

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

**Subject Code:3360601****Date: 02-11-2017****Subject Name: Design of Reinforced Concrete Structures****Time: 02:30 pm to 05:30 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 calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.
7. Use of IS-456:2000 and Design Aid SP-16 are permitted.

**Q.1**

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

**14**

1. Define limit state and state different types of limit state.  
લિમિટ સ્ટેટની વ્યાખ્યા આપો અને જુદા જુદા પ્રકારની લિમિટ સ્ટેટ લખો.
2. Define characteristic load and characteristic strength.  
કેરેક્ટરીસ્ટીક લોડ અને કેરેક્ટરીસ્ટીક સ્ટ્રેન્થ ની વ્યાખ્યા આપો.
3. State span/depth ratio for different beams for span up to 10 m.  
વધુમાં વધુ 10 m સ્પાન ધરાવતો જુદા જુદા બીમ માટે સ્પાન અને ઊંડાઈનો ગુણોત્તર જણાવો.
4. Give minimum number of bars and minimum diameter of longitudinal bar in square column.  
ચોરસ કોલમમાં ન્યૂનત્તમ લોન્જિટ્યુડિનલ સળિયાની સંખ્યા અને ન્યૂનત્તમ વ્યાસ જણાવો.
5. State maximum spacing between bars of main steel and distribution steel in slab.  
સ્લેબમાં મુખ્ય સ્ટીલ અને ડિસ્ટ્રિબ્યુશન સ્ટીલના સળિયા માટે મહત્તમ અંતરાલ જણાવો.
6. State functions of distribution steel in slab.  
સ્લેબમાં ડિસ્ટ્રિબ્યુશન સ્ટીલના કાર્યો જણાવો.
7. State minimum diameter of reinforcement bar for 160mm thick slab.  
160mm જાડાઈના સ્લેબ માટે સળિયાના મહત્તમ વ્યાસ શોધો.
8. State maximum compressive strain in concrete in axial compression and also define short column.  
અક્ષીય દાબ માં રહેલ કોંક્રીટ અવયવ માટે મહત્તમ દાબવિકારની કિંમત જણાવો અને ટૂંકા કોલમની પણ વ્યાખ્યા આપો.
9. What is the design shear strength of M20 concrete grade section having 0.8% tension steel?

૯. M20 કોંક્રીટ ગ્રેડવાળા સેક્શન માટે 0.8% તણાવ સ્ટીલ માટે ડિઝાઇન શીયર સ્ટ્રેન્થ કેટલી થશે?

10. Determine development length for 16 mm diameter Fe250 grade steel bar in compression. Take M25 grade concrete.

૧૦. Fe250 સ્ટીલ ગ્રેડ વાળા અને 16 mm વ્યાસવાળા સળિયો દબાણમાં હોય તો તેની ડેવલપમેન્ટ લંબાઈ ની ગણતરી કરો.

**Q.2** (a) Calculate limiting moment of resistance and area of steel for singly reinforced beam section 230 mm wide and 500 mm effective depth. Take M20 grade concrete and Fe415 grade steel. **03**

**પ્રશ્ન. ૨** (અ) 230 mm પોહળાઈ અને 500 mm અસરકારક ઊંડાઈ ધરાવતો સીંગલી રેઇન્ફોર્સડ બીમ માટે લિમીટીંગ મોમેન્ટ ઓફ રેસીસ્ટન્સ અને સ્ટીલનો એરીયા શોધો. **03**

OR

(a) Calculate minimum and maximum tensile reinforcement for a R.C.C. beam of effective size 230 mm X 550 mm for Fe250 grade steel. Take effective cover as 50 mm for steel. **03**

(અ) 230 mm X 550 mm અસરકારક માપવાળા આર.સી.સી. ના બીમ માટે ન્યુનતમ અને મહત્તમ ટેન્શન રેઇન્ફોર્સમેન્ટ Fe250 ગ્રેડ સ્ટીલ માટે ગણતરી કરો. સ્ટીલ માટે અસરકારક કવર 50 mm લો. **03**

(b) Explain over reinforced section and balanced section. **03**  
(બ) ઓવર રેઇન્ફોર્સડ અને બેલેન્સ્ડ સેક્શન સમજાવો. **03**

