Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING - SEMESTER–V • EXAMINATION – WINTER 2013

Subject Code: 350601 DLM **Date: 07-12-2013**

Subject Name: Design of Concrete Structure

Time: 02:30 pm - 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. **Each question carry equal marks (14 marks)**
5. **Use of I.S. 456:2000, Design Aids (SP-16) and I.S. 875:1987(part-1 & 2) are permitted.**
6. **Take Concrete Grade M 20 & Steel Grade Fe 415 wherever not specified.**
7. **English version is considered to be Authentic.**

Q.1 (a) Write I.S. Code Criteria/Provisions for the following. **07**

(i) Basic values of span to depth ratio for control of deflection.
(ii) The maximum horizontal distance between parallel reinforcement bars in slab.
(iii) The Xu max / d ratio for all grade of steel.
(iv) Maximum & minimum tension reinforcement in beams.
(v) Maximum spacing of shear reinforcement in beams.
(vi) Diameter and pitch of lateral ties in columns.
(vii) Partial safety factor for concrete and steel.

(b) Write answers of the following questions. **07**

(i) Calculate limiting moment of resistance for 230 mm x 450 mm effective size of beam.
(ii) Calculate effective span for a simply supported slab having clear span of 3.2 m. and effective depth of 120 mm resting on 230 mm thick wall.
(iii) Calculate effective width of flange of a simply supported T-beam for the following data. Thickness of flange-100 mm, Breadth of the web - 300 mm, Effective span of beam-6000 mm.

Q.2 (a) A singly Reinforced R.C.C. beam of size 300 mm x 480 mm effective is reinforced with 4 nos. of 20 mm dia. Bars. Find out Moment of resisting of the beam. **07**

(b) Find area reinforcement required in tension and compression zone for beam of size 300 mm x 450 mm effective for factored moment of 300kNm. The effective cover 45 mm for tension & compression reinforcement. **07**

OR

(b) A doubly reinforced beam of 300 mm x 550 mm overall is reinforced with 3 nos. of 20 mm dia. bars as compressive and 5 nos. of 20 mm dia. bars as tensile reinforcement. Effective cover on both sides is 50 mm .Find moment of resistance of the beam. Use M 25 grade concrete & Fe 415 grade steel. **07**

Q.3 (a) Design the economical rectangular column to support an axial compressive load of 1180kN. Effective length of column is 3.3m. Apply check for minimum eccentricity and short/long column. Sketch the reinforcement details. Use M 25 grade concrete & Fe 500 grade steel. **07**

(b) Design and draw continuous one way slab having three equal effective span of 3.6 m. each to resist imposed load of 4KN/m^{2}and floor finish load of 1 KN/m^2. No checks are required. Use M 25 grade concrete & Fe 415 grade steel. **07**

OR

Q.3 (a) Design a short circular R.C.C. column for a factored axial load of 1680kN by using helical reinforcement. Take minimum percentage of longitudinal reinforcement. Sketch the reinforcement details. Use M-25 grade concrete & Fe 415 grade steel. **07**

(b) Design a simply supported slab for a room size of 3.2m x 7.4m supported on 230 mm wide wall. Take live load of 4kN/m^2& floor finish of 1kN/m^2. Check the design for deflection and cracking. Sketch the reinforcement details. **07**

Q.4 (a) Design a simply supported two way slab having clear span 3.2mx 4.2m and resting on 300mm thick walls on all the four sides. Take live load of 4kN/m^2 and floor finish of 1kN/m^2.Corners are not held down. Draw sketch showing details of reinforcement. No checks are required. **07**

(b) Design a square isolated slopped footing for a square column of size 480 mm x 480 mm for an axial factored load of 1500kN. The S.B.C of soil is 220kN/m^2. Check only for one way shear. Draw neat sketch. Use M 25 grade concrete & Fe 500 grade steel. **07**

