

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**Diploma Engineering - SEMESTER-V • Examination – WINTER • 2014****Subject Code: 3350601****Date: 26-11-2014****Subject Name: Design of Steel Structure****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.

- Q.1** Answer any seven out of ten. **14**
1. The Yield strength of 4.6 Bolts is----
 2. What is the diameter of the hole for M₂₄ bolt
 3. Define the Butt Joint
 4. Explain Limit state of strength and serviceability
 5. Explain Minimum and Maximum pitch , edge distance in bolted connection
 6. Value of ϵ for $f_y = 410 \text{ N/mm}^2$
 7. Value of α , for Two bolts along the length in end connection
 8. The thickness of lacing bar in single & double lacing system is as -----
 9. The value of effective slenderness ratio of laced column is taken as ----- the actual maximum slenderness of column.
 10. Write equation of ϕ showing the relation with α and λ
- Q.2** (a) Two plates of 60 X 12mm and 60 X 16mm thick are connected by lap joint to resist tensile load of 80 KN Design the Lap joint Using M16 bolts of grade 4.6 and grade 410 Plates . if bearing Capacity of Bolt is 77.14 KN **03**
- OR
- (a) Check Single angle ISA 90 X 60 X 8 with 3- rivets of 20 mm ϕ with Pitch =50 mm ,edge distance = 37 mm with gusset plate of 8 mm thick for block shear failure . angle carries a tensile load of 140 KN **03**
- (b) Calculate Dead Load per panel point of roof truss of a factory with the following data **03**
- (1) Span of Truss: 16 m Howe type truss
 - (2) Spacing of Truss ; 4.0 m
 - (3) Rise of Truss: 3.0 m
 - (4) A.C. Sheet used as Roofing Material @ 150 N/m²
 - (5) Total nos. of Panel point : 8
 - (6) Supporting width -300 mm
- OR
- (b) In a truss , ISA 100X75X8 mm is subjected to the factored tension of 200 KN it is to be connected to gusset plate using fillet welds at the toe and back Design welded connection using 6.0 mm fillet weld Consider field fabrication with Fe₄₁₀ steel **03**
- (c) Calculate Live load per panel point of roof truss of a factory for the data given in the above Q.2 (b) **04**
- OR
- (c) Determine the Wind load per Panel point for above Q2(b) with the following additional details: **04**
- (1) Permeability – Medium
 - (2) Height of shed -12 m
 - (3) Probable life – 50 Years

- (4) Terrain category-1 , Class- B Structures
 (5) Topography factor -1
 (6) City – Surat
- (d) A single unequal angle 125X75X6 mm is connected to a 10 mm thick gusset plate at the ends with 18 mm dia. Bolts to transfer tension .Determine the strength governed by rupture of critical section . assume that the longer leg is connected to gusset plate **04**
- OR
- (d) Design a single angle to carry a tensile load of 250 KN assuming single row of M_{20} bolts and $f_y = 250 \text{ N/mm}^2$ **04**
- Q.3** (a) Explain various modes of failure of bolted connection **03**
- OR
- (a) Draw the neat sketch of Slab Base Foundation **03**
 (b) A double angle discontinuous strut made up of 2ISA 75 X75X6 mm is placed back to back on either side of 10 mm thick gusset plate and tack bolted. The length of member is 3.0 m between intersections Determine the compression capacity if $F_e 410$ & $F_y=250 \text{ Mpa}$ ($r_{xx}=23.00 \text{ mm}$, $r_{yy}=34.40 \text{ mm}$, $a=1732 \text{ mm}^2$) **03**
- OR
- (b) Calculate the compressive strength of 75 X75X6 mm assuming that the angle is loaded through one leg when it is connected by two bolts at each end .The length of member is 2 m and $f_y=250 \text{ Mpa}$ (Assume fixed end condition) ($\lambda_e =1.195$) **03**
- (c) Design double angle discontinuous strut to carry a factored load of 190 KN The length of strut is 3.0 m between intersections The two angles are connected back to back on opposite side of gusset plate and tack bolted. **04**
- OR
- (c) An ISHB 350 @ 724 N/M is to be used as short column Determine the compressive strength using $F_e 410$ & $F_y= 250 \text{ N/mm}^2$ **04**
 (d) Design a column to carry a factored load of 1800 KN the length of column is 5.0 m with effectively held in position at both ends but restrained against rotation at one end. only rolled I-section and plates are available . **04**
- OR
- (d) Draw detailed sketch of Beam to column stiffened seated connection (two views) **04**
- Q.4** (a) An ISA 125 X 95 X10 mm is used as continuous purlin over an effective span of 3.0 m . Find load carrying capacity of the purlin **03**
- OR
- (a) Draw the sketch of roof truss and show various component **03**
 (b) Design a slab base foundation for a column ISHB 300 @63.0 kg/m to carry a factored axial load of 1500 KN Assume $F_e 410$ grade of steel and M_{25} concrete .Take bearing capacity of soil as 200 KN/M^2 **04**
- OR
- (b) Draw the neat sketch of Gusseted Base Foundation **04**
 (c) Design a single lacing system for a column composed of 2ISMC300 @35.80kg/m placed back to back at clear spacing of 160 mm .Axial factored load on column is 1200 KN . Effective length of column is 5.0m **07**
- Q.5** (a) Design a simply supported beam of effective span 5.0 m carrying a total factored load (including self weight) of 40 KN/m on entire span The compression flange of the beam is laterally restrained trough out. Only check for deflection required. **04**

