कीजिए।

(c) Explain the procedure of Plate Load Test as per IS : 1888. Discuss its advantages, limitations and applications.

Scanned with CamScanner