

# C.U. SHAH UNIVERSITY

## Summer Examination-2019

**Subject Name: Soil Mechanics**

**Subject Code: 2TE04SME1**

**Branch: Diploma (Civil)**

**Semester: 4      Date: 22/04/2019**

**Time: 02:30 To 05:30**

**Marks: 70**

Instructions:

- (1) Use of Programmable calculator & any other electronic instrument is prohibited.
- (2) Instructions written on main answer book are strictly to be obeyed.
- (3) Draw neat diagrams and figures (if necessary) at right places.
- (4) Assume suitable data if needed.
- (5) Every sketch contains two marks.

- Q-1      Attempt the following questions:      (14)**
- a) Most soils have a particle density of about:      1**
- a) 2.6 g/cc      b) 2.9 g/cc  
c) 2.5 g/cc      d) 2.7 g/cc
- b) Soil exists in how many states?      1**
- a) 1      b) 2  
c) 3      d) 4
- c) In oven drying method for determination of water content, temperature maintained is:      1**
- a) 100-105°C      b) 150-160°C  
c) 105-110°C      d) 110-120°C
- d) A soil generally consists of combination of \_\_\_\_\_ separates.      1**
- a) 2      b) 3  
c) 4      d) 5
- e) Loose soil has a relative density within a range of:      1**
- a) 60-85      b) 85-100  
c) 10-35      d) 35-60
- f) \_\_\_\_\_ apparatus is used to test liquid limit of a soil.      1**
- a) Mohr      b) Casagrande  
c) Otto      d) Terzaghi
- g) Who is the father of Geotechnical Engineering?      1**
- a) Christian Otto Mohr      b) Clausius Cleyperson  
c) John Smith      d) Karl Von Terzaghi
- h) According to Darcy's Law:      1**
- a)  $q=iA$       b)  $q=kA$   
c)  $q \propto iA$       d)  $q \propto Ka$
- i) Triaxial compression test is used to find \_\_\_\_\_ of soil.      1**
- a) Compressive strength      b) Permeability  
c) Specific gravity      d) Shear strength
- j) \_\_\_\_\_ index is used to find settlement of soil.      1**
- a) Compression      b) Expansion



- c) Recompression  
d) Reloading
- k) Which of the following does not happen when compaction is done? **1**  
 a) Permeability decreases  
b) Water content increases  
 c) Shear strength decreases  
d) Compressibility decreases
- l) In Geotechnical Engineering, soil is considered as a \_\_\_\_\_ phase material. **1**  
 a) 3  
b) 2  
 c) 1  
d) 4
- m) The mass density of water at 4°C is: **1**  
 a) 1000g/ml  
b) 1kg/m<sup>3</sup>  
 c) 1000Mg/m<sup>3</sup>  
d) 1000kg/m<sup>3</sup>
- n) Porosity and void ratio are related by: **1**  
 a)  $e = n/(1-n)$   
b)  $n = e/(1-e)$   
 c)  $1-e = n$   
d)  $(1+n)/n = e-1$

Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

**Q-2 Attempt all questions (14)**

- a) Discuss about soil formation and soil profiles with neat sketch. **4**
- b) Discuss about standard penetration test with neat sketch. **5**
- c) During proctor test of compaction, the following observations were recorded in the laboratory. Draw compaction curve and find 'O.M.C.' and 'M.D.D.'. **5**

| Sr. No. | Water content % | Bulk density kN/m <sup>3</sup> |
|---------|-----------------|--------------------------------|
| 1       | 6               | 16.0                           |
| 2       | 8               | 17.3                           |
| 3       | 10              | 20.0                           |
| 4       | 14              | 18.8                           |

**Q-3 Attempt all questions (14)**

- a) Discuss about specific gravity and moisture content tests with neat sketch. **4**
- b) Discuss about soil classification systems with neat sketch. **5**
- c) The following observations were recorded during "Constant Head permeability test" on soil, find coefficient of permeability of soil. **5**
1. Diameter of sample = 5 cm      3. Discharge = 60 ml in 15 minutes  
 2. Length of sample = 10 cm      4. Constant head = 30 cm.

