

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Semester - V Remedial Examination June – 2011

Subject code: 350601

Subject Name: Design of Concrete Structure

Date: 17 /06 /2011

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. English version is Authentic

Q.1 (a) Write answers of following questions along with I.S. 456 Provisions / Design Aid reference. **08**

1. State the span / depth ratio satisfying the control of deflection for the cantilever beam up to span 10m.
2. State minimum percentage steel required in either direction in slab when high yield strength deformed bars are used.
3. What should be the maximum horizontal distance between parallel main reinforcement bars in slabs?
4. What should be the maximum distance measured along periphery for longitudinal bars of circular R.C. column?
5. State the value of design bond strength in Limit state method for plain bars in Tension for M_{30} grade of concrete.
6. State the $x_{u\max} / d$ ratio for $f_{e\ 415}$ grade of steel.
7. State the nominal cover required to meet durability requirements for main reinforcement up to 12mm diameter for mild exposure.
8. State maximum spacing of shear reinforcement in beams.

(b) A singly reinforced R.C.C. beam having rectangular cross section of size 250mm \times 500mm overall is reinforced with 4nos.- 20 mm diameter bars with clear cover 20mm. Find total factored bending moment resisted by the beam. Use M_{20} grade of concrete and $F_{e\ 415}$ grade of steel. **06**

Q.2

(a) A doubly reinforced rectangular R.C.C. beam having cross section 300mm \times 550mm overall, reinforced with 3Nos. – 12mm diameter as compression steel and 4Nos. - 22mm diameter bars as tension steel. Determine the total factored bending moment resisted by the beam. Assume M_{20} grade of concrete and $F_{e\ 415}$ grade of steel are used. The effective top and bottom cover is 50mm. **08**

(b) Design a simply supported rectangular R.C.C. beam of 230mm width to resist a factored U.D.L. of 32 KN / m. The effective span of a beam is 4m. Use M_{20} grade of concrete and $F_{e\ 250}$ grade of steel. **06**

OR

(b)1 Determine the development length for a 22mm diameter bar of $F_{e\ 415}$ grade used as compression steel along with M_{25} grade of concrete. **02**

(b)2 Determine the flange width of a T-beam having effective span 4m, breadth of web 250mm and depth of flange 120mm. **02**

- (b)3 A circular R.C. column of 400mm diameter is reinforced with 8 Nos. 16mm diameter bars of F_{e415} grade as longitudinal bars along with a helical reinforcement of 8mm diameter bar provided with 40mm pitch. Check the diameter and pitch of helical reinforcement as per I.S. standards. **02**
- Q.3**
- (a) An R.C.C. T – Beam is having Flange 1800mm wide and 140mm thick. The effective depth of beam is 500mm and web width is 300mm. Assuming M_{20} grade of concrete and F_{e250} grade of steel are used determine Limiting moment of resistance of beam. 3Nos – 22mm diameter bars are used as main steel in the beam. **08**
- (b) A circular R.C.C. column is having 400mm diameter and reinforced with 6 – Nos. 20mm diameter bars as longitudinal reinforcement. Determine the total factored compressive load carried by column if M_{25} grade of concrete and F_{e415} grade of steel are used. **06**
- OR**
- Q.3**
- (a) Design shear reinforcement using two legged 8mm diameter mild steel vertical stirrups for a rectangular beam section of size 230mm \times 550mm overall reinforced with 3nos. 22mm diameter plain straight bars as main steel with 50mm effective cover. The beam is carrying a total factored shear force of 140Kn. Assume M_{20} grade of concrete is used. **08**
- (b) Draw a plan and sectional elevation of dog legged stair case showing all details. Assume suitable dimensions and all other required data for reinforcement. **06**
- Q.4**
- (a) Design a slab over a servant room of clear dimension 3m \times 7m. The slab is supported on four walls of 230mm thickness. Assume live load on slab 3Kn / m^2 and floor finish 0.7Kn / m^2 . M_{20} grade of concrete and F_{e415} grade of steel are used. Check the design for cracking and deflection and shear. Show the reinforcement details with neat sketch. **10**
- (b) State the different methods to increase the ductility of the structure. **04**
- OR**
- Q. 4**
- (a) Design reinforcement only for a one way continuous slab for a hall having following details. **08**
- (1) Effective span is 3m.
 - (2) There are such 5 spans over which the slab is continuous.
 - (3) Live load – 3Kn / m^2
 - (4) Floor finish – 0.9 Kn / m^2
 - (5) M_{20} grade of concrete and F_{e250} grade of steel are used.
- (b) Design the depth and reinforcement only for a slopped footing of size 2200mm \times 2200mm. It is supporting a R.C. column of size 400mm \times 400mm. The net upward pressure is 200Kn / m^2 . Assume M_{20} grade of concrete and F_{e415} grade of steel are used. **06**
- Q.5**
- (a) Design a two way simply supported slab for a room of clear size 3.5m \times 5m. It is resting over four walls of 300mm thickness. It carries a superimposed load of 3Kn / m^2 and floor finish 1Kn / m^2 . M_{20} grade of concrete and F_{e415} grade of steel are used. Assume the corners are not prevented against uplifting. **08**
- (b) Assuming longitudinal reinforcement 1%, design a square R.C. **06**

column to carry a factored axial compressive load of 2000Kn. Assume M_{25} grade of concrete and $F_{e 415}$ grade of steel are used. Also design lateral ties for the column.

