Seat No.: ________ Enrolment No.________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGG. – DLM - SEMESTER– VI EXAMINATION – WINTER 2012

Subject code: 360601 Date: 03-01-2013

Subject Name: Design of Steel Structures

Time: 02:30 pm – 05:00 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.**

Q.1 (a) Answer the following questions:

1. Taking four different steel sections used for purlin, draw connection of purlin with roofing sheet for each section. 04
2. Define laterally supported beam drawing sketch. 03

(b) Calculate wind load per panel point using following data: 07
Truss type : Howe; Span: 12 m; Height of truss: 15 m; Pitch: 1/3; No of panels: 6; c/c distance between trusses = 3 m; Location: Jamnagar; Degree of permeability: 4 % of wall area; Terrain: Open sea coast.

Q.2

(a) An ISMB 500 @ 86.9 kg/m is used a simply supported beam over a span of 5 m. Determine (1) design bending strength of the beam, (2) design shear strength, and (3) intensity of u.d.l that the beam can carry under working condition. Assume that the beam is laterally supported. Consider Fe410 steel. 07

(b) Draw detailed sketch of beam to column stiffened seated welded connection (two views) 07

OR

(b) Draw detailed sketch of gusseted base foundation (Plan and elevation) 07

Q.3 (a) Answer the following questions

1. Classify the bolts used as structural fastener 04
2. What is the ultimate tensile strength of a bolt of property class 8.8? 02
3. What is the diameter of the hole for M24 bolt? 01

(b) In a truss, ISA 80x80x8 mm is subjected to the factored tension of 175 kN. It is to be connected to a gusset plate using fillet welds at the toe and back. Design welded connection using 6 mm fillet weld. Consider field fabrication with Fe410 steel. 07

OR

Q.3 (a) Answer the following questions

1. Explain types of welds with sketch 05
2. Calculate design shear strength of fillet weld for connecting E250 steel plates considering shop fabrication. 02

(b) Design a lap joint between two plates; 60 x 12 mm and 60 x 20 mm of Fe410 grade so as to transmit a factored load of 80 kN using M16 bolts of grade 4.6. Assume that the threads of the bolts are outside of the shear plane. 07

Q.4 (a) Find the ultimate design strength of an ISA 80x80x8 in tension which is connected to a gusset 10 mm thick using 7 nos. of M20 bolts (pitch 50 mm, end distance 30 mm) placed in a row. Consider Fe410 steel. 07

(b) Calculate design load carrying capacity in compression of a discontinuous strut 2.5 m long consisting of two ISA 75 x 75 x 8 connected to both sides of 10 mm thick gusset plates. Consider Fe410 steel. 07

OR

Q. 4 (a) Design a compression member using single equal angle connected to the gusset plate by more than two rivets to carry compressive force of 70 kN. The c/c distance between the end connection is 2 m. Consider Fe410 steel. 07

(b) Explain with sketches "block shear failure" for bolted connections. 07

Q.5

(a) Design a slab base (with concrete pedestal) for a column section ISHB 250 @ 51 kg/m carrying a axial compressive load of 1000 kN. Consider M20 concrete grade and Fe410 steel. Assume safe bearing capacity of soil as 150 kN/m². 07

(b) 2 ISMC 250 @ 60.8 kg/m have been used as a built up column subjected to factored axial compressive load of 1100 kN, placed back to back with 160 mm spacing between webs. Design a lacing bar for the single lacing system, and check it for slenderness ratio, and the load carrying capacity in tension and compression. Assume bolted connection and Fe410 steel. 07

OR

Q.5 (a) Calculate the design load carrying capacity of a built-up column having 5 m length consisting of ISHB 200 @ 40 kg/m, with one cover plate of size 250 x 20 mm on each flange. Assume that the bottom of the column is fixed and top is hinged. Consider Fe410 steel. 07

(b) Answer the following questions:

1. Actual slenderness ratio of a battened column is 50. How much shall be the effective slenderness ratio of that column? 01
2. Draw sketches of battening and lacing systems. 03
3. Differentiate between battening system with lacing system for built up column. 03

****

પ્રશ્ન-૧ અ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો:

1. પર્લીન માટે વપરાતા ચાર જુદા જુદા સ્ટીલના આડછેદ લઈ, દરેક આડછેદ માટે પર્લીનના રૂફીંગ શીટ સાથેના જોડાણની આકૃતીઓ દોરો. 04
2. પાર્શ્વિય આધારીત બીમની વ્યાખ્યા આપો તથા તેની આકૃતી દોરો.

