

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING– SEMESTER –5 (NEW) EXAMINATION – WINTER-2020

Subject Code: 3350601**Date: 09-02-2021****Subject Name: Design Of Steel Structure****Time: 10:30 AM TO 12:30 PM****Total Marks: 47****Instructions:**

1. Attempt any THREE Questions from Q.1 to Q.4. Q.5 is Compulsory.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate fullmarks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. Use of IS 800-2007 , IS-875-Part 3 and Structural Steel Handbook SP 6 are Permitted. & Use $F_y = 250 \text{ N/mm}^2$ and $F_u = 410 \text{ N/mm}^2$
7. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define Pitch and state minimum pitch distance in Bolt Connection.
૧. બોલ્ટ કનેક્શનમાં પીચની વ્યાખ્યા આપો અને ન્યુનતમ પીચ જણાવો.
2. State maximum slenderness ratio permitted when member is under compression due to Dead Load and Live Load and when member is under compression due to wind load.
૨. જ્યારે મેમ્બર ડેડ લોડ અને લાઈવ લોડ ને કારણે દબાણમાં હોય ત્યારે અને જ્યારે મેમ્બર વીન્ડ લોડને કારણે દબાણમાં હોય તે બંને કેસમાં મહત્તમ સ્લેન્ડરનેસ રેસીયો જણાવો.
3. State partial safety factor for Shop and Field welding.
૩. શોપ વેલ્ડીંગ અને ફીલ્ડ વેલ્ડીંગ માટે પાર્શીયલ સેફ્ટી ફેક્ટર જણાવો.
4. State Imperfection Factor for buckling class b & d
૪. બકલીંગ ક્લાસ b અને d માટે ઈમ્પરફેક્શન ફેક્ટર જણાવો.
5. Find Design Compressive Stress – f_{cd} when Buckling Class is C and Slenderness ration = 116 . Use $F_y = 250 \text{ Mpa}$
૫. બકલીંગ ક્લાસ c અને સ્લેન્ડરનેસ રેસીયો 116 હોયતો ડીઝાઈન કોમ્પ્રેશીવ સ્ટ્રેસ – f_{cd} શોધો. $F_y = 250 \text{ Mpa}$ વાપરો.
6. In a single lacing system , if effective length of lacing bar is 450mm then calculate thickness of lacing bar.
૬. સીંગલ લેસીંગ સીસ્ટમમાં જો લેસીંગ બારની અસરકારક લંબાઈ 450મીમી હોય તો લેસીંગ બારની જાડાઈ ગણો.
7. If H section is used as column then state limiting d/t_w ratio.
૭. જો H સેક્શન કોલમ તરીકે વપરાય તો લીમીટીંગ d/t_w રેશીયો જણાવો.
8. Find transverse shear in lacing system if axial load on column is 1200 kN.

૮. લેસીંગ સીસ્ટમમાં કોલમ ઉપર અક્ષીય ભાર 1200 kN હોયતો ટ્રાન્સવર્સ શીયર શોધો.
9. Find minimum depth and width of Angle Section if it is used as purlin for a span of 3.5 meter.
૯. 3.5 મીટરના ગાળાની પર્લિન માટે એંગલ સેક્સનની ન્યુનતમ ડેપ્થ અને પહોળાઈ શોધો.
10. State maximum pitch in bolt connection if member is in compression.
૧૦. જો મેમ્બર કોમ્પ્રેસનમાં હોયતો બોલ્ટ કનેક્સનમાં મહત્તમ પીચ જણાવો.

- Q.2 (a) State advantages & disadvantages of Steel Structure. 03
- પ્રશ્ન. ૨ (અ) સ્ટીલ સ્ટ્રક્ચરના ફાયદા તથા ગેરફાયદા જણાવો. ૦૩

O R

- (a) State all major steel rolled sections with its name. 03
- (અ) બધા મુખ્ય સ્ટીલ રોલ્ડ સેક્શન તેમના નામ સાથે જણાવો. ૦૩
- (b) State advantages & disadvantages of Bolt Connection. 03
- (બ) બોલ્ટ કનેક્સનના ફાયદા તથા ગેરફાયદા જણાવો. ૦૩

