Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGG.- Vth SEMESTER–EXAMINATION – JUNE- 2012

Subject code: 350601/2350601 **Date: 04/06/2012**

Subject Name: Design of concrete structure

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. **English version is considered to be Authentic**
5. **Use of I.S. 456-2000, Design aid (SP-16) and I.S. 875-1987 part-1 & 2 are permitted.**

Q.1 (a) Write answers of following questions along with IS 456 provisions / Design aid references, if any. **08**

1. Explain importance of use of reinforcement in concrete structures.
2. Explain Limit state of serviceability.
3. Define characteristic strength of steel & concrete.
4. Define balanced section of beam.
5. Calculate flexural strength & Modulus of elasticity for M-25 concrete.
6. Explain effective span of simply supported beam & slab.
7. What is minimum reinforcement for slab?
8. Define & explain development length.

(b) Find the M.R. of a singly reinforced concrete beam of 200 mm width & 400 mm effective depth, reinforced with 3-16 mm diameter bars of Fe-415 steel. Take M-20 concrete. **06**

Q.2

(a) A beam 250 mm x 500 mm effectively deep is doubly reinforced with 2-16 mm diameter compression steel and 4-25 mm diameter tension steel. Effective cover of both sides is 50 mm. Use M-20 concrete and Fe-415 grade steel bars. Find M.R. of the beam. **08**

(b) A beam simply supported over an effective span of 7 m carries a live load of 20 Kn/m. Design the beam, using M-20 concrete and HYSD bars of grade Fe-415. Keep the width equal to half the effective depth. Assume unit weight of concrete as 25 Kn/m^3. **06**

OR

(b) (1). A simply supported beam having 6 m span and 300 mm x 500 mm effective, is reinforced with 4-20 mm diameter bars & 2-10 mm diameter anchor bars. Check the beam for control of deflection, using M-20 concrete and HYSD bars of grade Fe-415. **03**

(2). Find development length for 20 mm diameter bar in compression., using M-20 concrete and Fe-415 grade steel. **03**

Q.3

(a) A reinforced concrete T-beam has the following data: **08**
Width of flange = 1600 mm, effective depth = 350 mm
Thickness of flange = 105 mm, Width of web = 250 mm
Grade of concrete = M-20, Grade of steel = Fe-500.
Determine (1) Limiting M.R. (2) Limiting area of tensile steel.

(b) A rectangular column 300 mm x 500 mm is reinforced with 4-25 mm diameter + 4-20 mm diameter longitudinal bars. The effective length of **06**

column is 3.6 m. Design the lateral ties for column. Also calculate the load carrying capacity for the column, using M-20 concrete and HYSD bars of grade Fe-415.

OR

Q.3 (a) A reinforced concrete beam 250 mm x 400 mm effective, is subjected to ultimate design shear force of 150 Kn at the critical section near support. The tensile reinforcecment at the section near support is 0.5 %. Design the shear stirrups near the supports.Also design minimum shear reinforcement at the mid span. Use M-20 concrete & Fe-250 grade bars. **08**

(b) Assuming suitable data, draw plan & sectional elevation of dog legged stair case. **06**

Q.4

(a) Design a R.C. slab for a room having inside dimensions 3 m x 7 m. The thickness of supporting wall is 300 mm. The slab carries 75 mm thick lime concrete at itss top, the unit weight of which may be taken as 20 Kn/m^3. The live load on the slab may be taken as 2 Kn/m^2. Assume the slab to be simply supported at the ends. Use M-20 concrete and Fe-415 steel. Check only for development length. **10**

(b) Define & explain ductility of structures. **04**

OR

Q. 4 (a) Design only reinforcement for continuous R.C. slab for a hall 6.5 m wide & 13.5 m long. The slab is supported on RCC beams, each 240 mm wide which are monolithic. The ends of the slab are supported on walls, 300 mm wide. Actual DL = 4.25 Kn/m^2 & LL = 2 Kn/m^2. Use M-20 concrete & Fe-415 steel. Do not check the slab. **08**

(b) A RC column of size 500 mm x 500 mm is supported by slopped footing of size 2100 mm x 2100 mm. The net upward pressure is 270 Kn/m^2. Find out the depth of footing & design the reinforcement for footing. **06**

Q.5

(a) Design a two way simply supported slab 3 m x 3.5 m clear span, supported on 300 mm wide walls on all four sides. Assume live load 5 Kn/m^2 & floor finish 1 Kn/m^2. Use M-20 concrete & Fe-415 steel. Corners are held down. Check the slab for deflection only. Draw cross section of slab. **08**

(b) Design a short axially loaded square column, 500 mm x 500 mm for a service load of 2000 Kn. Use M-20 concrete & Fe-415 steel. **06**