03

બ નીચેની વિગતો માટે પ્રતિ પેનલ પોઇન્ટ પવનભાર ગણો: 07

કેંચીનો પ્રકાર: Howe; સ્પાન: ૧૨ મી; કેંચીની ઉંચાઈ: ૧૫ મી; પીચ: ૧/૩; પેનલ ની સંખ્યા: ૬; કેંચીઓ વચ્ચેનું c/c અંતર = ૩ મી; સ્થળ: જામનગર; પરમીઆબીલીટી: દિવાલ ક્ષેત્રફળના ૪%; ટેરેઇન: ખુલ્લો દરિયા કિનારો

પ્રશ્ન-૨ અ એક ISMB 500 @ 86.9 kg/m નો ૫ મી સ્પાન વાળા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ માટે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ બીમ માટે (૧) ડીઝાઈન બેન્ડીંગ સ્ટ્રેન્ગ્થ, (૨) ડીઝાઈન શીયર સ્ટ્રેન્ગ્થ અને (૩) વર્કીંગ સ્થિતિમાં બીમ દ્વારા વહન થતો સમવિતરીત ભાર શોધો. બીમ લેટરલી સપ્પોર્ટેડ ધારો. Fe410 સ્ટીલ લો.. 07

	બ	બીમ નું કોલમ સાથેનું સ્ટીફન્ડ સીટેડ વેલ્ડેડ જોડાણ દોરો (બે દેખાવ)	07
		અથવા	
	બ	ગસેટેડ બેઝ ફાઉન્ડેશનનો સ્કેચ દોરો (બે દેખાવ)	07
પ્રશ્ન-3	અ	નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો	
		1. સ્ટ્રક્ચરલ જોડાણ માટે વપરાતા બોલ્ટનું વર્ગીકરણ કરો	04
		2. પ્રોપર્ટી ક્લાસ 8.8 ના બોલ્ટની અલ્ટીમેટ ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેન્ગ્થ કેટલી થશે?	02
		3. M24 બોલ્ટના છિદ્રનો વ્યાસ કેટલો થશે?	01
	બ	એક કેંચીમાં ISA 80x80x80 મીમી ૧૭૫ kN નો ફેક્ટર્ડ ટેન્શન વહન કરે છે. તેને ટો અને બેક આગળ વેલ્ડીંગ દ્વારા ગસેટ પ્લેટ સાથે જોડવામાં આવે છે. ૬ મીમી ના ફીલેટ વેલ્ડનો ઉપયોગ કરી વેલ્ડેડ જોડાણ ડીઝાઇન કરો. Fe410 સ્ટીલ સાથે ફીલ્ડ ફેબ્રીકેશન લો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન-3	અ	નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો:	
		1. આકૃતી દોરી વેલ્ડના પ્રકારો સમજાવો	05
		2. શોપ ફેબ્રીકેશન લઈ E250 સ્ટીલ પ્લેટો જોડવા માટે ફિલેટ વેલ્ડની ડીઝાઇન શીઅર સ્ટ્રેન્ગ્થ ગણો.	02
	બ	4.6 ગ્રેડના M16 બોલ્ટ નો ઉપયોગ કરી ૬૦ x ૧૨ મીમી અને ૬૦ x ૨૦ મીમી ની Fe410 ગ્રેડની બે પ્લેટો માટે ૮૦ kN ફેક્ટર્ડ ભાર વહન કરવા માટે લેપ જોડાણ ડીઝાઈન કરો. બોલ્ટના થ્રેડસ શીયર પ્લેનની બહાર છે તેમ ધારો.	07
પ્રશ્ન-૪	અ	એક ISA 80x80x8 ને ૧૦ મીમી જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે ૭ નંગ M20 બોલ્ટસ (પીચ ૫૦ મીમી, એન્ડ ડીસ્ટન્સ 30 મીમી) થી જોડેલ છે. તેની ટેન્શનમાં અલ્ટીમેટ ડીઝાઈન સ્ટ્રેન્ગ્થ શોધો. તમામ બોલ્ટસ એક હરોળમાં ગોઠવેલ છે. Fe410 સ્ટીલ લો.	07
	બ	એક ૨.૫ મી લાંબા બિનસતત સ્ટ્રટને બે ISA 75x75x8 ને ૧૦ મીમી ગસેટ પ્લેટની સાથે બન્ને બાજુ જોડી બનાવેલ છે. સ્ટ્રટની ડીઝાઈન ભાર વહન ક્ષમતા શોધો. Fe410 સ્ટીલ લો.	07
		અથવા	
પ્રશ્ન-૪	અ	૭૦ kN નો દાબ ભાર વહન કરવા માટે ગસેટ પ્લેટ સાથે બે કરતાં વધારે બોલ્ટથી જોડેલ એક એંગલ ની ડીઝાઈન કરો. મેમ્બરના બન્ને છેડાના જોડાણ વચ્ચે c/c અંતર ૨ મી છે. Fe410 સ્ટીલ લો.	07
	બ	આકૃતી દોરી બોલ્ટેડ જોડાણ માટે “બ્લોક શીયર ફેઇલ્યર” સમજાવો.	07