OR

Q. 4 (a) Design a simply supported two way slab having clear span 3.6m x 4.6m and resting on 300 mm thick walls on all the four sides.Take live load of 4kN/m^2 and floor finish of 1kN/m^2. Corners are held down. Also design for torsion reinforcement. Draw sketch showing details of reinforcement. No checks are required. Use M 25 grade concrete & Fe 415 grade steel. **07**

(b) A Singly reinforced rectangular beam is subjected to factored shear force of 150kN.The effective size is 300 mm x 450 mm. The beam is reinforced with 4 nos. of 20 mm dia. bars. Find spacing of 6mm dia. two legged mild steel vertical stirrups. **07**

Q.5 (a) Explain the methods for improving the ductility of R.C.C structure. **07**

(b) Draw sketch showing details of reinforcement for single flight stair case from the following data. **07**

(i)Landing width-1200mm (ii) Riser-150mm & Tread-300mm
(iii)Thickness of waist slab-150mm
(iv)Width of supporting beam-300mm
(v)Main steel -12mm dia. bars @ 100 mm c/c
(vi)Distribution steel -8mm dia. bars @ 150 mm c/c.
(vii)Effective cover -25mm
(viii)No. of steps in single flight -10.

OR

Q.5 (a) Draw sketch of the cantilever retaining wall showing details of reinforcement. **07**

(b) Determine factored moment of resistance for the T- beam with the following requirements. **07**

(i) Effective width of flange – 1200 mm
(ii) Depth of flange – 100 mm
(iii) Width of rib - 300 mm
(iv) Overall depth - 600 mm
(v) Tensile reinforcement – 6 Nos. of 28 mm dia.
(vi) Effective cover- 50mm.

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ **અ** નીચેના માટે આઇ.એસ. કોડના ક્રાઇટેરિયા/માપદંડ લખો. **૦૭**

(i) ડિફલેક્શનના નિયંત્રણ માટે સ્પાન/ડેપ્થની બેઝીક વેલ્યુ.

(ii) સ્લેબમાં આડા સમાંતર રેઇનફોર્સમેન્ટ સળીયા માટે મહત્તમ સ્પેસીંગ.

(iii) બધા ગ્રેડના સ્ટીલ માટે Xu max/d નો રેશીયો.

(iv) બીમમાં મેક્ઝીમમ અને મીનીમમ ટેન્શન રેઇનફોર્સમેન્ટ.

(v) બીમમાં શીયર રેઇનફોર્સમેન્ટનુ મેક્ઝીમમ સ્પેસીંગ

(vi) કોલમમાં લેટરલ ટાઇનો વ્યાસ અને પીચ.

(vii) કોન્ક્રિટ અને સ્ટીલ માટે પાર્ટશીયલ સેફટી ફેકટર.

બ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ લખો. **૦૭**

(i) 230મી.મી .x 450મી.મી.ની ઇફેકટીવ સાઇઝના બીમનો લીમીટીંગ મોમેન્ટ ઓફ રઝીસ્ટન્સ ગણો.

(ii) 3.2 મી.નો ચોખ્ખો ગાળો અને 120 મી.મી.ની અસરકારક ઉંડાઇવાળો સ્લેબ કે જે 230 મી.મી.જાડી દિવાલ પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે તે સ્લેબના અસરકારક ગાળાની ગણત્રી કરો.

(iii) નીચેની વિગતો પરથી સાદી રીતે ટેકવેલ ટી બીમના ફલેન્જની અસરકારક પહોળાઇ ગણો. ફલેન્જની જાડાઇ-100 મી.મી., વેબની પહોળાઇ- 300 મી.મી., બીમનો અસરકારક ગાળો-6000 મી.મી.

