

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2025

**Subject Code: 3340605**

**Date: 20-05-2025**

**Subject Name: Soil Mechanics**

**Time: 10:30 AM TO 01:00 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતનાં જવાબ આપો. **14**
1. Draw Two Phase Diagram for dry soil and saturated soil.  
૧. સોઈલ ની સૂકી અને સંતૃપ્ત ટુ ફેઝ આકૃતિઓ દોરો.
  2. Define Bulk Density and Dry Density.  
૨. માટીની સ્થૂળ ઘનતા અને શુષ્ક ઘનતા ની વ્યાખ્યા આપો.
  3. Define Air content & Degree of saturation of soil  
૩. માટી માટે હવા પ્રમાણ અને સંતૃપ્તતા પ્રમાણ ની વ્યાખ્યા આપો.
  4. Liquid limit of which type of soil is maximum?  
૪. પ્રવાહી મર્યાદા કઈ પ્રકારની માટીમાં મહત્તમ હોય છે?
  5. Enlist three uses of soil in civil engineering.  
૫. સિવિલ ઈજનેરી શાખામાં માટી કોઈપણ ત્રણ ઉપયોગો જણાવો.
  6. Which type of roller used to compact clayey soil?  
૬. કલે ચુક્ત માટીની કુટાઈમાં વપરાતા રોલરનો પ્રકાર જણાવો.
  7. Write relation between void ratio and porosity.  
૭. રિક્તતા ગુણોત્તર અને છિદ્રાળુતા વચ્ચે સંબંધ દર્શાવતું સૂત્ર લખો.
  8. Write equation of variable head method to find permeability of soil.  
૮. ઘટતા જતાં શીર્ષની રીત માટે નું પારગમ્યતાનું સુત્ર લખો.
  9. What is particle size for coarse sand type soil?  
૯. જાડી રેતી માટે કણોની સાઈઝ જણાવો.
  10. What apparatus is used for liquid limit test in laboratory?  
૧૦. પ્રયોગશાળા માં લીક્વીડ લીમીટ ટેસ્ટ માટે કયું સાધન વપરાય છે?
- Q.2** (a) Describe the test for determination of specific gravity of soil by pycnometer. **03**

- પ્રશ્ન. ૨ (અ) વિશીષ્ટ ઘનતા શોધવા માટે પીકનોમીટર બોટલ પધ્ધતી મુજબનો પ્રયોગ ટુંકમાં સમજાવો. ૦૩
- OR
- (a) Prove the relation between bulk density and dry density. ૦૩
- (અ) સ્થૂળ ઘનતા અને સૂકી ઘનતા વચ્ચેનું સૂત્ર મેળવો ૦૩
- (b) A Soil sample has bulk density of 1.45 gm/cc and water content is 26%. Calculate Dry density of soil. ૦૩
- (બ) એક માટીનો નમુના માટે સ્થૂળ ઘનતા 1.45 ગ્રા./સીસી અને ભેજનું પ્રમાણ 26% છે તો સૂકી ઘનતા મેળવો. ૦૩
- OR
- (b) Derive the relation:  $\gamma_d = G \cdot \gamma_w / (1 + e)$  ૦૩
- (બ)  $\gamma_d = G \cdot \gamma_w / (1 + e)$  સૂત્ર તારવો. ૦૩
- (c) Explain Classification of soil and describe IS method for Classification of soil. ૦૪
- (ક) સોઇલનું વર્ગીકરણ શા માટે કરવામાં આવે છે? આઇ.એસ. વર્ગીકરણ ની રીત સમજાવો. ૦૪
- OR
- (c) A wet soil sample has volume 600 c.c. and weight 820 gm. On Oven drying its weight reduced to 680 gm. If Specific Gravity of soil particles is 2.7, calculate: 1. Water Content 2. Bulk density 3. Dry density 4. Void ratio. ૦૪
- (ક) એક ભીની માટીના નમુના નું કદ 600 સીસી અને વજન 820 ગ્રામ છે. ઓવન માં સુકવતા વજન ઘટીને 680 ગ્રામ થાય છે. જો વિશીષ્ટ ઘનતા 2.7 હોય તો ૧. ભેજમાત્રા ૨. સ્થૂળ ઘનતા ૩. સૂકી ઘનતા ૪. રિક્તતા ગુણોત્તર શોધો. ૦૪
- (d) A clayey soil sample has water content 35%, liquid limit 50% and plastic limit 26%. Calculate plasticity index, liquidity index and consistency index. ૦૪
- (ડ) ક્લેયુક્ત માટીનાં નમુનાનું ભેજનું પ્રમાણ 35%, લીક્વીડ લિમિટ 50% અને પ્લાસ્ટીક લિમિટ 26% છે. સુઘટ્યતા આંક, પ્રવાહીતા આંક અને સુસંગતતા આંક શોધો. ૦૪
- OR
- (d) List the types of sand. What is SW, SP, SM & SC for sand? ૦૪
- (ડ) રેતીના પ્રકાર જણાવો. રેતી માટે SW, SP, SM & SC શું છે? ૦૪
- Q.3 (a) Enlist different methods to find out moisture content of soil and explain any one in detail. ૦૩
- પ્રશ્ન. ૩ (અ) માટીની ભેજ માત્રા શોધવા માટેની રીતોના નામ લખો અને ગમે તે એક વર્ણવો. ૦૩
- OR

