GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER - 6 (NEW) - EXAMINATION - Winter-2024

Subject Code: 4360601 Date: 19-11-2024

Subject Name: Design of Structures

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM Total Marks: 70

Instructions:

- 1. Attempt all questions.
- 2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
- 3. Figures to the right indicate full marks.
- 4. Use of simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted
- 5. English version is authentic.
- 6. IS-456:2000, IS-800:2700, IS-875 part 1,2,3 SP-6 and SP-16 are permitted and any version of above listed IS code are permitted.

			Marks
Q.1	(a)	State the difference between Singly R. C. and Doubly R. C. Beam.	03
પ્રશ્ન. ૧	(અ)	સિંગલી R. C. અને ડબલી R. C. બીમ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.	٥3
	(b)	Define Limit state of collapse and Limit state of serviceability in Flexure. Also calculate Tensile strength & Modulus of Elasticity for concrete grade M-30.	04
	(બ)	લિમિટ સ્ટેટ ઓફ કોલેપ્સ અને લિમિટ સ્ટેટ ઓફ સર્વિસીબિલિટી વ્યાખ્યાયિત કરો. કોંક્રિટ ગ્રેડ M-30 માટે ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેન્થ અને સ્થિતિસ્થાપકતાના મોડ્યુલસની પણ ગણતરી કરો.	०४
	(c)	Design a singly reinforced rectangular beam for the factored moment 140 kNm. Use Fe-415 steel and concrete M-20. Consider Width to Depth ratio for the beam as 0.6.	07
	(ક)	ફ્રેક્ટર્ડ મોમેન્ટ 140 kNm માટે સિંગલી રેઇનફ્રોર્સ્ડ લંબચોરસ બીમ ડિઝાઇન કરો. Fe-415 સ્ટીલ અને કોંક્રિટ M-20 નો ઉપયોગ કરો. બીમ માટે પહોળાઈથી ઊંડાઈના ગુણોત્તરને 0.6 તરીકે ગણતરીમાં લો.	0.9
		OR	
	(c)	A singly R. C. beam has effective dimension 230 mm X 380 mm. It is reinforced with 4 nos. – 16 mm dia. of Fe-415. Find out Moment of resistance of beam. Use concrete grade M-20.	07
	(5)	એક સિંગલી R. C. બીમનું અસરકારક પરિમાણ 230 mm X 380 mm છે. તે Fe-415 ના 16 મીમી વ્યાસના 4 નંગ સળિયા દ્વારા રેઇનફોર્સ્ક છે. બીમની મોમેન્ટ ઓફ રેઝિસ્ટંસ શોધો. કોંક્રિટ ગ્રેડ M-20 નો ઉપયોગ કરો.	0.9
Q.2	(a)	Explain Effective Depth and Lever Arm for a Singly Reinforced Beam with neat sketch.	03
પ્રશ્ન.૨	(અ)	સુધડ સ્કેય સાથે સિંગલી રેઇનફોર્સ્ડ બીમ માટે અસરકારક ઊંડાઇ અને લિવર આર્મ સમજાવો.	03
	(b)	State the difference between One Way and Two way Slab.	04
	(બ)	વન વે અને ટુ વે સ્લેબ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.	৽४
	(c)	Design a simply supported one way slab for an effective span 3.2 m, to carry total factored load 10 kN/m ² .Use M-20 concrete and Fe-415 Steel. Check for cracking only. Sketch reinforcement details.	07
	(5)	કુલ ફેક્ટરડ લોડ 10 kN/m² વહન કરવા માટે અસરકારક લંબાઇ 3.2 મીટર માટે સાદી રીતે ટેકવેલ વન- વે સ્લેબ ડિઝાઇન કરો. M-20 કોંક્રિટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. માત્ર ક્રેકીંગ માટે તપાસો. સળિયાની વિગતો દર્શાવતી સુઘડ આકૃતિ દોરો.	0.9
		OR	
Q.2	(a)	State the difference between Under Reinforced section and Over Reinforced Section.	03
પ્રશ્ન.૨	(ਅ)	અંડર રિઇનફોર્સ્ક સેક્શન અને ઓવર રિઇનફોર્સ્ક સેક્શન વચ્ચેનો તફાવત જણાવો.	0.3
	(b)	Draw reinforcement detail for One Way continuous Slab.	04
	(બ)	વન-વે કંટીન્યુઅસ સ્લેબ માટે સળિયાની વિગતો દોરો.	৽४
	(c)	Design a simply supported two way slab for $2.8 \text{ m X } 3.8 \text{ m clear span supported on } 230 \text{ mm thick}$ walls on all four sides. Assume Live Load of 3.5 kN/m^2 and Floor Finish of 0.8 kN/m^2 . Use M-20 concrete and Fe-415 Steel. Corners are not held down. Check for cracking only. Sketch reinforcement details.	07