પ્રશ્ન. ૨ **અ** એક સિંગલી રેઇનફોર્સ્ડ આર.સી.સી. બીમની અસરકારક સાઇઝ 300 મી. મી. x 480 મી. મી. છે, જેને 20 મી.મી. વ્યાસના 4 નંગ સળિયાથી પ્રબલિત કરેલ છે. બીમની નમનધુર્ણ ક્ષમતા શોધો. **૦૭**

બ 300kNm ની ફેકટર મોમેન્ટ માટે 300મી.મી. x 450 મી.મી.ની અસરકારક સાઇઝના બીમ માટે ટેન્શન અને કોમ્પ્રેશન ઝોનમાં જરુરી રેઇનફોર્સમેન્ટ શોધો. ટેન્શન અને કોમ્પ્રેશન રેઇનફોર્સમેન્ટ માટે અસરકારક કવર 45 છે. **૦૭**

અથવા

બ એક ડબલી રેઇનફોર્સ્ડ 300 મી.મી.x 550 મી.મી.ની કુલ સાઇઝના બીમમાં 20મી.મી.વ્યાસના 3નંગ સળિયા કોમપ્રેસીવ અને 5 નંગ સળિયા ટેન્સાઇલ તરીકે રેઇનફોર્સ્ડ કરેલ છે. બંને બાજુ 50 મી.મી. નું અસરકારક કવર છે. બીમ ની નમનધુર્ણ ક્ષમતા શોધો. M 25 ગ્રેડનો કોન્ક્રિટ અને Fe 415 ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરો. **૦૭**

પ્રશ્ન. 3 **અ** 1180kNના અક્ષીય દબાણભાર માટે ઇકોનોમીકલ લંબચોરસ કોલમની ડિઝાઇન કરો. કોલમની અસરકારક લંબાઇ 3.3 મી. છે. લઘુત્તમ ઉત્કેન્દ્રિયતા અને લાંબા/ટૂંકા કોલમ માટેની ચકાસણી કરો. રેઇનફોર્સમેન્ટ ડીટેઇલનો સ્કેચ દોરો. M 25 ગ્રેડનો કોન્ક્રિટ અને Fe 500 ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરો. **૦૭**

બ ત્રણ એકસરખા 3.6 મી.ના અસરકારક ગાળા કે જે 4kN/m^2 નો જીવંતભાર અને 1kN/m^2 નો ફ્લોરફીનીશ સહન કરી શકે તેવા ક્ન્ટીન્યુઅસ વન વે સ્લેબની ડિઝાઇન કરો અને સ્કેચ દોરો. કોઇ ચેક કરવાની જરુરીયાત નથી. M 25 ગ્રેડનો કોન્ક્રિટ અને Fe 415 ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. 3 અ 1680kNના અક્ષીય ફેકટર દબાણભાર માટે હેલીકલ રેઇનફોર્સ્ડ ટૂંકા ગોળકાર આર.સી.સી. કોલમની ડિઝાઇન કરો. મીનીમમ લોન્ગીટુડીનલ રેઇનફોર્સમેન્ટ લો. રેઇનફોર્સમેન્ટ ડીટેઇલનો સ્કેચ દોરો. M 25 ગ્રેડનો કોન્ક્રિટ અને Fe 415 ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરો. ૦૭

બ 3.2 મી. x 7.4 મી.ની રુમસાઇઝના અને 230 મી.મી.ની પહોળી દિવાલ પર સાદી રીતે ટેકવેલ સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. 4kN/m^2 નો જીવંતભાર અને 1kN/m^2 નો ફ્લોરફીનીશ લો. ડિઝાઇન ડિફલેકશન અને તિરાડ માટે ચેક કરો. રેઇનફોર્સમેન્ટ ડીટેઇલનો સ્કેચ દોરો. ૦૭

પ્રશ્ન. ૪ અ 3.2 મી. x 4.2 મી.ના ચોખ્ખા ગાળાના અને 300 મી.મી. ની પહોળી દિવાલ પર ચારે બાજુ સાદી રીતે ટેકવેલ ટુ વે સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. 4kN/m^2 નો જીવંતભાર અને 1kN/m^2 નો ફ્લોરફીનીશ લો. કોર્નર નીચે જકડી રાખવામાં આવેલ નથી. રેઇનફોર્સમેન્ટ ડીટેઇલનો સ્કેચ દોરો. કોઇ ચેક કરવાની જરુરીયાત નથી. ૦૭

