

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER-5 EXAMINATION –WINTER- 2019**

Subject Code:3350601

Date: 26-11-2019

Subject Name: Design Of Steel Structure

Time:10:30 AM TO 01:30 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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.
7. Use of IS codes IS 800-2007, IS 875 (Part-1 to 3) -1987 and SP: 6 -1964 is permitted.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. If the angle of roof truss is  $25^\circ$  what is the live load of truss?  
૧. જો ટ્રસ નો ખૂણો  $25^\circ$  નો હોય તો તેના પર લાઇવ લોડ કેટલો થશે?
  2. Write ultimate and yield stress for 4.6 class bolt  
૨. 4.6 ક્લાસ ના બોલ્ટ માટે અલ્ટીમેટ અને યીલ્ડ સ્ટ્રેસ લખો.
  3. State the value of Imperfection factor ( $\alpha$ ) for Buckling class-b and c  
૩. બકલીંગ ક્લાસ b અને c માટે ઇમ્પરફેક્શન ફેક્ટર  $\alpha$  ની વેલ્યુ લખો
  4. Give the value of maximum slenderness ratio for the lacing bar  
૪. લેસિંગ માટે સ્લેન્ડર નેસ રેશિયો ની મહત્તમ વેલ્યુ લખો.
  5. Define Shear Leg effect in Beams.  
૫. બીમ માટે શેયર લેગ ઇફેક્ટ ની વ્યાખ્યા આપો.
  6. Define the partial safety for loads  
૬. લોડ માટે પર્શીયલ સેફ્ટી ફેક્ટર ની વ્યાખ્યા આપો.
  7. Write Partial safety factor for shop and field weld.  
૭. ફિલ્ડ અને શોપ વેલ્ડિંગ માટે પર્શીયલ સેફ્ટી ફેક્ટર લખો.
  8. Define Limit State  
૮. લિમિટ સ્ટેટ ની વ્યાખ્યા આપો.
  9. State Main purpose of providing Lacing and battening.  
૯. લેસિંગ અને બેટનીંગ આપવાનો મુખ્ય હેતુ લખો
  10. Define (1) Characteristic Strength (2) Characteristic Load  
૧૦. વ્યાખ્યા આપો (૧) કેરેક્ટરિસ્ટિક સ્ટ્રેન્થ (૨) કેરેક્ટરિસ્ટિક લોડ
- Q.2** (a) Draw neat sketch of Eaves joint of Roof truss **03**
- પ્રશ્ન. ૨** (અ) રુફ ટ્રસ ના ઇવ્સ જોઇન્ટ ની આકૃતિ દોરો. **૦૩**
- OR
- (a) Write advantages of steel structures **03**
- (અ) સ્ટીલ સ્ટ્રક્ચર ના ફાયદા લખો. **૦૩**
- (b) Explain : size of weld, Throat thickness **03**
- (બ) વેલ્ડ ની સાઈઝ અને થ્રોટ થીકનેસ નું વર્ણન કરો. **૦૩**
- OR

- (b) Define the term with figures. 1.Pitch of bolt 2.Edje distance and 3. End distance. **03**
- (બ) આકૃતી સાથે વ્યાખ્યા આપો ૧. પીચ બોલ્ટ ૨. એડજ અંતર ૩. એન્ડ અંતર **૦૩**
- (c) Two plates 100mmx12mm and 100mmx16mm are connected by lap joint to resist design tensile load of 100 kN. Design the lap joint using M16 bolts of 4.6 grade. Take  $f_u=410$  MPa for plates **04**
- (ક) બે પ્લેટો 100mmx12mm અને 100mmx16mm જેને લેપ જોઇન્ટ થી જોડેલ છે તેના પર 100 kN નો ખેચાણ બળ લાગે છે. તે લેપ જોઇન્ટ ને M16 બોલ્ટ, 4.6 ગ્રેડ માટે ડીઝાઇન કરો. **૦૪**

OR

- (c) Design a Lap Joint to connect a plate 90mm x 10mm to a 12mm thick gusset plate to transfer 150kN load with 6 mm size fillet weld. Assume shop welding of Fe410. **04**
- (ક) 90mm x 10mm ની પ્લેટ પર 150 kN નો ભાર લાગે છે તે ને 12mm જોડાઈ વાળી ગઝેટ પ્લેટ સાથે 6mm સાઈઝ ની ફિલેટ વેલ્ડ સાથે જોડવા માટે લેપ જોઇન્ટ ની ડીઝાઇન કરો. શોપ વેલ્ડિંગ Fe410 ગ્રેડ ની ધારો. **૦૪**
- (d) Design a single angle to carry a Factored tensile load of 200 KN assuming single row of M20 bolts. Check Strength due to yielding of gross section and rupture of critical section. Take  $f_y = 250$  N/mm<sup>2</sup>, and  $f_u = 410$  N/mm<sup>2</sup>. Take bolt value of M20 bolt = 45 kN **04**
- (ડ) 200 kN નો ફેક્ટરડ ખેચાણ ભાર વહન કરી શકે તેવી સિંગલ એન્ગલ ની ડીઝાઇન કરો. M20 ના બોલ્ટ સિંગલ રો માં ધારો. ડીઝાઇન તાણ સામર્થ્ય સમગ્ર આડછેદ ના Yilding ના કારણે તથા ક્રિટીકલ સેક્શન ના Rupture નાં કારણે શોધો.  $f_y = 250$  N/mm<sup>2</sup>, અને  $f_u = 410$  N/mm<sup>2</sup> ધારો. બોલ્ટ વેલ્યુ M20 બોલ્ટ માટે =45 kN ધારો. **૦૪**

