Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – VI • EXAMINATION – WINTER-2014

Subject code: 360601 **Date: 26/11/2014**

Subject Name: Design of Steel Structure

Time:2:30 pm – 5:00 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. **Use of IS 800-2007, IS 875-1987, SP-6(1) and Calculator is permissible.**
6. **Assume Steel Grade as Fe-250 wherever not stated.**

Q.1	(a)	What is Limit State? Explain limit state of strength and serviceability.	**07**
	(b)	Determine bolt value of 20 mm diameter bolt connecting 10 mm plate in (1) Single Shear (2) Double Shear. Take grade of bolt 4.6 and grade of plate 410 MPa.	**07**
Q.2			
	(a)	Determine the tensile strength of an angle ISA 100X75X6 mm connected to the gusset plate by 4 mm welds at toe and back by 140 mm and 310 mm weld respectively. Take fy = 250 MPa.	**07**
	(b)	A strut angle ISA 200X200X18 mm is of length 3 m. Ends of the member are pinned What will be the safe load carrying capacity of the strut? Take fy= 250 MPa.	**07**
		OR	
	(b)	Design a double angle either side of gusset plate for a roof truss. The member is subjected to a factored tensile load of 300 kN. Use 20 mm diameter bolt and fy= 250 MPa.	**07**
Q.3			
	(a)	Calculate Wind Load for above Roof truss with following data: (1) Place: GIDC, Bhopal (2) Type of roof truss: Fink truss with slope 26° (3) No. of panels on each slopping side : 4 (4) Height of truss from GL : 15 m (5) Total slope area : 68 sqm h/w : 0.75 (6) Opening of wall area : 18% (7) Slope of ground less than 3° (8) Life of Building : 50 years (9) Terrain Category : 3 with class-B	**07**
	(b)	Draw a steel roof truss and show its all components.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Explain permeability of building, pitch of roof truss and rise.	**07**
	(b)	Calculate Dead load and Live load for purlin. Purlins are placed 1.8m on 25° inclined rafter. GI sheet placed on purlins are 1.6mm thick. Spacing of truss is 3.5m.	**07**
Q.4			
	(a)	Design a back to back channel section column to carry a vertical load of 1200 kN (factored). Line of load and axis of section are same. Consider length of column 6 m and both ends are fixed.	**07**

	(b)	Determine the strength capacity of a compound column made up from ISHB300 @0.58 kN/m with a cover plate of 350 X 20 mm. Effective length of column is 4 m. Take fy=250 MPa	**07**

OR

Q. 4	(a)	Design a simply supported beam of span 6m carrying working load of DL= 15 kN/m and LL= 10 kN/m. Assume that the compressive strength of beam is laterally restrained throughout.	**07**
	(b)	An ISA 150 X 115 X 10 mm is used as a continuous purlin over an effective span of 4m. Find load carrying capacity of the purlin.	**07**
Q.5			
	(a)	A composite column consists of 2ISMC 300 placed back to back at distance 200 mm apart. Column carries load of 1500 kN and effective length 5m. Design suitable single lacing system. Take inclination of lacing bar 45°.	**07**
	(b)	Draw neat sketch (plan and elevation only) for Gusseted base foundation.	**07**

OR

Q.5 (a) Design a slab base for column with the following data: **07**
(1) Column Section ISHB300@63kg/m (2) Axial load on column 2700 kN. (3) Bearing capacity of soil 200 kN/m^2. Permissible compressive stress of concrete 4 N.mm^2.

(b) Fill in the blanks: **07**

1. The slenderness ratio of lacing shall not exceed _______.
2. If five bolts of 20 mm dia are provided with a pitch of 50 mm then length of connection will be _______ mm.
3. The impact factor for buckling class ‘c’ is ________.
4. The effective length of double angles strut with angles placed back to back on each side of G.P. is _____.
5. Effective length of column fixed at one end and hinge at other end is ______.
6. For M20 bolt, diameter of hole will be ____.
7. The partial safety factor for material in resistance, when ultimate stress γ_{m1} is considered, is ________.

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન–૧ અ લીમીટ સ્ટેટ શું છે ? સામર્થ્ય અને જાળવણી માટે નાં લીમીટ સ્ટેટ વિશે જણાવો. **07**

બ ૨૦ મીમી વ્યાસનાં બોલ્ટને ૧૦ મીમી જાડી પ્લેટ સાથે જોડેલ છે, બોલ્ટમાટેની બોલ્ટવેલ્યુ (1) એકી કર્તન (2) બેકી કર્તન માટે મેળવો. બોલ્ટનો ગ્રેડ- 4.6 અને પ્લેટનો ગ્રેડ- 410 ન્યુ./મી^{2}. લો. **07**

પ્રશ્ન–૨ અ તાણ અવયવ ISA 100* 75* 6 મીમી ની તાણા સામર્થ્ય તાકાત મેળવો. અવયવને ગસેટ પ્લેટ સાથે 4 મીમી વેલ્ડીંગથી ટો અને બેક ના ભાગે અનુક્રમે 140 અને 310 મીમી લંબાઇ સુધી જોડેલ છે. fy= 250 ન્યુ./મી^{2} લો. **07**

બ દાબ અવયવ ISA 210*200*18 મીમીની લંબાઇ 3 મી છે. તેના બંને છેડા હિંજ છે. દાબ અવયવની ન્યુનતમ ભાર સહન કરવાની શક્તિ શોધો. fy= 250 ન્યુ./મી^{2} લો. **07**

