

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2023

**Subject Code: 3341304**

**Date: 02-02-2024**

**Subject Name: Structural Design And Drafting**

**Time: 02:30 PM TO 05:00 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

**Q.1**

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

**14**

1. Define limit state and enlist types of limit state.  
૧. લિમિટ સ્ટેટ વ્યાખ્યાયિત કરો અને તેના પ્રકારોની યાદી બનાવો.
2. State the limits of slenderness ratio for compressive member of roof truss?  
૨. રુફ ટ્રસના દાબ ભારના મેમ્બરના સ્લેન્ડરનેસ ગુણોત્તરની કિંમત જણાવો.
3. Write formula for minimum eccentricity of column.  
૩. કોલમ્ન (સ્તંભ)ની લઘુત્તમ ઉલ્કેન્દ્રીયતા માટેનું સૂત્ર લખો.
4. Define characteristic strength of material.  
૪. લાક્ષણિક સ્ટ્રેંથ મટિરિયલ માટેની વ્યાખ્યાયિત કરો.
5. Write formula to calculate minimum shear reinforcement in beam.  
૫. બીમ માટે લઘુત્તમ શિયર સળિયા ગણવાનું સૂત્ર લખો.
6. Define clear cover and effective cover.  
૬. ક્લિયર કવર અને અસરકારક કવર વ્યાખ્યાયિત કરો.
7. Define nominal cover and effective cover.  
૭. નોમિનલ કવર અને અસરકારક કવર વ્યાખ્યાયિત કરો.
8. Write formula to calculate development length of bar.  
૮. સળિયાની ડેવલોપમેન્ટ લંબાઈ ગણવા માટેનું સૂત્ર લખો.
9. State minimum and maximum % of steel for column.  
૯. કોલમ્ન માટે લઘુત્તમ અને મહત્તમ સળિયાના ટકાની કિંમત દર્શાવો.
10. Write formula to calculate modulus of elasticity of concrete.  
૧૦. કોંક્રિટની મોડ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટિસિટી ગણવા માટેનું સૂત્ર લખો.

**Q.2**

- (a) State assumptions made in theory of limit state of collapse for flexure as per IS 456-2000. **03**

**પ્રશ્ન. ૨**

- (અ) IS ૪૫૬-૨૦૦૦ મુજબ લિમિટ સ્ટેટ ઓફ કોલપ્સની ફ્લેક્સર માટેની પૂર્વધારણાઓ લખો. **૦૩**

OR

- (a) Check for the control of deflection for a simply supported beam of span 6 m, and 300 mm width X 500 mm effective depth is reinforced with 6 nos. of 20 mm diameter main bars and 2 nos. of 10 mm anchor bars. Take M25 concrete and Fe 415 steel. **03**

- (અ) ૩૦૦ મીમી પહોળા અને ૫૦૦ મીમી અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતા બિમ કે જેમાં ૬ **૦૩**

મેઇન સળિયા ૨૦ મીમી વ્યાસના અને ૨ એંકર સળિયા ૧૦ મીમી વ્યાસના છે. તો આ સાદી રીતે ટેકવેલ ૬ મીટરના બિમનું કંટ્રોલ ઓફ ડીફલેક્સન ચેક કરો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M ૨૫ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૪૧૫ સ્વીકારો.

(b) Calculate moment of resistance for a singly reinforced beam section 230 mm wide and 450 mm effective depth with 4 no of 16 mm dia. bars. Use M25 concrete and Fe 415 steel. **03**

(બ) ૨૩૦ મીમી પહોણા અને ૪૫૦ મીમી અસરકારક ઊંડાઈ અને ૪ સળિયા ૧૬ વ્યાસ ધરાવતા સિંગલી આરસી બિમ માટે મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ ની ગણતરી કરો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M૨૫ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૪૧૫ સ્વીકારો. **૦૩**

