Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–VI • EXAMINATION – WINTER • 2016

Subject Code: 3360601 **Date: 20-10-2016**

Subject Name: Design of reinforced concrete structures

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. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Give partial safety factors for load and material strength.

૧. લોડ અને સામગ્રી તાકાત માટે આંશિક સલામતી પરિબળો આપો.

2. Define clear cover and effective cover to reinforcement in a beam.

૨. બીમ માં પ્રબલીકરણ માટે સ્પષ્ટ કવર અને અસરકારક કવર વ્યાખ્યાયિત કરો.

3. Define effective depth and lever arm of a singly reinforced beam.

૩. સિંગલ પ્રબલિત બીમ માટે અસરકારક ઊંડાઈ અને લીવર આર્મ વ્યાખ્યાયિત કરો.

4. Define shear stirrups and lateral ties used in reinforced concrete members.

૪. પ્રબલીત કોંક્રીટ મેમ્બર માં ઉપયોગ થતા શિયર સ્ટીરપ્સ અને લેટરલ ટાઈ વ્યાખ્યાયિત કરો.

5. Give values of maximum stain at outermost fibers in compression and tension in a singly beam under limit state of collapse by flexure

૫. લીમીટ સ્ટેટ કોલેપ્સ હેઠળ આવતા સિંગલી બીમ માં કોમ્પ્રેસસન અને ટેંસન માટે ફ્લેક્ષર દ્વારા બાહ્ય ફાયબર માટે મહત્તમ સ્ટેઇન ની કિમત આપો.

6. Give area of torsion reinforcement in a two way slab as per IS-456-2000.

૬. આઇ.એસ -456-2000 પ્રમાણે ટૂ વે સ્લેબ માટે ટોર્સન પ્રબલીકરણ નું ક્ષેત્રફળ આપો.

7. Give minimum area of reinforcement in tension in a beam and slab

૭. બીમ અને સ્લેબ માં ટેંસન માટે પ્રબલીકરણનુ ન્યુંતમ ક્ષેત્રફળ આપો.

8. Give minimum value of eccentricity and area of compression steel in a column as per IS-456-2000

૮. આઇ.એસ -456-2000 પ્રમાણે કૉલમ માં કોંપ્રેસન સ્ટીલ ક્ષેત્રફળ અને અસેંટ્રીસિટી માટે ન્યુંતમ મૂલ્ય આપો.

9. Give minimum number of longitudinal bars required in rectangular and circular column sections.

૯. રેક્ટંગૂલર અને સર્કુલર કૉલમ સેકસન માં જરૂરી સમાંતર સળિયા ની ન્યુંતમ સંખ્યા આપો.

10. Give maximum spacing between longitudinal bars and lateral ties in a column

૧૦. કૉલમ માં સમાંતર સળિયા અને લેટરલ ટાઈ માટે મહત્તમ અંતર આપો.

Q.2 (a) Enlist different types of beam sections. Also explain why under reinforced section is preferred? **03**

પ્રશ્ન. ૨ (અ) જુદા જુદા પ્રકાર ના બીમ સેકસન ની યાદી બનાવી, અંડર પ્રબલીકરણ સેકસન શ માટે ઉપયોગ થાય છે તે સમજાવો. ૦૩

OR

(a) Enlist various types of limit states and explain limit states of serviceability. **03**

(અ) જુદા જુદા પ્રકાર ના લિમિટ સ્ટેટ યાદી બનાવો અને સર્વિસીબીલીટી માટે લિમિટ સ્ટેટ સમજાવો. ૦૩

(b) Calculate effective depth of a singly reinforced cantilever beam having span 2.4m and 1% tension steel type Fe 415. **03**

(બ) સિંગલી પ્રબલીકરણ કેંટિલિવર બીમ જેની લંબાઈ 2.4m અને 1% તણાવ સ્ટીલ પ્રકાર Fe 415 માટે અસરકારક ઊંડાઈ ની ગણતરી. ૦૩

OR

(b) A singly reinforced beam size 230 x 350mm effective having concrete grade M20 and steel grade Fe 250; calculate limiting moment of resistance of the beam and its maximum depth of neutral axis. **03**