O R

- (b) State advantages & disadvantages of weld Connection. 03
- (બ) વેલ્ડ કનેક્સનના ફાયદા તથા ગેરફાયદા જણાવો. ૦૩
- (c) An ISA 100 x 75 x 8 mm is carrying axial tension force of 120 kN. It is connected to 8 mm thick G.P with its longer leg. Design Bolt connection using 16 mm Dia bolt of M4,6 Grade. Assume Hand Cut Section. 04
- (ક) ISA 100 x 75 x 8 મીમી 120 kN નો તણાવભાર વહન કરે છે. સેક્શન તેના લાંબા પાયાથી 8મીમી જડાઈના G.P સાથે કનેક્ટ કરેલ છે. 16મીમીના M4.6 ગ્રેડના બોલ્ટનો ઉપયોગ કરીને કનેક્શન ડીઝાઈન કરો. સેક્શન હાથથી કાપવામાં આવેલ છે તેમ ધારો. ૦૪

O R

- (c) 2ISA 75 x 75 x 8 mm are used to carry compression force of 150 kN. The angles are provided back to back on either side of 8mm thick G.P. Design Bolt connection using 16 mm Dia Bolt of M4.6 Grade. Assume Hand Cut Section. 04
- (ક) 2ISA 75 x 75 x 8 મીમી 150 kN નો દાબ ભાર વહન કરે છે. સેક્શન 8મીમી જડાઈના G.Pની બંને બાજુ પર કનેક્ટ કરેલ છે. 16મીમીના M4.6 ગ્રેડના બોલ્ટનો ઉપયોગ કરીને કનેક્શન ડીઝાઈન કરો. સેક્શન હાથથી કાપવામાં આવેલ છે તેમ ધારો. ૦૪
- (d) An ISA 100 x 75 x 8 mm is carrying axial tension force of 120 kN. It is connected to 8 mm thick G.P with its longer leg. Design side weld of 4mm thickness. Welding is carried out on field. 04

- (S) ISA 100 x 75 x 8 મીમી 120 kN નો તણાવભાર વહન કરે છે. સેક્શન તેના લાંબા પાયાથી 8મીમી જાડાઈના G.P સાથે કનેક્ટ કરેલ છે. 4મીમી જાડાઈના સાઈડ વેલ્ડની ડીઝાઈન કરો. વેલ્ડિંગ ફીલ્ડ પર કરવાનું છે. ૦૪

O R

- (d) 2ISA 75 x 75 x 8 mm are used to carry compression force of 150 kN. The angles are provided back to back on either side of 8mm thick G.P. Design Side Weld of 4mm thickness. Welding is carried out on field. 04

- (S) 2ISA 75 x 75 x 8 મીમી 150 kN નો દાબ ભાર વહન કરે છે. સેક્શન 8મીમી જાડાઈના G.Pની બંને બાજુ પર કનેક્ટ કરેલ છે. 4મીમી જાડાઈના શોપ વેલ્ડનો ઉપયોગ કરીને કનેક્શન ડીઝાઈન કરો. . 4 મીમી જાડાઈના સાઈડ વેલ્ડની ડીઝાઈન કરો. વેલ્ડિંગ ફીલ્ડ પર કરવાનું છે. ૦૪

- Q.3 (a) Draw Plan and Longitudinal elevation of Single Lacing System. Assume and mention Column Section , its back to back distance , lacing size and its spacing , lacing inclination , connection details etc.. 03

- પ્રશ્ન. 3 (અ) સીંગલ લેસિંગ સીસ્ટમનો પ્લાન અને લંબાઈ બાજુપરનો એલીવેશન દોરો. કોલમનું સેક્શન અને તેમની વચ્ચેનું અંતર , લેસિંગના માપ અને તેનું સ્પેસિંગ અને કનેક્શન વીગતો ધારો અને જણાવો. ૦૩

O R

- (a) Draw Plan and Longitudinal elevation of Batten System. Assume and mention Column Section , its back to back distance , Batten size and its spacing , connection details etc.. 03

- (અ) બેટન સીસ્ટમનો પ્લાન અને લંબાઈ બાજુપરનો એલીવેશન દોરો. કોલમનું સેક્શન અને તેમની વચ્ચેનું અંતર , બેટનના માપ અને તેનું સ્પેસિંગ અને કનેક્શન વીગતો ધારો અને જણાવો. ૦૩

- (b) Find out Tension Capacity of ISA 100 x 100 x 10 mm due to yielding of Gross Section and by rupture of critical section if it is connected to 10 mm thick G.P with 6 Nos. of 16 mm Dia bolt of M4.6 Grade. Assume machine cut section. 03