- (b) Draw sketches of lacing and battening system. **04**
- (c) State various steel section with their full name available in the market and draw a neat sketches (any three) **03**
- (d) Design an angle section purlin of roof truss having 26° angle . Span of purlin is 3.5 m. it is subjected to Bending moment of 7.35 KN-M . **03**

ગુજરાતી

- પ્રશ્ન. ૧ દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **૧૪**
૧. 4.6 બોલ્ટના ટીલ્ડ સ્ટ્રેન્થ -----
 ૨. મ24 બોલ્ટ માટે છીદ્રનો વ્યાસ -----છે
 ૩. બટ્ટ જોઈંટ સમજાવો.
 ૪. લીમીટ સ્ટેટ ઓફ સ્ટ્રેન્થ અને સર્વિસેબીલીટી સમજાવો.
 ૫. બોલ્ટેડ કનેક્શનમા મહત્તમ અને ન્યુનત્તમ પીચ તેમજ એડ્જ ડીસ્ટેન્સ સમજાવો.
 ૬. ϵ ની $f_y = 410 \text{ N/mm}^2$ માટે કિંમત શોધો
 ૭. એક હારમાં બે બોલ્ટવાળા કનેક્શન માટે ' α ' ની કિંમત મેળવો
 ૮. લેસીંગ બાર ની જાડાઈ સિંગલ લેસીંગ બાર મા અને ડબલ લેસીંગ બાર મા કેટલી છે ?
 ૯. લેસડ કોલમ ની અસરકારક સ્લેંડરનેસ રેસીયો ની કિંમત --- કોલમની એકચુલ મહત્તમ સ્લેંડરનેસ રેસીયો લેવામાં આવે છે.
 - ૧૦ ϕ નું α અને λ નું સંબંધ દર્શાવતુ સુત્ર લખો
- પ્રશ્ન. ૨ અ 80 KN ખેચાણ બળ સહન કરવા માટે 60 x12mm અને 60 x16 mm ની બે પ્લેટને લેપ જોઈંટમા જોડવામા આવે છે 4.6 ગ્રેડના M-16 બોલ્ટ અને 410 ગ્રેડની પ્લેટનો ઉપયોગ કરી લેપ જોઈંટની ડીઝઈન કરો . બેરીંગ કેપેસિટી ઓફ બોલ્ટ = 77.14 KN **03**
- અથવા
- અ એક સિંગલ એંગલ ISA 90 X 60X 8 મી. મી, ગસેટ પ્લેટ 8.00 mm ના એક બાજુ 3-16 mm વ્યાસના બોલ્ટ વાપરીને જોડી છે. સિંગલ એંગલ પર તાણ ભાર 140 KN છે. બ્લોક્ષીઅર ફેલીઅર માટે ચેક કરો ($p = 50 \text{ mm}$ & $e = 37\text{mm}$) **03**
- બ નીચે દર્શા વેલ જરૂરીયાતો ધ્યાનમા લઈ , એક વર્ક્શોપ માટે કેંચીના દરેક પેનલ પોઈન્ટ પર મૃત ભાર ની ગણતરી કરો. 1. સ્પાન = 16.00 m 2. રાઈજા ઓફ કેચી = 3m 3. વચ્ચેનુ અંતર = 4 m 4. કવરિંગ = એ.સી. પત્રા 5.કુલ પેનલ પોઈન્ટ = 8.0 6. સપોર્ટ જાડાઈ = 300 mm **03**
- અથવા
- બ એક કેંચી માટે ISA 100 X 75 X 8 મી. મી. બનેલો તાન અવયવ ગસેટ પ્લેટ **03**

