

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 6 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2025

Subject Code: 3360601

Date: 08-05-2025

Subject Name: Design Of Reinforced Concrete Structures

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. Allow to use IS 456, IS 800, SP 6, SP 16, IS 875 Part 1,2,3

Q.1

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

14

1. Define characteristic strength.
૧. કેરેક્ટરિસ્ટિક સ્ટ્રેન્થ ની વ્યાખ્યા આપો.
2. State the location of tension reinforcement in cantilever beam and simply supported beam with neat sketch.
૨. કેન્ટીલિવર બીમ તથા સિંપલી સપોર્ટેડ બીમમાં ટેન્શન રેઇનફોર્સમેન્ટ મુકવાની જગ્યા સ્વચ્છ આકૃતિ સાથે જણાવો.
3. State different types of limit state of collapse.
૩. લિમિટ સ્ટેટ ઓફ કોલેપ્સના જુદા જુદા પ્રકાર જણાવો.
4. Differentiate between nominal cover and effective cover.
૪. નોમિનલ કવર અને ઇફેક્ટિવ કવર નો તફાવત જણાવો.
5. Define balanced section.
૫. બેલેન્સ સેક્શન ની વ્યાખ્યા આપો
6. State two difference between one way slab and two-way slab.
૬. વન વે સ્લેબ અને ટુવે સ્લેબ ના કોઇપણ બે તફાવત જણાવો
7. State specification of maximum spacing of stirrups as per IS 456:2000
૭. સ્ટીરપ્સના મેક્સિમમ સ્પેસીંગ માટેના IS 456:2000 પ્રમાણેના સ્પેસિફિકેશન લખો
8. Write the expression to find the development length of bar in tension
૮. ટેન્શન રેઇનફોર્સમેન્ટ માટે ડેવલપમેન્ટ લેન્થ શોધવા માટેનું સૂત્ર લખો
9. State IS specification regarding minimum eccentricity of column.
૯. કોલમની મિનિમમ એક્સેન્ટ્રીસીટી માટેના IS સ્પેસિફિકેશન જણાવો.
10. Describe location of critical section for calculation of maximum bending moment for footing as per IS 456:2000
૧૦. ફૂટિંગમાં મેક્સિમમ બેન્ડિંગ મોમેન્ટ શોધવા માટેના ક્રિટિકલ સેક્શનનું લોકેશન IS 456:2000 પ્રમાણે વર્ણવો.

Q.2

પ્રશ્ન. ૨

- (a) Explain assumptions for limit state of collapse for flexure.
(અ) લિમિટ સ્ટેટ ઓફ કોલેપ્સ ફોર ફ્લેક્ચર માટેની પૂર્વધારણાઓ વર્ણવો.

03

૦૩

OR

- (a) Determine depth of neutral axis of beam 300 mm x 450 mm effective reinforced with 3 bars of 20 mm diameter. Also check for type of the section. Use M20 concrete and Fe415 steel.

03

- (અ) 300 mm x 450 mm (ઇફેક્ટિવ ઊંડાઇ) આડછેદ ધરાવતા બીમને 20 mm વ્યાસ ના 3 સ્ટીલના સળિયાથી રેઇનફોર્સડ કરેલ છે. ન્યુટ્રલ અક્ષિસની ઊંડાઇ શોધો. સેક્શનનો પ્રકાર પણ ચેક કરો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો. 03
- (b) State minimum tension steel area required for 250mm x 450 mm effective beam using Fe 415. 03
- (બ) 250mm x 450 mm ઇફેક્ટિવ ઊંડાઇ ધરાવતા બીમ માટે Fe 415 સ્ટીલના લઘુત્તમ ટેન્શન સ્ટીલનો એરિયા ગણો. 03

OR

- (b) Determine moment of resistance of a beam 300 mm x 400 mm. The area of steel consists of 3 bars of 12 mm diameter placed at a distance of 30 mm from bottom of beam. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel. 03
- (બ) 300 mm x 400 mm આડછેદ ધરાવતા બીમનો મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્ટ શોધો. 12 mm વ્યાસ ના 3 સળિયાને બીમના તળિયેથી 30 mm અંતરે મુકેલા છે. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો. 03
- (c) A singly reinforced RCC beam is subjected to a moment of 90 kN.m. The width of the beam is 250 mm. Calculate depth of the beam and area of steel reinforcement required for balance design. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel 04
- (ક) એક સિંગલ રેઇનફોર્સ આરસીસી બીમ પર 90 kN.m મોમેન્ટ લાગે છે. બીમની પહોળાઈ 250 mm છે. બીમની ઊંડાઈ ગણો અને બેલેન્સ ડિઝાઇન માટે જરૂરી સ્ટીલના સળિયાનો એરિયા ગણો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો. 04

