Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – V-EXAMINATION – WINTER 2015

Subject Code: 350601 **Date: 21/12/2015**

Subject Name: Design of Concrete Structure

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. **Each question carry equal marks (14 marks)**

Q.1 (a) Write the answers of the following questions along with IS 456 provisions /Design aid references if any, **07**

1.State minimum and Maximum longitudinal reinforcement in column
2.State minimum number of longitudinal bars provided in circular column
3.What should be Maximum spacing of Main and Distribution bars in Slab
4.Explain minimum shear Reinforcement in beam
5.Explain Clear span & effective span of beam
6.State I.S. criteria for diameter of lateral ties in column
7. Explain Effective width of flange of T-beam as per IS 456-2000

(b) Find the M.R. of a Singly reinforced concrete beam of 250 mm width & 450 mm effective depth reinforced with 3-16 mm Φ bars of Fe_{415} steel & M_{20} grade of concrete. **07**

Q.2 (a) Calculate the tension & compression reinforcement required for rectangular doubly reinforced beam section 250 mm X 600 mm over all with 50 mm effective cover on both side to resist a factored moment of 350 KNm Take M_{20} & Fe_{415} . **07**

(b) A R.C. beam 300 mm X 450 mm effective is reinforced with 4-20 mm Φ bars of Fe_{415} steel grade and subjected to factored shear force of 180 KN .Find the Spacing of 8 mm Φ -2 legged Fe_{250} stirrups .Use M_{20} Concrete . **07**

OR

(b) A singly reinforced rectangular beam 300 X 600 mm with 3-25 mm Φ bars at an effective cover of 50 mm . If the effective span of the beam is 5.0 m Find allowable live load on beam Take M_{20} & Fe_{415} **07**

Q.3 (a) A T-beam has the following dimensions **07**

a. Width of Flange = 1200 mm b. Thickness of Flange = 120 mm
c. Width of rib = 300 mm d. Effective depth = 600 mm
e. Reinforcement = 5- 22 mm Φ Use M_{20} grade of Concrete & Fe_{415} steel Find the moment of resistance.

(b) Design a Short square R.C. column for axial compressive factored load of 1500 KN . Use 1% of longitudinal reinforcement the grade of concrete is M_{25} & steel Fe_{415} also design the lateral ties. **07**

OR

Q.3 (a) For the following details draw the plan and sectional elevation of dog legged Stair . Stair cabin – 5000 mm X 3000 mm , Cabin wall thickness – 300 mm Landing: 1200 mm X 3000 mm on both side , Risers: 12 nos. Of 150 mm each **07**

Treads : 11 nos. Of 250 mm each , Main reinforcement : 12 mm Φ @ 100 mm c/c Distribution steel : 8 mm Φ @170 mm c/c Thickness of waist slab : 150 mm Thickness of landing slab : 120 mm

(b) A rectangular column 400 mm X 600 mm is reinforced with 4- 22 mm Φ & 4- 16 mm Φ longitudinal bars . The effective length of column is 3.5 m Calculate the Load carrying capacity of the column & also design the lateral ties Use M_{25} grade of concrete & Fe_{415} steel **07**

Q.4 (a) Design a simply supported slab on 300 mm wide brick masonry walls for a clear room dimension 3.2 X 7.5 m Assume floor finish 0.75 KN/m^2 and live load 3.0 KN/m^2 Check for limit state of serviceability . Use M_{20} & fe_{415} **07**

(b) Design a Square footing for an isolated column 400 mm X 400 mm carrying a factored load of 1300 KN .SBC of soil is 200 KN/m^2 ,Check for shear is not required Use M_{25} & Fe_{415} **07**

OR

Q. 4 (a) Design continuous one way slab having three equal span of 3.2 m each with the following details : Imposed load = 4.5 KN/m^2
Floor finish loads = 1 KN/m^2 , use M_{25} grade of concrete & Fe_{415} steel **07**

(b) i). Check the Control of deflection for a simply supported beam of span 6 m , 300 mm X 500mm effective is required with 4 – 22 mm dia. Bar with 2-16 mm as anchor bar Use M_{25} & Fe_{415} **03**

ii) For a limiting section 300 mm X 450 mm effective . Determine the following s if M_{20} grade of concrete & Fe_{250} steel **04**
1. Total Compression in the section 2. Area of the tensile reinforcement

