

Roll No.

2020574(020)

**Dip. in Engg. (Fifth Semester)
EXAMINATION, Nov.-Dec., 2025**

(Scheme : NITTTR)

(Branch : Civil)

GEOTECH ENGINEERING

Time : Three Hours] [Maximum Marks : 70
[Minimum Pass Marks : 25

Note : All questions are compulsory. 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.

[2] 2020574(020)

I. Attempt any two questions : 2×7=14

किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) What are Atterberg's limits ? Describe in detail the determination procedure for :

- (i) Liquid Limit
- (ii) Plastic Limit
- (iii) Shrinkage Limit

Also explain the engineering significance of consistency limits.

Atterberg सीमाएँ क्या होती हैं ? निम्नलिखित की निर्धारण विधि विस्तार से समझाइए :

- (i) तरल सीमा
- (ii) प्लास्टिक सीमा
- (iii) संकुचन सीमा

[3] 2020574(020)

साथ ही स्थिरता सीमाओं के अभियान्त्रिक महत्त्व को समझाइए।

(b) Describe soil as a three-phase system with neat sketches. Define the following :

- (i) Water content
- (ii) Void ratio
- (iii) Porosity
- (iv) Degree of saturation
- (v) Unit weight

मृदा को तीन-चरणीय तंत्र के रूप में स्वच्छ चित्रों सहित समझाइए। निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए :

- (i) जल मात्रा

P. T. O.

[4]

2020574(020)

- (ii) रिक्ति अनुपात
- (iii) छिद्रता
- (iv) संतृप्ति की डिग्री
- (v) इकाई भार
- (c) A soil sample has the following characteristics :
- % Gravel = 15%
- % Sand = 55%
- % Silt + Clay = 30%
- Liquid limit = 48%
- Plasticity index = 18%
- Using the IS classification system, determine the soil group symbol and group name. Show all steps.

[5]

2020574(020)

एक मिट्टी के नमूने के गुण निम्नलिखित हैं:

% बजरी = 15%

% रेत = 55%

% सिल्ट + क्ले = 30%

तरल सीमा = 48%

प्लास्टिसिटी सूचकांक = 18%

IS वर्गीकरण पद्धति से मिट्टी का समूह चिह्न और समूह नाम ज्ञात कीजिए। सभी पद दर्शाइए।

2. Attempt any *four* of the following questions : (4×3.5 = 14)

निम्नलिखित में से किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) Constant head test is conducted on a soil sample of Length = 18 cm, Cross-sectional area = 60 cm², Head

P. T. O.

[6] 2020574(020)

difference = 40 cm. Discharge collected = 720 ml in 4 minutes.

Find coefficient of permeability (k).

एक मिट्टी के नमूने पर स्थिर हेड परीक्षण किया गया। नमूने की लंबाई = 18 सेमी, अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल = 60 सेमी², हेड का अंतर = 40 सेमी, 4 मिनट में एकत्रित पानी की मात्रा = 720 मिलीलीटर। पारगम्यता गुणांक (k) ज्ञात कीजिए।

(b) A falling head test uses : Standpipe diameter = 1 cm, Sample area = 50 cm², Sample length = 15 cm, Initial head = 60 cm, Final head = 20 cm, Time = 300 seconds. Calculate coefficient of permeability (k).

[7] 2020574(020)

एक फॉलिंग हेड परीक्षण में - स्टैंडपाइप का व्यास = 1 सेमी, नमूने का क्षेत्रफल = 50 सेमी², नमूने की लंबाई = 15 सेमी, प्रारंभिक हेड = 60 सेमी, अंतिम हेड = 20 सेमी, समय = 300 सेकंड। पारगम्यता गुणांक (k) की गणना कीजिए।

(c) State and explain Darcy's Law. What are its limitations ?

डार्सी का नियम लिखिए एवं समझाइए। इसकी सीमाएँ भी बताइए।

(d) Define flow net. Describe its characteristics and engineering applications.

फ्लो नेट की परिभाषा दीजिए। इसके गुण (विशेषताएँ) तथा अभियान्त्रिक उपयोग बताइए।

P. T. O.

[8] 2020574(020)

- (e) Define hydraulic gradient, seepage velocity, and seepage pressure and quicksand condition.

हाइड्रोलिक प्रवणता, रिसाव वेग, रिसाव दाब तथा क्विक्सैंड स्थिति की परिभाषा दीजिए।

- (f) State and explain the formulas for radial flow through confined and unconfined aquifers.

परिवद्ध एवं अपरिवद्ध जलभृतों में रेडियल प्रवाह के सूत्र लिखिए एवं समझाइए।

3. Attempt any two of the following questions : $2 \times 7 = 14$

निम्नलिखित में से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) In a direct shear test on a soil sample, the following results were obtained :

105018730501

[9]

2020574(020)

Normal stress = 150 kN/m^2 , Shear stress at failure = 105 kN/m^2 . If $\phi = 30^\circ$, determine the cohesion c .