OR

- (c) Find the moment of resistance of T-beam having width of web 250 mm, effective depth 400 mm, flange width of 750 mm and flange thickness is 100 mm. The beam is reinforced with 4- 20 mm diameter bars of Fe 415 grade. Use M20 grade of concrete. 04
- (ક) જેની વેબની પહોળાઈ 250 mm, અસરકારક ઊંડાઈ 400 mm, ફ્લેન્જની પહોળાઈ 750 mm, ફ્લેન્જની ની જાડાઈ 100 mm હોય તેવા ટી-બીમ માટે મોમેન્ટ ઓફ રજીસ્ટન્સ શોધો. બીમને 20 mm વ્યાસના ચાર સળિયાથી રેઇનફોર્સડ કરેલ છે. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો 04
- (d) Determine the ultimate moment of resistance of a beam 300 mm x 450 mm effective depth. The area of tension reinforcement is 1964 mm² and area of compression reinforcement is 628 mm². The bars are placed at distance of 50 mm from top in compression zone. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel 04
- (ડ) 300 mm x 450 mm અસરકારક ઊંડાઇ ધરાવતા બીમનો અલ્ટિમેટ મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્ટ શોધો. ટેન્શન રેઇનફોર્સમેન્ટનો એરિયા 1964 mm² અને કોમ્પ્રેશન રેઇનફોર્સમેન્ટનો એરિયા 628 mm² છે. સળિયાને કોમ્પ્રેશન ઝોનમાં બીમના ટોપ થી 50 mm અંતરે મુકેલ છે. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો 04

OR

- (d) Find the area of steel reinforcement required for a beam 300 mm x 600 mm effective subjected to factored bending moment of 350 kNm. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel. Assume d' = 50 mm. 04
- (ડ) 300 mm x 600 mm અસરકારક ઊંડાઇ ધરાવતા બીમ પર 350 kNm ની ફેક્ટર્ડ બેન્ડિંગ મોમેન્ટ લાગે છે. સ્ટીલ રેઇનફોર્સમેન્ટનો એરિયા શોધો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો. d' = 50 mm ધારો. 04

Q.3

- (a) Design a simply supported one way slab having an effective span of 4 m subjected to total factored load of 8 kN/m². Assume effective depth of slab 180 mm. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel. No check for deflection and cracking required. 03

પ્રશ્ન. 3 (અ) 4 m અસરકારક લંબાઈ ધરાવતા સાદી રીતે ટેકવેલ વન વે સ્લેબ પર 8 kN/m² નો ટોટલ ફેક્ટર્ડ લોડ લાગનો હોય તો વન વે સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. વન વે સ્લેબની અસરકારક ઉંડાઈ 180 mm ધારો. M20 ગ્રેડ કોન્ક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો. કેક્રિંગ અને કંટ્રોલ ઓફ ડિફ્લેક્શનના ચેક જરૂરી નથી. **૦૩**

OR

(a) Draw sketch showing reinforcement details of reinforced concrete staircase. **૦૩**

(અ) રેઇનફોર્સડ કોન્ક્રિટ દાદરમાં રેઇનફોર્સમેન્ટની વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો **૦૩**

(b) Draw the detailed sketch of showing reinforcement details of one-way slab designed in Q-3(a) **૦૩**

(બ) Q-3 (a) માં ડિઝાઇન કરેલા વન વે સ્લેબ માટે રેઇનફોર્સમેન્ટની વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો **૦૩**

OR

(b) Draw the detailed sketch showing reinforcement details of two-way slab corners not held down. **૦૩**

(બ) ટુ વે સ્લેબ (કોર્નર્સને હેલ્ડ ડાઉન કરેલા નથી) માટે રેઇનફોર્સમેન્ટની વિગતો દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો **૦૩**

(c) For one way slab designed in Q-3 (a), Check the cracking and control of deflection as per IS 456:2000 **૦૪**

(ક) Q-3 (a) માં ડિઝાઇન કરેલા વન વે સ્લેબ માટે પ્રમાણે IS 456:2000 કેક્રિંગ અને કંટ્રોલ ઓફ ડિફ્લેક્શન નો ચેક ગણો. **૦૪**

OR

(c) Design two way simply supported slab clear span 3 m x 3m, supported on 300 mm thick wall on all four sides. It is subjected total factored load of 14 kN/m². Corners are not held down. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel. No check required. **૦૪**

(ક) 3 m x 3m ક્વીયર સ્પાન ધરાવતા ટુ વે સ્લેબને 300 mm જાડાઈની દિવાલ પર ચાર બાજુએથી ટેકવેલ છે. તેના પર 14 kN/m² નો ટોટલ ફેક્ટર્ડ લોડ લાગનો હોય તો ટુ વે સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. કોર્નર્સને હેલ્ડ ડાઉન કરેલા નથી. ચેક જરૂરી નથી **૦૪**

(d) Write specification of calculation of effective span of one-way continuous slab as per IS 456:2000. Also draw the neat sketch showing reinforcement details of one-way continuous slab. **૦૪**

(ડ) IS 456:2000 પ્રમાણે વન વે કન્ટીન્યુઅસ સ્લેબના અસરકારક લંબાઈની ગણતરી કરવા માટેના સ્પેસિફિકેશન લખો. વન વે કન્ટીન્યુઅસ સ્લેબની રેઇનફોર્સમેન્ટ ડિટેલ દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો **૦૪**

