Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING - SEMESTER–V • EXAMINATION – WINTER 2013

Subject Code: 350601 **Date: 27-11-2013**

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 and Part-2 are permitted.**

Q.1	(a)	1. Define limit state. Also mention types of limit state.	**02**
		2. Give difference between singly R.C. beam and doubly R.C. beam.	**03**
		3. Explain the minimum eccentricity of R.C.C. column. Also write the minimum and maximum % of longitudinal steel and minimum numbers of bars in rectangular and circular column as per IS 456.	**03**
	(b)	1. Define clear cover and effective cover. State minimum cover to reinforcement for slab, beam and column.	**02**
		2. What should be maximum spacing of main and distribution bars in slab?	**02**
		3. With sketches explain balanced section and under reinforced section.	**03**
Q.2	(a)	Design a short square RCC column that can carry axial compressive load of 1500KN, also design longitudinal steel and lateral tie. Use concrete grade M 20 and Fe 415 steel grade. Use minimum % of steel. Draw sketch with all reinforcement details.	**07**
	(b)	Design a simply supported slab for 3.2 m x 9.2 m size. It is resting on 300 mm wall and resisting live load of 2.5 KN/m^2 and floor finishing load 1 KN/m^2. Use M 20 concrete and Fe 415 steel grade steel. Check depth as per deflection criteria and cracking. Draw sketch with all reinforcement details.	**07**
		OR	
	(b)	Design a one way continuous slab having three equal span of 3.5 m is supported on 300 mm wide walls .Take live load of 5 KN/m^{2}and floor finishing load 1 KN/m^2. Use M 20 concrete and Fe 415 steel grade. (no checks are required)	**07**
Q.3	(a)	Design a two way simply supported slab, supported on 300 mm wide walls on all four sides. Clear dimension of slab is 3.0 m x 3.0 m. Assume live load as 3 K/m^2 and floor finish as 1.0 KN/m^2. Corners are not held down. Use M20 concrete and Fe 415 steel grade. Check for cracking only. Draw sketch with all reinforcement details.	**07**
	(b)	Find tension and compression reinforcement steel area required in a R.C. beam 300mm x 600 mm to resist factored moment of 325 KN.m Take effective cover as 50 mm on both faces. Use M20 concrete and Fe 415 steel grade.	**07**
		OR	
Q.3	(a)	Design a two way simply supported slab, supported on 250 mm wide walls on all four sides. Clear dimension of slab is 3.5 m x 4.0 m. Assume live load as 4 Kn/m^2 and floor finish as 0.8 Kn/m^2. All corners are held down. Use M 20 concrete and Fe 415 steel grade. (no checks are required)	**07**
	(b)	A singly reinforced rectangular beam (300x600) mm with 3 bars 22 mm dia at an effective cover of 30 mm. Its effective span is 5 m. Use concrete grade M 20 and Fe 415 steel grade. Find allowable live load on beam.	**07**
Q.4	(a)	Design a square pad footing for an Isolated column 500 mm x500 mm	**07**

carrying a factored axial load of 1400KN, bearing capacity of soil is 180KN/m2,Use M 20 concrete and Fe 415 steel grade, Check for cracking only. Draw sketch with all reinforcement details.

(b) Determine moment of resistance for T beam with following dimensions. **07**

1. Width of flange: 1500 mm.
2. Depth of flange: 150 mm.
3. Breadth of web: 230 mm.
4. Effective cover: 50 mm.
5. Over all depth of beam : 600 mm
6. Tension steel: 4nos. – 16 mm dia bars.
7. Use M20 concrete and Fe415 steel grade.

