

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –6 (NEW) EXAMINATION – WINTER-2020

**Subject Code: 3360601****Date: 09-02-2021****Subject Name: Design Of Reinforced Concrete Structures****Time: 02:30 PM TO 04:30 PM****Total Marks: 47****Instructions:**

1. Attempt any THREE Questions from Q.1 to Q.4. Q.5 is Compulsory.
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 કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Find minimum steel area of Fe 250 Grade in a slab having overall depth of 150 mm.
  ૧. 150 મી મી કુલ જાડાઈ ધરાવતા સ્લેબ માં Fe 250 ગ્રેડ સ્ટીલ નો લઘુત્તમ એરીયા શોધો .
  2. Find effective span of Simply Supported beam having clear span of 4.5 meter , which is rested over 300 mm thick brick wall and having effective depth of 450 mm.
  ૨. સાધારણ રીતે ટેકવેલ બીમનો ખુલ્લો ગાળો 4.5 મીટર છે અને બીમ 300 મીમી જાડી દીવાલ ઉપર ટેકાવેલ છે. બીમ ની અસરકારક ડેપ્થ 450 મીમી હોય તો બીમનો અસરકારક ગાળો શોધો.
  3. State minimum and maximum tension steel provisions as per IS 456-2000
  ૩. IS 456 – 2000 પ્રમાણે ન્યુનત્તમ અને મહત્તમ તણાવ સ્ટીલ અંગેના નીચમો જણાવો.
  4. A 230 x 600 mm column is reinforced with 4 Nos. 16 mm Dia longitudinally. Check the column for cracking along 600 mm side.
  ૪. 230 x 600 મીમી નો કોલમ 4 Nos. 16 મીમી વ્યાસના સ્ટીલથી આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. 600મીમીની બાજુ પર કોલમને ક્રેકિંગમાં ચેક કરો.
  5. State the condition to design the beam as Doubly Reinforced Beam.
  ૫. ડબલી રીન્ફોર્સ્ડ બીમની ડીઝાઇન કરવા માટેની શરતો જણાવો.
  6. Find Shear Strength of Concrete if beam is reinforced with 0.8 % tension steel . Use M20
  ૬. જો બીમમાં 0.8% તણાવ સ્ટીલ હોય તો કોંક્રીટ ની શીયર કેપેસિટી શોધો. M 20 વાપરો.
  7. Find out tension steel area for a beam 230 x 400 mm effective. Assume balance section. Use M20 , Fe 415
  ૭. M 20 અને Fe 415નો ઉપીયોગ કરીને 230 x 400 મીમીના અસરકારક

માપના બેલેન્શ સેક્શન બીમ માટે તણાવ સ્ટીલનો એરીયા શોધો.

8. A simply supported one way slab is reinforced with 8 mm Dia @ 180 mm c/c to resist tension due to Flexure. Depth of Slab is 130 mm effective. Check the slab for cracking.
૮. સાધારણ રીતે ટેકવેલ વન વે સ્લેબ 8મીમી વ્યાસના 180 મીમી c/c સ્ટીલ ધ્વારા તણાવ બાજુ નમનધૂર્ણ સહન કરવા માટે આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. જો અસરકારક ડેપ્થ 130 મીમી હોય તો સ્લેબને ક્રેકિંગમાં ચેક કરો.
9. A beam 300 x 600 mm is reinforced with 2 Nos 20 mm Dia of Fe 415 in Tension side. Check the beam for cracking.
૯. 300 x 600 મીમીનો બીમ 2 Nos. 20 મીમી વ્યાસના સ્ટીલથી તણાવ બાજુ આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. બીમને ક્રેકિંગમાં ચેક કરો. Fe 415 વાપરો.
10. Calculate Development Length of 22 mm Dia Fe 250 Grade steel bar if it is used in compression. Use M20.
૧૦. 22 મીમી વ્યાસના Fe250 ગ્રેડનું સ્ટીલ કોમ્પ્રેસનમાં વાપરવાનું હોય તો તે સ્ટીલની ડેવલોપમેન્ટ લંબાઈ શોધો. M 20 વાપરો.