OR

- Q.5** (a) A R.C. column of size 450mm \times 450mm is resting on a pad footing of size 2500mm \times 2500mm \times 700mm overall. The footing is reinforced with 10mm diameter bars of $F_{e 415}$ grade 16 Nos. with 50mm effective bottom cover in both ways. Check the footing for one way and two way shear if net upward pressure is 220Kn / m². Assume M_{20} grade concrete is used. **08**
- (b) Draw following sketches. **06**
1. Two views of T – beam showing reinforcement details.
 2. Plan of a Two way simply supported slab showing reinforcement details including torsion reinforcement.

પ્રશ્ન-1 અ ઈંડીઅન સ્ટાન્ડર્ડ - 456 તથા ડીઝાઈન એઈડ નો સંદર્ભ આપી 08
નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

1. દસ મીટરના ગાળા સુધીના બાહુધારણ બીમ માટે વિચલન નિયમને સંતોષતી ગાળા તથા અસરકારક જાડાઈના ગુણોત્તરની કિંમત જણાવો.
2. જ્યારે હાઈ યીલ્ડ સ્ટ્રેંથ ડીફોર્મ સળિયાઓ વાપરવામાં આવતા હોય તો ધાબામાં બંને દિશામાં જરૂરી ન્યૂનતમ સ્ટીલ ટકાવારીમાં જણાવો.
3. ધાબામાં બે સમાંતર મૂખ્ય પ્રબલન સળિયા વચ્ચે મહત્તમ સમ ક્ષેતિજ અંતર કેટલું રાખવું જોઈએ.?
4. વર્તુળાકાર પ્રબલિત કોંક્રિટ સ્તંભમાં બે કમિક અનુલંબ પ્રબલન સળિયા માટે મહત્તમ પરિધિય અંતર કેટલું હોવું જોઈએ?
5. M_{30} ગ્રેડના કોંક્રિટમાં વપરાયેલ માઈલ્ડ સ્ટીલના તન્ય સળિયાની લીમીટ સ્ટેટ મેથડમાં ડીઝાઈન બોન્ડ સ્ટ્રેસની કિંમત જણાવો.
6. $F_{e 415}$ ગ્રેડના સ્ટીલ માટે મહત્તમ ન્યૂટ્રલ અક્ષની ઉંડાઈ અને બીમની અસરકારક જાડાઈનો ગુણોત્તર જણાવો.
7. ટકાઉપણાની જરૂરિયાત માટે માઈલ્ડ એક્ષ્પોઝરની પરિસ્થિતિ માટે 12મી.મી. વ્યાસ વાળા મૂખ્ય પ્રબલન સળિયા માટે નોમિનલ કવરની કિંમત જણાવો.
8. બીમમાં બે કર્તન પ્રબલન સળિયા (સ્ટીરપ્સ) વચ્ચે મહત્તમ અંતરની કિંમત જણાવો.

બ એક બાજુ પ્રબલિત (સીંગલી આર.સી.સી.) બીમનું માપ 250×500 06
મી.મી. (પુરેપુરું) છે. તેમાં 20મી.મી. નું ચોખ્ખું કવર રાખી 20મી.મી.
વ્યાસના ચાર સળિયા મૂકેલ છે. બીમ દ્વારા સહન થતી ફૂલ ફેક્ટર્ડ
નમન ધૂર્ણ શોધો. M_{20} ગ્રેડનું કોંક્રિટ અને $F_{e 415}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરો.

પ્રશ્ન-2 અ એક દ્વિપ્રબલિત (ડબલી આર.સી.સી.) બીમનું પુરેપુરું માપ $300 \times$ 08
 550 મી.મી. છે. જે 12મી.મી. વ્યાસના 3 નંગ દાબ પ્રબલન સળિયા
વડે અને 22મી.મી.ના 4 નંગ તન્ય પ્રબલન સળિયા વડે પ્રબલિત
કરેલ છે. બીમ દ્વારા સહન થતી ફૂલ ફેક્ટર્ડ નમનધૂર્ણ શોધો. M_{20}
ગ્રેડનું કોંક્રિટ અને $F_{e 415}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરેલ છે. ઉપરનું તથા
તળિયાનું અસરકારક કવર 50મી.મી. છે.