OR

(d) A singly reinforced beam is subjected to factored shear force of 180 kN. The effective size of beam is 300 mm x 500 mm. The beam is reinforced with 1.2% steel. Find spacing of 2 legged 8 mm diameter Fe 415 grade vertical stirrups. Use M20 Grade of concrete. **૦૪**

(ડ) એક સિંગલી રેઇનફોર્સ આરસીસી બીમ પર 180 kN નો ફેક્ટર્ડ શીયર ફોર્સ લાગે છે. બીમ 300 mm x 500 mm અસરકારક ઉંડાઈ ધરાવે છે. બીમને 1.2% સ્ટીલથી રેઇનફોર્સડ કરેલ છે. 2 લેગ્ડ 8 mm વ્યાસના Fe 415 ગ્રેડ વર્ટિકલ સ્ટીરપ્સ નુ સ્પેસીંગ શોધો. **૦૪**

Q.4 (a) Draw neat sketch showing reinforcement details of two-way slab with corners held down. **૦૩**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) ટુ વે સ્લેબ વિથ કોર્નર્સ હેલ્ડ ડાઉનની રેઇનફોર્સમેન્ટ ડિટેલ દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો **૦૩**

OR

- (a) Determine the development length for 25 mm diameter, Fe 415 grade steel bar in compression using IS 456:2000. Use M20 grade of concrete. **03**
- (અ) 25 mm વ્યાસના Fe 415 ગ્રેડના સ્ટીલના કોમ્પ્રેશન સળિયાની ડેવલપમેન્ટ લેન્થ IS 456:2000 ના ઉપયોગથી શોધો. M20 ગ્રેડની કોંક્રિટ વાપરો. **૦૩**
- (b) Determine the ultimate load capacity of rectangular column section of 400 mm x 600 mm reinforced with 3694.5 mm² steel reinforcement. Use M20 grade of concrete and Fe 415 grade of steel. Assume that e_{min} is less than 0.05 times the lateral dimensions. **04**
- (બ) 400 mm x 600 mm આડછેદ ધરાવતા લંબચોરસ કોલમને 3694.5 mm² સ્ટીલથી રેઇનફોર્સિડ કરેલ છે. તો કોલમની અલ્ટિમેટ લોડ સહન કરવાની ક્ષમતા શોધો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો. $e_{min} < 0.05$ લેટરલ ડાયમેંશન છે તેવું ધારો. **૦૪**
- OR
- (b) Explain critical section for one way shear and two-way shear for design of footing as per IS 456:2000. **04**
- (બ) ક્રુટિંગ ની ડિઝાઇન કરવા માટેના વનવે શિયર અને ટુ-વે શિયરના ક્રિટિકલ સેક્શન IS 456:2000 પ્રમાણે વર્ણવો. **૦૪**
- (c) Design a square footing of uniform thickness for an axially loaded column of 450 mm x 450 mm size. The safe bearing capacity of soil is 190 kN/m². Load on the column is 850 kN. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel. Shear check is not required. Draw neat sketch for reinforcement details in footing. **07**
- (ક) 450 mm x 450 mmની બાજુ ધરાવતા ચોરસ કોલમ પર 850 kN નો અક્ષિયભાર લાગે છે. માટીની સલામત ધારણ ક્ષમતા 190 kN/m² છે. આ કોલમ માટે સમાન જાડાઇ ધરાવતા ચોરસ ક્રુટિંગની ડિઝાઇન કરો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો. શીયર ચેક જરૂરી નથી. રેઇનફોર્સમેન્ટ ડિટેલ દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો **૦૭**
- Q.5** (a) Explain stress-strain relationship for concrete and steel used in limit state method of design. **04**
- પ્રશ્ન. ૫** (અ) લીમિટ સ્ટેટ મેથડ ઓફ ડિઝાઇન માટેના કોન્ક્રીટ અને સ્ટીલના સ્ટ્રેસ સ્ટ્રેન સંબંધનું વર્ણન કરો. **૦૪**
- (b) Design axially loaded short square column 500 mm x 500 mm side subjected to factored load of 3000 kN. Use M20 grade of concrete and Fe415 grade of steel **04**
- (બ) 500 mm x 500 mm બાજુ ધરાવતા ટુંકા ચોરસ કોલમ પર 3000 kN નો ફેક્ટર્ડ અક્ષીય લોડ લાગે છે. તો કોલમની ડિઝાઇન કરો. M20 ગ્રેડ કોંક્રિટ અને Fe415 સ્ટીલ વાપરો. રેઇનફોર્સમેન્ટ ડિટેલ દર્શાવતી સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૪**
- (c) Differentiate between singly reinforce beam and doubly reinforced beam. **03**
- (ક) સીંગલી રેઇનફોર્સિડ બીમ અને ડબલી રેઇનફોર્સિડ બીમ વચ્ચેનો તફાવત વર્ણવો **૦૩**
- (d) Give IS specification of pitch and diameter of lateral ties for column with helical reinforcement. **03**
- (ડ) હેલિકલ રેઇનફોર્સમેન્ટ સાથેના કોલમ માટે લેટરલ ટાઇના પીચ અને ડાયામીટર માટેના IS સ્પેસિફિકેશન લખો **૦૩**