OR

- (d) Find capacity of Single angle ISA 75756 assuming single row of 5 No M16 bolts connected to 8 mm thick gusset plate. Check Strength due to Block Shear only. Take  $f_y = 250$  N/mm<sup>2</sup>, and  $f_u = 410$  N/mm<sup>2</sup> **04**
- (ડ) ISA 75756 સિંગલ એન્ગલ જેને 5 No નાં M16 બોલ્ટ સિંગલ રો માં 8 mm ની ગઝેટ પ્લેટ સાથે જોડવામાં આવ્યા છે. તાણ સામર્થ્ય બ્લોક શેયર ના કારણે શોધો.  $f_y = 250$  N/mm<sup>2</sup>, અને  $f_u = 410$  N/mm<sup>2</sup> ધારો. **૦૪**

**Q.3**  
**પ્રશ્ન. 3**

- (a) Draw neat sketch of framed connection between beam to column **03**
- (અ) બીમ થી કોલમ નાં ફ્રેમ કનેક્શન ની સ્વચ્છ આકૃતી દોરો. **૦૩**

OR

- (a) Draw Different Type of Roof Truss. **03**
- (અ) જુદા જુદા પ્રકાર ના રુફ ટ્રસ ની અકૃતી દોરો. **૦૩**
- (b) Write Cross section Classification according to IS 800-2007 **03**
- (બ) IS 800-2007 પ્રમાણે આડછેદ નો વર્ગીકરણ લખો. **૦૩**

OR

- (b) Give values of effective length of column for different end conditions **03**
- (બ) કોલમ ના છેડા ની જુદા જુદા પરિસ્થિતિ પ્રમાણે અસરકારક લંબાઈ નું મુલ્ય લખો. **૦૩**
- (c) Design single equal angel strut having effective length of 2.0 m to carry axial compressive force of 90 kN. Assume Load is transferred Concentrically. Take  $f_y = 250$  MPa. **04**

- (ક) 90 kN ભાર માટે ઇકવલ એન્ગલ સ્ટ્રટ ડીઝાઇન કરો જેની અસરકારક લંબાઈ 2.0 m છે. ભાર નો વહન કેન્દ્રિત છે એવું ધારો.  $f_y = 250$  MPa. **૦૪**

OR

- (c) Design a double equal angle strut placed back to back of 8 mm thick gusset plate having effective length of 2.5m to carry factored axial compressive force of 170 kN. Take  $F_y=250\text{Mpa}$  04
- (ક) 170 kN દાબ બળ માટે ડબલ એન્ગલ સ્ટ્રટ ની ડિઝાઇન કરો જેને 8mm ની ગઝેટ પ્લેટ ની બન્ને સાઇડ ગોઠવવા માં આવ્યો છે જેની અસરકારક લંબાઈ 2.5 m છે.  $f_y = 250\text{ Mpa}$  ધારો. ૦૪
- (d) Design a column to carry an axial factored load of 800 kN. Consider length of column 3 m and one end fixed and other hinged. Take  $F_y=250\text{Mpa}$  04
- (ડ) 800 kN ભાર માટે કોલમ ની ડિઝાઇન કરો જેની લંબાઈ 3.0 m છે અને એક છેલ્લો ફીક્સ અને બીજો છેડો હિંજડ છે.  $f_y = 250\text{ Mpa}$  ધારો. ૦૪

OR

- (d) An ISHB 350 @ 674 N/m is to be used as a column with Effective Length 3.0 m. Determine its compressive strength. Assuming Fe410 steel and  $f_y = 250\text{ Mpa}$  04
- (ડ) એક ISHB 350 @ 674 N/m ને કોલમ તરીકે ઉપયોગ કરવા માં આવે છે જેની અસરકારક લંબાઈ 3.0 m છે. તે કોલમ ની દાબ સામર્થ્ય શોધો. Fe410 સ્ટીલ અને  $f_y = 250\text{ Mpa}$  ધારો. ૦૪

**Q.4**  
**પ્રશ્ન. ૪**

- (a) List various failure modes of beam 03
- (અ) બીમ ના જુદા જુદા ફેલ્યુર મોડ ની યાદી આપો ૦૩