સાથે એંગલના 100 મી. મી. લંબાઈના લેગને 6.0 મી.મી. માપની વેલ્ડ થી જોડેલ છે આ જોડાણ પર 200 KN નો અક્ષીય તાણભાર લાગે છે .તો જોડાણ માટે વેલ્ડીંગ ડિઝાઈન કરો. ફિઈલ્ડ વેલ્ડ બંને બાજુ ધારો.

- ક પ્ર.-2(બ) માં આપવા આવેલ કૈંચીના ફૂલ તથા અર્ધ પેનલ પોઈટ પર જીવત ભાર શોધો. 0૪

અથવા

- ક પ્ર.-2(બ) માં આપવા આવેલ કૈંચીના ફૂલ તથા અર્ધ પેનલ પોઈટ પર પવનભાર શોધો નીચે આપેલા અતિરિક્ત માહિતી ની આધારે 1.ફેક્ટરીનુ આયુષ્ય =50 વર્સ: 2. કેટેગેરી=1 3.છતની ઉંચાઈ =12 m 4. પરમેબિલીટી = મિડીયમ 5. ક્લાસ = બી 6. ટોપોગ્રાફી ફક્ટર =1 7. શહર= સુરત 0૪

- ડ ISA 125x75x6 mm ને 10 મી મી જાડાઈ વાળી ગસેટ પ્લેટ સાથે 18 મી મી વ્યાસ ના બોલ્ટથી જોડેલ છે . તો આ એંગલની તાણભાર વહન કરવાની ક્ષમતા શોધો . 0૪

અથવા

- ડ 250 KN ના તાણ ભાર માટે સીંગલ એંગલ ડિઝાઈન કરો અને આ જોડાણ માટે મ20 બોલ્ટ એક હારમા છે $f_y=250 \text{ N/mm}^2$ 0૪

- પ્રશ્ન. 3 અ બોલ્ટેડ્કનેશન ફેલિઅર આકૃતિ સાથે સમજાવો 03

અથવા

- અ સ્લબ બેઇઝ ફોઉન્ડેશનની આકૃતિ દોરો 03

- બ 2 ISA 75 X 75X 6 mm ,10 mm ગસેટ પ્લેટ ના બને બાજુ પર મુક વામાં આવેલ છે . એંગલ સેક્સન દ્વારા વહન થઈ શકતો અક્ષીય ભાર શોધો .લાંબા લેગ ગસેટ પ્લેટ ના જોડાયેલા છે. The length of member is 3.0 m between intersections Determine the compression capacity if F_e_{410} & $F_y=250 \text{ Mpa}$ ($r_{xx}=23.00 \text{ mm}$, $r_{yy}=34.40 \text{ mm}$, $a=1732 \text{ mm}^2$) 03