પ્રશ્ન-૫	અ	૧૦૦૦ kN અક્ષીય ભાર વહન કરતાં એક સ્તંભ ISHB 250 @ 51 kg/m માટે સ્લેબ બેઝ (કોંક્રીટ પેડેસ્ટલ સાથે) ડીઝાઈન કરો. M20 કોંક્રીટ તથા Fe410 સ્ટીલ લો. માટીની સલામત ભાર વહન ક્ષમતા ૧૫૦ kN/m^2 ધારો.	07
	બ	૧૧૦૦ kN નો ફેક્ટર્ડ અક્ષીય દાબભાર વહન કરવા માટે 2 ISMC 250 @ 60.8 kg/m ને બેક ટુ બેક ૧૬૦ મીમી અંતર રાખી બીલ્ટ અપ સ્તંભ બનાવેલ છે. આ સ્તંભના સીંગલ લેસીંગ સીસ્ટમ માટે લેસીંગ બારની ડીઝાઈન કરો; તથા તેને સ્લેન્ડરનેસ રેશીયો, અને તાણ તથા દાબ ભાર વહન ક્ષમતા માટે ચકાસો. બોલ્ટેડ જોડાણ તથા Fe410 સ્ટીલ ધારો.	07

અથવા

પ્રશ્ન-૫	અ	એક ISHB 200 @ 40 kg/m ની બન્ને ફ્લેન્જ સાથે ૨૫૦ x ૨૦ મીમી માપની એક-એક કવર પ્લેટ જોડી બનાવેલ ૫ મી લાંબા બીલ્ટ અપ સ્તંભની ડીઝાઈન ભાર વહન ક્ષમતા શોધો. સ્તંભનો નીચેનો છેડો ફિક્સ્ડ તથા ઉપરનો છેડો હીંજ્ડ ધારો. Fe410 સ્ટીલ લો.	07
	બ	નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો:	
		1. એક બેટન્ડ સ્તંભનો ખરેખર સ્લેન્ડરનેસ રેશીયો ૫૦ છે. તેનો અસરકારક સ્લેન્ડરનેસ રેશીયો કેટલો થશે?	01
		2. બેટનીંગ સીસ્ટમ અને લેસીંગ સીસ્ટમની આકૃતીઓ દોરો	03
		3. બીલ્ટ અપ સ્તંભ માટે બેટનીંગ સીસ્ટમ અને લેસીંગ સીસ્ટમ વચ્ચેનો તફાવત આપો	03

****