OR

(b) A simply supported singly reinforced beam of 8 m effective span is reinforced with 0.6% steel of grade Fe415. Find required depth for control of deflection. **03**

(બ) 8 m અસરકારક ગાળવાળા એક સાદી રીતે ટેકવેલ સીંગલી રેઇન્ફોર્સડ બીમ Fe415 ગ્રેડના 0.6% સ્ટીલ દ્વારા પ્રબલિત કરેલ છે. કંટ્રોલ ઓફ ડિફ્લેક્શન દ્વારા જરૂરી અસરકારક ઊંડાઈ શોધો. **03**

(c) A singly reinforced beam of size 230 mm X 450 mm is reinforced with 3 nos. of 20 mm diameter bars at an effective cover of 40 mm. Find moment of resistance of beam. Take M 20 grade concrete and Fe250 grade steel. **04**

(ક) એક બાજુ પ્રબલિત કરેલ 230 mm X 450 mm માપના બિમને 40 mm નું અસરકારક કવર રાખીને 20 mm વ્યાસ ના 3 નંગ સળિયા થી પ્રબલિત કરેલ છે. બીમ નું પ્રતિરોધ ધૂર્ણ શોધો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe250 સ્ટીલ ગ્રેડ લો. **04**

OR

(c) Design a singly reinforced rectangular beam having effective depth equal to twice the width of the beam to resist a factored moment of 220 kNm. Take M20 grade concrete and Fe250 grade steel. **04**

(ક) 220 kNm ની ફેક્ટર્ડ મોમેન્ટ નો પ્રતિકાર કરવા અસરકારક ઊંડાઈ બરાબર 0૪  
બેવડી પહોળાઈ નો એક બાજુ પ્રબલિત લંબચોરસ બીમ ની ડિઝાઈન કરો.  
કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને Fe250 સ્ટીલ ગ્રેડ લો.

(d) Design a doubly reinforced beam 250 mm wide and 500 mm deep to resist 04  
factored moment of 230 kNm . Take effective cover of 50mm on both sides.  
Take M 20 grade concrete and Fe250 grade steel.

(સ) 250 mm પહોળાઈ અને 500 mm ઊંડાઈ ધરાવતા ડબલી રેઇન્ફોર્સડ બીમની 0૪  
ડિઝાઈન કરો. જેની પર 230 kNm ની ફેક્ટર્ડ મોમેન્ટ લાગે છે . બંને તરફ  
અસરકારક કવર 50 mm લો . કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe250 સ્ટીલ ગ્રેડ લો.

OR

(d) Find tension area required for a rectangular beam 250 mm X 550 mm 04  
effective. The beam is subjected to factored moment of 140 kNm. Take M20  
grade concrete and Fe415 grade steel.

(સ) લંબચોરસ બીમનું અસરકારક માપ 250 mm X 550 mm છે. આ બીમ માં 0૪  
ફેક્ટર્ડ મોમેન્ટ 140 kNm લાગે છે તો જરૂરી તાણ સ્ટીલ નું ક્ષેત્રફળ શોધો. .  
કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ લો.

**Q.3**  
**પ્રશ્ન. 3**

(a) Distinguish between singly reinforced beam and doubly reinforced beam. 03  
(અ) સિંગલી રેઇન્ફોર્સડ બીમ અને ડબલી રેઇન્ફોર્સડ બીમ વચ્ચે તફાવત આપો. 03

OR

(a) Draw a sketch for longitudinal and cross sectional elevation along length of a 03  
singly reinforced simply supported beam along with shear reinforcement.

(અ) સાદી રીતે ટેકવેલ સિંગલી રેઇન્ફોર્સડ બીમ માટે લોન્જિટ્યુડીનલ તથા 03  
આડછેદના શીયર રેઇન્ફોર્સમેન્ટ સાથે સ્કેચ દોરો.

(b) Determine ultimate load capacity of a square column section 430 mm X 430 03  
mm reinforced with 8 nos. of 16 mm diameter bars. Take M25 concrete and  
Fe415 grade steel. Assume minimum eccentricity condition is satisfied.

