

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V (NEW) • EXAMINATION – SUMMER - 2018****Subject Code: 3350601****Date: 12-May-2018****Subject Name: Design of Steel Structure****Time: 02:30 PM TO 05:30 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 800-2007, IS 875 Part-I,II,III and SP-6 is permitted.

Q.1

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

14

1. Write the value of imperfection factor α for buckling class b & c.
૧. Buckling class b અને c માટે imperfection factor α નું મુલ્ય લખો.
2. Give the value of maximum Slenderness ratio for lacing bar.
૨. લેસીંગ બાર માટે મહત્તમ સ્લેન્ડરનેસ ગુણોતરની કીમત આપો.
3. If ISA 90x90x6 is connected to 8mm thick Gusset plate by welding, what will be the area of connected leg?
૩. જો ISA 90x90x6 ને 8mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે વેલ્ડીંગ વડે જોડેલ હોય તો જોડાયેલ પગનું ક્ષેત્રફળ કેટલું થશે ?
4. Find minimum pitch and edge distance for M20 bolt.
૪. M20 બોલ્ટ માટે minimum pitch તથા edge distance શોધો.
5. What is the value of End return for 6mm size of welding?
૫. 6mm સાઈઝનાં વેલ્ડીંગ માટે End return નું મુલ્ય કેટલું થશે?
6. Write the values of minimum & maximum size of weld to connect two plates 200mmx12mm by lap joint.
૬. 200mmx12mm ની બે પ્લેટને લેપ જોઈન્ટ વડે જોડવા માટે જરૂરી વેલ્ડની લઘુત્તમ અને મહત્તમ સાઈઝ લખો.
7. What is the value of maximum effective slenderness ratio for a member always under tension?
૭. હંમેશા તણાવમાં હોય તેવા મેમ્બર માટે મહત્તમ અસરકારક સ્લેન્ડરનેસ ગુણોતરની કીમત કેટલી થશે ?
8. Define Limit state and enlist types of Limit States.
૮. લીમીટ સ્ટેટની વ્યાખ્યા આપો અને લીમીટ સ્ટેટના પ્રકારોની યાદી આપો.
9. What is the value of Risk Co-efficient k_1 for a roof truss located in Delhi for 25 years life?
૯. દિલ્હીમાં આવેલ એક કૅચીનાં 25 વર્ષનાં આયુષ્ય માટે Risk Co-efficient k_1 ની કીમત કેટલી થશે ?
10. Write the value of shear lag width for a single ISA 150x125x8 with longer leg connected to gusset plate by welding.
૧૦. ગસેટ પ્લેટ સાથે વેલ્ડીંગ વડે લાંબા પગથી જોડાયેલ single ISA 150x125x8

માટે શીયર લેગ પહોળાઈની કીમત લખો.

- Q.2** (a) Draw neat sketch of Ridge joint of Roof truss. **03**
પ્રશ્ન. ૨ (અ) રૂફ ટ્રસનાં Ridge joint ની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **03**
- OR
- (a) Write advantages and disadvantages of welded joints. **03**
(અ) વેલ્ડેડ સાંધાના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ લખો. **03**
- (b) Explain block shear failure with neat sketches. **03**
(બ) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે બ્લોક શીયર નિષ્ફળતા વર્ણવો. **03**
- OR
- (b) Give values of effective length of column for different end conditions. **03**
(બ) કોલમની છેડાની જુદી-જુદી પરિસ્થિતિ માટે અસરકારક લંબાઈની કિમતો આપો. **03**
- (c) Two plates 80mmx12mm and 100mmx16mm are connected by lap joint to resist design tensile load of 80 kN. Design the lap joint using M16 bolts of 4.6 grade. Take $f_u=410$ MPa for plates. **04**
(ક) 80mmx12mm અને 100mmx16mm ની બે પ્લેટને 80 kNનો તણાવભાર સહન કરવા માટે લેપ જોઈન્ટ વડે જોડેલ છે. 4.6 grade નાં M16 બોલ્ટનો ઉપયોગ કરીને લેપ જોઈન્ટની ડીઝાઇન કરો. પ્લેટ માટે $f_u=410$ MPa લો. **04**
- OR
- (c) Two plates of 8mm thickness are connected by single bolted lap joint using M20 bolts of 4.6 grade. Calculate the efficiency of the joint. Take $f_u=410$ MPa for plates. **04**
(ક) 8mm જાડાઈની બે પ્લેટને 4.6 grade નાં M20 બોલ્ટ વડે સીંગલ બોલ્ટેડ લેપ જોઈન્ટથી જોડેલ છે. જોઈન્ટની કાર્યક્ષમતા શોધો. પ્લેટ માટે $f_u=410$ MPa લો. **04**
- (d) Design a fillet weld to connect a tie plate 80mmx8mm with 10 mm thick gusset plate to resist design axial tensile load 100 kN. Use size of weld $S=5$ mm. Assume shop welding of grade Fe410 on sides only. **04**
(ડ) 100 kN નો ડીઝાઇન અક્ષીય તણાવભાર લેવા માટે 80mmx8mm ની ટાઈ પ્લેટને 10 mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે જોડવા માટે ફિલેટ વેલ્ડની ડીઝાઇન કરો. વેલ્ડની સાઈઝ $S=5$ mm લો. ફક્ત સાઈડમાં Fe410 ગ્રેડનું શોપ વેલ્ડીંગ ધારો. **04**
- OR
- (d) A plate of size 140mmx10mm is connected to 10mm thick gusset plate by 4 bolts of 20mm dia in two rows. Calculate the design tensile strength of plate due to yielding of gross section (T_{dg}) and rupture of critical section (T_{dn}). Take $f_u=410$ MPa, $f_y=250$ MPa for plate and 4.6 grade of bolts. **04**
(ડ) 140mmx10mm સાઈઝની એક પ્લેટને 10 mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે 20mm વ્યાસના 4 બોલ્ટને બે હારમાં રાખી જોડેલ છે. પ્લેટનું તણાવ સામર્થ્ય સમગ્ર આદેશનાં yielding ને કારણે (T_{dg}) તથા ક્રીટિકલ સેક્શનનાં rupture ને કારણે (T_{dn}) શોધો. પ્લેટ માટે $f_u=410$ MPa, $f_y=250$ MPa તથા 4.6 ગ્રેડનાં બોલ્ટ ધ્યાનમાં લો. **04**