OR

(b) Draw neat sketches of different type roof trusses. **03**

(બ) જુદા-જુદા પ્રકારના રુફ ટ્રસસ ના સ્કેચ દોરો. **૦૩**

(c) Draw different types of Welded connection. **04**

(ક) જુદા-જુદા પ્રકારના વેલ્ડેડ કનેક્શનના સ્કેચ દોરો. **૦૪**

OR

(c) Draw neat sketch showing reinforcement details of square column. **04**

(ક) ચોરસ કોલમ્નના સળિયાની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૪**

(d) Draw neat detail of ridge joint for steel roof truss. **04**

(ડ) સ્ટીલ રુફ ટ્રસના રિડ્જ જોઇન્ટની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૪**

OR

(d) Draw neat sketch showing reinforcement details of isolated square pad footing. **04**

(ડ) ચોરસ આઇસોલેટેડ પેડ ફૂટિંગ ના સળિયાની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૪**

**Q.3** (a) Calculate limiting moment of resistance and area of steel for a singly reinforced beam section 300 mm wide and 500 mm effective depth. Use M25 concrete and Fe 500 steel. **03**

**પ્રશ્ન. ૩** (અ) ૩૦૦ મીમી પહોણા અને ૫૦૦ મીમી અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતા સિંગલી આરસીબિમ માટે લિમિટિંગ મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ ની ગણતરી કરો. **૦૩**

OR

(a) Define development length of the bar. **03**

(અ) સળિયાની ડેવલોપમેન્ટ લંબાઈ વ્યાખ્યાયિત કરો. **૦૩**

(b) State effective length of column for various end conditions as per IS 456-2000. **03**

(બ) IS ૪૫૬-૨૦૦૦ મુજબ કોલમ્ન ના જુદાજુદા છેડા માટેની અસરકારક લંબાઈ દર્શાવો. **૦૩**

OR

(b) Draw neat sketch showing details of shear reinforcement in beam. **03**

(બ) શિયર લોડ માટેના બિમના સળિયાની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૩**

(c) Design a singly reinforced rectangular beam for factored bending moment of 150 kN-m. Use M25 concrete and Fe 500 steel. Consider width to effective depth is 0.5. (Calculate only size and area of steel of beam) **04**

(ક) એક લંબચોરસ સિંગલી આરસી બિમ ની ડિઝાઇન કરો કે જેના પર ફેક્ટરેડ બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ૧૫૦ kN-m છે. બિમની પહોળાઈ અને અસરકારક ઊંડાઈ નો ગુણોત્તર ૦.૫ સ્વીકારો. તથા કોંક્રિટનો ગ્રેડ M ૨૫ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૫૦૦ સ્વીકારો. (ફક્ત બિમની સાઈઝ અને સળિયાનો એરિયા ની જ ગણતરી કરો) **૦૪**

OR

- (c) Draw neat sketch showing reinforcement details of any type R.C.C retaining wall. 04
- (ક) કોઈ પણ પ્રકારની આર.સી.સી રિટેનિંગ વોલના સળિયાની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૪
- (d) Design the short square column to resist service axial load of 1800 kN. Assume 1.5 % of longitudinal steel. Determine size of square column and area of longitudinal steel. Use M25 concrete and Fe 500 steel. 04
- (ડ) ટૂંકા ચોરસ કોલમની ડિઝાઇન કરો કે જેની પર service આંશિક ભાર ૧૮૦૦ kN લાગે છે.મેઇન સ્ટીલ ૧.૫ % ધારો. ચોરસ કોલમ ની સાઈઝ અને મેઇન સળિયાનું ક્ષેત્રફળ શોધો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M ૨૫ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૫૦૦ સ્વીકારો. ૦૪

OR

- (d) A singly rc beam section 300 mm wide and 700 mm effective depth is reinforced by 5-20 mm dia. Fe 415 bars. Compute spacing of 8 mm mild steel two or four legged stirrups for a factored shear force 500 kN. M20 concrete. 04
- (ડ) એક સિંગલ આરસી બિમનો સેક્શન ૩૦૦મીમી પહોળો અને ૭૦૦મીમી અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતો છે તથા તેમાં ૫-૨૦ મીમી વ્યાસ ના પ્રબલિત Fe ૪૧૫ ગ્રેડ ના સળિયા છે.તો ૫૦૦ kN ફેક્ટોરેડ સીયર ભાર લગતા આ બિમ માટે ૮ મીમી વ્યાસ ના માઇલ્ડ સ્ટીલ ના સ્ટીર્પ્સ ના સ્પેસિંગ ની ગણતરી કરો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M ૨૦ સ્વીકારો. ૦૪