- (બ) ISA 100 x 100 x 10 મીમી એંગલ સેક્શન , 10મીમી જાડાઈના G.P સાથે 6 Nos. 16મીમી વ્યાસના M4.6 ગ્રેડના બ્લોટથી જોડાણ કરેલ છે. એંગલ સેક્શનની તણાવ સહનક્ષમતા ગ્રોસ સેક્શનના ચીલ્ડિંગને કારણે તથા રપચર ઓફ ક્રીટિકલ સેક્શન ને કારણે શોધો. ૦૩

O R

- (b) Find out Tension capacity of tension member mentioned in Q.3 (b) due to Block Shear only. 03

- (બ) પ્રશ્ન 3(બ) માં જણાવેલ એંગલ સેક્શન માટે બ્લોક શીયર અંતર્ગત એંગલ સેક્શનની તણાવ સહનક્ષમતા શોધો. ૦૩

- (c) Design Single Equal Angle Section to carry axial tension force of 200 kN. Assume 5 Nos. of 20mm Dia Bolts of M4.6 Grade are used in single row. Consider Edge Distance= 40 mm and minimum pitch. 04

- (ક) 200 kN નો તણાવભાર વહન કરી શકે તેવા સરખી બાજુવાળા એંગલ સેક્શનની ડીઝાઇન કરો. 5 Nos. ૨૦મીમી વ્યાસના M ૪.૬ ગ્રેડના બોલ્ટ એક્ઝ લાઇનમાં વાપરેલ છે તેમ ધારો. એજ અંતર 40 મીમી અને ન્યુનતમ પીચ લો. ૦૪

O R

- (c) Find axial compression load carrying capacity of ISA 90 x 90 x 8 mm. Its effective length is 2.2 meter. Assume the force is applied concentrically. 04
- (ક) ISA 90 x 90 x 8 મીમી એંગલ સેક્શનની દાબભાર વહન ક્ષમતા શોધો. ૦૪
મેમ્બરની અસરકારક લંબાઈ ૨.૨ મીટર છે. દાબભાર કોન્સેન્ટ્રીકલી લાગેલ છે તેમ ધારો.
- (d) Find out axial compression load carrying capacity of 2ISA 90 x 90 x 6 mm. Its effective length is 2.493 meter. The sections are provided on either side of 8mm thick G.P. 04
- (ડ) 2ISA 90 x 90 x 6 મીમીના સેક્શનની અક્ષીય દાબભાર વહન ક્ષમતા શોધો. ૦૪
મેમ્બરની અસરકારક લંબાઈ ૨.493 મીટર છે. બંને સેક્શન 8મીમી જાડાઈની ગાસેટ પ્લેટની બંને બાજુ પર મૂકવામાં આવેલ છે.

O R

- (d) Design Double Equal angle compression member provided back to back on either side of G.P to carry axial compression force of 210 kN. Consider Effective Length= 2.5 meter 04
- (ડ) 210 kN નો દાબભાર વહન કરવા માટે સરખી બાજુવાળા ડબલ એંગલની ડીઝાઇન કરો. એંગલ G.P ની બંને બાજુ પર મૂકવાના છે તેમ ધારો. અસરકારક લંબાઈ 2.5 મીટર લો. ૦૪

- Q.4 (a) Find out compression force carrying capacity of ISHB 300@ 58.8 kg/meter. The length of column is 4.3 meter and its both ends are fixed. 03

- પ્રશ્ન. ૪ (અ) IS H B 300@ 58.8 kg/meter ના કોલમ માટે દાબભાર વહન ક્ષમતા શોધો. કોલમની લંબાઈ 4.3 મીટર છે અને તેના બંને છેડા આબધ્ધ કરેલ છે. ૦૩

O R

- (a) Draw Ridge Joint of a roof truss where only one sag tie member is meeting with Principal Rafter. Assume and mention all members section , purlin , roof covering , connection details etc. 03

- (અ) ટ્રસના રીજ જોઈન્ટ દોરો. જોઈન્ટ આગળ પ્રીન્સીપલ રાફ્ટર અને સેગ ટાઇ જોડાયેલ છે. દરેક મેમ્બરના સેક્શન , પરલીન સેક્શન , રૂફ કવરીંગ , જોડાણ અંગેની વીગતો ધારો અને જણાવો. ૦૩

- (b) Design a Single Lacing System for a Built Up Column made up of 2ISMC 300 @ 71.6 kg/meter provided back to back at 200 mm. The effective length of column is 4.6 meter. The column carries axial factored compressive load of 1200 kN. 04

- (બ) 2IS M C 300 @ 35.8 kg/meter ના સેક્શન 200 મીમીના અંતરે એક બીજાની પાછળ મૂકી કોલમ તરીકે વાપરેલ છે. આ કોલમ માટે સિંગલ લેસિંગ સીસ્ટમ ૦૪

ડીઝાઈન કરો. કોલમની અસરકારક લંબાઈ 4.6 મીટર છે અને કોલમ 1200 kN નો ફેક્ટર અક્ષીય દાબભાર વહન કરે છે.

