

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 3350601

Date: 19-11-2024

Subject Name: Design Of Steel Structure

Time: 10:30 AM TO 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. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted
5. English version is authentic.
6. Use of I.S. 800-2000, I.S. 875 Part-I, II & III, SP 6(1) is permitted.

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. 14

1. Define Limit State.
૧. લિમિટ સ્ટેટને વ્યાખ્યાયિત કરો.
2. List names of various types of rolled steel sections.
૨. વિવિધ પ્રકારના રોલ્ડ સ્ટીલ સેક્શનની સૂચિ બનાવો.
3. Define Pitch and state minimum pitch distance in Bolt Connection.
૩. પિચ વ્યાખ્યાયિત કરો અને બોલ્ટ કનેક્શનમાં લઘુત્તમ પિચ અંતર જણાવો.
4. What should be dia. of hole for a 16mm dia. bolt in case of punching?
૪. પંચિંગના કિસ્સામાં 16mm વ્યાસવાળા બોલ્ટ માટે છિદ્રનો વ્યાસ કેટલો હોવો જોઈએ?
5. Describe tension member and give at least four example of tension members.
૫. ટેન્શન મેમ્બરનું વર્ણન કરો અને ટેન્શન મેમ્બરના ઓછામાં ઓછા ચાર ઉદાહરણ આપો.
6. Explain the points to choose of sections in particular situations for the design of compression members.
૬. કમ્પ્રેશન મેમ્બરની ડિઝાઇન માટે ચોક્કસ પરિસ્થિતિઓમાં સેક્શનની પસંદગીના મુદ્દાઓ સમજાવો.
7. Find effective length for 3.0m long column having both ends fixed.
૭. 3.0m લાંબા કોલમ માટે અસરકારક લંબાઈ શોધો જેમાં કોલમના બંને છેડા ફિક્સ હોય.
8. Give the value of maximum slenderness ratio for the lacing bar.
૮. લેસિંગ બાર માટે મહત્તમ સ્લેન્ડરનેસ રેસીઓનું મૂલ્ય આપો.
9. Draw the recommended orientation of angle purlin for roof truss.
૯. છત ટ્રસ માટે એંગલ પર્લિન કઈ રીતે મૂકવી તેની આકૃતિ યોગ્ય દિશા સાથે દોરો.
10. Which are the main types of column bases.
૧૦. કોલમ બેઝના મુખ્ય પ્રકાર કયાં કયાં છે?

Q.2 (a) State advantages & disadvantages of Steel Structure. 03
પ્રશ્ન. ૨ (અ) સ્ટીલ સ્ટ્રક્ચરના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. ૦૩

OR

(a) Design a Lap Joint to connect a plate 90mm x 10mm to a 12mm thick gusset plate to transfer 150kN load with 6 mm size fillet weld. Assume shop welding of Fe410. 03

- (અ) 90mm x 10mm પ્લેટને 12mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે જોડવા માટે લેપ જોઇન્ટ ડિઝાઇન કરો, જેથી 6 mm કદના ફિલેટ વેલ્ડ સાથે 150kN લોડ ટ્રાન્સફર થાય. Fe410 નું શોપ વેલ્ડીંગ ધારો. 03
- (b) State advantages & disadvantages of Bolt Connection. 03
- (બ) બોલ્ટ કનેક્શનના ફાયદા અને ગેરફાયદા લખો. 03

OR

- (b) Two plates 120mmx10mm and 120mmx16mm are connected by lap joint to resist design tensile load of 120 kN. Design the lap joint using M20 bolts of 4.6 grades. Take $f_u=410$ MPa for plates. 03
- (બ) બે પ્લેટ 120mmx10mm અને 120mmx16mm લેપ જોઇન્ટ દ્વારા 120 kN ની ડિઝાઇન ટેન્સાઇલ લોડનો પ્રતિકાર કરવા માટે જોડાયેલ છે. 4.6 ગ્રેડના M20 બોલ્ટનો ઉપયોગ કરીને લેપ જોઇન્ટ ડિઝાઇન કરો. પ્લેટો માટે $f_u=410$ MPa લો. 03
- (c) Find out Tension Capacity of ISA 100 x 100 x 10 mm due to rupture of critical section if it is connected to 10 mm thick G.P with 6 Nos. of 16 mm Dia. bolt of M4.6 Grade. Assume machine cut section. 04
- (ક) ISA 100 x 100 x 10 mm ની રચ્ચર ઓફ ક્રિટિકલ સેક્શનમાં તાણ ક્ષમતા શોધો, જો તે 16 mm વ્યાસ અને M4.6 ગ્રેડના 6 નંગ બોલ્ટ સાથે 10 mm જાડી G.P સાથે જોડાયેલ હોય. મશીન કટ ધારો. 04