Q.2 (a) A RCC beam having effective dimension of 230 x 400 mm has to carry factored Bending Moment of 73.6 kN-m. Find out Tension steel area using Design Aid SP-16. Use M20 , Fe415 03

પ્રશ્ન. ૨ (અ) 230 x 400 મીમીના અસરકારક માપના આરસીસી બીમ ઉપર 73.6 kN-m નું નમનધૂર્ણ લાગેલ છે. ડીઝાઇન એઈડ SP -16 અને M 20 , Fe 415નો ઉપયોગ કરીને તણાવ સ્ટીલ નો એરીયા શોધો. 03

O R

(a) A RCC beam has effective dimension of 230 x 500 mm is reinforced with 3 Nos. 20 mm Dia of Fe415 in tension. Find out Moment of Resistance of beam using M20. 03

(અ) 230 x 500 મીમીનું અસરકારક માપના આરસીસી બીમને Fe 415 ગ્રેડના 3 Nos. 20 mm વ્યાસના સ્ટીલથી આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. M 20નો ઉપયોગ કરીને બીમની નમનધૂર્ણ ક્ષમતા શોધો. 03

(b) A RCC beam of size 250 x 450 mm effective is subjected to factored Shear Force of 350 kN. Using IS 456 – 2000 , check and state whether the beam can be designed for shear or not. Use M20 03

(બ) 250 x 450 મીમીનું અસરકારક માપના આરસીસી બીમ પર 350 kN નો ફેક્ટર શીયર ફોર્સ લાગેલ છે. IS 456 – 2000 નો ઉપયોગ કરીને અને ગણતરી કરીને જણાવો કે બીમને શીયર માટે ડીઝાઇન કરી શકાશે કે નહીં ? M 20 વાપરો. 03

O R

(b) Find out tension steel area required for a beam having effective dimension of 300 x 500 mm to resist factored Bending Moment of 90 kN-m. Use M20 , Fe 415 03

(બ) 300 x 500 મીમી નું અસરકારક માપના બીમમાં 90 kN-m નું નમનધૂર્ણ સહન કરવા માટે તણાવ બાજુ પર સ્ટીલ એરીયા શોધો. M 20 અને Fe415 03

વાપરો.

- (c) Find spacing of 8 mm Dia , 2 Legged stirrups of Fe250 Grade to resist factored Shear Force of 120 kN. The beam has effective dimension of 230 x 450 mm and it is reinforced with 0.8 % tension steel of effective cross sectional area of beam. Use M20. 04
- (ક) 230 x 450 મીમીનું અસરકારક માપના બીમ પર 120 kN નો ફેક્ટર શીયર ફોર્સ લાગેલ છે. બીમ 0.8% તણાવ સ્ટીલથી આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. 8મીમી વ્યાસના Fe250 ગ્રેડના ધ્વીપગીય સ્ટીરપ્સનો અંતરાલ શોધો. M 20 વાપરો. ૦૪

O R

- (c) Find spacing of 8 mm Dia , 2 Legged stirrups of Fe250 Grade to resist factored Shear Force of 150 kN. The beam has effective dimension of 230 x 450 mm and it is reinforced with 3 Nos. 20 mm Dia steel of Fe415 in tension and out of which 1 No. 20 mm Dia steel is bent up 45 Degree. Use M20. 04
- (ક) 230 x 450 મીમીનું અસરકારક માપના બીમ પર 150 kN નો ફેક્ટર શીયર ફોર્સ લાગેલ છે. બીમ 3 Nos. 20 mm વ્યાસના Fe415 ગ્રેડના સ્ટીલથી તણાવ બાજુ આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે અને તેમાંથી 1 No . 20 mm વ્યાસનું સ્ટીલ 45 ડીગ્રી પર બેન્ટ કરેલ છે. 8મીમી વ્યાસના Fe250 ગ્રેડના ધ્વીપગીય સ્ટીરપ્સ નો અંતરાલ શોધો. M 20 વાપરો.
- (d) Draw longitudinal cross section elevation of staircase having single flight. Assume and mention all details regarding Going, Trade , Riser , Landing width , waist slab Thickness , Reinforcement details. 04
- (ડ) સિંગલ ફ્લાઈટ વાળા દાદરનું લંબાઈ બાજુ પરનો આડછેદ દોરો. ગોઇંગ , ટ્રેડ , રાઈઝર , લેન્ડિંગની પહોળાઈ , વેઈસ્ટ સ્લેબની જાડાઈ તથા આબદ્ધ કરવામાં આવેલ સ્ટીલની વીગતો ધારો અને જણાવો. ૦૪