O R

- (b) Design a single H Section to carry an axial factored compression load of 850 kN. The column is of effective length of 3.6 meter. 04
- (બ) 850 kN નો ફેક્ટર અક્ષીય દાબભાર વહન કરવા માટે સિંગલ H સેક્શન ની ડીઝાઈન કરો. કોલમની અસરકારક લંબાઈ 3.6 મીટર છે. ૦૪
- (c) Find out Dead Load , Live Load and Wind Load on Panel Points of Truss with following details. 07
- Span = 9 meter 2. Rise = 2.25 meter 3. Two full Panel Points and Two Half Panel Points on one side 4. Spacing of Truss = 3.5 meter 5. Weight of Purlin = 90 N/m² 6. Roof Covering – 130 N/m² 7. Weight of Wind Bracing = 13 N/m² 8. Height of Truss above G.L = 20 meter 9. Category 3 , Class – A 10. Medium Permeability 11. Life of Truss = 50 Years 12. Location – Anand - Gujarat
- (ક) ટ્રસ માટે આપેલ વિગતોનો ઉપયોગ કરી પેનલ પોઈન્ટ ઉપર ડેડ લોડ , લાઈવ લોડ અને વીન્ડ લોડ શોધો. ૦૭

1. સ્પાન = 9 મીટર 2. રાઈઝ = 2.25 મીટર 3. એક બાજુ પર બે પુર્ણ અને બે અર્ધપુર્ણ પેનલ પોઈન્ટ છે. 4. બે કમીક ટ્રસ વચ્ચેનો અંતરાલ = 3.5 મીટર 5. પર્લીનનું વજન = 90 N/m² 6. રુફ કવરીંગ - 130 N/m² 7. વીન્ડ બ્રેસીંગનું વજન = 13 N/m² 8. ટ્રસ જમીનથી 20 મીટરની ઊંચાઈ પર છે. 9. કેટેગરી 3 અને ક્લાસ – A 10. મીડીયમ પરમીયાબીલીટી 11. ટ્રસની લાઈફ = 50 વર્ષ 12. સ્થળ : આણંદ , ગુજરાત

- Q.5 (a) Design a Built Up Column using Double Channel Back to Back to carry axial factored compressive load of 1100 kN. The column is 4.8 meter long with one end hinge and other end fix. 05

- પ્રશ્ન. ૫ (અ) 1100 kN નો ફેક્ટર અક્ષીય દાબભાર વહન કરવા માટે ડબલ ચેનલ એક બીજાની પાછળ રાખી કોલમની ડીઝાઈન કરો. કોલમની લંબાઈ 4.8 મીટર છે અને તેનો એક છેડો સાદી રીતે અને બીજો છેડો આબધ કરેલ છે. ૦5

OR

- (a) Design Slab Base Foundation under column made up of ISHB 250 @ 54.7 kg/meter which carries axial compression load of 1000 kN. Consider Safe Bearing Capacity of Soil=200 kN/m² . Use M 20 Grade of Concrete. 05
- (અ) IS H B 250 @ 54.7 kg/meter થી બનાવેલ કોલમ કે જે 1000 kN નો અક્ષીય દાબભાર વહન કરે છે તે કોલમની નીચે સ્લેબ બેઈઝ પાયાની ડીઝાઈન કરો. માટીની સલામત વહન ક્ષમતા 200 kN/m² લો અને M 20 ગ્રેડ કોંક્રીટ વાપરો. ૦5

OR

- (a) Draw Longitudinal and Side Elevation of Beam to Column seated connection. Assume and mention Beam & Column section and connection details. 05

(અ) કોલમ બીમનું જોડાણ કે જે સીટેડ પ્રકારનો છે તે માટે લંબાઈ બાજુ પરનું અને બાજુ પરનું એલીવેશન દોરો. બીમ અને કોલમના સેક્શનની વિગતો અને જોડાણની વિગતો ધારો અને જણાવો. ૦5

GTUQuestionPapers.com