(બ) એક સિંગલી પ્રબલીકરણ 230 x 350mm સાઈઝ ના બીમ માટે લિમિટિંગ મોમેન્ટ રેઝિસ્ટન્સ અને ન્યૂત્રલ અક્ષ ની મહત્તમ ઊંડાઈ ની ગણતરી કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અમે સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 250 લો. ૦૩

(c) Enlist main assumptions of limit states of collapse by flexure in a beam and explain stress-strain curve of concrete and steel in detail. **04**

(ક) બીમ માં ફ્લેક્સરલ દ્વારા થતી લિમિટ સ્ટેટ્સ કોલેપ્સ ની મુખ્ય ધારણા ઓ ની યાદી બનાવો અને, કોંક્રીટ અને સ્ટીલ નો સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેન નો કર્વ વિગતવાર સમજાવો. ૦૪

OR

(c) Design the cross section and longitudinal reinforcement for a short axially loaded square column to carry a service load of 2000kN. Use M20 concrete and Fe 415 steel. **04**

(ક) 2000N નો ભાર વાહન કરતાં શોર્ટ અક્ષિયલી ભારીત ચોરસ કોલમ ને આડછેદ તથા સમાંતર પ્રબલીકરણ માટે ડિઝાઈન કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અમે સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 415 નો ઉપયોગ કરો. ૦૪

(d) A singly reinforced beam size 250 x 400mm effective is reinforced with 3Nos. of 12ϕ bars of steel Fe 415 type. Determine its type of section and also calculate its moment of resistance. Take M20 concrete grade. **04**

(ડ) એક સિંગલી પ્રબલીકરણ 250 x 400mm અસરકારક આડછેદ વાળા બીમને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 415 નો ઉપયોગ કરી 12ϕ mm ના 3નંગ સળિયા થી પ્રબલિત કરવા માં આવે છે. આપેલ બીમ માટે આડછેદ ની અને પ્રતિકારાત્મક મોમેન્ટ ની પણ ગણતરી કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 લો. ૦૪

OR

(d) A doubly reinforced beam size 250 x 400mm effective is reinforced with 2Nos. of 10ϕ bars in compression and 2Nos. of 16ϕ bars in tension of steel Fe 415 type. Determine its moment of resistance. Take effective cover 50mm **04**

everywhere and M20 concrete grade.

(ડ) એક ડબલી પ્રબલીકરણ 250 x 400mm અસરકારક આડછેદ વાળા બીમને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 415 નો ઉપયોગ કરી 10ϕ mm ના 2નંગ સળિયા કોમ્પ્રેસન માં અને 16ϕ mm ના 2નંગ સળિયા ટેંસન લઈ પ્રબલિત કરવા માં આવે છે. આપેલ બીમ માટે પ્રતિકારાત્મક મોમેન્ટ ની પણ ગણતરી કરો. અસરકારક કવર 50mm અને કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 લો. ૦૪

Q.3 (a) Find out limiting value of moment of resistance of a Tee beam with following data: width of flange=1800 mm, depth of flange=120 mm, width of web=250 mm, effective depth of beam=450 mm, effective cover=50 mm, concrete grade M20 and steel type Fe-415. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) નીચે આપેલ વિગતો પરથી T-બીમ માટે મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ ની લિમિટિંગ વેલ્યુ શોધો.ફ્લેંજ ની પોહલાઈ 1800mm, ફ્લેંજ ની ઊંડાઈ 120mm, વેબ ની પોહલાઈ 250mm, અસરકારક ઊંડાઈ 450mm, અસરકારક કવર 50mm, કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અમે સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 415. ૦૩

OR

(a) Calculate the limiting moment of resistance of a simply supported Tee beam section from the following data: depth of flange=100mm, width of rib=230mm, effective span=7.0 m, effective depth of beam=510mm, M20 concrete and Fe 415 steel **03**

(અ) નીચે આપેલ વિગતો પરથી T-બીમ આડછેડવાળા સિંપલી સપોર્ટેડ બીમ માટે મોમેન્ટ ઓફ રેસિસ્ટન્સ ની લિમિટિંગ વેલ્યુ ની ગણતરી કરો. ફ્લેંજ ની ઊંડાઈ 100mm, રીબ ની પોહલાઈ 230mm,અસરકારક ગાળો 7m, અસરકારક ઊંડાઈ 510mm, કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અમે સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 415. ૦૩