**Q-4 Attempt all questions (14)**

- a) Discuss about constants head and falling head permeability test with neat sketch. **4**
- b) Discuss about Darcy's law with neat sketch. **5**
- c) A clayey soil sample has water content 45%, liquid limit 52% and plastic limit 27%. Calculate plasticity index, liquidity index and consistency index. **5**

**Q-5 Attempt all questions (14)**

- a) Discuss about standard and modified proctor tests with neat sketch. **4**
- b) Discuss about determination of field dry density by core cutter method with neat sketch. **5**
- c) An undisturbed soil sample has volume 200 cm<sup>3</sup> and weight 320 gm. After oven drying for 24 hours, the weight reduced to 280 gm. Find 1) Water content 2) Bulk density 3) Dry density **5**

**Q-6 Attempt all questions (14)**

- a) Discuss about Mohr's stress circle with neat sketch. **4**
- b) Discuss about vane shear test with neat sketch. **5**
- c) A soil sample has porosity 40% and specific gravity of solid 2.6. Find 1) Void Ratio 2) Dry density 3) Saturated density 4) Submerged density **5**



- Q-7 Attempt all questions (14)**
- a) Discuss about spring analogy with neat sketch. 4
- b) Discuss about field plate load test with neat sketch. 5
- c) Define the following terms: 5
- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Bearing capacity              | 6. Footing                     |
| 2. Ultimate bearing capacity     | 7. Foundation                  |
| 3. Net ultimate bearing capacity | 8. Gross pressure intensity    |
| 4. Safe bearing capacity         | 9. Net pressure intensity      |
| 5. Net safe bearing capacity     | 10. Allowable bearing capacity |

- Q-8 Attempt all questions (14)**
- a) Discuss about effect of water table and size of foundation on bearing capacity of soils. 4
- b) Discuss about chemical actions of soil and water on piles. 5
- c) What is consolidation? Write the difference between compaction and consolidation. 5

- Q-1 Attempt the following questions: (14)**
- a) મોટા ભાગની માટીમાં કણોની ઘનતા \_\_\_\_\_ હોય છે: 1
- |             |             |
|-------------|-------------|
| a) 2.6 g/cc | b) 2.9 g/cc |
| c) 2.5 g/cc | d) 2.7 g/cc |
- b) કેટલા સ્વરૂપમાં માટી અસ્તિત્વમાં છે? 1
- |      |      |
|------|------|
| a) 1 | b) 2 |
| c) 3 | d) 4 |
- c) પાણીની માત્રા નક્કી કરવા માટે ઓવન ડ્રાઈન્ગ પદ્ધતિમાં, તાપમાન \_\_\_\_\_ જાળવી રાખવામાં આવે છે: 1
- |              |              |
|--------------|--------------|
| a) 100-105°C | b) 150-160°C |
| c) 105-110°C | d) 110-120°C |
- d) માટી સામાન્ય રીતે \_\_\_\_\_ તત્વો નું મિશ્રણ હોય છે. 1
- |      |      |
|------|------|
| a) 2 | b) 3 |
| c) 4 | d) 5 |
- e) લૂઝ માટીની રીલેટીવ ઘનતા \_\_\_\_\_ શ્રેણીમાં હોય છે. 1
- |          |           |
|----------|-----------|
| a) 60-85 | b) 85-100 |
| c) 10-35 | d) 35-60  |
- f) \_\_\_\_\_ ઉપકરણનો ઉપયોગ માટીની પ્રવાહી મર્યાદાને ચકાસવા માટે થાય છે. 1
- |           |                  |
|-----------|------------------|
| એ) મોહર   | બી) કાસાગ્રાન્ડે |
| સી) ઓટ્ટો | ડી) ટારજાંગી     |
- g) જિઓટેકનિકલ એન્જિનિયરિંગના પિતા કોણ છે? 1
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| એ) કિશ્ચિયન ઓટ્ટો મોહર | બી) ક્લોઝિયસ ક્લેપરન   |
| સી) જ્હોન સ્મિથ        | ડી) કાર્લ વોન ટારજાંગી |
- h) ડાર્સીના લો અનુસાર 1
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| a) $q=iA$        | b) $q=kA$        |
| c) $q=\infty iA$ | d) $q=\infty Ka$ |
- i) ટ્રાયેક્સિયલ કમ્પેશન ટેસ્ટનો ઉપયોગ માટીના \_\_\_\_\_ ને શોધવા માટે થાય છે. 1
- |                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| a) Compressive strength | b) Permeability |
|-------------------------|-----------------|