(બ) 430 mm X 430 mm ના ચોરસ આડછેદવાળા એક કોલમને 16 mm વ્યાસના 03  
8 સળિયાથી પ્રબલિત આવેલ હોય તો તેની અલ્ટિમેટ લોડ કેપેસિટી શોધો.  
કોંક્રીટ ગ્રેડ M25 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ લો. ન્યૂનતમ એસેન્ટ્રીસિટિની શરત  
પળાય છે તેવી ધારણા કરી લેવી.

OR

(b) Find flange width of a simply supported T-beam from the following data. 03  
(1) Depth of flange=120mm (2) width of web=250mm  
(3) Effective span=6m

(બ) નીચેની વિગત પર થી સાદી રીતે ટેકવેલ ટી-બીમ માટે ફ્લેન્જની પહોળાઈ 03  
શોધો.

(1) ફ્લેન્જની ઊંડાઈ =120mm (2)વેબની પહોળાઈ=250mm  
(3)અસરકારક સ્પાન=6m

- (c) Calculate limiting moment of resistance of a T-beam from the following data. **04**  
 (1) Width of flange=1500 mm (2) Depth of flange=130 mm  
 (3) Width of web=230 mm (4) Effective depth= 500 mm  
 (5) Concrete grade M20 and Fe415 grade steel.

- (ક) નીચે આપેલી વિગતો પરથી ટી-બીમ માટે લિમિટિંગ મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટન્સની ગણતરી કરો. **04**

- (૧) ફ્લેન્જની પહોળાઈ=1500 mm (૨) ફ્લેન્જની ઊંડાઈ =130 mm  
 (૩) વેબની પહોળાઈ = ૨૩૦ mm (૪) અસરકારક ઊંડાઈ=500 mm  
 (૫) કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ

OR

- (c) Find moment of resistance of T-beam with details as follows. **04**  
 (1) Flange width=1200 mm (2) Web width=300 mm  
 (3) Effective depth of beam=550mm (4) Tension steel=4 bars of 16mm dia.  
 (5) Depth of flange=120 mm (6) Concrete grade M20 and Fe415 grade steel.

- (ક) નીચે મુજબની વિગતવાળા ટી-બીમની મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટન્સ શોધો. **04**

- (1) ફ્લેન્જની પહોળાઈ =1200 mm (2) વેબની પહોળાઈ =300 mm  
 (3) બીમ ની અસરકારક ઊંડાઈ=550mm (4) તણ સ્ટીલ=16mm વ્યાસના 4 નંગ  
 (5) ફ્લેન્જની ઊંડાઈ =120mm (6) કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ

- (d) A rectangular beam 250 mm X 500 mm effective is reinforced with 3 nos. **04**  
 of 16mm diameter bars. The beam carries factored shear force of 160 kN.  
 Find spacing of 8 mm diameter two legged Fe415 stirrups. Use M20  
 concrete.

- (ડ) 250 mm X 500 mm ના અસરકારક માપના લંબચોરસ બિમને 16 mm **04**  
 વ્યાસના 3 નંગ સળિયાથી પ્રબલિત કરેલ છે. આ બીમ પર 160 kN નો ફેક્ટર્ડ  
 શીયર ફોર્સ વહન કરે છે. આ બીમ માટે 8 mm વ્યાસની Fe415 સ્ટીલની ટુ લેગ્ડ  
 સ્ટીરપ્સનો અંતરાલ સોધો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 લો.

OR

- (d) How analysis of T-beam is being done? Give steps. **04**

- (ડ) ટી-બીમ નું એનાલિસિસ કઈ રીતે કરવામાં આવે છે? મુદ્દા લખો. **04**

- Q.4** (a) Design a simply supported slab for a clear room size 3.3 m X 7 m .The slab **07**  
 is resting on 300mm thick brick wall. Take live load as 3 kN/m<sup>2</sup> and floor  
 finish as 0.8 kN/m<sup>2</sup> . Check the slab for deflection only. Draw sketch  
 showing reinforced details. Use M20 grade concrete and Fe415 grade steel.

