Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING - SEMESTER–VI • EXAMINATION – SUMMER 2013

Subject Code: 360601 Date: 09-05-2013

Subject Name: DESIGN OF STEEL STRUCTURES

Time: 10:30 am - 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. **English version is considered to be Authentic.**
5. **Each question carry equal marks (14 marks)**
6. **Use of IS:800-2007 , IS-875-Part-III & SP-6 along with Non-Programmable Calculator are permissible**
7. **Consider Fy = 250 N/mm^2 & Fu = 410 N/mm^2 in all Questions**

Q.1 (a) Calculate D.L and L.L on Full & Half Panel points on Howe type roof truss having following details. **07**

1. Span of Truss – 9 m 2. Rise – 2.5 m 3. Two Full & Two Half Panel points on each side 4. Roof Covering – AC sheet 5. Spacing of Roof truss – 3.5 m

(b) Calculate Wind Load on Full & Half Panel points for the truss given in Q-1(a) by considering following details **07**

1. Location of Truss – Bhuj 2. Life of Truss – 25 Years 3. Height above G.L – 20 m 4. Category – II & Class – A 5. Medium Permeability 6. Topography of Ground – Slope less than 3°

Q.2 (a) An ISA 90 90 6 mm is required to connect G.P of 8 mm thick to carry axial tension factored force of 90 kN. Find Nos. of 20 mm Dia. M4.6 grade bolts required for connection along with pitch and edge distance. Consider Machine Cut plate. Consider pitch of thread in bolt = 2.5mm **07**

(b) Design shop welded connection for Q-2 (a) . Provide Side welds only. Consider size of weld = 4 mm **07**

OR

(b) Draw neat sketch of PLAN & C/S ELEVATION of Eaves level joint of roof truss which is supported on 350 mm th. Brick wall . Use following data. **07**

1. Principal Rafter & Main Tie – 2 ISA 75 75 6 mm , either side of 8 mm th. G.P with 4 mm weld – 150 mm long at top & bottom 2. Purlin – ISA 100 75 8 mm 3. Sole and Base plate – 20 mm th.

Q.3 (a) An ISA 125 75 8 mm is connected to 8 mm th. G.P by shorter leg using 4 Nos. 16 mm dia M4.6 grade bolts with a pitch of 40 mm and edge distance of 30 mm . Find Tension force carrying capacity of the member. **07**

(b) Design single Equal Angle section to carry axial factored tension force of 180 kN . Consider 5 Nos. 20 mm dia M 4.6 grade bolts with pitch of 50 mm and edge distance of 40 mm for connection between angle section & G.P **07**

OR

Q.3 (a) Find Tension force carrying capacity of 2 ISA 100 100 8 mm provided on either side of 8 mm th. G.P. Consider average weld length of 200 mm of size 4 mm. **07**

(b) Find Compressive force carrying capacity of ISA 100 75 8 mm if longer leg is connected to 8 mm th. G.P . Consider effective length of member = 1.7 m **07**

Q.4 (a) Design a column using double channels provided back to back to carry axial factored compressive force of 1000 kN . The unsupported length of column is 5.5 m and its both ends are fixed. **07**

(b) Draw PLAN & ELEVATION of Gusseted Base Foundation. Use following data. **07**

1. Column – ISHB 350 2. Flange plate – 400 x 16 mm to each flange
2. Base Plate – 30 mm thick 4. Gusset Plate – 16 mm thick 5. Cleat Angle – ISA 125 125 10 mm

OR

Q. 4 (a) Draw PLAN & ELEVATION of Batten tied built up column using following data. **07**

1. Column – 2 ISMC 350 provided back to back with spacing of 220 mm
2. Battens – 300 mm x 8 mm with spacing of 600 mm
3. 16 dia. M 4.6 Grade bolt – 2 Nos. to each channel flange

(b) Find axial compressive force carrying capacity of column made up of ISHB 400 @ 77.4 kg/m if effective length of column is 4.8 m **07**

Q.5 (a) Design an unequal angle section continuous purlin having span of 3.5 m . Consider design factored load on purlin as 6 kN/m and angle of roof truss as 26.56 degree **07**

(b) Design ISLB beam section for simply supported beam of span 4.5 m. Assume flange of beam is laterally constrained. The beam is subjected to factored design load of 60 kN/m including self weight. **07**

OR

Q.5 (a) Design single lacing system having rectangular section required for a built up column made up of 2 ISMC 350 provided back to back at a distance of 220 mm. The column carries axial factored compressive force of 1100 kN and its effective length is 4.8 m. **07**

(b) Design slab base foundation under a column made up of ISHB 300 @ 63 kg/m which carries axial factored compressive force of 850 kN. Consider S.B.C of soil = 180 kN/m^2 & Characteristic Compressive strength of concrete = 20 N/mm^2. **07**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ **અ** આપવા માં આવેલી માહિતી ના આધારે હાઉ પ્રકાર ની કૈંચી ના કુલ તથા અર્ધ્ પેનલ પોંઈંટ પર ડેડ લોડ અને લાઈવ લોડ શોધો. **૦૭**