- c) Specific gravity d) Shear strength  
j) \_\_\_\_\_ ઇન્ડેક્સ માટીના સેટલમેન્ટ શોધવા માટે વપરાય છે. 1  
a) Compression b) Expansion  
c) Recompression d) Reloading  
k) જ્યારે કમ્પેક્શન થાય છે ત્યારે નીચેનું કયું થતું નથી? 1  
એ) પર્મિયાબિલીટી ઘટે છે બી) પાણીની માત્રા વધે છે  
સી) સિયર શક્તિ ઘટાડે છે ડી) કોમ્પેસિબિલીટી ઘટશે  
l) જિઓટેકનિકલ એન્જિનિયરિંગમાં, માટીને \_\_\_\_\_ ફેસ ના પદાર્થ તરીકે ગણવામાં આવે છે. 1  
a) 3 b) 2  
c) 1 d) 4  
m) 4°C પર પાણીની માસ ઘનતા \_\_\_\_\_ છે: 1  
a) 1000g/ml b) 1kg/m<sup>3</sup>  
c) 1000Mg/m<sup>3</sup> d) 1000kg/m<sup>3</sup>  
n) પોરોસિટી અને વોઈડ ગુણોત્તર \_\_\_\_\_ દ્વારા સંબંધિત છે: 1  
a)  $e = n/(1-n)$  b)  $n = e/(1-e)$   
c)  $1-e = n$  d)  $(1+n)/n = e-1$

Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

- Q-2 Attempt all questions (14)**  
a) સુધસ સ્કેચ સાથે માટી રચના અને માટી રૂપરેખાઓ વિશે ચર્ચા કરો. 4  
b) સુધસ સ્કેચ સાથે પ્રમાણભૂત પેનેટ્રેશન પરીક્ષણ વિશે ચર્ચા કરો. 5  
c) પ્રોક્ટોરની કમ્પેક્શનની ચકાસણી દરમિયાન, નીચેના નિરીક્ષણ લેબોરેટરીમાં નોંધાયા હતા. 5  
કોમ્પેક્શન વળાંક દોરો અને 'ઓ.એમ.સી.' અને 'એમ.ડી.ડી.' શોધો.

| Sr. No. | Water content % | Bulk density kN/m <sup>3</sup> |
|---------|-----------------|--------------------------------|
| 1       | 6               | 16.0                           |
| 2       | 8               | 17.3                           |
| 3       | 10              | 20.0                           |
| 4       | 14              | 18.8                           |

- Q-3 Attempt all questions (14)**  
a) સુધસ સ્કેચ સાથે સ્પેસિફિક ગુરુત્વાકર્ષણ અને ભેજ કન્ટેન્ટ પરીક્ષણો વિશે ચર્ચા કરો. 4  
b) સુધસ સ્કેચ સાથે માટી ના વર્ગીકરણ સિસ્ટમ્સ વિશે ચર્ચા કરો. 5  
c) નીચેના અવલોકનો માટી પર "કોન્ટ્રેન્ટ હેડ પર્મિયાબિલીટી ટેસ્ટ" દરમિયાન રેકોર્ડ કરવામાં આવ્યા હતા, માટીની કોફીસીએન્ટ ઓફ પર્મિયાબિલીટી શોધો. 5  
1. નમૂનાનો વ્યાસ = 5 સે.મી. 3. ડિસ્ચાર્જ = 15 મિનિટમાં 60 મિલી  
2. નમૂનાની લંબાઈ = 10 સે.મી. 4. કોન્ટ્રેન્ટ હેડ = 30 સે.મી.