OR

Q. 4 (a) Design a square isolated slopped footing for a column 500 mm x500 mm carrying a service axial load of 2000KN, safe bearing capacity of soil is 250KN/m^2, Use M 20 concrete and Fe-415 Steel grade. Draw sketch with all reinforcement details. (No checks are required) **07**

(b) A R.C. beam 250 mm x 500 mm effective size is reinforced with 4 nos. - 20 mm dia of Fe-415 and subjected to factored shear force of 200 KN. Find spacing of 8 mm dia -2 legged Fe-250 stirrups. Use M 20 concrete grade .Draw sketch with all reinforcement details. **07**

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

(b) Using the data given below, draw plan and sectional elevation of a dog legged stair case. **07**

1- Stair cabin: 5000 mm x 3000 mm. 2- Cabin walls: 350 mm thick.
3- Landing: 1200 mm x 3000 mm on both sides.4- Risers: 12 nos. of 150 mm each. 5- Treads: 11 nos. of 250 mm each.
6- Main reinforcement: 12 mm diameter @ 120 mm c/c.
7- Distribution steel: 8 mm diameter @ 200 mm c/c.
8- Thickness of waist slab: 170 mm 9- Thickness of landing slab: 130 mm.

OR

Q.5 (a) Explain detailing of a column as per I. S. 13920. **07**

(b) Draw the sketch for plan and cross section for balanced cantilever bus stop using following data: **07**

1. Column: 4 nos. 300 x 700 mm in cross section, Longitudinal reinforcement 8 nos- 20 mm dia. Lateral ties -8 mm dia- 150 mmc/c
2. Beam: 4 nos. 300 x 700 mm, in cross section, tension reinforcement : 4 nos- 25 mm dia Compression reinforcement : 2 nos- 16 mm dia. Stirrups : 8 mm dia 125 mmc/c , 2 –legged
3. Slab: thickness 120mm , main steel -8 mm dia 120 mmc/c Distribution steel -6 mm dia 175 mmc/c
4. Spacing of column: 3.5 m c/c

****

પ્રશ્ન ૧ અ ૧ લિમિટ સ્ટેટની વ્યાખ્યા આપો.જુદા જુદા પ્રકારની લિમિટ સ્ટેટ જણાવો. **02**

૨ સિગલી રેઇન્ફોર્સડ અને ડબલી રેઇન્ફોર્સડ બીમનો તફાવત આપો. **03**

૩ કોલમમા લઘુતમ ઉત્કેન્દ્રીયતા સમજાવો.લોન્જીટુડિનલ સ્ટીલ માટે લઘુતમ અને મહતમ % અને લબઁચોરસ અને વર્તુળ આકાર કોલમમા લઘુતમ સળીયા ની સખ્યા આઇ.એસ. મુજબ જણાવો. **03**

બ ૧ ક્લીયર કવરની અને અસરકારક કવરની વ્યાખ્યા આપો સ્લેબ, બીમ અને કોલમ ની લઘુતમ કવરની કિમત જણાવો. **02**