અથવા

- બ ISA 75 X 75 X6 mm , 2.0 m c/c લંબાઈ સાથે સીંગલ સ્ટ્રટ્ તરીકે વાપરવામા આવે છે .તેને એક લેગ દ્વારા ભારીત કરવામા આવે છે .તેના બને છેડા બોલ્ટ વડે જોડેલા છે .તેના છેડા પર બે બોલ્ટ ધારીને દાબ સામથ્ર્ય શોધો. ($\lambda_e=1.195$) 03

- ક 3.0m લંબાઈ ધરાવતા અને 190 KN ફેક્ટ્રડ ડાબ બળ વહન કરતા ડીસ કન્ટીન્યુઅસ સ્ટ્રટ માટે બે એંગલ જે ગસેટ પ્લેટની બને બાજુએ જોડેલ છે , તે માટે યોગ્ય એંગલની સાઈઝ ડીઝાઈન કરો. બને એંગલ ટેક બોલ્ટથી જોડેલ છે. 0૪

અથવા

- ક એન ISHB 350 @724 N/M સેક્શન ધરાવતા ,એક ટ્રંકા સ્તંભ માટે અક્ષીય ભાર વહન કરવાની ક્ષમતા શોધો . 0૪

	S	1800 KN અક્ષિય ભાર ધરાવતા એક સંયુક્ત કોલમની ડિઝાઇન કરો .કોલમની લંબાઈ 5.0 મી. અને (આઇ-સેક્શન અને પ્લેટ્સ ઉપલબ્ધ છે) અથવા	0૪
	S	કોલમ અને બીમ વચ્ચેના સ્ટીફ્ડ સીટેડ જોડાણની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો	0૪
પ્રશ્ન. ૪	અ	એક ISA 125 X95X10 mm ,કંટીન્યુઅસ પરલીન તરીકે વપરાય છે તેની અસરકારક લંબાઈ 3.0 મી. છે તો પરલીનની વાહન ભાર ક્ષમતા શોધો. અથવા	0૩
	અ	કૈંચીની આકૃતિ દોરો તેના વિવિધ ભાગો વર્ણવો.	0૩
	બ	1500 KN નો અક્ષીયા ભાર સહન કરતા ISHB 300 @ 63.00Kg/m કોલમ માટે યોગ્ય સ્લેબ બેઇઝની ડિઝાઇન કરો માટીની SBC 200 KN/M ² ,કોંક્રીટનો ગ્રેડ M25 અને Fe410 સ્ટીલના ગ્રેડ. અથવા	0૪
	બ	ગસ્ટેટેડ બેઇઝ ફાઉન્ડેશનની આકૃતિ દોરો	0૪
	ક	160 મી મી બેક ટુ બેક અંતર ધરાવતા 2ISMC 300 @ 35.80 Kg/m નો કંપાઉંડ કોલમ સેક્શન જે 5.0 મી અસરકારક લંબાઈ તથા 1200 KN નો ફક્ટર્ડ અક્ષીય ભાર વહન કરે છે તેના માટે સીંગલ લેસીંગ સીસ્ટમ ડિઝાઇન કરો .	0૭
પ્રશ્ન. ૫	અ	5.0 મી ની ગાળો ધરાવતા અને 40 KN/m નો કુલ ફેક્ટર્ડ સમવિતરીત ભાર (સેલ્ફ વેઈટ સાથે) સમગ્ર ગાળા માટે વહન કરતા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની ડિઝાઇન કરો. બીમની કોમ્પ્રેસન ફ્લેન્જ લેટરલી રીસ્ટ્રેન છે. બીમને ફક્ત ડિફ્લેક્શન માટે ચેક કરો .	0૪
	બ	લેસીંગ અને બેટનીંગ સિસ્ટમની આકૃતિ દોરો.	0૪
	ક	બજારમાં મળતા વિવિધ સ્ટીલ સેક્સન જણવો અને તેમના સ્કેચ દોરો (કોઈ પણ ત્રણ)	0૩
	S	3.5 મી. ની લંબાઈ અને 26° નો ખુણો ધરાવતી કૈંચી માટે 7.35 KN-M ના બેંડીંગ મોમેંટ માટે એંગલ સેક્શન પર્લીનની ડિઝાઇન કરો	0૩
