

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V • EXAMINATION – WINTER - 2017

Subject Code:3350601**Date: 02-11-2017****Subject Name: DESIGN OF STEEL STRUTURE****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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.
7. Use of IS 800:2007, IS 875 (part I,II,III):1987 and SP:6(I) is permitted

Q.1

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

14

1. Write ultimate and yield stress for 4.6 class bolt
૧. 4.6 ક્લાસના બોલ્ટની અલ્ટીમેટ અને યીલ્ડ સ્ટ્રેસ લખો.
2. Find minimum pitch and minimum edge distance for 20mm dia. bolt.
૨. 20mm વ્યાસના બોલ્ટ માટે લઘુત્તમ પીચ અને લઘુત્તમ ધારનું અંતર શોધો.
3. Write values of Imperfection factor α for buckling class b and c.
૩. બકલીંગ ક્લાસ b અને c માટે ઇમ્પરફેક્શન ફેક્ટર α ની વેલ્યુ લખો.
4. Write partial safety factors for shop and field weld .
૪. શોપ અને ફીલ્ડ વેલ્ડ માટે પાર્ટશીયલ સેફ્ટી ફેક્ટર લખો.
5. Find effective length for 3.0m long strut having both end fixed.
૫. બન્ને છેડે આબધ્ધ ૩ મી.લાંબા સ્ટ્રટ માટે અસરકારક લંબાઇ શોધો.
6. Calculate live load on truss and purlin for a roof angle 24°.
૬. 24° નો છાપરાનો ખુણો ધરાવતી ટ્રસ અને પર્લિન ઉપર લાઇવ લોડની ગણતરી કરો.
7. Give the value of maximum slenderness ratio for the lacing bar.
૭. લેસીંગ બારનો મહત્તમ સ્લેન્ડરનેસ રેશીયોની વેલ્યુ આપો.
8. Explain “Shear lag effect”
૮. “શીયર લેગ ઇફેક્ટ” સમજાવો.
9. Write equation for minimum thickness of rectangular slab base, supporting the column under axial compression.
૯. અક્ષીય દબાણને આધાર આપતી લંબચોરસ સ્લેબ બેઝની લઘુત્તમ જાડાઇનું સુત્ર લખો.
10. Write Maximum slenderness ratio permitted for the member always under tension.
૧૦. કાયમ તણાવમાં રહેતા મેમ્બર માટે માન્ય મહત્તમ સ્લેન્ડરનેસ રેશીયો લખો.

Q.2

(a) Explain in brief different types of bolted connection.

03

પ્રશ્ન. ૨

(અ) બોલ્ટેડ કનેક્શનના જુદા જુદા પ્રકાર ટૂંકમાં સમજાવો.

03

OR

- (a) Write advantages of steel structures. 03
 (અ) સ્ટીલ સ્ટ્રક્ચરના ફાયદાઓ લખો. 03
 (b) Explain the “Block shear failure”. 03
 (બ) “બ્લોક શીયર ફેઇલ્યુર” સમજાવો. 03

OR

- (b) Explain “size of weld” and “throat thickness of weld”. 03
 (બ) “વેલ્ડની સાઇઝ” અને “વેલ્ડની થ્રોટ થીકનેસ” સમજાવો. 03
 (c) Determine bolt value of 20 mm diameter bolt connecting 10 mm plate in Single Shear. Take grade of bolt 4.6 and plate of 410 MPa. 04
 (ક) 10 mm ની જાડી પ્લેટને જોડવા માટે વાપરેલ 20 mm વ્યાસના બોલ્ટની સિંગલ શીયરમાં બોલ્ટ વેલ્યુ શોધો. 4.6 ગ્રેડનો બોલ્ટ અને 410 MPaની પ્લેટ લો. 04

OR

- (c) Design 4mm size fillet weld to connect a plate 80mm x 10mm to a 12mm thick gusset plate to transfer 100kN load. Assume shop welding of Fe415 on sides only. 04
 (ક) 100kN નો ભાર વહન કરવા માટે 80mm x 10mm ની પ્લેટને 12mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે 4mm સાઇઝના ફીલેટ વેલ્ડના જોડાણની ડિઝાઇન કરો. Fe415 નો સાઇડમાં શોપ વેલ્ડિંગ ધારો. 04
 (d) Design a single angle to carry a factored tensile load of 120kN. Assume single row of 4 numbers- M20 bolts of 4.6 grade. Take $f_y = 250\text{N/mm}^2$ and $f_u = 410\text{ MPa}$. Do not check for block shear. 04
 (ડ) 120kNના ફેક્ટર્ડ ટેન્સાઇલ લોડ લેવા માટે સિંગલ એંગલની ડિઝાઇન કરો. 4.6 ગ્રેડના 4 નંગ M20 બોલ્ટની એક જ હરોળ ધારો. $f_y = 250\text{N/mm}^2$ અને $f_u = 410\text{ MPa}$ લો. બ્લોક શીયર માટે ચેક કરવાનો નથી. 04