एक मिट्टी के नमूने पर प्रत्यक्ष शीयर परीक्षण किया गया, जिसमें अग्रलिखित मान प्राप्त हुए :

सामान्य तनाव = 150 kN/m^2 , विफलता पर

शीयर तनाव = 105 kN/m^2 । यदि $\phi = 30^\circ$

हो, तो ससंजन c का मान ज्ञात कीजिए।

- (b) Major principal stress = 250 kN/m^2 ,
Minor principal stress = 100 kN/m^2 .
Find :

(a) Normal stress

(b) Shear stress

on a plane inclined at 30° .

P. T. O.

[10] 2020574(020)

मुख्य प्रधान तनाव = 250 kN/m^2 , लघु प्रधान तनाव = 100 kN/m^2 ।

30% पर झुके हुए तल पर :

- (a) सामान्य तनाव तथा
- (b) शीयर तनाव का मान ज्ञात कीजिए।

(c) Explain the types of Triaxial tests : CD, CU and UU.

त्रिअक्षीय परीक्षण के प्रकार CD, CU तथा UU को समझाइए।

4. Attempt any two of the following questions : $2 \times 7 = 14$

निम्नलिखित में से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

- (a) With neat labelled diagrams, explain the Standard Proctor Test procedure as per IS 2720. Draw a typical compaction curve and define OMC, MDD and Zero Air Voids line.

[11] 2020574(020)

IS 2720 के अनुसार स्टैंडर्ड प्रोक्टर परीक्षण की विधि स्वच्छ एवं नामांकित चित्रों सहित समझाइए। एक सामान्य संपीडन वक्र बनाइए तथा OMC (ऑप्टिमम नमी मात्रा), MDD (अधिकतम शुष्क घनत्व) एवं जीरो एयर वाइड्स रेखा को परिभाषित कीजिए।

- (b) A vertical retaining wall, height $H = 6.0 \text{ m}$, retains dry, cohesionless backfill with $\phi = 30^\circ$ and $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$.

Using Rankine's theory, find :

- (i) Active earth pressure coefficient
- (ii) Intensity of active pressure at the bottom

P. T. O.

[12] 2020574(020)

(iii) Total active thrust per metre length of wall

(iv) Point of application of total active pressure (distance above base)

एक ऊर्ध्वाधर रिटेंनिंग वॉल जिसकी ऊँचाई $H = 6.0$ मीटर है, सूखी, असंयोजित बैकफिल मिट्टी को धारण किए हुए है, जहाँ $\phi = 30^\circ$ तथा $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ है।

रैंकाइन के सिद्धान्त का उपयोग करके निम्नलिखित ज्ञात कीजिए :

- (i) सक्रिय भू-दाब गुणांक
- (ii) तल पर सक्रिय दाब की तीव्रता
- (iii) दीवार की प्रति मीटर लम्बाई पर कुल सक्रिय थ्रस्ट
- (iv) कुल सक्रिय दाब का अनुप्रयोग बिंदु (आधार से ऊँचाई)

[13] 2020574(020)

(c) A field test gives a wet density $\rho_w = 1.98 \text{ g/cm}^3$ and water content $w = 12\%$. If the laboratory Standard Proctor maximum dry density (MDD) is ρ_d , $MDD = 1.85 \text{ g/cm}^3$, find dry density corresponding to the field test and per cent compaction achieved in the field.

एक क्षेत्रीय परीक्षण से गोला घनत्व $\rho_w = 1.98 \text{ g/cm}^3$ तथा जल मात्रा $w = 12\%$ प्राप्त हुई। यदि प्रयोगशाला में स्टैंडर्ड प्रॉक्टर परीक्षण से अधिकतम शुष्क घनत्व (MDD) $\rho_d = 1.85 \text{ g/cm}^3$ हो, तो क्षेत्रीय परीक्षण के अनुरूप शुष्क घनत्व तथा क्षेत्र में प्राप्त सम्पीडन का प्रतिशत ज्ञात कीजिए।

P. T. O.

[14] 2020574(020)

5. Attempt any two of the following questions : 2×7=14

निम्नलिखित में से किन्हीं दो प्रश्नों के उत्तर दीजिए :

(a) Explain the effect of water table on bearing capacity with diagrams.

जल स्तर का वहन क्षमता पर क्या प्रभाव पड़ता

है, इसे चित्रों सहित समझाइए।

(b) Explain the following stabilization methods with flowcharts :

(i) Lime stabilization

(ii) Cement stabilization

(iii) Fly-ash stabilization

निम्नलिखित स्थिरीकरण विधियों को फ्लोचार्ट

सहित समझाइए :

(i) चूना स्थिरीकरण

(ii) सीमेंट स्थिरीकरण

(iii) फ्लाई-ऐश स्थिरीकरण

[15] 2020574(020)

(c) Describe open excavation and boring methods of subsurface exploration.

भूमिगत अन्वेषण की ओपन खुदाई एवं बोरिंग विधियों का वर्णन कीजिए।

× × × × ×

2020574(020)

820