

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 3341304

Date: 08-12-2025

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.
6. IS 456-2000, IS 800-2007 and SP 16 are permitted.

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. Define characteristic strength.
૨. લાક્ષણિક ભાર વ્યાખ્યાયિત કરો.
3. Write formula for minimum eccentricity of column.
૩. કોલમ્ન (સ્તંભ)ની લઘુત્તમ ઉલ્કેન્દ્રીયતા માટેનું સૂત્ર લખો.
4. Write formula to calculate minimum % of steel required in beam.
૪. બિમ માટે જરૂરી લઘુત્તમ સ્ટીલ ગણવા માટેનું સૂત્ર લખો.
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. What is minimum diameter of bar can be used in column?
૭. કોલમ્ન માટે કયો લઘુત્તમ વ્યાસના સળિયા ઉપયોગ કરી શકાય?
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 5.8 m, and 300 mm width X 500 mm effective depth is reinforced with 4 nos. of 20 mm diameter main bars and 2 nos. of 10 mm anchor bars. Take M20 concrete and Fe 415 steel. **03**

- (અ) ૩૦૦ મીમી પહોણા અને ૫૦૦ મીમી અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતા બિમ કે જેમાં ૪ મેઇન સળિયા ૨૦ મીમી વ્યાસના અને ૨ ઍંકર સળિયા ૧૦ મીમી વ્યાસના છે. તો આ સાદી રીતે ટેકવેલ પ.ટ મીટરના બિમનું કંટ્રોલ ઓફ ડીફલેક્સન ચેક કરો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M૨૦ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૪૧૫ સ્વીકારો. ૦૩
- (b) Using design aids to determine ultimate moment of resistance of a beam 230 mm wide and 460 mm effective depth reinforced with 5 nos. of 16 mm diameter bars. Take M20 concrete and Fe 415 steel. ૦૩
- (બ) ડિઝાઇન એડનો ઉપયોગ કરી 230 મીમી પહોણા અને 460 મીમી અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતા 5 -16 મીમી વ્યાસથી પ્રબલીત કરેલ બિમ માટે મહત્તમ મોમેન્ટ ઓફ રેસીસ્ટન્સ શોધો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe415 સ્વીકારો. ૦૩
- OR
- (b) Draw neat sketches of different type roof trusses. ૦૩
- (બ) જુદા-જુદા પ્રકારના રુફ ટ્રસસ ના સ્કેચ દોરો. ૦૩
- (c) Draw different types of bolted connection. ૦૪
- (ક) જુદા-જુદા પ્રકારના બોલ્ટેડ કનેક્સનના સ્કેચ દોરો. ૦૪
- OR
- (c) Draw neat sketch showing reinforcement details of square column. ૦૪
- (ક) ચોરસ કોલમના સળિયાની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૪
- (d) Draw neat detail of ridge joint for steel roof truss. ૦૪
- (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. ૦૪
- (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 250 mm wide and 350 mm effective depth. Use M20 concrete and Fe 415 steel. ૦૩
- પ્રશ્ન. ૩** (અ) ૨૫૦ મીમી પહોણા અને ૩૫૦ મીમી અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતા સિંગલી આરસી બિમ માટે લિમિટિંગ મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ ની ગણતરી કરો. ૦૩
- OR
- (a) Write steps for calculation of development length of the bar. ૦૩
- (અ) ડેવલોપમેન્ટ લંબાઈ ગણવા માટેની પદ્ધતિના સ્ટેપ્સ લખો. ૦૩
- (b) Explain in brief classification of column as per length of the column. ૦૩
- (બ) લંબાઈના આધારે કોલમનું વર્ગીકરણ સમજાવો. ૦૩
- OR
- (b) Draw neat sketch showing details of shear reinforcement in beam. ૦૩
- (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 170 kN-m. Use M20 concrete and Fe 415 steel. Consider width to effective depth is 0.5. (Calculate only size and area of steel of beam) ૦૪

- (ક) એક લંબચોરસ સિંગલી આરસી બીમ ની ડિઝાઇન કરો કે જેના પર ફેક્ટરેડ બેંડિંગ મોમેન્ટ 190 kN-m છે. બિમની પહોળાઈ અને અસરકારક ઊંડાઈ નો ગુણોત્તર 0.4 સ્વીકારો. તથા કોંક્રિટનો ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe415 સ્વીકારો. (ફક્ત બિમની સાઈઝ અને સળિયાનો એરિયા ની જ ગણતરી કરો) ૦૪