(b) Draw a neat sketch for a three span one way continuous slab with reinforcement details. **03**

(બ) થ્રી સ્પાન વન વે કોંટિન્યુયસ સ્લેબ નું વિગતવાર પ્રબલીકરણ સ્વચ્છ આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૦૩

OR

(b) Differentiate between a singly reinforced beam and a doubly reinforced beam. **03**

(બ) સિંગલી પ્રબલિત બીમ અને ડબલી પ્રબલિત બીમ વચ્ચે નો તફાવત લખો. ૦૩

(c) Define development length and find its value for 16ϕ bars of Fe 415 steel in tension and compression. Also show it by neat sketches. Concrete grade M20. **04**

(ક) ડેવલોપમેન્ટ લેંગ્થ ને વ્યાખ્યાઈત કરી, Fe415 **ના** 16ϕ સળિયા માટે ટેંસન અને કોમ્પ્રેસન માં વેલ્યુ શોધી તેનો સ્કેચ પણ દોરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20. ૦૪

OR

(c) Differentiate between nominal shear stress and shear strength of concrete as per IS-456-2000. Also, discuss the three cases for design of area of shear reinforcement. **04**

(ક) આઇ.એસ -456-2000 પ્રમાણે નોમિનલ શિયર સ્ટ્રેસ અને કોંક્રીટની શિયર સ્ટ્રેન્થ વચ્ચે નો તફાવત લખો. શિયર પ્રબલીકરણ ના ક્ષેત્રફળ ના ડિઝાઈન માટે ત્રણ કેસ ૦૪

ની પણ ચર્ચા કરો.

(d) A simply supported beam 230x500mm effective is provided with 4Nos. of 12ϕ bars in tension. The beam is loaded with 100kN/m in an effective span of 3.0m. Design the shear reinforcement for this beam. Concrete grade M20. **04**

(ડ) એક સિંપલી સપોર્ટેડ બીમ નો અસરકારક આડછેદ 230x500mm ચ્હે અને ટેંસનમાં 12ϕ ના 4 નંગ સળિયા મુકેલ છે. બીમ ના 3m અસરકારક ગાળા ને 100kN/m ભાર થી ભરીત કરવા માં આવેલ છે તો આ બીમ ને શિયર પ્રબલીકરણ માટે ડિઝાઈન કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 **૦૪**

OR

(d) Determine the ultimate load carrying capacity of rectangular column section 230x500mm reinforced with 6Nos. of 32ϕ bars Fe 415. Also design the lateral ties for the column. Take concrete grade M20. Assume that e_{min} is less than 0.05 times lateral dimension. **04**

(ડ) લબચોરસ આડછેદવાળા કોલમ 230x500mmને 32ϕ ના 6 નંગ સળિયા સ્ટીલ ગ્રેડ Fe415 થી પ્રબલિત કરવામાં આવેલ છે. કોલમ ની અલ્ટિમેટ બેરિંગ કેપેસિટી ગણતરી કરો તથા લેટરલ ટાઈ માટે પણ ડિઝાઈન કરો.કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 લો. ધારો e_{min} is less than 0.05 times lateral dimension. **૦૪**

Q.4 (a) State minimum area of steel reinforcement required for column size 450x450mm. Give diameter and number of longitudinal bars. Draw sketch of the section and check the clear spacing between bars as per IS 456-2000. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) કોલમ સાઈઝ 450x450mm. માટે સ્ટીલ પ્રબલીકરણ નું નૂનત્તમ ક્ષેત્રફળ, વ્યાસ અને ગણાતા ગણત્રી બધા સ્કેચ માં દર્શવો. આઇ.એસ -456-2000 પ્રમાણે સ્ટીલ બારના વચ્ચે વાસ્તવિક અંતર તપાશું. **૦3**

OR

(a) Describe different types of isolated column footing with neat sketches **03**

(અ) જુદા જુદા પ્રકાર ના આયસોલટેડ કૉલમ ફૂટિંગ ને આકૃતિ સાથે વર્ના કરો. **૦3**

(b) Describe critical sections for one way shear and two way shear for column footing. **04**