- (a) A moist soil sample has volume of 500 cc in natural state and weight of 800 grams, the dry weight is 700 grams. The specific gravity of soil grains is 2.60. Determine void ratio and porosity. **03**

- (અ) ભેજવાળી માટીના એક નમૂના નુ કદ 500 ઘન સેમી અને તેનુ વજન 800 ગ્રામ છે તેનું સુકુ વજન 700 ગ્રામ અને તેની સાપેક્ષ ઘનતા 2.60 હોય તો રિક્તતા ગુણોત્તર અને છિદ્રાળુતા શોધો. **03**

- (b) Explain various methods of field compaction. **03**  
(બ) ફિલ્ડ કુટાઈ ની જુદી જુદી પધ્ધતિઓ સમજાવો. **03**

OR

- (b) List the factors affecting the compaction. **03**  
(બ) કુટાઈને અસરકર્તા પરિબલો લખો. **03**  
(c) Explain Optimum moisture content and Maximum dry density with sketch. **04**  
(ક) માટીની ઇષ્ટતમ જલમાત્રા અને મહત્તમ સૂકી ઘનતા આકૃતિ સાથે સમજાવો. **04**

OR

- (c) From a grading curve for a given soil, effective grain size  $D_{10}=0.15$  mm, 30% finer size  $D_{30}=0.45$  mm and 60% finer size  $D_{60}=0.85$ mm. Find uniformity coefficient and coefficient of curvature. **04**  
(ક) માટીના ગ્રેડીંગ કર્વ પરથી કણોનું અસરકારક માપ  $D_{10}=0.15$  મીમી, 30% ફાઈનર સાઈઝ  $D_{30}=0.45$  મીમી તથ 60% ફાઈનર સાઈઝ  $D_{60}=0.85$  મીમી મળે છે. તો માટીના નમુનાનો સમાનતા ગુણાંક તથ વળાંક ગુણાંક શોધો. **04**

- (d) Write types of Rollers and their uses in compaction. **04**  
(ડ) જુદા-જુદા પ્રકારના રોલર અને તેના ફૂટાઈ માં થતાં ઉપયોગો લખો. **04**

OR

- (d) During proctor test of compaction, the following readings were recorded in the laboratory. Draw compaction curve and find O.M.C and M.D.D. **04**

Sr.No.	Water content(%)	Bulk density (kN/m <sup>3</sup> )
01	12	18
02	18	22
03	22	25
04	24	19.5

- (5) કુટાઈના પ્રેક્ટિકલ ટેસ્ટ દરમ્યાન નીચે મુજબનાં અવલોકનો પ્રયોગશાળામાં મેળવ્યા હતા. કુટાઈનો આવેબ દોરી ઈષ્ટતમ જળમાત્રા અને મહત્તમ સૂકી ઘનતા શોધો. ૦૪

ક્રમ.	ભેજમાત્રા(%)	સ્થૂળ ઘનતા (kN/m <sup>3</sup> )
01	12	18
02	18	22
03	22	25
04	24	19.5

- Q.4** (a) Explain factors affecting permeability. 03  
 પ્રશ્. ૪ (અ) માટીની પારગમ્યતા પર અસર કરતા પરીબળો સમજાવો ૦૩

OR

- (a) Draw the diagrams of various types of spread footings. 03  
 (અ) સ્પ્રેડ ફૂટીંગ ના વિવિધ પ્રકારોની આકૃતિ દોરો. ૦૩  
 (b) Explain in brief seepage pressure and state equation to find seepage. 04  
 (બ) સીપેજ દબાણ સમજાવો અને સીપેજ શોધવા માટેનું સૂત્ર લખો. ૦૪

OR

- (b) In a constant head permeability test, the diameter of sample is 8 cm and length is 20 cm and the test is carried out under a constant head of 35 cm. If the quantity of water collected is 120 cc in 10 minutes find the coefficient of permeability. 04  
 (બ) અચળ શીર્ષ પારગમ્યતા કસોટી માં નમુના નો વ્યાસ 8 સેમી અને લંબાઈ 20 સેમી અને અચળ શીર્ષ 35 સેમી છે. જો 10 મિનિટ 120 સેમી<sup>3</sup> પાણી એકઠું થતું હોય તો પારગમ્યતા અચળાંક શોધો. ૦૪

- (c) Explain the laboratory test to determine liquid limit of soil in detail. 07  
 (ક) પ્રયોગશાળામાં માટીની પ્રવાહી મર્યાદા શોધવાની રીત સવિસ્તર સમજાવો. ૦૭

- Q.5** (a) Explain - Quicksand condition. 04  
 પ્રશ્. ૫ (અ) ક્વીક સેન્ડ પરીસ્થિતી - વર્ણવો. ૦૪

- (b) List all the laboratory equipments used in compaction test. 04  
 (બ) કુટાઈ માટેના કોમ્પેક્શન ટેસ્ટ માં વપરાતા સાધનોની યાદી લખો. ૦૪

- (c) Dr. Karl Terzaghi is father of Soil Mechanics- discuss the statement. 03  
 (ક) ડો. કાર્લ ટેરઝાગી સોઇલ મીકેનિક્સ ના પિતા છે- વિધાન ચર્ચો. ૦૩

- (d) Explain the types of foundation with sketches. 03  
 (ડ) પાયાનાં જુદા જુદા પ્રકાર દર્શાવો અને વર્ણન કરો. ૦૩

\*\*\*\*\*