OR

Q.5 (a) A pad footing of size 2500 mm x 2500 mm x 525 mm overall, is supporting a RC column of size 500 mm x 500 mm. The footing is reinforced with 12 mm diameter @ 145 mm c/c Fe-415 steel with 50 mm clear bottom cover in both ways Net upward pressure is 180 Kn/m^2 . Check the footing for one way & two way shear. Assume M-20 grade of concrete. **08**

(b) (1). Explain short column & minimum eccentricity of column. **03**

(2). Explain under reinforced and over reinforced section of beam with sketch. **03**

****

પ્રશ્ન–૧ અ ઈંડીઅન સ્ટાંડર્ડ-456 તથા ડીજાઇન એઇડનો સઁદર્ભ આપી નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો. **08**

1. કોંક્રીટ સ્ટ્રકચરમા સળીયાના ઉપયોગનુ મહત્વ સમજાવો.
2. સરવીસીબીલીટી લીમીટ સ્ટેટ સમજાવો.
3. સ્ટીલ અને કોંક્રીટના કેરેક્ટરીસ્ટીક સ્ટ્રેંગ્થની વ્યાખ્યા આપો.
4. બીમનુ બેલેંસ્ડ સેક્શનની વ્યાખ્યા આપો
5. M-25 ગ્રેડ કોંક્રીટ માટે ફ્લેક્જરલ સ્ટ્રેંગ્થ અને મોડયુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટીની ગણતરી કરો.
6. સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ અને સ્લેબ માટે ઇફેક્ટીવ સ્પાન સમજાવો.
7. સ્લેબ માટે ન્યુનતમ સ્ટીલ કેટલુ છે?
8. ડેવેલોપમેંટ લેંગ્થની વ્યાખ્યા આપી સમજાવો.

બ 200 મિમિ પહોળાઇ અને 400 મિમિ અસરકારક ઉઁડાઇ ધરાવતા 3-16 મિમિ વ્યાસના Fe-415 ગ્રેડના સળીયા ધરાવતા બીમ માટે પ્રતિરોધ ધુર્ણ શોધો. M-20 કોંક્રીટ વાપરો. **06**

પ્રશ્ન–૨ અ એક 250 મિમિ x 500 મિમિ અસરકારક ઉઁડાઇનો દ્વિ-પ્રબલીત બીમને 2-16 મિમિ વ્યાસના કોમ્પ્રેશન સળીયા અને 4-25 મિમિ વ્યાસના ટેંશન સળીયાથી પ્રબલિત કરાયેલ છે. બઁને તરફ અસરકારક કવર 50 મિમિ નુ છે. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરી બીમનુ પ્રતિરોધ ધુર્ણ શોધો. **08**

બ 7 મિટરના અસરકારક ગાળા પર ટેકવાયેલ અને 20 કિન્યુ/મી નો જીવઁત ભાર ધરાવતા બીમની ડીજાઇન કરો.બીમની પહોળાઇ, તેની અસરકારક ઉઁડાઇ કરતા અડધી લો. કોંક્રીટનુ એકમ વજન 25 કિન્યુ/મી^{3} લો. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. **06**

અથવા

બ (1).6 મિટર સ્પાનના 300 મિમિ x 500 મિમિ અસરકારક ઉઁડાઇવાળા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમમા 4-20 મિમિ વ્યાસના બાર અને 2-10 મિમિ વ્યાસના એંકર બાર મુકેલા છે. બીમના ડિફ્લેક્શના કંટ્રોલ માટેના ચેક કરો. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. **03**

(2).M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલના 20 મિમિ વ્યાસના કોમ્પ્રેશનમા રહેલા બાર માટે ડેવેલોપમેંટ લેંગ્થ શોધો. **03**

પ્રશ્ન–૩

અ એક R.C. ટી બીમ માટે નીચે દર્શાવેલ ડેટાનો ઉપયોગ કરી લીમીટીંગ **08**

પ્રતિરોધ ધુર્ણ અને ટેંશાઇલ સ્ટીલનો લીમીટીંગ એરીયા શોધો.

ફ્લેંજની પહોળાઇ=1600 મિમિ, અસરકારક ઉંડાઇ=350 મિમિ ફ્લેંજની જાડાઇ=105 મિમિ, વેબની પહોળાઇ=250 મિમિ કોંક્રીટનો ગ્રેડ= M-20, સ્ટીલનો ગ્રેડ = Fe-500.