OR

- (c) State effective length of column for various end conditions as per IS 456-2000. ૦૪
- (ક) IS 456-2000 મુજબ કોલમ્ન ના જુદાજુદા છેડા માટેની અસરકારક લંબાઈ દર્શાવો. ૦૪
- (d) Design the short square column to resist factored axial load of 1500 kN. Assume 1.8 % of longitudinal steel. Determine size of square column and area of longitudinal steel. Use M20 concrete and Fe 415 steel. ૦૪
- (ડ) ટૂંકા ચોરસ કોલમ્નની ડિઝાઇન કરો કે જેની પર ફેક્ટોરેડ આંશિક ભાર 1500 kN લાગે છે. મેઇન સ્ટીલ 1.8% ધારો. ચોરસ કોલમ્ન ની સાઈઝ અને મેઇન સળિયાનું ક્ષેત્રફળ શોધો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe415 સ્વીકારો. ૦૪

OR

- (d) A singly rc beam section 230 mm wide and 600 mm effective depth is reinforced by 4-20 mm dia. Fe 415 bars. Compute spacing of 8 mm mild steel two legged stirrups for a factored shear force 320 kN. M25 concrete. ૦૪
- (ડ) એક સિંગલી આરસી બિમનો સેક્શન 230 mm પહોળાઈ અને 600 mm અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતો છે તથા તેમાં 4-20 મીમી વ્યાસ ના પ્રબલિત Fe 415 ગ્રેડ ના સળિયા છે. તો 320 kN ફેક્ટોરેડ સીયર ભાર લગતા આ બીમ માટે 8 મીમી વ્યાસ ના માઇલ્ડ સ્ટીલ ના સ્ટીર્સના સ્પેસિંગ ની ગણતરી કરો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M25 સ્વીકારો. ૦૪

Q.4

- (a) Find the moment of resistance of 150 mm effective thick rc slab reinforced with 10 mm diameter at 140 mm c/c. Take M20 concrete and Fe 415 steel. ૦૩
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) 150 mm અસરકારક જાડાઈ ધરાવતા આરસી સ્લેબ ની મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ શોધો. કે જેમાં 10 mm વ્યાસના 140 mm c/c સ્પેસિંગ ના સળિયા છે. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe415 સ્વીકારો. ૦૩

OR

- (a) Draw detailed sketch showing arrangement of reinforcement in one way slab. ૦૩
- (અ) વન વે સ્લેબ ના સ્ટીલની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૩
- (b) A Short square column 425 mm X 425 mm is 6 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. ૦૪
- (બ) $425 \text{ mm} \times 425 \text{ mm}$ આડછેદ ધરાવતો ટૂંકો આર સી સી કોલમ્ન 6 મી લાંબો છે. તે બંને છેડે આબદ્ધ છે. તો કોલમની લઘુત્તમ ઉત્કેન્દ્રતા શોધો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe415 સ્વીકારો. ૦૪

OR

- (b) Draw neat sketch showing details of reinforcement for circular column. ૦૪
- (બ) વર્તુળાકાર કોલમ્નના સ્ટીલની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. ૦૪
- (c) Design an isolated square pad footing for an axially loaded column of 450 X 450 mm size. Soil bearing capacity of soil is 160 kN/m^2 . Axial compressive working load on column is 1500 kN. Use M25 concrete and Fe 415 steel. Check for shear is not necessary. ૦૭
- (ક) $450 \text{ mm} \times 450 \text{ mm}$ આડછેદના ટૂંકા આર સી સી કોલમ્ન માટે પેડ ચોરસ ફૂટિંગની ડિઝાઇન કરો. સોઇલ બેરિંગ કેપેસિટી 160 kN/m^2 લો. કોલમ્ન પરનો વર્કિંગ ભાર 1500 kN છે. સ્કેચ આકૃતિ દોરો. ૦૭

૧૫૦૦ kN લો. કોંક્રિટનો ગ્રેડ M૨૫ અને સ્ટીલનો ગ્રેડ Fe૪૧૫ સ્વીકારો. શિયર ચેક જરૂરી નથી.

- Q.5** (a) Determine the bolt value of 16 mm dia. bolt connecting 10 mm plates in single shear. Grade of bolt is 4.6 and grade of plate is 410 Mpa. **04**
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) ૧૦ મીમી જાડાઈની પ્લેટને સિંગલ શિયર માં જોડતા ૧૬ મીમી વ્યાસના બોલ્ટ ની વેલ્યુ શોધો. બોલ્ટ નો ગ્રેડ ૪.૬ અને પ્લેટનો ગ્રેડ ૪૧૦ Mpa લો. **૦૪**
- (b) Calculate the dead load per panel point of roof truss using following data. **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 various components of roof truss. **03**
- (ડ) સ્ટીલ રૂફ ટ્રસ ના ભાગોની સપૂર્ણ વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૩**