O R

- (d) Draw longitudinal and cross sectional elevation of Cantilever beam. Assume and mention all details regarding span , support width , size of beam , effective depth , all types of reinforcement with its all details. 04
- (ડ) ક્રેંટીલીવર બીમનો લંબાઈ બાજુનો અને તેનો એક આડછેદ દોરો. સ્પાન , સપોર્ટ વીડ્થ , બીમના માપ , અસરકારક ડેપ્થ , સર્વે પ્રકારના આબદ્ધ કરવામાં આવેલ સ્ટીલની વીગતો ધારો અને જણાવો. ૦૪

- Q.3 (a) A cantilever beam having span of 1.3 meter has effective depth of 300 mm and it is reinforced with 1.0 % tension steel of Fe415 ગ્રેડ. Using Design Aid SP 16 , check the beam for deflection. Use M20 03

- પ્રશ્ન. 3 (અ) ક્રેંટીલીવર બીમનો ગાળો 1.3 મીટર છે અને અસરકારક ડેપ્થ 300 મીમી અને આ બીમ 1.0% તણાવ સ્ટીલથી આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. ડીઝાઈન એઈડ SP -16 અને M 20 , Fe 415 નો ઉપયોગ કરીને બીમ ડીફ્લેક્શન માટે ચેક કરો. ૦૩

O R

- (a) Find out Tension and Compression Steel area for beam 250 x 400 mm effective to resist factored Bending Moment of 144 kN-m. Consider  $d' = 40$  mm. Use M20, Fe415. Use Design Aid SP 16 Flexure Table only. 03
- (અ) 250 x 400 મીમી નું અસરકારક માપના બીમમાં 144 kN-m નું નમનધૂર્ણ સહન કરવા માટે તણાવ અને કોમ્પ્રેશન સ્ટીલ એરીયા ડીઝાઈન એઈડ SP -16ના ફ્લેક્ચર ટેબલ અને M 20, Fe 415નો ઉપયોગ કરીને શોધો.  $d' = 40$  મીમી લો. 03
- (b) Find out torsion steel area and Spacing of 8mm Dia steel in a Two Way Simply Supported Slab which is reinforced with maximum +ve steel area of 300 mm<sup>2</sup>. The shorter span of slab is 3.0 meter. Sketch the torsion steel details. 03
- (બ) સાદી રીતે ટેકવાયેલ ટુ વે સ્લેબનો ટુંકો ગાળો 3.0 મીટર છે અને આ સ્લેબ મહત્તમ 300 મીમી<sup>2</sup> +ve સ્ટીલ ધ્વારા આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. આ સ્લેબ માટે ટોર્શન સ્ટીલનો એરીયા તથા તે માટે 8મીમી વ્યાસના સ્ટીલનો અંતરાલ શોધો. ટોર્શન સ્ટીલની વીગત દર્શાવતો સ્કેચ દોરો. 03