બ એક 300 મિમિ x 500 મિમિ લંબચોરસ કોલમમા 4-25 મિમિ + 4-20 મિમિ વ્યાસના સળીયા મુકેલ છે. અસરકારક લંબાઇ 3.6 મીટર છે. કોલમની લેટરલ ટાઇની ડિજાઇન કરો. જો કોલમમા M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરેલ હોય તો તેના માટેની ભાર વહન કરવાની શક્તિ શોધો. **06**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ 250 મિમિ x 400 મિમિ અસરકારક ઉંડાઇ ધરાવતા એક R.C.બીમ પર 150 કિન્યુ નો અલ્ટીમેટ ડિજાઇન શીયર ફોર્સ, ટેકા આગળના ક્રીટીકલ સેક્શન આગળ કાર્ય કરે છે. આ સેક્શન આગળ ટેંસાઇલ રેંફોર્સમેંટ 0.5 % છે. ટેકા આગળ શીયર સ્ટીરપ્સની ડિજાઇન કરો. બીમના મીડ સ્પાન આગળ ન્યુનતમ શીયર રેંફોર્સમેંટની પણ ડિજાઇન કરો. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-250 નો ઉપયોગ કરો. **08**

બ યોગ્ય ડેટા ધારી, ડોગલેગ્ઙ સ્ટેરકેસ (દાદર) નો પ્લાન અને આડછેદ દોરો. **06**

પ્રશ્ન–૪

અ 3 મીટર x 7 મીટર અંદરના માપ ધરાવતા R.C સ્લેબની ડિજાઇન કરો. સપોર્ટ કરતી દિવાલની જાડાઇ 300 મિમિ છે. સ્લેબ એના ટોપ પર 75 મિમિ જાડુ લાઇમ કોંક્રીટ ધરાવે છે, જેનુ એકમ વજન 20 કિન્યુ/મી^{3} છે.સ્લેબ પરનો જીવંત ભાર 2 કિન્યુ/મી^{2} લો.સ્લેબને તેના છેડા પર સાદી રીતે ટેકવાયેલો ધારો. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. ફક્ત ડેવેલોપમેંટ લેંગ્થ માટે ચેક કરો. **10**

બ સ્ટ્રકચરની ડક્ટીલીટીની વ્યાખ્યા આપી સમજાવો. **04**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ 6.5 મીટર પહોળા અને 13.5 મીટર લાંબા હોલના સળંગ R.C સ્લેબ માટે ફક્ત રેંફોર્સમેંટની ડિજાઇન કરો. સ્લેબ 240 મિમિ પહોળા મોનોલીથીક બીમો પર ટેકવાયેલો છે. સ્લેબ તેના છેડાઓ પર 300 મિમિ પહોળી દિવાલ પર ટેકવાયેલો છે. બીમ પર ખરેખરો મૃતભાર 4.25 કિન્યુ/મી^{2} અને જીવંતભાર 2 કિન્યુ/મી^{2} લાગે છે. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. સ્લેબ માટે કોઇ ચેક કરવાની જરુર નથી. **08**

બ 500 મિમિ x 500 મિમિ માપનો એક R.C કોલમ 2100 મિમિ x 2100 **06**

મિમિ માપના સ્લોપ્ડ ફુટીંગ પર ટેકવાયેલો છે. નેટ અપવર્ડ પ્રેસર 270 કિન્યુ/મી^{2} છે. ફુટીંગની ઉંડાઇ શોધો અને તેના રૈંફોર્સમેંટની ડિજાઇન કરો.

પ્રશ્ન–૫

અ 300 મિમિ જાડી દિવાલ ઉપર ચારે બાજુએ ટેકવેલ 3 મીટર x 3.5 મીટરના ચોખ્ખા ગાળા માટે ટુ-વે સ્લેબની ડિજાઇન કરો. 5 કિન્યુ/મી^{2} નો જીવંત ભાર અને 1 કિન્યુ/મી^{2} નો ફ્લોર ફીનીશ ધારો. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. સ્લેબના કોર્નર નીચે તરફ જકડી રાખેલ છે. ફક્ત ડિફ્લેક્શન માટે સ્લેબને ચેક કરો. સ્લેબનો આડછેદ દોરો. **08**

બ 2000 કિન્યુ ના સર્વીસ ભાર માટે 500 મિમિ x 500 મિમિ ના ચોરસ શોર્ટ એક્શીઅલી લોડેડ કોલમની ડિજાઇન કરો. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો **06**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ 2500 મિમિ x 2500 મિમિ x 525 મિમિ માપનુ પેડ ફુટીંગ 500 x 500 મિમિ માપના R.C કોલમને સપોર્ટ કરે છે. ફુટીંગને 12 મિમિ @ 145 મિમિ c/c સળીયા વડે પ્રબલીત કરવામા આવેલ છે. બંન્ને બાજુનુ બોટમ ક્લીયર કવર 50 મિમિ છે. નેટ અપવર્ડ પ્રેસર 180 કિન્યુ/મી^{2} છે. ફુટીંગને વન-વે અને ટુ-વે શીયર માટે ચેક કરો. M-20 કોંક્રીટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. **08**

બ (1).શોર્ટ કોલમ અને કોલમની ન્યુનતમ એક્સેંટ્રીસીટી સમજાવો. **03**

(2).આકૃતિ દોરી અંડર રૈંફોર્સ્ડ અને ઓવર રૈંફોર્સ્ડ બીમ સમજાવો. **03**

****