બ 230મી.મી. પહોળાઈ વાળો સાદો ટેકવેલ લંબચોરસ આડછેદનો 06
આર.સી.સી. બીમ 32કી.ન્યૂ. / મી. ફેક્ટર્ડ સમવિતરીત ભાર વહન

કરેછે. તેની ડીઝાઈન કરો. બીમની અસરકારક લંબાઈ 4મી. છે. M_{20} ગ્રેડનું કોલ્કિટ અને $F_{e 250}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરો.

અથવા

- બ-1 M_{25} ગ્રેડના કોલ્કિટ સાથે દાબ પ્રબલન સ્ટીલ તરીકે વપરાતા $F_{e 415}$ ગ્રેડના 22મી.મી. વ્યાસ વાળા સળિયા માટે ડેવલપમેન્ટ લંબાઈ શોધો. 02
- બ-2 4મી.અસરકારક લંબાઈ, 250મી.મી. વેબની પહોળાઈ તથા 120 મી.મી. ફ્લેંજની જાડાઈ ધરાવતા એક ટી – બીમની ફ્લેંજની પહોળાઈ શોધો. 02
- બ-3 400મી.મી. વ્યાસ ધરાવતો એક આર.સી. વર્તુળાકાર સ્તંભ 16મી.મી. વ્યાસ વાળા $F_{e 415}$ ગ્રેડ વાળા 8 નંગ અનુલંબ પ્રબલન સળિયા, 8મી.મી. વ્યાસ વાળા 40મી.મી. પીચથી ગોઠવેલા હેલીકલ પ્રબલન સળિયા સાથે વાપરી પ્રબલિત કરેલ છે. આઈ. એસ. સ્ટાન્ડર્ડ પ્રમાણે હેલીકલ પ્રબલન સળિયાના વ્યાસ અને પીચ ચકાસો. 02
- પ્રશ્ન-3 અ એક આર.સી.સી. ટી – બીમની ફ્લેંજની પહોળાઈ 1800મી.મી. અને જાડાઈ 140મી.મી., બીમની અસરકારક ઉંડાઈ 500મી.મી. તથા વેબની પહોળાઈ 300મી.મી. છે. M_{20} ગ્રેડનું કોલ્કિટ અને $F_{e 250}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરેલ છે તેમ ધારી બીમના અંતિમ પ્રતિકાર ધૂર્ણની ગણતરી કરો. બીમમાં 22મી.મી. વ્યાસના 3 નંગ સળિયા મૂખ્ય પ્રબલન સળિયા તરીકે વાપરેલ છે. 08
- બ એક વર્તુળાકાર આર.સી.સી. સ્તંભ 400મી.મી. વ્યાસ ધરાવે છે. જે 20મી.મી. વ્યાસના 6 નંગ અનુલંબ પ્રબલન સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ છે. જો M_{25} ગ્રેડનું કોલ્કિટ અને $F_{e 415}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરેલ હોય તો સ્તંભ દ્વારા સહન થયેલ ફેક્ટર્ડ દાબ ભાર શોધો. 06
- અથવા
- પ્રશ્ન-3 અ 50મી.મી. અસરકારક કવર ધરાવતા 22મી.મી. વ્યાસના 3 સાદા મૂખ્ય પ્રબલન સળિયા વડે પ્રબલિત કરેલ 230 × 550 મી.મી. પુરેપુરા માપ વાળા લંબચોરસ આડછેદ વાળા બીમમાં 8મી.મી. વ્યાસ ધરાવતી દ્વીપગીય માઈલ્ડ સ્ટીલની સ્ટીરપ્સની ડીઝાઈન કરો. બીમ ફૂલ 140કી.ન્યૂ.નો ફેક્ટર્ડ કર્તનભાર વહન કરેછે. M_{20} ગ્રેડનું કોલ્કિટ વાપરેલ છે તેમ ધારો. 08
- બ ડોગલેઝ સ્ટેરકેસ (દાદર)ની દરેક માહિતિ દર્શાવતો પ્લાન અને આડછેદ દોરો. પ્રબલન સળિયા માટે તેમજ દાદરના માપ માટે તથા અન્ય જરૂરી વિગતોની યોગ્ય રીતે ધારણા કરો. 06
- પ્રશ્ન-4 અ 3મી × 7મી. ના ચોખ્ખા માપ વાળી એક ઓરડીના ધાબાની ડીઝાઈન કરો. ધાબું 230મી.મી. જાડાઈ વાળી ચાર દિવાલ પર ટેકવાયેલ છે. 10

જીવંતભાર 3 કી.ન્યૂ. / મી.² અને ફ્લોર ફીનીશભાર 0.7 કી.ન્યૂ. / મી.² ધારો. M_{20} ગ્રેડનું કોક્રિટ અને $F_{e 415}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરેલ છે. ડીઝાઈનને તિરાડ (ક્રેકીંગ), વિચલન તથા કર્તનમાં ચકાસો. સ્પષ્ટ આકૃતિ દ્વારા પ્રબલન સળિયાની વિગતો દર્શાવો.