Q.5 (a) Design Two way simply supported slab for a clear size 3.0 m X 3.5 m for a service superimposed load of 3.5 KN/m^2 Use M_{20} & Fe_{415} wall thickness 300mm Assume corners are not held down draw the details of reinforcement . **07**

(b) Explain the methods of improving the ductility of RCC structure **07**

OR

Q.5 (a) A square footing 3.0 m X 3.0 m for a square column of 500 X 500 mm size having its sloping depth 200mm to 850 mm the column reinforced with 8nos. of 25 mm Φ longitudinal bars with lateral ties 8 mm Φ of 350 mm c/c and it is under an axial load of 1200 KN .The footing is reinforced with 12 mm Φ of 200 mm c/c on both ways .Check the footing for one way shear & two way shear if SBC of soil is 200 KN/m^2 show the details with sketches. Use m20 & fe415 **07**

(b) i) Draw the Plan of Two Way Simply supported slab showing Reinforcement details with torsion reinforcement **03**

ii) Determine the Development Length for 22 mm bar of Fe_{415} Grade used as compression steel along with M_{25} Grade of Concrete. **02**

iii) Determine the Flange width of a T-beam having effective span of 4.0 m, Breadth of the web 250 mm and depth of flange 120 mm **02**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧ **અ** ઇંડીયનસ્ટાંડર્ડ -456 તથા ડીઝાઇન એઇડનો સંદર્ભ આપી નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. **૦૭**

1. કોલમ માટે ન્યુનત્તમ અને મહત્તમ સ્ટીલ કેટલું છે?
2. ગોળાકાર કોલમમાં ઓછામાં ઓછા કેટલા સ્ટીલ બારનો ઉપયોગ થાય છે?
3. ધાબામાં મુખ્ય અને ડ્રીસ્ટીબ્યુસન સ્ટીલ માટે મહત્તમ અંતરાલ માટેની વિગતો જણાવો.
4. બીમમાં ન્યુનત્તમ શીયર રેઇનફોર્સમેંટ સમજાવો.
5. બીમ માટે ક્લીયર અને ઇફેક્ટીવ સ્પાન સમજાવો.
6. કોલમમાં લેટરલ ટાઇઝનો વ્યાસ માટે ઇંડીયનસ્ટાંડર્ડ ક્રાઇટેરીયા લખો.
7. ઇંડીયનસ્ટાંડર્ડ -456-2000 પ્રમાણે ટી બીમના ફ્લેંજની ઇફેક્ટીવ પહોળાઇ સમજાવો.

બ 250 મી.મી. પહોળાઇ અને 450 મી.મી. અસરકારક ઉંડાઇ ધરાવતા 3-16 મી.મી. વ્યાસના Fe-415 ગ્રેડના સળીયા ધરાવતા બીમ માટે પ્રતિરોધ ધ્રુર્ણ શોધો.M-20 કોક્રીંટ વાપરો. **૦૭**

પ્રશ્ન. ૨ **અ** 250 x 600 મી.મી. ઓવરઓલ અસરકારક માપ ધરાવતા લંબચોરસ બીમમાં 350 કિ.ન્યુટન મી. ફેક્ટર્ડ નમનધુર્ણ સહન કરવા માટે તણાવ અને દબાણ સળીયાની ડિઝાઇન કરો. 50 મી.મી.કવર બંને બાજુ લો. તણાવ અને દબાણ સળીયાના નંબર તથા વ્યાસ જણાવો. M_{20} & Fe $_{415}$ લો. **૦૭**

બ 300 x 450 મી.મી. અસરકારક માપના બીમને 20 મી.મી. વ્યાસના ચાર સળીયા Fe $_{415}$ સ્ટીલ ગ્રેડથી પ્રબલિત કરેલ છે. તેની પર ફેક્ટર્ડ કર્તન ભાર 180 કિ.ન્યુટન નું લાગે છે. તેને વહન કરવા માટે 8 મી.મી. વ્યાસના બે પગી Fe $_{250}$ સ્ટીલ ગ્રેડના સ્ટીરપ્સ માટે કેટલુ અંતર રાખવું પડે તે શોધો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 નો ઉપયોગ કરો. **૦૭**

