Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–VI • EXAMINATION – SUMMER • 2014

Subject Code: 360601 **Date: 22-05-2014**

Subject Name: Design of Steel Structures

Time: 10:30 am - 01:30 pm **Total Marks: 70**

Instructions:

1. **Attempt all questions.**
2. **Make suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **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) (1) Define Slenderness ratio and state the equation with usual notations. **04**
(2) Give values of imperfection factor, α for different buckling class.

(b) Determine the load carrying capacity of a strut made with ISA 90908 mm if its length is 3 m in the following cases of end connections: **10**
(1) One bolt used (2) Two bolt used (3) Welded rigidly to gusset plate.

Q.2 (a) Design a tension member to carry a factored load of 400 kN. Use 20 mm diameter black bolts and a gusset plate of 8mm thick. **07**

(b) Calculate Dead Load and Live Load per panel point of roof truss with following data: **07**
(1) Span of truss: 15 m How truss
(2) Spacing of truss: 3 m
(3) Rise of truss: 2.5 m
(4) A.C. sheet used as Roofing Material
(5) Total nos. of panel : 8

OR

(b) Calculate Wind Load for above Roof truss with following data: **07**
(1) Place: GIDC, Porbandar
(2) Height of truss from GL : 22 m
(3) Length of Building : 30 m
(4) Large Opening
(5) Slope of ground less than 3°
(6) Life of Building : 50 years
(7) Terrain Category : 2

Q.3 (a) Explain different types of tensile strengths which are compared for determination of safe tensile strength of a tension member. **07**

(b) A tension member of a roof truss consisting of ISA 1007510 mm. The angles are connected to either side of a 10 mm gusset plate and members subjected to a working pul of 200 kN. Design the welded connection, connection being done in workshop. **07**

OR

Q.3 (a) Define structural steel and give minimum five physical properties of it. **07**

(b) Design a single bolted double cover butt joint to connect plates of thickness 12 mm for maximum efficiency. Use M20 bolts of grade **07**

4.6. Plates are of Fe410 grade. Find the efficiency of the joint.

Q.4 (a) Design a built up column to carry a vertical load of 4500 kN. Line of load and axis of section are same. Consider length of column 3.2m and both ends are hinged. **07**

(b) Design angle purlin for a roof truss spaced at 4 m c/c. Angle purlins are placed 1.6 m c/c. Consider factored load on the purlin 3 kN. **07**

OR

Q. 4 (a) A built up column 2ISMC400 placed back to back at a distance of 200 mm. The original length of column is 5 m and both ends are effectively held in position and restrained against rotation too. Find safe load that can be resisted by column. **07**

(b) Design a simply supported beam of effective span 2m carrying a factored load of 400 kN at midspan. **07**

Q.5 (a) Design a slab base for column with the following data: **07**
(1) Column Section ISHB300@63 kg/m (2) Axial load on column 1200 kN. (3) Bearing capacity of soil 250 kN/m^2. Permissible compressive stress of concrete 4 N/mm^2.

(b) Draw neat sketch of Stiffned seated connection between column and beam. **07**

OR

Q.5 (a) A composite column consist of 2ISMC 350 placed back to back at distance 220mm apart. Column carries load of 1200 kN and effective length 4m. Design suitable single lacing system. Take inclination of lacing bar 45°. **07**

(b) Answer following using reference of IS:800-2007 **07**

(1) Value of ε for fy=415 N/mm^2.
(2) Value of Slenderness ratio for 'Compression flange of a beam against lateral torsional buckling.'
(3) Values of Partial Safety factor for loads in 'Limit state of strength' for DL+LL+CL+WL+EL.
(4) Value of deflection for a vertical section 4 m in length for live load, simple span and elastic cladding supports.
(5) Value of α, for four bolts along the length in end connection.
(6) Write equation of ϕ showing relation with α and λ.
(7) Value of compression stress, f_{cd} for buckling class-a and slenderness ratio 101 (take f_y= 260 N/mm^2).

****

પ્રશ્ન. ૧ અ (1) તન્યતા ગુણોત્તરની વ્યાખ્યા આપો. તે શોધવા માટેનું સુત્ર સામાન્ય સંજ્ઞા સાથે જણાવો. **04**

(2) ઇમ્પ્ફ્રેકશન ફેકટર, α, ની જુદા જુદા બકલીંગ ક્લાસ માટેની કિંમતો જણાવો.

બ ISA 90908 મીમી ને દાબ અવયવ તરીકે ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે. જો તેની લંબાઇ 3 મી હોય તો છેડા પરનાં કનેક્શનની નીચેની શરતો માટે ભારવહન શક્તિ શોધો. 1. એક બોલ્ટથી જોડાણ કરેલ હોય. 2. બે બોલ્ટથી જોડાણ કરેલ હોય. 3. વેલ્ડીંગથી જોડાણ કરેલ હોય. **10**

પ્રશ્ન. ૨ અ 400 કિ.ન્યુ. (ફેકટર્ડ) ભાર વહન કરવા માટે તાણ અવયવની ડિઝાઇન કરો. 20 મીમી વ્યાસ વાળા બ્લેકબોલ્ટ અને 8 મીમીની જાડાઇવાળી ગસેટપ્લેટનો ઉપયોગ કરો. 07

બ મૃતભાર અને જીવીત ભારની દરેક પેનલ પોઇંટપર ગણતરી કરો. 07

1. કેચીનો ગાળો : 15 મી. હો રૂફ ટ્રશ
2. બે કેચી વચ્ચેનો ગાળો : 3 મી.
3. કેચીનો રાઇઝ : 2.5 મી
4.છત પર એસબેસ્ટોસનાં પતરા ધારો.
5.કુલ પેનલ્સ : 8

અથવા

બ ઉપર દર્શાવેલ કેચીનાં દરેક પેનલ પર પવન ભારની ગણતરી કરો. 07

1. સ્થળ: પોરબંદર જીઆઇડીસી
2. જમીનથી કેચીની ઉંચાઇ : 22 મી
3. શેડની લંબાઇ : 30 મી.
4. લાર્જ ઓપનીંગ
5. જમીનનો ઢાળ 3 ડીગ્રી કરતા ઓછો
6. શેડનું આયુષ્ય 50 વર્ષ ધારો.
7. ટેરેન કેટેગરી : 2 લો.