- પ્રશ્ન. ૪** (અ) એક સાદી રીતે તકવેલ 3.3 m X 7 m ના ચોખ્ખાગાળા વાળા રૂમ માટે સ્લેબની **07**  
 ડિઝાઇન કરો. આ સ્લેબ 300 mm જાડી ઈંટની દિવાલ પર ટેકવેલ છે .  
 જીવંતભાર 3 kN/m<sup>2</sup> અને ફ્લોર ફિનિશ 0.8 kN/m<sup>2</sup> લો . સ્લેબને ફક્ત  
 ડિફ્લેક્શન માટે ચેક કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ વાપરો.

OR

- (a) Design a simply supported two-way slab of 3.4 m X 4 m clear span supported on 300mm thick walls on four sides. Assume live load=2.5 kN/m<sup>2</sup> and floor finish=1 kN/m<sup>2</sup>. Corners are not held down. Check the slab for deflection only. Take M20 grade concrete and Fe415 grade steel. **07**
- (અ) એક સાદી રીતે ટેકવેલ ટુ વે સ્લેબ 3.4 m X 4 m ના ચોખ્ખા ગાળા માટે ડિઝાઇન કરો. જીવંતભાર=2.5 kN/m<sup>2</sup> અને ફ્લોર ફિનિશ 1 kN/m<sup>2</sup> ધારો. તેના ખૂણાઓ નીચે તરફ જકડી રાખેલ નથી. સ્લેબને ફક્ત ડીફ્લેક્શન માટે ચેક કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ લો. **09**
- (b) Design an isolated square pad footing for a column 450 mm X 450 mm carrying an axial load of 1400 kN. The safe bearing capacity of soil is 200 kN/m<sup>2</sup>. Take M20 grade concrete and Fe415 grade steel. Check for one way shear and two way shear only. **07**
- (બ) 450 mm X 450 mm ના કોલમ માટે 1400 kN અક્ષીય ભાર વાહન કરવા માટે ચોરસ આઇસોલેટેડ પેડ ફૂટિંગ ની ડિઝાઇન કરો. માટીની સલામત વાહન ક્ષમતા 200 kN/m<sup>2</sup> લો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ લો. ફક્ત વન વે શીયર અને ટુ વે શીયર માટે જ ચેક કરો. **09**
- Q.5** (a) Design a R.C. short square column to resist a factored axial load of 2100 kN. Take M25 grade and Fe415 grade steel. Sketch the reinforcement details. **04**
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) 2100 kN નો અક્ષીય ફેક્ટર્ડ ભાર લઈ સકે તેવા આર.સી. ટૂંકા ચોરસ કોલમની ડિઝાઇન કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M25 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ લો. સળિયા ની વિગત દર્શાવતી આકૃતિ દોરો. **08**
- (b) Find moment of resistance of a doubly R.C. beam 230 mm X 500 mm (overall) depth is reinforced with 3-12 mm diameter bars as compression steel and 3-20 mm diameter bars as tension steel. Take effective cover of 40 mm on both sides. Use M20 grade concrete and Fe415 grade steel. **04**
- (બ) એક 230 mm X 500 mm (કુલ) ઊંડાઈના ડબલી આર.સી. બીમમાં 12 mm વ્યાસના 3 સળિયા કોમ્પ્રેશન સ્ટીલ તરીકે અને 20 mm વ્યાસના 3 સળિયા ટેન્શન સ્ટીલ તરીકે હોય તો તેની મોમેન્ટ ઓફ રેઝીસ્ટન્સ શોધો. બંને બાજુ 40 mm નું અસરકારક કવર લો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને Fe415 સ્ટીલ ગ્રેડ લો. **08**
- (c) Draw a neat sketch showing reinforcement for one way continuous slab with three spans. **03**
- (ક) ત્રણ સ્પાનવાળા વનવે સળંગ સ્લેબ માટે સળિયાની વિગત દર્શાવતી સ્વરછ આકૃતિ દોરો. **03**
- (d) Differentiate between one way slab and two way slab. **03**
- (ડ) વન વે સ્લેબ અને ટુ વે સ્લેબ વચ્ચે તફાવત આપો. **03**

\*\*\*\*\*