O R

- (b) An Isolated slope footing of 3.0 x 3.0 meter under 300 x 300 mm column has Overall Depth of 700 mm at column face and Edge Depth of 350 mm. The footing is reinforced with 17 Nos. of 10mm Dia of Fe415 in both direction. Assume effective cover of 55mm. Consider factored up pressure=270 kN/m<sup>2</sup>. Check the footing for One Way Shear. Use M20 03
- (બ) 300 x 300 મીમી કોલમ નીચે 3.0 x 3.0 મીટર નો ઢાળ વાળો પાયો કે જેમાં 700 મીમી ની કુલ ડેપ્થ કોલમ આગળ અને છેડા ઉપર 350 મીમીની ડેપ્થ છે. આ પાયામાં Fe415 ગ્રેડના 17 Nos. -10મીમી વ્યાસનું સ્ટીલ બંન્ને બાજુ આબદ્ધ કરવામાં આવેલ છે. પાયામાં 55મીમી અસરકારક કવર લો. પાયા ઉપર નીચેથી 270 kN/m<sup>2</sup> ર ફેક્ટર પ્રેસર લાગેલ છે. M 20નો ઉપયોગ કરી પાયાને વન વે શીયરમાં ચેક કરો. 03
- (c) Find out Moment of Resistance of Tee beam having following details. Flange width = 1200 mm, Web Width=230mm, Depth of Flange=150 mm, Effective Depth=450 mm, Area of Tension steel=804 mm<sup>2</sup>. Use M20, Fe 415

O R

- (ક) ટી બીમ માટે નીચે આપેલ માહિતીનો ઉપયોગ કરી નમનધૂર્ણ સહનક્ષમતા શોધો. ફ્લેન્જની પહોળાઈ=1200 મીમી, વેબની પહોળાઈ=230 મીમી, ફ્લેન્જની જાડાઈ =150 મીમી, અસરકારક ડેપ્થ =450 મીમી, તણાવ સ્ટીલનો એરીયા =804 મીમી<sup>2</sup>, M 20 અને Fe 415 વાપરો. 03
- (c) Find out necessary steel area for a beam 300 x 500 mm effective to resist factored Bending Moment of 290 kN-m. Consider 50 mm effective cover at top and bottom of beam. Use M20, Fe415 04
- (ક) 300 x 500 મીમી અસરકારક માપ વાળા બીમ માટે 290 kN-mનું નમનધૂર્ણ સહન કરવા માટે જરૂરી સ્ટીલનો એરીયા શોધો. બીમ ની ઉપર 04

અને નીચે 50 મીમીનું અસરકારક કવર લો. M 20 અને Fe 415 વાપરો.

- (d) Design a rectangular column having width of 300 mm to carry an axial factored compression load of 1500 kN. Assume 1.1 % compression steel of Gross area of column. Use M20 , Fe 415 04
- (S) 1500 kN નો અક્ષીય ફેક્ટર દાબ બળ માટે લંબચોરસ કોલમની ડીઝાઇન કરો. કોલમની પહોળાઈ 300 મીમી અને કોલમના કુલ એરીયાના સાપેક્ષમાં 1.1% કોમ્પ્રેશન સ્ટીલ એરીયા લો. M 20 અને Fe 415 વાપરો. 04

OR

- (d) Design a circular column with helical steel to carry axial factored compression load of 1500 kN. Assume 1.0 % compression steel of Gross area of column. Use M20 , Fe 415 04
- (ડ) 1500 kN નો અક્ષીય ફેક્ટર દાબ બળ માટે હેલિકલ સ્ટીલનો ઉપયોગ કરીને વર્તુળાકાર કોલમની ડીઝાઇન કરો. કોલમના કુલ એરીયાના સાપેક્ષમાં 1.0 % કોમ્પ્રેશન સ્ટીલ એરીયા લો. M 20 અને Fe 415 વાપરો. 04

- Q.4 (a) Differentiate between One Way and Two Way Slab. 03
- પ્રશ્ન. ૪ (અ) વન વે અને ટુ વે સ્લેબ વચ્ચેના તફાવત જણાવી. 03