અથવા

બ 300 x 600 મી.મી. માપના સિંગલી રેઇનફોર્સ્ડ બીમને 25 મી.મી. વ્યાસના 3 સળીયાથી પ્રબલિત કરેલ છે. તેનું અસરકારક કવર 50 મી.મી. અને અસરકારક ગાળો 5 મી. છે. બીમ પર લાગતો એલાઉએબલ જીવંત ભાર શોધો. . કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe-415 ગ્રેડના સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. **૦૭**

પ્રશ્ન. 3 **અ** એક ટી બીમના નીચેના માપ માટે ફેક્ટર મોમેંટ શોધો. ફ્લેંજનીપહોળાઇ 1200 મી.મી., વેબની પહોળાઇ 300 મી.મી., બીમની અસરકારક ઉંડાઇ 600 મી.મી., ફ્લેંજની જાડાઇ 120 મી.મી. બીમમા સળીયા 5 નંગ 22 મી.મી. વ્યાસ M_{20} & Fe $_{415}$ લો. **૦૭**

બ એક ટૂંકા આર.સી.સી. કોલમ માટે અક્ષિય ભાર 1500 કિ.ન્યુટન આપેલ છે. અને આ કોલમ માટે 1% સ્ટીલનો ઉપયોગ કરી ઉભા અને આડા સળીયાની ડિઝાઇન કરો અને આકૃતિ દર્શાવો. M 25 અને Fe-415 નો ઉપયોગ કરો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૩ અ નીચે દર્શાવેલ માહિતીનો ઉપયોગ કરી સ્વાનપગી સીડીનો પ્લાન અને આડછેદ દોરો. સીડીનું કેબીન = 5000 મી.મી. x 3000 મી.મી.,કેબીનની દિવાલો = 300 મી.મી. જાડી,લેંડીગનુ માપ 1200 મી.મી. x 3000 મી.મી , પગથિયાનો ઉઠાવ = 150 મી.મી. ઉઠાવના 12 પગથિયા, પગથિયાનો પટ=250 મી.મી.ના 11 પટ , મુખ્ય પ્રબલન= 12 મી.મી. વ્યાસના સળિયા100મી.મી.ના અંતરે, વિતરણ પ્રબલન=8 મી.મી. વ્યાસના સળિયા 170 મી.મી.ના અંતરે, સીડીના ધાબાની ઉંડાઇ 150 મી.મી., લેંડીગના ધાબાની ઉંડાઇ 120 મી.મી. ૦૭

બ એક 400 મી.મી. x 600 મી.મી લંબચોરસ કોલમમા 4-22 મી.મી + 4-16 મી.મી વ્યાસના સળીયા મૂકેલા છે. અસરકારક લંબાઇ 3.5 મી. છે. કોલમની લેટરલ ટાઇની ડિઝાઇન કરો.જે કોલમમા M 25 કોંક્રિટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરેલ હોય તો તેના માટેની ભર વહન કરવાની શક્તિ શોધો. ૦૭

પ્રશ્ન. ૪ અ સાદી રીતે ટેકવેલ સ્લેબ માટે નીચેની માહિતિનો ઉપયોગ કરી ડિઝાઇન કરો. M 20 અને Fe-415 લો.રુમના યોગ્ય માપ 3.2 x 7.5 મી. દિવાલની પહોળાઇ 300 મી.મી. , જીવંત ભાર = 3.0 કિ.ન્યુટન/મી^{2} , ફ્લોર ફીનીશ 0.75 કિ.ન્યુટન/મી^{2} .લીમીટ સ્ટેટ ઓફ સર્વીસેબીલીટી ચેક કરો. ૦૭

બ 400 x 400 મી.મી.ના ચોરસ કોલમ દ્વારા વહન થતા 1300કિ.ન્યુટનના અક્ષિય ભાર માટે આઇસોલેટેડ સ્લોપ ફૂટીંગની ડિઝાઇન કરો M 25 કોંક્રિટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. સોઇલની સેઇફ બેરીંગ કેપેસીટી 200 કિ.ન્યુટન/મી^{2} છે.સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો કોઇ પણ ચકાસણી કરવાની નથી. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ 3.2 મી. ના અસરકારક ત્રણ સરખા ગાળા માટે વન વે કંટીન્યુઅસ સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. સ્લેબ પર 4.5 કિ.ન્યુટન/મી^{2} ,જીવંત ભાર અને 1.0 કિ.ન્યુટન/મી^{2} ફ્લોર ફીનીશ ભાર . M 25 અને Fe-415 લો.સળિયાની વિગત દર્શાવતી આકૃતિ દોરો. ૦૭