- Q.3** (a) From Figure-1, Calculate minimum net area (A_n) of the plate 160mmx8mm **03**

- connected to 10mm thick gusset plate using 16mm dia bolts.
- પ્રશ્ન. 3 (અ) આકૃતિ-1 પરથી, 10mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે 16mm વ્યાસનાં બોલ્ટ વડે જોડાયેલ 160mmx8mm સાઈઝની પ્લેટ માટે મીનીમમ નેટ એરિયા(A_n) શોધો. 03
- OR
- (a) Explain shear lag effect with neat sketch. 03
- (અ) સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે શીયર લેગ અસર વર્ણવો. 03
- (b) An ISA 65x65x8 is connected to 8mm thick gusset plate as shown in figure-2. Calculate Design tensile strength due to yielding and rupture of critical section only. Take $f_u=410$ MPa & $f_y=250$ MPa for member. 03
- (બ) આકૃતિ-2 માં દર્શાવ્યા મુજબ એક ISA 65x65x8 ને 8mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે જોડેલ છે. ડિઝાઇન તણાવ સામર્થ્ય સમગ્ર આદેશનાં yielding ને કારણે તથા ક્રીટિકલ સેક્શનનાં rupture ને કારણે શોધો. મેમ્બર માટે $f_u=410$ MPa તથા $f_y=250$ MPa લો. 03
- OR
- (b) A double angle discontinuous strut made of 2 ISA 80x80x6 mm is connected to either side of 10mm thick gusset plate by 2 bolts at each end. Strut is tack bolted through the length. Length of strut is 3m. Calculate the Design compressive strength of the Strut. Take $f_u=410$ MPa and $f_y=250$ MPa. 03
- (બ) 2 ISA 80x80x6 નાં double angle discontinuous strut ને 10mm જાડી ગસેટ પ્લેટની બંને બાજુ દરેક છેડે 2 બોલ્ટ વડે જોડેલ છે. સમગ્ર લંબાઈમાં Strut ને tack bolt થી જોડેલ છે. Strut ની લંબાઈ 3m છે. Strut માટે ડિઝાઇન દાબ સામર્થ્ય શોધો. $f_u=410$ MPa અને $f_y=250$ MPa લો. 03
- (c) Calculate the Design compressive strength of single ISA 100x100x8 which is 2.5m long and hinged at both ends. Assume concentric connection with gusset plate. Take $f_y=250$ MPa, Young's Modulus $E=2 \times 10^5$. 04
- (ક) Single ISA 100x100x8 માટે ડિઝાઇન દાબ સામર્થ્ય શોધો કે જેની લંબાઈ 2.5m છે અને બંને છેડે હીંજ વડે જોડેલ છે. ગસેટ પ્લેટ સાથે concentric connection ધારો. $f_y=250$ MPa Young's Modulus $E=2 \times 10^5$ લો. 04
- OR
- (c) A Built up column is made of 2ISLC 250 back to back with spacing 140 mm. column is 6m long with both ends fixed. Calculate Design Compressive strength of the column. Assume that column is laced. Take $f_y=250$ MPa. 04
- (ક) એક બીલ્ટઅપ કોલમ 2ISLC 250 ને 140 mm નાં અંતરે બેક ટુ બેક રાખી બનાવેલ છે. કોલમ 6m લાંબો છે જેના બંને છેડા ફિક્સ્ડ છે. કોલમનું ડિઝાઇન દાબ સામર્થ્ય શોધો. કોલમને લેસ ધારો. $f_y=250$ MPa લો. 04
- (d) Design a single lacing system for a column composed of 2ISMC 300 @35.8kg/m back to back with clear spacing of 200mm. Axial factored load on column is 1500kN. Column is 5m long and hinged at both ends. Take $f_y=250$ MPa. 04
- (ડ) 2ISMC 300 @35.8kg/m ને 200mm નાં અંતરે બેક ટુ બેક રાખી બનાવેલ કોલમનું ડિઝાઇન દાબ સામર્થ્ય શોધો. કોલમ ઉપર લાગતો Axial factored load 1500kN છે. કોલમ 5m લાંબો છે અને બંને છેડે હીંજ વડે જોડેલ છે. 04

$f_y=250$ MPa લો.