બ 1500kN ના અક્ષીય ફેકટર લોડ અને 480 મી.મી.x 480 મી.મી.ના ચોરસ કોલમ માટે એક ચોરસ સ્લોપડ ફુટીંગની ડિઝાઇન કરો. સોઇલની સલામત ધારણ ક્ષમતા 220 kN/m^2 છે. ફક્ત વન વે શીયર ચેક કરો. સ્વચ્છ સ્કેચ દોરો. M 25 ગ્રેડનો કોન્ક્રિટ અને Fe 500 ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ 3.6 મી. x 4.6 મી.ના ચોખ્ખા ગાળાના અને 300 મી.મી. ની પહોળી દિવાલ પર ચારે બાજુ સાદી રીતે ટેકવેલ ટુ વે સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. 4kN/m^2 નો જીવંતભાર અને 1 kN/m^2 નો ફ્લોરફીનીશ લો. કોર્નર નીચે જકડી રાખવામાં આવેલ છે. ટોર્સન રેઇનફોર્સમેન્ટની પણ ડિઝાઇન કરો. રેઇનફોર્સમેન્ટ ડીટેઇલનો સ્કેચ દોરો. કોઇ ચેક કરવાની જરુરીયાત નથી. M 25 ગ્રેડનો કોન્ક્રિટ અને Fe 415 ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરો. ૦૭

બ એક સીંગલી રેઇનફોર્સ્ડ લંબચોરસ બીમમાં 150 kNનો ફેકટર શીયરફોર્સ આવે છે. બીમની અસરકારક સાઇઝ 300 મી. મી. x 450 મી. મી. છે.બીમને 20 મી.મી. વ્યાસના 4 સળિયાથી પ્રબલિત કરેલ છે. માઇલ્ડ સ્ટીલના 6 મી.મી. વ્યાસના સળિયાની બે લેગની વર્ટિકલ સ્ટીરપનું સ્પેસીંગ શોધો. ૦૭

પ્રશ્ન. ૫	અ	આર.સી.સી. સ્ટ્રક્ચરની તન્યત્તા વધારવા માટેની જુદી જુદી રીતો સમજાવો.	૦૭
	બ	નીચેની વિગતો પરથી એક ફ્લાઇટની સીડી માટેના રેઇનફોર્સમેન્ટ ડીટેઇલનો સ્કેચ દોરો. (i)લેન્ડીંગની પહોળાઇ – 1200 મી.મી. (ii)રાઇઝર- 150મી.મી. & ટ્રેડ- 300 મી.મી. (iii)વેઇસ્ટ સ્લેબની જાડાઇ- 150 મી.મી. (iv)ટેકાવાળા બીમની પહોળાઇ – 300 મી.મી. (v)મેઇન સ્ટીલ 12 મી.મી. વ્યાસના સળિયા 100 મી.મી. ના અંતરાલે (vi)ડિસ્ટ્રીબ્યુશન સ્ટીલ 8 મી.મી. વ્યાસના સળિયા 150 મી.મી. ના અંતરાલે (vii)ઇફેક્ટીવ કવર – 25 મી.મી. (viii)એક ફ્લાઇટ્માં સ્ટેપની સંખ્યા – 10	૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૫	અ	કેન્ટીલીવર રીટેઇનીંગ દિવાલના રેઇનફોર્સમેન્ટ ડીટેઇલનો સ્કેચ દોરો.	૦૭
	બ	નીચેની જરુરિયાત માટે ટી બીમની ફેકટર નમનધુર્ણ ક્ષમતા શોધો. (i) ફ્લેન્જની અસરકારક પહોળાઇ - 1200 મી.મી. (ii) ફ્લેન્જની ઉંડાઇ - 100 મી.મી. (iii)રીબની પહોળાઇ - 300 મી.મી. (iv) ઓવરઓલ ઉંડાઇ - 600 મી.મી. (v) ટેન્સાઇલ રેઇનફોર્સમેન્ટ- 28 મી.મી. વ્યાસના 6 નંગ સળિયા (vi) ઇફેક્ટીવ કવર - 50 મી.મી.	૦૭

****