O R

- (a) Draw Stress Strain Diagram of Singly Reinforced Rectangular Section. 03
- (અ) એક બાજુ ઉપર આબદ્ધ લંબચોરસ સેકશન માટે સ્ટ્રેસ સ્ટ્રેઇન ડાયાગ્રામ દોરો. 03
- (b) Design a Simply Supported Slab having effective span of 3.2 meter. Consider Live Load = 2.5 kN/m<sup>2</sup> , Floor Finish = 1.0 kN/m<sup>2</sup>. Use M20 , Fe 415. Do not check the slab for shear. 04
- (બ) સાદી રીતે ટેકવેલ 3.2 મીટરના અસરકારક ગાળા વાળા સ્લેબની ડીઝાઇન કરો. લાઈવ લોડ = 2.5 kN/m<sup>2</sup> , ફ્લોર ફીનીશ = 1.0 kN/m<sup>2</sup> લો. M 20 અને Fe 415 વાપરો. સ્લેબને શીયરમાં ચેક કરવાની જરૂર નથી. 04

O R

- (b) Draw Plan and Longitudinal Cross Section Elevation of Four span one way continuous slab. Assume and mention both direction span , Depth of slab , Reinforcement in either direction 04
- (બ) ચાર ગાળા વાળા વન વે સળંગ સ્લેબનો પ્લાન અને લંબાઈ બાજુ પરનો આડછેદ દોરો. બંને બાજુના ગાળા , સ્લેબની જાડાઈ ,બંને બાજુ નું સ્ટીલ ધારો અને જણાવો. 04
- (c) Design a Simply Supported Slab having effective span of 3.2 x 3.2 meter. Consider Live Load = 3.0 kN/m<sup>2</sup> , Floor Finish = 1.0 kN/m<sup>2</sup>. Use M20 , Fe 415. Do not check the slab for shear. Assume corners are held down. Draw plan and cross sectional elevation along both side using design details. 07
- (ક) સાદી રીતે ટેકવેલ 3.2 x 3.2 મીટરના અસરકારક ગાળા વાળા સ્લેબની ડીઝાઇન કરો. લાઈવ લોડ = 3.0 kN/m<sup>2</sup> , ફ્લોર ફીનીશ = 1.0 kN/m<sup>2</sup> લો. M 20 અને Fe 415 વાપરો. સ્લેબને શીયરમાં ચેક કરવાની જરૂર નથી. 07

ખૂણાઓ નીચે તરફ પકડી રાખવામાં આવેલ છે. ડીઝાઈન માહિતીનો ઉપયોગ કરી પ્લાન અને બંને બાજુના ગાળા તરફના આડછેદ દોરો.

- Q.5 (a) Design a Pad footing under 300 x 300 mm column to carry axial working load of 500 kN. Consider S.B.C of soil = 180 kN/m<sup>2</sup> . Do not check the footing for shear. Use M20 , Fe 415 04
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) 500 kN નો અક્ષીય વર્કીંગ ભાર વહન કરતા 300 x 300 મીમી કોલમ નીચે ૦5  
પેડ ટાઈપ પાયાની ડીઝાઈન કરો. માટીની સલામત બેરીંગ ક્ષમતા 180 kN/m<sup>2</sup>. પાયાને શીયર માટે ચેક કરવાની જરૂર નથી. M 20 અને Fe 415 વાપરો.

OR

- (a) Find out Moment of Resistance of Beam having effective dimension of 250 x 400 mm, The beam is reinforced with 4 Nos. 20 mm Dia of Fe 415 Grade in tension and with 2 Nos. 16 mm Dia of Fe 250 Grade in Compression. Use M20 05
- (અ) 250 x 400 મીમી અસરકારક માપ વાળા બીમ જો Fe415 ગ્રેડના 4 Nos ૦5  
20 મીમી વ્યાસ ના સ્ટીલથી તણાવ બાજુ પર અને Fe250 ગ્રેડના 2 Nos  
16 મીમી વ્યાસના સ્ટીલથી દબાણ બાજુ પર આબદ્ધ કરવામાં આવેલ હોય તો બીમની નમનધૂર્ણ સહનક્ષમતા શોધો. M20 વાપરો.

OR

- (a) Define Limit State , its main and sub limit states. 05
- (અ) લીમીટ સ્ટેટ ની વ્યાખ્યા આપો અને તેના મુખ્ય પ્રકાર અને તેના પેટા પ્રકાર ૦5  
જણાવો.

\*\*\*\*\*