OR

- (a) Explain Block Shear 03
- (અ) બ્લોક શેયર નું વર્ણન કરો. ૦૩
- (b) Design a single lacing system for a column composed of 2ISMC 300 @35.8kg/m back to back with clear spacing of 180mm. Axial factored load on column is 1500kN. Column is 6m long and Fixed at both ends. Take  $f_y=250\text{ MPa}$  04
- (બ) સિંગલ કોલમ જે 2ISMC 300@35.8kg/m નું બનેલ છે અને 180 mm ની ક્લીયર અંતર પર બેક ટુ બેક ગોઠવેલ છે. તે કોલમ માટે લેસિંગ ડિઝાઇન કરો. કોલમ પર 1500 kN બળ લાગે છે. કોલમ ની લંબાઈ 6m છે અને તે બન્ને છેડે ફિક્સ કરેલ છે.  $f_y = 250\text{ Mpa}$  લો. ૦૪

OR

- (b) Calculate Area and Thickness of Base plate in a slab base foundation for a column ISMB 300 to carry Axial factored load of 1000 kN. Assume steel grade Fe410, concrete grade M25, SBC of soil 200 kN/m<sup>2</sup>. 04
- (બ) ISMB 300 કોલમ ના સ્લેબ બેસ પાયા માટે બેસ પ્લેટ નું ક્ષેત્રફળ અને જાડાઈ શોધો. કોલમ પર 1000 kN ભાર લાગે છે. સ્ટીલ ગ્રેડ Fe410, કોન્ક્રિટ ગ્રેડ M25, એસબીસી ઓફ સોઇલ 200 kN/m<sup>2</sup>. ૦૪
- (c) Calculate Dead Load and Live Load per panel point of roof truss of a factory in Rajkot with the following data (1) Span of Truss: 16 m Howe type truss(2) Spacing of Truss: 4.0 m(3) Rise of Truss: 3.0 m(4) A.C. Sheet used as Roofing Material @ 150 N/m<sup>2</sup> (5) Total nos. of Panel point : 10 (6) Weight of Purlin 100 N/m<sup>2</sup> on plan area (7) Weight of Wind Bracing 11 N/m<sup>2</sup> on plan area 07
- (ક) રાજકોટ ખાતે આવેલ ફેક્ટરી ના રુફ ટ્રસ માટે ડેડ લોડ અને લાઇવ લોડ દરેક પેનેલ પોઇન્ટ પર આપેલ ડેટા પ્રમાણે શોધો. (૧) ટ્રસ નો ગાળો: 16m હોવ ટાઇપ (૨) ટ્રસ વચ્ચે નો અંતર: 4m (૩) ટ્રસ નો રાઇઝ : ૩.૦ m (૪) રુફિંગ મટેરિયલ : A.C. શીટ્સ @150 N/m<sup>2</sup> (૫) ટોટલ ન ઓફ પેનેલ પોઇન્ટ = 10 (૬) પાર્લિન નો વજન 100 N/m<sup>2</sup> પ્લાન અરિયા પર (૭) વિન્ડ બ્રેસિંગ નો વજન 11 N/m<sup>2</sup> પ્લાન અરિયા પર ૦૭

**Q.5**

- (a) Calculate the wind load per panel point for Howe roof truss for the data given in Q4(C) and using following additional details (1) Location - Rajkot (2) 04

- Permeability - Medium (3) Height of shed - 10m (4) Terrain category 2 and class B structure (5) Probable life - 25 Years (6) Topography – plain horizontal ground with up-wind slope less than 3°.
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) Q4(C) માં આપેલ રૂફ ટ્રસ માટે વિન્ડ લોડ ની ગણતરી દરેક પેનલ પોઈન્ટ પર કરો, તેના માટે આપેલ વધારા નો ડેટા (૧) સ્થળ : રાજકોટ (૨) પરમીયેબીલીટી – મધ્યમ (૩) ટ્રસ ની ઊંચાઈ -10 m (4) ટેરેન કેટેગરી-2 અને ક્લાસ B સ્ટ્રક્ચર (5) સંભવિત સમયગાળો -25 વર્ષ (6) ટોપોગ્રાફી-ક્ષિતિજ સમતલ જમીન અપ વિન્ડ સ્લોપ 3° કરતા ઓછો. **૦૪**
- (b) Design Angle Purlin for a roof Truss. Effective Span of Purlin 5 m. Design Load 4 kN/m. The Purlin is Continuous over three spans. Take  $f_y = 250$  Mpa. **04**
- (બ) રૂફ ટ્રસ માટે એન્ગલ પાર્લિન ની ડીઝાઇન કરો. પાર્લિન નો અસરકારક ગાળો 5 m છે અને ડીઝાઇન લોડ 4 kN/m છે. પાર્લિન ત્રણ ગાળા પર કન્ટીન્યુસ છે.  $f_y = 250$  Mpa લો. **૦૪**
- (c) What are the checks to be performed for beam member design? **03**
- (ક) બીમ મેમ્બર ની ડીઝાઇન માટે કયા ચેક કરવા માં આવે છે? **૦૩**
- (d) Draw two views of Slab base foundation **03**
- (ડ) સ્લેબ બેસ પાયા ના બે દેખાવ દોરો. **૦૩**

\*\*\*\*\*