૨ સ્લેબમા મુખ્ય અને વિતરણ પ્રબલનના મહતમ સ્પેસિગ શુ હોવા જોઇએ? **02**

૩ આકૃતિ દોરી_ બેલેન્સ અને અન્ડર રેઇન્ફોર્સડ સેકશન સમજાવો. **03**

પ્રશ્ન ૨	અ	1500 KN નો અક્ષીય દાબ ભાર લાગતા એક ટૂંકા આર.સી.સી. કોલમની ડિઝાઇન કરો. લધુતમ % સ્ટીલ નો ઉપયોગ કરો. લોન્જીટ્યુડીનલ સ્ટીલ અને લેટરલ ટાઇ ની ડિઝાઇન કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415_સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો. સંપૂર્ણ સળીયાની ડિટેઇલ દર્શાવતો સ્કેચ દોરો. .	07
	બ	300 mm પહોળી દિવાલ પર ટેકવેલ 3.2મી x 9.2 મી ના માપ ના સ્લેબની ડિઝાઇન કરો જેની પર લાઇવ લોડ 2.5 KN/m^2 અને ફલોર ફિનીશ 1.0 KN/m^2 લાગે છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415_સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો. ડિફ્લેક્શન અને ક્રેકીંગ નો ચેક કરો. સંપૂર્ણ સળીયાની ડિટેઇલ દર્શાવતો સ્કેચ દોરો.	07
		અથવા	
	બ	300 mm પહોળી દિવાલ પર ટેકવેલ એક 3.5 mt નાં ત્રણ સરખા અસરકારક ગાળા ધરાવતા વન વે ક્ન્ટીન્યુઅસ સ્લેબની ડિઝાઇન કરો. જેની પર લાઇવ લોડ 5.0 KN/m^2 અને ફલોર ફિનીશ 1.0 KN/m^2 લાગે છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો. સંપૂર્ણ સળીયાની ડિટેઇલ દર્શાવતો સ્કેચ દોરો. (કોઇ પણ ચેકની જરૂર નથી.)	07
પ્રશ્ન 3	અ	300 mm પહોળી દિવાલ પર ચારે બાજુએ ટેકવેલ 3.0 મી x 3.0 મી ના ક્લીયર માપના ટૂ વે સ્લેબ ની ડિઝાઇન કરો. જેની પર લાઇવ લોડ 3.0 KN/m^2 અને ફલોર ફિનીશ 1.0 KN/m^2 લાગે છે. સ્લેબ ના ખૂણા હેલ્ડ ડાઉન નથી.કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો. ક્રેકીંગ નો ચેક કરો. સંપૂર્ણ સળીયાની ડિટેઇલ દર્શાવતો સ્કેચ દોરો.	07
	બ	325 KN.m ફેક્ટર્ડ્ધૂર્ણ લાગતા 300 mm x 600 mm માપ ના બીમ માટે જરૂરી દબાણ બાજુ તથા તણાવ બાજુ સ્ટીલ નું ક્ષેત્રફળ શોધો. દબાણ બાજુ તથા તણાવ બાજુ અસરકારક કવર 50 mm છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો	07
		અથવા	
પ્રશ્ન 3	અ	250 mm પહોળી દિવાલ પર ચારે બાજુએ ટેકવેલ 3.5 મી x 4.0 મી ના ક્લીયર માપના ટૂ વે સ્લેબ ની ડિઝાઇન કરો. જેની પર લાઇવ લોડ 4.0 KN/m^2 અને ફલોર ફિનીશ 0.8 KN/m^2 લાગે છે. સ્લેબ ના ખૂણા હેલ્ડ ડાઉન છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો. (કોઇ પણ ચેકની જરૂર નથી)	07
	બ	300 mm x 600 mm માપ ના સિંગલી રેઇન્ફોર્સડ બીમને 22 mm વ્યાસ ના 3 સળીયા થી પ્રબલિત કરેલ છે. તેનું અસરકારક કવર 30 mm અને અસરકારક ગાળો 5 m છે. બીમ પર લાગતો એલાઉએબલ ભાર શોધો. ક્રેકીંગ નો ચેક કરો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો.	07
પ્રશ્ન ૪	અ	500 mm x 500 mm માપના ચોરસ કોલમ દ્વારા વહન થતાં 1400 KN ના ફેક્ટર્ડ્ ભાર માટે આઇસોલેટેડ પેડ ફૂટિંગની ડિઝાઇન કરો. સોઇલ બેરીંગ કેપેસીટી 180 KN/m^2 છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો. ક્રેકીંગ નો ચેક કરો. સંપૂર્ણ સળીયાની ડિટેઇલ દર્શાવતો સ્કેચ દોરો.	07
	બ	ટી બીમ માટે નીચે દશાવેલ માપનો ઉપયોગ કરી નમન ધૂર્ણ શોધો. 1. ફ્લેન્જની પહોળાઇ: 1500 મીમી. 2. ફ્લેન્જની ઊંડાઇ: 150 મીમી. 3. વેબની પહોળાઇ: 230 મીમી. 4. અસરકારક કવર : 50 mm 5..બીમની ફૂલ ઊંડાઇ : 600 mm 6. ટેન્સાઇલ સ્ટીલ: 4 નંગ : – 16 મીમી વ્યાસ	07

7. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો.