- Q-4 Attempt all questions (14)**  
a) સુધસ સ્કેચ સાથે કોન્ટ્રેન્ટ હેડ અને ફાલીંગ હેડ પર્મિયાબિલીટી ટેસ્ટ વિશે ચર્ચા કરો. 4  
b) સ્વચ્છ સ્કેચ સાથે ડાર્સીના લો વિશે ચર્ચા કરો. 5  
c) ક્લેઈ માટી નમૂનામાં પાણીની માત્રા 45%, પ્રવાહી મર્યાદા 52% અને પ્લાસ્ટિકની મર્યાદા 27% છે. 5  
પ્લાસ્ટિસિટી ઇન્ડેક્સ, લીક્વીડિટી ઇન્ડેક્સ અને કંસીસટન્સી ઇન્ડેક્સની ગણતરી કરો.

- Q-5 Attempt all questions (14)**  
a) સુધસ સ્કેચ સાથે સ્ટાન્ડર્ડ અને મોડીફાઈડ પ્રોક્ટર પરીક્ષણો વિશે ચર્ચા કરો. 4



- b) સુઘડ સ્કેચ સાથે કોર કટર પદ્ધતિ દ્વારા ફિલ્ડ ડ્રાય ડેન્સિટીને શોધવાની રીત વિશે ચર્ચા કરો. 5
- c) એક અનડીસટર્બ માટી ના નમૂનાનું કદ  $200 \text{ cm}^3$  અને વજન 320 ગ્રામ છે. 24 કલાક માટે ભટ્ટી માં મુક્યા પછી, વજન ઘટાડીને 280 ગ્રામ થાય છે. શોધો 1) પાણીની માત્રા 2) જથ્થાબંધ ઘનતા 3) સુકી ઘનતા 5

**Q-6 Attempt all questions (14)**

- a) સુઘડ સ્કેચ સાથે મોહરના સ્ટ્રેસ વર્તુળ વિશે ચર્ચા કરો. 4
- b) સુઘડ સ્કેચ સાથે વેન શીયર પરીક્ષણ વિશે ચર્ચા કરો. 5
- c) જમીનના નમૂનામાં છિદ્રાલુતા 40% અને માટી ની સ્પેસિફિક ગુરુત્વાકર્ષણ 2.6 છે. શોધો 1) વોઇડ રેસીઓ 2) સુકી ઘનતા 3) સંતૃપ્ત ઘનતા 4) સબમર્જ ઘનતા 5

**Q-7 Attempt all questions (14)**

- a) સુઘડ સ્કેચ સાથે સ્પ્રિંગ એનાલોજી વિશે ચર્ચા કરો. 4
- b) સુઘડ સ્કેચ સાથે ફિલ્ડ પ્લેટ લોડ પરીક્ષણ વિશે ચર્ચા કરો. 5
- c) નીચે આપેલ સબ્દો ને વ્યાખ્યાયિત કરો: 5
- |                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| 1. બેરિંગ ક્ષમતા              | 6 ફૂટીંગ                 |
| 2. અલ્ટીમેટ બેરિંગ ક્ષમતા     | 7. ફાઉન્ડેશન             |
| 3. નેટ અલ્ટીમેટ બેરિંગ ક્ષમતા | 8. કુલ દબાણ તીવ્રતા      |
| 4. સલામત બેરિંગ ક્ષમતા        | 9. નેટ દબાણ તીવ્રતા      |
| 5. નેટ સલામત બેરિંગ ક્ષમતા    | 10. અલોએબલ બેરિંગ ક્ષમતા |

**Q-8 Attempt all questions (14)**

- a) જમીનની બેરિંગ ક્ષમતા પર વટર ટેબલ અને પાયાના કદની અસર વિશે ચર્ચા કરો. 4
- b) પાઈલ પર માટી અને પાણીની રાસાયણિક ક્રિયાઓ વિશે ચર્ચા કરો. 5
- c) કોન્સોલીડેસન શું છે? કોમપેકસન અને કોન્સોલીડેસન વચ્ચે તફાવત લખો. 5