(બ) કૉલમ ફૂટિંગ ના વન વે શિયર અને ટૂ વે શિયર માટે ક્રિટીકલ સેકસન નું વર્ણન કરો. **૦૪**

OR

(b) Find out the net upward pressure for an isolated column footing for column size 500x500mm carrying an axial load of 1600 kN. Take bearing capacity of soil as 200 kN/m^2. Take M20 concrete and Fe 415 steel. **04**

(બ) કૉલમ સાઈઝ 500x500mm જે એકશીયલ ભાર 1600kN વાહન કરે છે,તો આયસોલટેડ કૉલમ ફૂટિંગ માટે નેટ અપવર્ડ દબાણ શોધો. બેરિંગ કેપેસિટી 200 kN/m^2. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 415 લો. **૦૪**

(c) Find area of tensile and compression steel required for a rectangular beam 250x450mm for the factored moment 160kN-m. The effective cover to tension and compression steel are 50mm and 40 mm, respectively. Take M20 concrete and Fe 415 steel **07**

(ક) લંબચોરસ બીમ 250x450mm જેનો ફેલટર્ડ મોમેન્ટ 160kN-m છે,તેના માટે **૦૭**

ટેનસાયલ અને કોમ્પ્રેસન નું ક્ષેત્રફળ શોધો.અસરકારક કોવર ટેંસન અને કોમ્પ્રેસન માટે અનુક્રમે 50mm અને 40 mm છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 415 લો.

Q.5 (a) Find area of tension reinforcement Fe 415 type for a rectangular beam to resist a factored moment 120kN-m. Assume the effective depth of the beam is twice the width of the beam. Use concrete M20 and SP-16. **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) લંબ ચોરસ બીમ જેનું ફેકટર્ડ મોમેન્ટ 120kN-m.અને ગ્રેડ Fe 415 છે તો ટેંસન પ્રબલીકરણ માટે નો એરિયા શોધો. ધારો effective depth of the beam is twice the width of the beam. કોંક્રીટ ગ્રેડ M20 અને SP-16 નો ઉપયોગ કરો. **૦૪**

(b) A one way slab 3.0x 8.0 m size, which is having 150 mm thickness, supported on 300mm thick masonry walls on all sides. Assume floor finish 0.75kN/m^2 and live load 3kN/m^2. Determine area of main tension steel and distribution steel as per SP-16. **04**

(બ) વન વે સ્લેબ 3.0x 8.0 m ની જાડાઈ 150 mm છે અને 300mm જાડી દીવાલ ની ચારે બાજુ થી ટેકવેલ છે. ફ્લોર ફિનિશ 0.75kN/m^2 અને લાઈવ લોડ 3kN/m^2 ધારો. સ્લેબ માટે SP-16 પ્રમાણે મેઇન ટેંસન સ્ટીલ તથા ડિસ્ટ્રિબ્યુશન સ્ટીલ નો એરિયા શોધો. **૦૪**

(c) A two way slab 3.0 x 3.5m and 130 mm thick is provided with 8ϕ bars @ 190 mm c/c along shorter span and 8ϕ bars @ 200 mm c/c along long span. Check this slab for cracking and deflection as per IS-456-2000, Take Fe 415 steel. **03**

(ક) ટ્રૂ વે સ્લેબ 3.0 x 3.5m અને જાડાઈ 130 mm ને શોર્ટર સ્પાન માં 8ϕ bars @ 190 mm c/c અને 8ϕ bars @ 200 mm c/c લોંગર સ્પાન માં રહકેલ છે. આઇ.એસ - 456-2000 પ્રમાણે સ્લેબ ને ક્રેકિંગ તથા ડેફલેકસન માટે ચેક કરો. સ્ટીલ ગ્રેડ Fe 415 લો. **૦૩**

(d) Draw neat sketches both plan and sectional elevation of a reinforced cement concrete staircase with reinforcement detailing. **03**

(ડ) RCC દાદર માં બંને પ્લાન અને એલિવેશન માટે પ્રબલીકરણ ની વિગતવાર આકૃતિ દોરો. **૦૩**

****