પ્રશ્ન. 3 અ તાણ અવયવની સલામત તાણ શક્તિ મેળવવા જુદીજુદી તાણ શક્તિઓની થતી સરખામણી વિષે સમજાવો. 07

બ એક કેંચી માટે બે આઇએસએ 1007510 મીમી નો બનેલો તાણ અવયવ 10 મીમી જાડાઇની ગસેટપ્લેટ ની બંન્ને બાજુ જોડાયેલ છે અને 200 કિ.ન્યુ.નો કાર્યકારી તાણબળ ધરાવે છે. છેડા માટે વેલ્ડીંગની ડિઝાઇન કરો. વર્કશોપમાં સંધાન થયાનું ધારો. 07

અથવા

પ્રશ્ન. 3 અ સ્ટ્રકચરલસ્ટીલની વ્યાખ્યા આપી તેના પાંચ ભૌતિક મૂલ્યો જણાવો. 07

બ મહત્તમ કાર્યક્ષમતા માટે 12 મીમી જાડાઇની પ્લેટો માટે "સીંગલ બોલ્ટેડ ડબલ કવર બટ્ટ જોઇન્ટ" ની ડિઝાઇન કરો. 4.6 ગ્રેડનાં એમ-20 બોલ્ટ અને Fe-410 ગ્રેડની પ્લેટનો ઉપયોગ કરો.સાંધાની કાર્યક્ષમતા શોધો. 07

પ્રશ્ન. ૪ અ 4500 કિ.ન્યુ. અક્ષિય ભાર ધરાવતા એક સયુંક્ત કોલમની ડિઝાઇન કરો. કોલમની લંબાઇ 3.2 મી અને બંન્ને છેડા મિજાગરેલ છે. 07

બ 4 મી નાં ગાળાવાળા રૂફ સ્ટ્રસ માટે એંગલ પર્લીન ની ડિઝાઇન કરો. એંગલ પર્લીન એકબીજાથી 1.6 મીનાં અંતરે રાખેલ છે અને તેનાં 07

પરનો ફેક્ટર્ડ ભાર 3 કિન્યુ. છે.

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ 2ISMC400 થી બનાવેલ સંયુક્ત કોલમ નાં સેકશન એકબીજાથી 200 મીમી નાં અંતરે બેક-ટુ-બેક રાખેલા છે. કોલમની મુળ લંબાઇ 5 મી છે અને તેનાં બંન્ને છેડા આબધ્ધ છે. કોલમ પર લાગતો સલામત ભાર ગણો. **07**

બ સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની ડિઝાઇન કરો. અસરકારક લંબાઇ 2 મી અને 400 કિન્યુ.નો ફેક્ટર્ડ બિંદુભાર મધ્યમાં લાગે છે. **07**

પ્રશ્ન. ૫ અ સ્લેબ બેઇઝની ડિઝાઇન કરો: **07**

1. કોલમ સેકશન ISHB300@63 કિ/મી
2. કોલમ પરનો અક્ષીય ભાર: 1200 કિન્યુ.
3. સોઇલ ધારણક્ષમતા:250 કિન્યુ./મી^{2}
4. કોંક્રીટની દાબ સામર્થ્યશક્તિ: 4 કિન્યુ./મી^{2}

બ કોલમ અને બીમ વચ્ચેનાં સ્ટીફંડસીટેડ જોડાણની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ 2ISMC350 થી બનાવેલ સંયુક્ત કોલમ નાં સેકશન એકબીજાથી 220 મીમી નાં અંતરે બેક-ટુ-બેક રાખેલા છે. કોલમની અસરકારક લંબાઇ 4 મી છે અને કોલમ પર લાગતો સલામત ભાર 1200 કિન્યુ. છે. કોલમ માટે સીંગલ લેસીંગની ડિઝાઇન કરો. લેસીંગ પટ્ટીનો ખૂણો 45° લો. **07**

બ IS:800-2007 નાં સંદર્ભની મદદથી જવાબ આપો: **07**

1. ε ની fy=415 ન્યુ./મીમી^{2} માટે કિંમત શોધો.

2. "'Compression flange of a beam against lateral torsional buckling.' માટે તન્યતા ગુણોતરની કિંમત લખો.

3. 'સામર્થ્ય લીમીટ' માટે DL+LL+CL+WL+EL શરત માટે આંશીક સલામતી આંકની કિંમત લખો.

4. 4 મી લાંબા ઉભા સેકશનમાં જીવીત ભાર, સાદો ગાળો અને ઇલાસ્ટીક ક્લેડીંગ ટેકાની શરત માટે વિચલનની ગણતરી કરો.

5. એક હારમાં ચાર બોલ્ટ વાળા કનેક્શન માટે 'α' ની કિંમત મેળવો.

6. Ø નું α અને λ નાં સંબંધ દર્શાવતું સુત્ર લખો.

7. દાબ સામર્થ્ય fcd ની કિંમત બકલીંગ ક્લાસ –C અને તન્યતા ગુણોત્તર 101 માટે શોધો. (fy=260 ન્યુ./મીમી^{2})

****