OR

- (d) Determine strength governed by yielding of gross section and by rupture of critical section of a tension member ISA 100 x 75 x 6mm with longer leg connected to the 8mm thick gusset plate by 4mm size weld. The length of the weld is 140mm length at toe and 315mm length at back. 04
 (ડ) ISA 100 x 75 x 6mm ના એંગલ સેક્શનના તાણ મેમ્બરને લાંબા લેગથી 8mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે 4mm સાઇઝના વેલ્ડથી જોડાણ કરતા ગ્રોસ સેક્શનની યીલ્ડિંગ અને ક્રીટિકલ સેક્શનની ભંગાણ નિયંત્રિત ક્ષમતા શોધો. વેલ્ડની લંબાઇ ટો બાજુ 140mm અને બેક બાજુ 315mm છે. 04

- Q.3 (a) Explain “Classification of cross section” as per IS 800 : 2007 03
 પ્રશ્ન. 3 (અ) IS 800 : 2007 મુજબ આડછેદનું વર્ગીકરણ સમજાવો. 03

OR

- (a) Give the values of effective length of column under different end conditions. 03
 (અ) જુદી જુદી છેડાની સ્થિતિ મુજબ કોલમની અસરકારક લંબાઇની વેલ્યુ આપો. 03
 (b) Give equation of equivalent slenderness ratio for an angle strut. 03
 (બ) એંગલ સ્ટ્રટ માટે અનુરૂપ સ્લેન્ડરનેસ રેશીયો માટેનું સૂત્ર આપો. 03

OR

- (b) Calculate the compressive strength of a single angle strut ISA 100 x 75 x 10 mm with centre to centre length 1.5m. Angle is loaded through one leg and its 03

ends are fixed. Consider one bolt at each end. Take $f_y=250\text{N/mm}^2$, $\lambda_e=1.16$ and $\phi = 1.41$.

- (બ) સેન્ટર થી સેન્ટર 1.5m ની લંબાઈવાળા ISA 100 x 75 x 10 mm ના એંગલ સ્ટ્રટની દાબભાર ક્ષમતા શોધો. એંગલના છેડા આબધ અને એક લેગથી લોડેડ કરેલ છે. દરેક છેડે એક બોલ્ટ ગણતરીમાં લો. $f_y=250\text{N/mm}^2$, $\lambda_e=1.16$ અને $\phi = 1.41$ લો. 03

- (c) Calculate Dead load per panel point for Howe roof truss of a Industrial shed to be constructed at Bhopal for the following data. 04

Span of truss = 12 m.

Spacing of truss = 3.0 m c/c.

Rise of truss = 2.5 m.

Weight of roof covering sheet @ 130 N/m²

Weight of Purlin & Fixtures @ 80N/m²

Total nos. of panels = 6

- (ક) ભોપાલ ખાતે બાંધવામાં આવનાર ઔદ્યોગિક શેડની હોવ ટ્રસ માટે નીચેની વિગતોના આધારે પેનલ બિંદુ પર ડેડ લોડની ગણતરી કરો. 04

ટ્રસનો ગાળો = 12 m.

ટ્રસનો અંતરાલ = 3.0 m c/c.

ટ્રસનો ઉઠાવ = 2.5 m.

રૂફ કવરીંગ શીટનું વજનનો દર 130 N/m²

પર્લીન અને ફિક્ચર્સના વજનનો દર 80N/m²

કુલ પેનલની સંખ્યા = 6

OR

- (c) Calculate live load per panel point for Howe roof truss for the data given in above question 3 (c) 04

- (ક) ઉપર પ્રશ્ન 3 (c) માં આપેલ વિગતો માટે હોવ રૂફ ટ્રસના પેનલ બિંદુ પર લાઇવ લોડની ગણતરી કરો. 04

- (d) Determine wind load per panel point for a truss given in above Q.3(c) using following additional data. 04

Height of truss above G. L. = 20m

Air permeability : Normal

Probable life of structure = 50 Years

Terrain Category – II and class – A structure.

Consider plain horizontal ground.