અથવા

બ કેંચી માટે ગસેટપ્લેટની બંને બાજુ એ ગોઠવેલ ડબલ એંગલ સેકશનની ડિઝાઇન કરો. અવયવ પર 300 કિન્યુ નો ફેકટર્ડ તાણભાર લાગે છે. બોલ્ટનો વ્યાસ= 20 મીમી અને fy= 250 ન્યુ./મી^{2} લો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ નીચેની વિગતો પરથી કેંચી માટે પવનભારની ગણતરી કરો: **07**

1. સ્થળ: જીઆઇડીસી, ભોપાલ.
2. કેંચીનો પ્રકાર: ફીંક ટ્રસ 26 ડીગ્રી ઢાળ સાથે.
3. બંને બાજુનાં ઢાળ પર પેનલનીસંખ્યા: 4
4. જમીન લેવલથી ટ્રસની ઉંચાઇ : 15 મી.
5. ઢાળ-ક્ષેત્રફળ :68 ન્યુ./મી^{2} ઉંચાઇ/પહોળાઇ = 0.75
6. દિવાલોનાં ખુલ્લા ભાગનું પ્રમાણ: 18%
7. જમીનનો ઢાળ : 3 ડીગ્રીથી ઓછો.
8. બાંધકામનું આયુષ્ય : 50 વર્ષ.
9. સ્થળ કેટેગરી : 3 અને ક્લાસ : બી.

બ પોલાદની કેંચી દોરો અને તેનાં તમામ ભાગો દર્શાવો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ સમજાવો: બાંધકામની પારગમ્યતા, કેંચીની પીચ , કેંચીનો રાઇઝ. **07**

બ પર્લીન માટે મૃત ભાર અને જીવીત ભારની ગણતરી કરો. પર્લીન એકબીજાથી 1.8 મી 25 ડીગ્રી એ રહેલા રાફટર પર છે. 1.6 મીમીની જાડાઇ વાળી જીઆઇ શીટ પર્લીન પર ગોઠવેલ છે. કેંચીઓ વચ્ચેનું અંતર 3.5 મી છે. **07**

પ્રશ્ન–૪

અ 1200 કિન્યુ. (ફેકટર્ડ) અક્ષિય ભાર ધરાવતા કોલમ માટે બેક-ટુ-બેક સ્થીતિમાં ચેનલની ડિઝાઇન કરો. કોલમની લંબાઇ 6 મી અને તેના બંને છેડા આબધ્ધ છે. **07**

બ સંયુક્ત કોલમની ભાર સહન કરવાની શક્તિ શોધો. કોલમ સેકશન ISHB300 @ 0.58 કિન્યુ./મી, 350 x 20 મીમી ની એક કવર પ્લેટ સાથે છે. કોલમની અસરકારક લંબાઇ 4 મી. fy= 250 ન્યુ./મી^{2} લો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની લંબાઇ 6 મી છે. તેના પર મૃતભાર 15 કિન્યુ/મી અને જીવીતભાર 10 કિન્યુ/મી છે. બીમને સંપૂર્ણ આબધ્ધ **07**

સ્થીતિમાં ધારી તેની ડિઝાઇન કરો.

બ એંગલ સેકશન 150 *115*10 મીમી ને 4 મી અસરકારકા લંબાઇનાં સળંગ પર્લિન તરીકે ઉપયોગમાં લીધેલ છે. પર્લિનની ભાર સહન કરવાની શક્તિ શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ સંયુક્ત કોલમ તરીકે 2ISMC 300 સેકશન સાથે બેક ટુ બેક 200 મીમી એકબીજા થી દૂર રાખેલ છે. કોલમ પર 1500 કિન્યુનો ભાર લાગે છે અને તેની અસરકારક લંબાઇ 5 મી છે. કોલમ માટે સીંગલ લેસીંગ પ્રણાલી ડિઝાઇન કરો. લેસીંગ-પટ્ટીનો ખૂણો 45 ડીગ્રી લો. **07**

બ ગસેટેડ બેઝ પાયાની સ્વચ્છ આકૃતિ (ફક્ત પ્લાન અને એલીવેશન) દોરો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ કોલમ માટે નીચેની વિગતો પરથી સ્લેબ બેઇઝ ડિઝાઇન કરો. **07**

1. કોલમ સેકશન : ISHB300 @63 કિગ્રા/મી
2. અક્ષિય ભાર : 2700 કિન્યુ.
3. સોઇલની ધારણક્ષમતા : 200 કિન્યુ/મી2.
4. કોંક્રીટની મહતમ દાબ સામર્થ્ય શક્તિ : 4 ન્યુ/મીમી2.

બ ખાલી જગ્યા પૂરો.: **07**

1. લેસીંગ માટે સ્લેંડરનેસ રેશીયો .... થી વધવો ન જોઇએ.
2. 20 મીમીના 5 બોલ્ટ 50 મીમી ની પીચ સાથે ગોઠવેલ હોયતો સાંધાની કુલ લંબાઇ .... મીમી થશે.
3. બકલીંગ ક્લાસ ‘સી’ માટે ઇમ્પેક્ટ ફેક્ટર .... છે.
4. ગસેટ પ્લેટની બંને બાજુ બેકટુબેક રાખેલ ડબલ એંગલ સેકશન માટે અસરકારક લંબાઇ .... થાય.
5. એક છેડે આબધ્ધ અને બીજે છેડે હિંજ કરેલ કોલમની અસરકારક લંબાઇ .... થાય.
6. એમ-20 બોલ્ટ માટે છિદ્રનો વ્યાસ .... થશે.
7. મહતમ પ્રતિબળ γ_{m1} ને ધ્યાને લેતા, મટીરીયલનો અવરોધ માટે પાર્શીયલ સેફ્ટી ફેકટર .... થશે.

****