1. કૈંચી નો ગાળો – 9 મીટર 2. રાઈઝ – 2.5 મીટર 3. કૈંચી ના દરેક સાઈડ પર બે કુલ તથા બે અર્ધ્ પેનલ પોંઈંટ 4. કૈંચી નું કવરીંગ – એસી સીટ 5. બે કૈંચી વચ્ચેનું અંતર – 3.5 મીટર

બ પ્ર-1 (અ) માં આપવા માં આવેલ કૈંચી ના કુલ તથા અર્ધ્ પેનલ પોંઈંટ પર વીંડ લોડ શોધો.. નીચેની માહિતી નો ઉપીયોગ કરો. **૦૭**

1. કૈંચી નું સ્થાન – ભુજ 2. કૈંચી ની લાઈફ – 25 વર્ષ 3. જમીન થી ઉપર ની ઉંચાઈ – 20 મીટર 4. કેટેગરી – II અને ક્લાસ – B 5. મીડયમ પરમીયેબીલીટી 6. જમીન ની ટોપોગ્રાફી – ળ – 3 ડીગ્રી થી નીચે

પ્રશ્ન. ૨ **અ** 8 મીમી ની ગસેટ પ્લેટ સાથે જોડાયેલ એંગલ સેક્સન ISA 90 90 6 મીમી અક્ષીય ફેક્ટ્ડ તણાવ ભાર 90 કી. ન્યુ વહન કરે છે. આ જોડાણ માટે જરૂરી 20 મીમી વ્યાસ ના M 4.6 ગ્રેડ ના બોલ્ટ ની સંખ્યા , તેમની વચ્ચે નું અંતર અને છેડા પર નું અંતર શોધો. પ્લેટ મશીન થી કાપવામાં આવેલ છે. બોલ્ટ ના થ્રેડ ની પીચ = 2.5 મીમી લો. **૦૭**

બ પ્ર-2(અ) માં આપવામાં આવેલ એંગલ સેક્સન માટે શોપ વેલ્ડેડ જોડાણ ડીઝાઈન કરો. ફકત સાઈડ વેલ્ડ કરો . વેલ્ડ ની સાઈજ 4 મીમી લો. **૦૭**

અથવા

બ કૈંચી ના ઈવ્ઝ્ લેવલ જોઈંટ નો પ્લાન તથા ક્રોસ સેક્સન એલીવેશન નો સ્કેચ નીચેની માહીતી નો ઉપીયોગ કરી દોરો. કૈંચી 350 મીમી જાડી દિવાલ પર ટેકવાયેલ છે. **૦૭**

1. પ્રીન્સીપલ રાફ્ટર અને મુખ્ય ટાઈ – 2 ISA 75 75 6 , 8 મીમી જીપી ની બન્ને બાજુ પર , ઉપર અને નીચે 4 મીમી ના 150 મીમી ના વેલ્ડ લંબાઈ સાથે 2. પર્લીન - ISA 100 75 8 મીમી 3. સોલ અને બેઈઝ પ્લેટ – 20 મીમી ની જાડાઈ.

પ્રશ્ન. 3 **અ** ISA 125 75 8 મીમી સેક્સન , 8 મીમી જાડી જીપી સાથે 75 મીમી ના પાયા સાથે 4 નંગ 16 મીમી ના વ્યાસ ના M 4.6 ગ્રેડ ના બોલ્ટ કે જેમાં પીચ = 40 મીમી અને એઈઝ ડીસ્ટંસ 30 મીમી ધ્વારા જોડાયેલ છે. એંગલ સેક્સન ધ્વારા વહન થઈ શકતો અક્ષીય તાણભાર શોધો. **૦૭**

બ 180 કી.ન્યુ નો અક્ષીય ફેક્ટ્ડ તાણભાર વહન કરવા માટે સીંગલ ઈક્વલ એંગલ સેકસન ની ડીઝાઈન કરો. એંગલ સેક્સન અને જીપી વચ્ચેનું જોડાણ 5 નંગ 20 **૦૭**

મીમી ના વ્યાસ ના M 4.6 ગ્રેડ ના બોલ્ટ કે જેમાં પીચ = 50 મીમી અને એઈઝ ડીસ્ટંસ 40 મીમી ધ્વારા કરવામાં આવેલ છે.