બ (i) 6 મી. લંબાઇ ધરાવતાસાદી રીતે ટેકવેલ બીમની 300 મી.મી. x 500 મી.મી. અસરકારક માપ આપેલ છે અને આ બીમમા ચાર નંગના 22 મી.મી. વ્યાસના સળિયા અને 2 નંગના 16 મી.મી વ્યાસના એંકર સળિયા આપેલ છે. . M 20 અને Fe-415 લો તો આપેલ વિગતો માટે કંટ્રોલ ઓફ ડીફ્લેક્સન ચેક કરો. ૦૩

04

(ii) એક સમતોલ બીમનો અસરકારક આડછેદ 300 x 450 મી.મી. છે તો એના માટે ફૂલ દાબબળ , ટેંસાઇલ સ્ટીલનુ ક્ષેત્રફળ શોધો. M 20 અને Fe-415 લો.

પ્રશ્ન. ૫ **અ** 300 મી.મી. જાડી દિવાલ પર ચારે બાજુ ટેક્વેલ 3.0 x 3.5 મી.ના ચોખ્ખા ગાળા માટે ટુ વે સ્લેબની ડિઝાઇન કરો.જીવંતભાર 3.5 કિ.ન્યુટન/મી^{2}. M 20 અને Fe-415 લો સ્લેબના ખૂણા નીચે તરફ જક્ડી રાખેલા નથી. બન્ને દિશાના આડછેદ દોરી સળિયાની વિગત દર્શાવો. **૦૭**

બ સ્ટ્રક્ચરની ડક્ટીલીટી વધારવા માટે જુદી જુદી રીતો જણાવો. **૦૭**

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ **અ** જમીનની સેઇફ બેરીંગ કેપેસીટી 200 કિ.ન્યુટન/મી^{2} હોયા તેવી માટી ઉપર 3.0 x 3.0 મી. માપનુ આઇસોલેટેડ સ્લોપ ફૂટીંગ મુકવામા આવેલ છે. આ ફૂટીંગ ઉપર 500 x 500 મી .મી. ના ચોરસસ્તંભ દ્વારા 1200 કિ.ન્યુટન નો અક્ષિય ભાર લાગે છે. ફૂટીંગની ઉંડાઇ સ્તંભ આગળ તથા 850 મી.મી. ખુલ્લા છેડા પર 200 મી.મી. છે સ્તંભમા ઉભા સળિયા 8 નંગ 25 મી.મી વ્યાસના છે અને આડા સળિયા 8 મી.મી.વ્યાસના 350 મી.મી.ના અંતરાલ પર છે. ફૂટીંગમા12 મી.મી વ્યાસના સળિયા 200 મી.મી. અંતરાલપર બન્ને બાજુ મુકેલા છે તો ફૂટીંગનુ વન વે અને ટુ વે શિયર માટે ડિઝાઇન કરો. **૦૭**

બ (i) ટોર્સન રેઇનફોર્સમેંટ સાથે રેઇનફોર્સમેંટની વિગતો દર્શાવતી ટુ વે સિમ્પલી સપોર્ટેડ સ્લેબની આકૃતિ દોરો. **૦૩**

(ii) M25 ગ્રેડના કોંક્રિટ સાથે દાબ પ્રબલન સ્ટીલ તરીકે વપરાતા Fe 415 ગ્રેડના 22 મી.મી. વ્યાસવાળા સળિયામાટે ડેવલેપમેન્ટ લંબાઇ શોધો. **૦૨**

(iii) 4 મી. અસરકારક લંબાઇ , 250 મી.મી. વેબની પહોળાઇ તથા 120 મી.મી ફ્લેંજની જાડાઇ ધરાવતા એક ટી બીમની ફ્લેંજની પહોળાઇ શોધો. **૦૨**

****