			1
	(ક)	2.8 m X 3.8 m ક્લીયર સ્પાન માટે સાદી રીતે ટેકવેલ ટુ-વે સ્લેબ ડિઝાઇન કરો. જે યારેય બાજુઓ પર 230 મીમીની દિવાલ પર ટેકવેલ છે. 3.5 kN/m²નો લાઇવ લોડ અને 0.8 kN/m²નો ફ્લોર ફિનિશ ધારો. M-20 કોંક્રિટ અને Fe-415 સ્ટીલનો ઉપયોગ કરો. ખૂણાઓ નીચે રાખવામાં આવતા નથી. માત્ર ક્રેકીંગ માટે તપાસો. સળિયાની વિગતો દર્શાવતી સુઘડ આકૃતિ દોરો.	0.9
Q.3	(a)	What are the IS criteria for Longitudinal bars in column.	03
પ્રશ્ન.૩	(ਅ)	કૉલમમાં લોન્ગીટ્યુડિનલ બાર માટે IS માપદંડ જણાવો.	٥3
	(b)	Explain "Development Length" in brief.	04
	(બ)	સંક્ષિપ્તમાં "ડેવલપમેન્ટ લંબાઈ" સમજાવો.	०४
	(c)	Design an axially loaded short column having size 450 mm X 450 mm for a service load of 1600 kN. Use M-20 grade of concrete and Fe-415 Grade of steel.	07
	(5)	1600 kN ના સર્વિસ લોડ માટે 450 mm X 450 mm માપ ધરાવતો અક્ષીય રીતે લોડ થયેલ ટૂંકો કોલમ ડિઝાઇન કરો. કોંક્રિટ માટે M-20 ગ્રેડ અને સ્ટીલ માટે Fe-415 ગ્રેડનો ઉપયોગ કરો.	0.9
		OR	
Q.3	(a)	Where critical section for BM, One Way Shear, and Two way shear is taken in Footing?	03
પ્રશ્ન.૩	(અ)	ફૂર્ટિંગમાં BM, વન-વે શીયર અને ટુ-વે શીયર માટે ક્રિટિકલ સેક્શન ક્યાં લેવામાં આવે છે?	03
	(L)	Explain "Types of cracks" in brief.	04
	(b) (બ)	સંક્ષિપ્તમાં "તિરાડોના પ્રકારો" સમજાવો.	٥٧
	(-1)	Design a square footing for an isolated column 450 mm X 450 mm size carrying an axial load of	00
	(c)	1200 kN. Safe bearing capacity of soil is 180 kN/m ² . Use M-20 grade of concrete and Fe-415 Grade of steel. Check for shear is not required. Draw neat Sketch.	07
	(ક)	1200 kN ના અક્ષીય ભારને વહન કરતા 450 mm X 450 mm માપના આઇસોલેટેડ કૉલમ માટે યોરસ ફૂટિંગ ડિઝાઇન કરો. માટીની સુરક્ષિત બેરિંગ ક્ષમતા 180 kN/m² છે. કોંક્રિટ માટે M-20 ગ્રેડ અને સ્ટીલ માટે Fe-415 ગ્રેડનો ઉપયોગ કરો. શીયર માટે યેક જરૂરી નથી. સુધડ સ્કેય દોરો.	૦૭
Q.4	(a)	Explain EPP and IPP with Sketch.	03
પ્રશ્ન.૪	(અ)	આકૃતિ દોરી EPP અને IPP સમજાવો.	٥3
	(b)	Write the advantages and disadvantages of Steel Structure.	04
	(U)	સ્ટીલ સ્ટ્રક્યરના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	٥٨
		Two plates of 8 mm and 12 mm are connected by a single bolted lap joint to resist design tensile	07
	(c)	load of 110 kN. Design Lap joint using M-16 bolt of grade 4.6 and assume fu of plate as 410 MPa. 8 mm અને 12 mm ની બે પ્લેટો 110 kN ના ડિઝાઇન ટેન્સાઇલ લોડનો પ્રતિકાર કરવા માટે એક	
	(0)	બોલ્ટેડ લેપ જોઇન્ટ દ્વારા જોડાયેલ છે. ગ્રેડ 4.6 ના M-16 બોલ્ટનો ઉપયોગ કરીને લેપ જોઇન્ટ ડિઝાઇન કરો અને પ્લેટના f _u ને 410 MPa તરીકે ધારો.	0ტ
		OR	
Q.4	(a)	Draw a steel roof truss & show its components.	03
પ્રશ્ન.૪	(અ)	સ્ટીલનું રુફ ટ્રસ દોરો અને તેના ઘટકો બતાવો.	٥3
	(b)	List hot rolled steel sections used in practice.	04
	(U)	વપરાશમાં લેવાતા હોટ રોલ્ડ સ્ટીલ સેક્શનોની સૂચિ બનાવો.	٥٧
	(c)	Design a suitable fillet weld to connect a tie plate 75 mm X 10 mm to a 12 mm thick gusset plate. The plate is subjected to tensile load of 160 kN. Assume shop welding and Fe-410.	07
	(ક)	ટાઇ પ્લેટ 75 mm X 10 mm ને 12 mm જાડી ગસેટ પ્લેટ સાથે જોડવા માટે યોગ્ય ફીલેટ વેલ્ડ ડિઝાઇન કરો. પ્લેટ 160 kN નો તાણભાર સહન કરે છે. શોપ વેલ્ડીંગ અને Fe-410 ધારો.	0.9
Q.5	(a)	State the advantages and disadvantages of Bolted Connections.	03
પ્રશ્ન.પ	(અ)	બોલ્ટેડ કનેક્શન્સના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	٥3
	(b)	A singly RC beam is subjected to factored SF of 200 kN. The effective size of beam is 230 mm X 450 mm. The beam is reinforced with 4-16 mm dia., Fe-415 steel in tension. Find spacing of 2	04
	(બ)	Legged – 8 mm dia., Fe-415 grade vertical stirrups. Use M-25 grade of concrete. એક સિંગલી RC બીમ 200 kN ના ફેક્ટર્ડ SF ને વહન કરે છે. બીમનું અસરકારક માપ 230 mm X 450	
		mm છે. બીમને Fe-415 ગ્રેડના, 4 નંગ - 16 મીમી વ્યાસના સળિયા દ્વારા ટેન્શનમાં રેઇનફોર્સ્ક કરવામાં આવેલ છે. તો આ બીમ માટે Fe-415 ગ્રેડની 2 લેગ્ડ – 8 મીમી વ્યાસની, વર્ટિકલ સ્ટીરપ્સનું અંતર શોધો. કોંક્રિટના M-25 ગ્રેડનો ઉપયોગ કરો.	०४
	(c)	Calculate DL and LL per panel point for a steel roof truss with the help of following data. 1) The purlin supports 1.25 mm thick class – II type GI Sheet. 2) Spacing of truss = 3.2 m 3) Span and rise of truss = 12 m and 3 m respectively.	07
	(5)	4) No. of purlins including ridge and eaves = 10 Nos. નીયેના ડેટાની મદદથી સ્ટીલ રુફ ટ્રસ માટે પેનલ પોઇન્ટ દીઠ DL અને LL ની ગણતરી કરો. 1) પર્લિન 1.25 mm જાડી ક્લાસ – II પ્રકારની GI શીટને સપોર્ટ કરે છે. 2) ટ્રસનું અંતર = 3.2 મીટર	იტ