અથવા

પ્રશ્ન. 3	**અ**	2 ISA 100 100 8 મીમી , 8 મીમી જીપી ની બંન્ને બાજુ પર મુકવામાં આવેલ છે. સેક્સન ધ્વારા વહન થઈ શકતો અક્ષીય તાણભાર શોધો . 4 મીમી સાઈઝ નું સરેરાશ 200 મીમી લંબાઈ નું વેલ્ડ ગણતરી માં લો.	**૦૭**
	બ	ISA 100 75 8 મીમી કે જેનો લાંબો પાયો 8 મીમી જાડાઈ ની જીપી સાથે જોડાયેલ છે. મેમ્બર ની અસરકારક લંબાઈ 1.7 મીટર છે. મેમ્બર ધ્વારા વહન થઈ શકતો દાબ ભાર શોધો.	**૦૭**
પ્રશ્ન. ૪	**અ**	1000 કી.ન્યુ નો અક્ષીય ફેક્ટ્ડ દાબ ભાર વહન કરવા માટે બે ચેનલ એક બીજા ની પાછ્ળ મુકી સ્તંભ ની ડીઝાઈન કરો. સ્તંભ ની ખરેખરી લંબાઈ 5.5 મીટર છે અને તેના બંન્ને ટેકા આબધ્ધ છે.	**૦૭**
	બ	ગસેટેડ બેઈઝ પાયા માટે પ્લાન અને એલીવેશન નો સ્કેચ નીચેની માહીતી નો ઉપીયોગ કરી દોરો. 1. સ્તંભ ISHB – 350 2. દરેક ફ્લેંઝ પ્લેટ – 400 x 16 મીમી 3. બેઈઝ પ્લેટ – 30 મીમી જાડી 4. ગસેટ પ્લેટ – 16 મીમી જાડી 5. ક્લીટ એંગલ – ISA 125 125 10 મીમી	**૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૪	**અ**	બેટન પટ્ટી ધ્વારા જકડાયેલ સ્તંભ્ માટે પ્લાન અને એલીવેશન નો સ્કેચ નીચેની માહીતી નો ઉપીયોગ કરી દોરો. 1. સ્તંભ – 2 ISMC 350 , એક બીજા ની પાછ્ળ 220 મીમી ના અંતરે 2. બેટન – 300 મીમી x 8 મીમી , 600 મીમી ના અંતરાલ પર 3. દરેક ફ્લેંઝ પર 2 નંગ , 16 મીમી વ્યાસ ના M 4.6 ગ્રેડ ના બોલ્ટ	**૦૭**
	બ	ISHB 400 @ 77.4 કી. ગ્રામ / મીટર નો ઉપીયોગ સ્તંભ તરીકે કરવાનો છે. જો સ્તંભ ની અસરકારક લંબાઈ 4.8 મીટર હોય તો સેક્સન ધ્વારા ધ્વારા વહન થઈ શકતો દાબ ભાર શોધો.	**૦૭**
પ્રશ્ન. ૫	**અ**	અનઈક્વલ એંગલ સેક્શન નો ઉપીયોગ કરી 3.5 મીટર નો ગાળો ધરાવતી સળંગ પર્લીન ની ડીઝાઈન કરો. પર્લીન ની ઉપર 6 કી. ન્યુ / મીટર નો ડીઝાઈન ફેક્ટ્ડ ભાર લાગેલ છે. કૈંચી નો ખુણો 26.56 ડીગ્રી છે.	**૦૭**
	બ	ISLB સેક્શન નો ઉપીયોગ કરી 4.5 મીટર ના ગાળા ના સાદી રીતે ટેકવાયેલ બીમ ની ડીઝાઈન કરો. બીમ ના ફ્લેંઝ બાજુ માં થી ટેકવાયેલ છે. બીમ ઉપર 60 કી. ન્યુ / મીટર નો ડીઝાઈન ફેક્ટ્ડ ભાર (પોતાના વજન સહીત) લાગેલ છે.	**૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ **અ** 2 ISMC 350 , એક બીજા ની પાછ્ળ 220 મીમી ના અંતરે મુકી બનાવેલ સ્તંભ માટે સીંગલ લેસીંગ – લંબ ચોરસ આડ છેદ નો ઉપીયોગ કરી ડીઝાઈન કરો. સ્તંભ્ 1100 કી.ન્યુ નો અક્ષીય ફેક્ટ્ડ દાબ ભાર વહન કરે છે અને તેની અસરકારક લંબાઈ 4.8 મીટર છે. **૦૭**

બ ISHB 300 @ 63 કી. ગ્રામ / મીટર નો ઉપીયોગ કરી ને બનાવેલ સ્તંભ્ કે જે 850 કી.ન્યુ નો અક્ષીય ફેક્ટ્ડ દાબ ભાર વહન કરે છે , ની નીચે સ્લેબ બેઈઝ પાયા ની ડીઝાઈન કરો. માટી ની ભાર વહન ક્ષમતા 180 કી. ન્યુ / મીટર ^{2} અને કોંક્રીટ ની દાબ ક્ષમતા 20 ન્યુ/ મીમી^{2} લો. **૦૭**

****