- (ડ) ઉપર પ્રશ્ન 3 (c) માં વધારાની નીચેની વિગતો માટે ટ્રસના પેનલ બિંદુ પર પવનભારની ગણતરી કરો. 04

જમીનતલથી ટ્રસની ઉંચાઈ = 20m

એર પરમીયાબીલીટી : નોરમલ

સ્ટ્રક્ચરનું સંભવિત આયુષ્ય = 50 વર્ષ.

ટેરેઇન કેટેગરી – II અને ક્લાસ – A સ્ટ્રક્ચર

ક્ષૈતિજ સમતલ જમીન ગણતરીમાં લો.

OR

- (d) Draw detailed sketch of Beam to Column framed connection. 04
- (5) બીમ અને કોલમના ફ્રેમ કનેક્શનનો વિગતવાર સ્કેચ દોરો. 04
- Q.4** (a) Draw detailed sketch of ridge joint of roof truss. 03
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) રૂફ ટ્રસના મોભના જોઇન્ટનો વિગતવાર સ્કેચ દોરો. 03
- OR
- (a) Draw two views of slab base foundation. 03
- (અ) સ્લેબ બેઇઝ ફાઉન્ડેશનના બે દેખાવ દોરો. 03
- (b) Design a simply supported beam of 4m span carrying total factored load of 50kN/m on entire span. The compression flange is laterally restrained throughout. Design the beam for bending only. 04
- (બ) આખા ગાળા પર 50kN/m નો કુલ ફેક્ટર્ડ ભાર વહન કરતા 4m ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની ડિઝાઇન કરો. બીમની કોમ્પ્રેસન ફ્લેન્જ સળંગ સુધી લેટરલી રીસ્ટ્રેઇન છે. બીમને માત્ર બેન્ડીંગ માટે ડિઝાઇન કરો. 04
- OR
- (b) Design an angle section as a continuous purlin having 3.0m span .It carries working design load of 2.4 KN/m. Angle of roof truss is 26° . Take $f_y=250$ MPa 04
- (બ) 3.0m ના ગાળાવાળી સતત પર્લીન માટે એંગલ સેક્શનની ડિઝાઇન કરો. તે 2.4 KN/m નો વર્કિંગ ડિઝાઇન ભાર વહન કરે છે. રૂફ ટ્રસનો ખુણો 26° છે. $f_y=250$ MPa લો. 04
- (c) Design a single lacing system for column composed of 2ISMC 300 @ 71.6 kg/m is placed back to back at a clear spacing of 200mm and carrying axial compressive load of 1200kN. Effective height of column is 4.5m. 07
- (ક) 2ISMC 300 @ 71.6 kg/m ને 200mm ના સ્પષ્ટ અંતરે બેક ટુ બેક ગોઠવીને બનાવેલ અને 1200kN નો દાબભાર વહન કરતા બિલ્ટ અપ કોલમ માટે સિંગલ લેસિંગ સિસ્ટમની ડિઝાઇન કરો. કોલમની અસરકારક ઉંચાઇ 4.5m છે. 07
- Q.5** (a) Distinguish between angle purlin and tubular purlin. 04
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) એંગલ પર્લીન અને નળાકાર પર્લીન ની વચ્ચે ભેદ સ્પષ્ટ કરો. 04
- (b) Design a slab base foundation for a column ISHB 400@ 82.2 kg/m to carry axial load of 1250kN. Assume Fe410 grade steel and M20 concrete. Take Safe Bearing Capacity of soil as 200 kN/m². 04
- (બ) 1250kNના અક્ષીયભાર વહન કરવા ISHB 400 @82.2 kg/m ના કોલમના સ્લેબ-બેઝ ફાઉન્ડેશનની ડિઝાઇન કરો. Fe410 ગ્રેડનું સ્ટીલ અને M20 ગ્રેડનું કોંક્રિટ ધારો. સોઇલની સલામત બેરીંગ ક્ષમતા 200 kN/m² લો. 04
- (c) An ISHB 300 @ 58.8 kg/m is used as short column. Determine compressive strength using Fe410 steel with $f_y=250$ N/mm². 03
- (ક) ISHB 300 @ 58.8 kg/m નો ટૂંકા કોલમ તરીકે વાપરવામાં આવેલ છે. $f_y=250$ N/mm² વાળા Fe410 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરીને દાબભાર ક્ષમતા શોધો. 03
- (d) Explain Lacing with neat sketches. 03
- (5) સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી લેસિંગ સમજાવો. 03