		3) સ્પાન અને ટ્રસનો રાઇઝ = અનુક્રમે 12 મીટર અને 3 મીટર.	
		3) સ્વાર્ગ બન દ્રાના રાઇઝ – બનુકન 12 નાટર બન 3 નાટર. 4) મોભ (ridge) અને ઇવ્સ સહિત પર્લિનની સંખ્યા = 10 નંગ.	
		OR	
Q.5	(a)	State the advantages and disadvantages of Welded Connections.	03
પ્રશ્ન.પ	(અ)	વેલ્ડેડ કનેક્શન્સના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	٥3
	(b)	Calculate Lap Length in compression for 25 mm diameter bars. Consider grade of steel as Fe-500 and Grade of concrete as M-25.	04
	(બ)	25 મીમી વ્યાસના સળિયા માટે કમ્પ્રેશનમાં લેપ લેન્થની ગણતરી કરો. સ્ટીલના ગ્રેડને Fe-500 અને કોંક્રીટના ગ્રેડને M-25 તરીકે ગણતરીમાં લો.	৽४
	(c)	Calculate Wind Load per panel point for a steel roof truss located at BHUJ with the help of following data. 1) Spacing of truss & Height of truss above G.L = 3.2 m & 20 m respectively. 2) Span and rise of truss = 12 m and 3 m respectively. 3) Length of Shed = 30 m 4) No. of purlins including ridge and eaves = 10 Nos. 5) Probable Life of structure = 25 years 6) Terrain Category & Topography = Category – II and slope less than 3° 7) Opening of Building = 40 % of wall area.	07
	(8)	નીયેના ડેટાની મદદથી ભુજ ખાતે સ્થિત સ્ટીલ રુફ ટ્રસ માટે પેનલ પોઇન્ટ દીઠ વિન્ડ લોડની ગણતરી કરો. 1) ટ્રસનું અંતર અને G.Lથી ટ્રસની ઊંચાઈ = અનુક્રમે 3.2 મીટર અને 20 મીટર. 2) ટ્રસનો ગાળો અને રાઇઝ = અનુક્રમે 12 મીટર અને 3 મીટર. 3) શેડની લંબાઈ = 30 મીટર 4) મોભ (ridge) અને ઇવ્સ સહિત પર્લિનની સંખ્યા = 10 નંગ. 5) સ્ટ્રક્ચરનું સંભવિત આયુષ્ય = 25 વર્ષ 6) ભૂપ્રદેશ કેટેગરી અને ટોપોગ્રાફી = કેટેગરી – II અને ઢાળ 3° કરતા ઓછો 7) મકાનમાં ઓપનિંગ= દિવાલના ક્ષેત્રફળના 40%.	0.9