બ માળખાની તન્યતા વધારવા માટે જુદી જુદી પદ્ધતિઓ જણાવો. 04

અથવા

પ્રશ્ન-4 અ નીચેની વિગતો ધરાવતા એક ખંડ પર એક માર્ગિય સળંગ ધાબા માટે માત્ર પ્રબલન સળિયાની ડીઝાઈન કરો. 08

1. અસરકારક ગાળો 3મી.
2. આવા ફૂલ પાંચ ગાળા પર સળંગ ધાબુ આવેલું છે.
3. જીવંત ભાર 3કી.ન્યૂ. / મી.²
4. ફ્લોર ફીનીશભાર 0.9 કી.ન્યૂ. / મી.²
5. M_{20} ગ્રેડનું કોક્રિટ અને $F_{e 250}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરેલ છે.

બ 2200મી.મી.×2200મી.મી માપ ધરાવતા ઢાળ વાળા ચોરસ ફૂટીંગની ઉંડાઈ તથા પ્રબલન સળિયાની ડીઝાઈન કરો. ફૂટીંગ 400મી.મી.×400મી.મીનો ચોરસ આર.સી.સ્તંભ ટેકવે છે. ફૂલ ઉર્ધ્વ પ્રતિબળ 200 કી.ન્યૂ. / મી.² છે. M_{20} ગ્રેડનું કોક્રિટ અને $F_{e 415}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરેલ છે તેમ ધારો. 06

પ્રશ્ન-5 અ 3.5મી × 5મી ચોખ્ખા માપ વાળા ઓરડા પર સાદી રીતે ટેકવેલ દ્વિમાર્ગિય ધાબાની ડીઝાઈન કરો. ધાબું 300મી.મી. જાડાઈ વાળી ચાર દિવાલ પર ટેકવેલ છે. ધાબું 3કી.ન્યૂ. / મી.² જીવંત ભાર તેમજ 1.0 કી.ન્યૂ. / મી.² ફ્લોર ફીનીશભાર વહન કરે છે. M_{20} ગ્રેડનું કોક્રિટ અને $F_{e 415}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરેલ છે. ધાબાના ખૂણા ઉંચકાઈ જતા અટકાવેલ નથી તેમ ધારો. 08

બ 1% જેટલા અનુલંબ પ્રબલન સળિયા વાપરવાના છે એમ ધારી 2000 કી.ન્યૂ. ફેક્ટર્ડ દાબ ભાર વહન કરવા એક ટ્રંકા ચોરસ સ્તંભની ડીઝાઈન કરો. M_{25} ગ્રેડનું કોક્રિટ અને $F_{e 415}$ ગ્રેડનું સ્ટીલ વાપરેલ છે તેમ ધારો. સ્તંભમાં લેટરલ ટાઈની પણ ડીઝાઈન કરો. 06

અથવા

પ્રશ્ન-5 અ એક 450મી.મી.×450મી.મી આદેષદ વાળો ચોરસ આર.સી.સ્તંભ 2500મી.મી.×2500મી.મી.×700મી.મી ના માપ ધરાવતા પેડ ફૂટીંગ પર ટેકવાયેલ છે. ફૂટીંગ $F_{e 415}$ ગ્રેડ વાળા, 10મી.મી. વ્યાસ ધરાવતા 16 સળિયા વડે 50મી.મી. અસરકારક કવર સાથે બંને દિશામાં પ્રબલિત કરેલ છે. જો ફૂલ ઉર્ધ્વ પ્રતિબળ 220કી.ન્યૂ./ મી.² હોય તો એક માર્ગિય તથા દ્વિમાર્ગિય કર્તન માટે ફૂટીંગને ચકાસો. M_{20} ગ્રેડનું 08

કોઈકિટ વાપરેલ છે તેમ ધારો.

બ નીચેની આકૃતિઓ દોરો.

1. પ્રબલન સળિયાની દરેક માહિતિ દર્શાવતા ટી-બીમના બે દેખાવ. 03

2. મરોડ પ્રબલન સળિયા સહિત દરેક પ્રબલન સળિયાની માહિતિ
દર્શાવતા દ્વિમાર્ગિય સાદા ટેકવેલ ધાબાનો પ્લાન 03