અથવા

પ્રશ્ન ૪	અ	500 mm x 500 mm માપના ચોરસ કોલમ દ્વારા વહન થતાં 2000 KN ના સર્વિસ અક્ષીય ભાર માટે આઇસોલેટેડ સ્લોપ ફૂટિંગની ડિઝાઇન કરો. સોઇલ બેરીંગ કેપેસીટી 250 KN/m^2 છે. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20 અને Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડ નો ઉપયોગ કરો. સંપૂર્ણ સળીયાની ડિટેઇલ દર્શાવતો સ્કેચ દોરો. (કોઇ પણ ચેકની જરૂર નથી)	07
	બ	250 mm x 500 mm અસરકારક માપના બીમ ને 20 mm વ્યાસ ના 4 સળીયા Fe 415 સ્ટીલ ગ્રેડથી પ્રબલિત કરેલ છે. તેની પર ફેક્ટર્ડ કર્તન ભાર 200 KN નો લાગે છે. તેને વહન કરવા માટે 8 mm વ્યાસના બે પગી Fe 250 સ્ટીલ ગ્રેડ ના સ્ટીરપ્સ માટે કેટલું અંતર રાખવું પડે તે શોધો. કોંક્રીટ ગ્રેડ M 20નો ઉપયોગ કરો. સંપૂર્ણ સળીયાની ડિટેઇલ દર્શાવતો સ્કેચ દોરો.	07
પ્રશ્ન ૫	અ	આર.સી.સી. સ્ટ્રક્ચરમાં ડક્ટીલીટી સુધારવાની રીતો સમજાવો.	07
	બ	નીચે દર્શાવેલ માહીતીનો ઉપયોગ કરી સ્વાનપગી સીડી_નો પ્લાન અને આડછેદ દોરો. 1. સીડીનું કેબીન: 5000 મીમી x 3000 મીમી. 2. કેબીનની દીવાલો: 350 મીમી જાડી 3. લેંડીગનું માપ: 1200 મીમી x 3000 મીમી, બંને બાજુ 4. પગથીયાનો ઉઠાવ: 150 મીમી ઉઠાવના 12 પગથીયા. 5. પગથીયાનો પટ: 250 મીમી ના 11 પટ. 6. મુખ્ય પ્રબલન: 12 મીમી વ્યાસના સળીયા 120 મીમી ના અંતરે 7 વિતરણ પ્રબલન : 8 મીમી વ્યાસના સળીયા 200 મીમી ના અંતરે 8. સીડીના ધાબાની ઊંડાઇ: 170 મીમી. 9. લેંડીગના ધાબાની ઊંડાઇ: 130 મીમી.	07

અથવા

પ્રશ્ન ૫	અ	IS-13920 મુજ્બ કોલમનુ ડક્ટાઇલ ડીટેઇલીંગ સમજાવો.	07
	બ	નીચે દર્શાવેલ માહીતીનો ઉપયોગ કરી બેલેન્સ કેન્ટીલીવર બસ સ્ટોપ નો પ્લાન અને આડછેદ દોરો. 1. કોલમ: 4 nos. 300 x 700 mm માપનો આડછેદ, લોન્જીટ્યુડીનલ સ્ટીલ : 8 નંગ- 20 mm વ્યાસ. લેટરલ ટાઇ -8 mm વ્યાસ- 150 mm c/c સ્પેસીંગ 2. બીમ: 4 nos. 300 x 700 mm, માપનો આડછેદ, ટેન્સાઇલ સ્ટીલ : 4 નંગ - 25 mm વ્યાસ . કોમ્પ્રેસન સ્ટીલ : 2 nos- 16 mm dia. સ્ટીરપ્સ : 8 mm વ્યાસ 125 mm c/c , 2 –પગી 3. સ્લેબ: જાડાઇ 120mm , મુખ્ય પ્રબલન -8 mm વ્યાસ 120 mm c/c સ્પેસીંગ વિતરણ સ્ટીલ: -6 mm dia 175 mmc/c સ્પેસીંગ 4. કોલમ નું સ્પેસીંગ: 3.5 m c/c	07

****