- Q.4 (a) Find the moment of resistance of 130 mm effective thick rc slab reinforced with 10 mm diameter at 150 mm c/c. Take M20 concrete and Fe 415 steel. 03
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) ૧૩૦ મીમી અસરકારક જાડાઈ ધરાવતા આરસી સ્લેબ ની મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ શોધો. કે જેમાં ૧૦ મીમી વ્યાસના ૧૫૦ c/c સ્પેસિંગ ના સળિયા છે. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M ૨૦ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૪૧૫ સ્વીકારો. ૦૩

OR

- (a) Draw detailed sketch showing arrangement of reinforcement in two way slab. 03
- (અ) ટુ- વે સ્લેબ ના સ્ટીલની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૩
- (b) A Short square column 450 mm X 450 mm is 4 m long. It is effectively held in position and restrained against rotation at both ends. Use M20 concrete and Fe 415 steel. Check for minimum eccentricity of column. 04
- (બ) ૪૫૦ X ૪૫૦ મીમી આડછેદ ધરાવતો ટૂંકો આર સી સી કોલમ ૪ મી લાંબો છે. તે બંને છેડે આબધ્ધ છે. તો કોલમની લઘુત્તમ ઉત્કેન્દ્રતા શોધો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M ૨૦ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૪૧૫ સ્વીકારો. ૦૪

OR

- (b) Draw neat sketch showing details of reinforcement for square column. 04
- (બ) ચોરસ કોલમના સ્ટીલની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૪
- (c) Design an isolated square pad footing for an axially loaded column of 500 X 500 mm size. Soil bearing capacity of soil is 160 kN/ m<sup>2</sup>. Axial compressive working load on column is 1500 kN. Use M25 concrete and Fe 415 steel. Check for shear is not necessary. 07
- (ક) ૫૦૦ X ૫૦૦ મીમી આડછેદના ટૂંકા આર સી સી કોલમ માટે પેડ ચોરસ ફૂટિંગની ડિઝાઇન કરો.સોઇલ બેરિંગ કેપેસિટી ૧૬૦ kN/ m<sup>2</sup> લો. કોલમ પરનો વર્કિંગ ભાર ૧૫૦૦ kN લો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M ૨૫ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૪૧૫ સ્વીકારો.શિયર ચેક જરૂરી નથી. ૦૭

- Q.5 (a) Determine the bolt value of 20 mm dia. bolt connecting 12 mm plates in single shear. Grade of bolt is 4.6 and grade of plate is 410 Mpa. 04
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) ૧૨ મીમી જાડાઈની પ્લેટને સિંગલ શિયર માં જોડતા ૨૦ મીમી વ્યાસના બોલ્ટ ની વેલ્યુ શોધો. બોલ્ટ નો ગ્રેડ ૪.૬ અને પ્લેટનો ગ્રેડ ૪૧૦ M pa લો. ૦૪

- (b) Explain the procedure to calculate the dead load per panel point of roof truss. **04**
- (બ) સ્ટીલ રૂફ ટ્રસ પર ના ડેડ લોડ ગણવા માટેની પદ્ધતિ લખો. **૦૪**
- (c) Write advantages and disadvantages of welding joints in steel structure. **03**
- (ક) સ્ટીલ સ્ટ્રક્ચર માં વેલ્ડિંગ જોઇન્ટ ના ફાયદાઓ અને ગેરફાયદાઓ લખો. **૦૩**
- (d) Draw neat sketch showing eave joint of roof truss. **03**
- (ડ) સ્ટીલ રૂફ ટ્રસ ઈવ જોઇન્ટ ની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૩**

\*\*\*\*\*