OR

- (c) Design a single angle to carry a factored tensile load of 210 kN. Assume single row of M 20 bolts of 4.6 grade. Take $f_y=250$ N/mm² and Fe 410 04
- (ક) 210 kN નો ફેક્ટર્ડ ટેન્સાઇલ લોડને વહન કરવા માટે સિંગલ એંગલ ડિઝાઇન કરો. 4.6 ગ્રેડના M20 બોલ્ટની એક પંક્તિ ધારો. $f_y=250$ N/mm² અને $f_u=410$ N/mm² લો. 04
- (d) Design a single lacing system for a column composed of 2ISMC 350 placed back-to-back at clear spacing 200mm. Axial factored load on column is 1500kN. Effective length of column is 5.0m. No check and connection design are required. 04
- (ડ) 200mm સ્પષ્ટ અંતરે બેક-ટુ-બેક મૂકવામાં આવેલ 2ISMC 350 ની બનેલી કોલમ માટે સિંગલ લેસિંગ સિસ્ટમ ડિઝાઇન કરો. કોલમ પર અક્ષીય પરિબળ ભાર 1500kN છે. સ્તંભની અસરકારક લંબાઈ 5.0m છે. કોઈ ચેક અને કનેક્શન ડિઝાઇન જરૂરી નથી. 04

OR

- (d) Design a battening system for a column composed of 2ISMC 350 placed back-to-back at clear spacing 200mm. Axial factored load on column is 1500kN. Effective length of column is 5.0m. No check and connection design are required. 04
- (ડ) 200mm સ્પષ્ટ અંતરે બેક-ટુ-બેક મૂકવામાં આવેલ 2ISMC 350 ની બનેલી કોલમ માટે બેટનિંગ સિસ્ટમ ડિઝાઇન કરો. કોલમ પર અક્ષીય પરિબળ ભાર 1500kN છે. સ્તંભની અસરકારક લંબાઈ 5.0m છે. કોઈ ચેક અને કનેક્શન ડિઝાઇન જરૂરી નથી. 04

Q.3

- (a) State the effective length of column for different end conditions with neat sketch. 03

પ્રશ્ન. 3

- (અ) કોલમના જુદા જુદા છેડાની સ્થિતિ દર્શાવતી આકૃતિ દોરી દરેક માટે અસરકારક લંબાઈ જણાવો. 03

OR

- (a) Determine the compressive strength of a single ISA 100X100X8mm @ 12.1 kg/m with the effective length of member 3.0m. Assume that the load is applied concentrically. Take $f_y=250$ MPa. Use table of IS-800. 03
- (અ) 3.0mની અસરકારક લંબાઈ સાથે ધરાવતા સિંગલ ISA 100X100X8mm @ 12.1 kg/m ની કોમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેંથ શોધો. ધારો કે ભાર કેન્દ્રિત રીતે લાગે છે. $f_y=250$ MPa લો. IS-800 ના ટેબલનો ઉપયોગ કરો. 03
- (b) Design a double angle discontinuous strut to carry a factored load of 200kN. 03