OR

- (d) Design a slab base foundation for a built up column composed of 2ISMC300@ 35.8 kg/m back to back at a spacing 200mm. Axial factored load on column is 1500 kN. SBC of soil is 220 kN/m² and grade of concrete is M20. Use Fe 410 steel. **04**
- (5) 2ISMC 300 @35.8kg/m ને 200mm નાં અંતરે બેક ટુ બેક રાખી બનાવેલ એક બીલ્ટઅપ કોલમ માટે સ્લેબ બેઝ ડિઝાઇન કરો. કોલમ ઉપર લાગતો Axial factored load 1500kN છે. સોઇલ માટે SBC 220 kN/m² છે અને કોંક્રીટનો ગ્રેડ M20 છે. Fe 410 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. **04**

- Q.4** (a) Write the steps for the design of Battens with IS code requirements. **03**
પ્રશ્ન. ૪ (અ) બેટનની ડિઝાઇન માટેનાં સ્ટેપ્સ IS code ની જરૂરિયાતો સાથે લખો. **03**

OR

- (a) An ISA 150x115x10 is used as a continuous purlin with effective span 4m. Calculate load carrying capacity of the purlin. **03**
(અ) એક ISA 150x115x10 ને 4m અસરકારક ગાળા સાથે સતત પર્લિન તરીકે ઉપયોગમાં લીધેલ છે. પર્લિનની ભાર વહન ક્ષમતા ગણો. **03**
- (b) Design a Laterally restrained simply supported beam of span 5m to carry working loads, DL=15kN/m & LL=10 kN/m. Provide checks for shear & deflection only. **04**
(બ) 5m સ્પાન ધરાવતા એક Laterally restrained સાદી રીતે ટેકવેલા બીમને વર્કિંગ લોડ DL=15kN/m અને LL=10 kN/m માટે ડિઝાઇન કરો. ફક્ત શીયર અને ડિફ્લેક્શન માટે ચેક દર્શાવો. **04**

OR

- (b) Calculate Dead load per panel point for a Howe truss using following data. **04**
(1) span -15 m (2) spacing -4m (3) Rise -3m (4) No. of panels-8 (5) Roofing material – ACC Sheets @ 150 N/m² (6) weight of purlin -120N/m² (7) weight of wind bracing – 12 N/m².
(બ) નીચેની વિગત પરથી એક Howe truss માટે પ્રતિ પેનલ પોઇન્ટ મૃતભારની ગણતરી કરો. **04**
(1) span -15 m (2) spacing -4m (3) Rise -3m (4) No. of panels-8 (5) Roofing material – ACC Sheets @ 150 N/m² (6) weight of purlin -120N/m² (7) weight of wind bracing – 12 N/m²
- (c) Calculate Wind load per panel point for a Howe truss given in Q-4(b) with following additional data. **07**
(1)Location – Rajkot (2) Height of truss above GL -20m (3) Opening of wall area – 10% (4) Life of truss – 25 years (5) Terrain category-3, class-A structure (6) Topography- Plain horizontal ground.
- (ક) Q-4(b) માં દર્શાવેલા Howe truss માટે નીચેની વધારાની વિગત પરથી પ્રતિ પેનલ પોઇન્ટ પવનભારની ગણતરી કરો. **07**
(1)Location – Rajkot (2) Height of truss above GL -20m (3) Opening of wall area – 10% (4) Life of truss – 25 years (5) Terrain category-3, class-A structure (6) Topography- Plain horizontal ground.

- Q.5** (a) Give section classification of following members to be used as columns. Take **04**

- પ્રશ્ન. ૫ (અ) કોલમ તરીકે ઉપયોગમાં લેવાના નીચેના મેમ્બર માટે section classification 0૪
- આપો. $f_y=250$ MPa લો.
- (i) ISHB 400 @ 77.4 kg/m (ii) ISMB 250 @ 37.3 kg/m
- (b) Explain different failure modes of Beams. 04
- (બ) બીમની જુદી-જુદી રીતની નિષ્ફળતા વર્ણવો. 0૪
- (c) Distinguish between angle purlin and tubular purlin. 03
- (ક) એંગલ પર્લિન અને ટ્યુબ્યુલર પર્લિન વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. 03
- (d) Draw neat sketch of Gusseted base foundation. Assume all necessary details. 03
- (ડ) ગસેટેડ બેઝ ફાઉન્ડેશનની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. જરૂરી બધી વિગત ધારો. 03