- The length of strut is 3.0m between intersections. The two angles are connected back-to-back on opposite sides of gusset plate and tack bolted.
- (બ) 200kN ના ફેક્ટર્ડ ભારને વહન કરવા માટે ડબલ એંગલ ડિસકંટીન્યુસ સ્ટ્રટ ડિઝાઇન કરો. આંતરછેદો વચ્ચે સ્ટ્રટની લંબાઈ 3.0m છે. બંને એંગલ ગસેટ પ્લેટની વિરુદ્ધ બાજુઓ પર બેક ટુ બેક જોડાયેલા છે, અને ટેક બોલ્ટેડ છે. 03
- OR
- (b) An ISHB300 @ 588N/m is to be used as a short column. Determine its compressive strength, assuming Fe410 steel with $f_y = 250\text{MPa}$. 03
- (બ) એક ISHB300 @ 588N/m નો ઉપયોગ ટૂંકા સ્તંભ તરીકે કરવાનો છે. $f_y = 250\text{MPa}$ સાથે Fe410 સ્ટીલ ધારીને તેની કોમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેથ શોધો. 03
- (c) Draw plan and elevation of slab base foundation. 04
- (ક) સ્લેબ-બેજ ફાઉન્ડેશનનો પ્લાન અને એલીવેશન દોરો. 04
- OR
- (c) Draw neat sketch of Single Lacing system, Double lacing system for built up column. 04
- (ક) બિલ્ટ-અપ કોલમ માટે સિંગલ અને ડબલ લેસિંગ સિસ્ટમની આકૃતિ દોરો. 04
- (d) Draw neat sketch of minimum eight different types of trusses. 04
- (d) અલગ અલગ પ્રકારના ઓછામાં ઓછા આઠ ટ્રસોની આકૃતિ દોરો. 04
- OR
- (d) Draw neat sketch of Beam-to-Beam Connection at Same Level. 04
- (d) સરખા લેવલે એકબીજા સાથે જોડાતા બીમોની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. 04
- (S) 04
- Q.4** (a) Distinguish between angle purlin and tubular purlin. 03
- પ્રશ્ન. ૪** (અ) એન્ગલ પર્લિન અને ટ્યુબ્યુલર પર્લિન વચ્ચે તફાવત કરો. 03
- OR
- (a) List the section used as purlin and their suitability for spacing of truss. 03
- (અ) પર્લિન તરીકે વપરાતા સેક્સન ની યાદી બનાવો, અને બે ટ્રસ વચ્ચેના કેટલા અંતર માટે કયો સેક્સન અનુકૂળ રહેશે તે જણાવો. 03
- (b) Design an angle section for a purlin having 3.0m span. It carries working load 3.0kN/m and supported on four supports. Angle of truss is 21.80 degree. Take $f_y = 250\text{MPa}$. 04
- (બ) 3.0m સ્પાન ધરાવતા પર્લિન માટે એંગલ સેક્સન ડિઝાઇન કરો. તે 3.0kN/m નો વર્કિંગ લોડ વહન કરે છે અને ચાર સપોર્ટ પર સપોર્ટેડ છે. ટ્રસનો કોણ 21.80 ડિગ્રી છે. $f_y = 250\text{MPa}$ લો. 04
- OR
- (b) Design a simply supported beam of span 6m carrying working loads of 25kN/m. Assume that the compression flange of the beam is laterally restrained throughout. No any check required. 04
- (બ) 25kN/m ના વર્કિંગ લોડને વહન કરતા 6m સ્પાનનો સાદી રીતે ટેકાવેલ બીમ ડિઝાઇન કરો. ધારો કે બીમનો કમ્પ્રેશન ફ્લેન્જ સમગ્ર બાજુએ સંયમિત છે. કોઈ પણ ચેક કરવાની જરૂર નથી. 04
- (c) Design a slab-based foundation for a column ISHB 350 to carry a factored axial load of 1000 kN. Assume Fe 410 grade steel and M25 grade concrete. Take safe bearing capacity of soil as 180kN/m². 07
- (ક) 1000 kN ના ફેક્ટર્ડ અક્ષીય ભારને વહન કરવા માટે ISHB 350 કોલમ માટે સ્લેબ બેઇજ ફાઉન્ડેશન ડિઝાઇન કરો. Fe 410 ગ્રેડ સ્ટીલ અને M25 ગ્રેડ કોંક્રીટ ધારો. માટીની સુરક્ષિત બેરિંગ ક્ષમતા 180kN/m² લો. 09
- Q.5** (a) Determine Dead load per panel point for Howe roof truss of a shed to be 04

constructed at Ahmedabad for the following data.

1. Span of truss = 12m
2. Spacing of truss = 3.5m
3. Rise = 3.0m
4. Total numbers of panel = 8
5. Height of truss above G. L. = 10m
6. Permeability = Medium
7. Probable life of structure = 50 years
8. Topography factor = 1.0
9. Terrain category - II and class - B structure
10. G.I. sheet @ 130 N/m²

- પ્રશ્ન. ૫** (અ) નીચેના ડેટા માટે અમદાવાદ ખાતે બાંધવામાં આવનાર શેડના હોવે રૂફ ટ્રસ માટે પેનલ પોઇન્ટ દીઠ ડેડ લોડ શોધો. **૦૪**
1. ટ્રસનો ગાળો = 12m
 2. ટ્રસનું અંતર = 3.5m
 3. રાઈઝ = 3.0m
 4. પેનલની કુલ સંખ્યા = 8
 5. જી. એલ. ઉપર ટ્રસની ઊંચાઈ = 10m
 6. પરમિયાબિલિટી = મધ્યમ
 7. સ્ટ્રક્ચર સંભવિત લાઈફ = 50 years
 8. ટોપોગ્રાફી ફેક્ટર = 1.0
 9. ટેરેન કેટેગરી - II and class - B structure
 10. G.I. શીટ @ 130 N/m²
- (b) Determine wind load per panel point for data in above Question 5(a) **04**
- (બ) ઉપરોક્ત પ્રશ્ન 5(a) ના ડેટા માટે પેનલ પોઇન્ટ દીઠ પવનભારની ગણતરી કરો. **૦૪**
- (c) Determine live load per panel point for data in above Question 5(a) **03**
- (ક) ઉપરોક્ત પ્રશ્ન 5(a) ના ડેટા માટે પેનલ પોઇન્ટ દીઠ લાઈવલોડની ગણતરી કરો. **૦૩**
- (d) List types of welds and explain any one with sketch. **03**
- (ડ) વેલ્ડના પ્રકારોની સૂચિ બનાવો અને સ્કેચ વડે કોઈપણ એકને સમજાવો. **૦૩**
