Seat No.: Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4350609 **Date: 08-12-2023**

Subject Name: Advance Analysis of Structures

Time: 10:30 AM TO 01:00 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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 **(a)** Differentiate determinate and indeterminate structures giving example of each. **03**

પ્રશ્ન.૧ (અ) ડિટરમીનન્ટ અને ઇનડિટરમીનન્ટ સ્ટ્રક્ચરનો તફાવત ઉદાહરણ સાથે આપો. ૦૩

(b) Define skeletal structures and continuum structure stating 2 **04**

(બ) સ્કેલેટલ અને કન્ટીનમ સ્ટ્રક્ચરની વ્યાખ્યા આપો. દરેકના બે ૦૪

(c) Give static indeterminacy and kinetic indeterminacy for continuous beam shown in **Fig.1**. Calculate fixed end moments, stiffness factors and distribution factors of beam. **07**

(ક) **આકૃતિ નં-૧**માં દર્શાવેલ કન્ટીન્યુઅસ બિમ માટે સ્ટેટીકલ ઇન્ડીટરમીનન્સી અને કાઇનેટીક ઇન્ડીટરમીનન્સી જણાવો. આપેલ બીમ માટે ફિક્ષ એંડ મોમેન્ટ, સ્ટીફનેસ ફેક્ટર અને ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર ગણો. ૦૭

OR

(c) Give static indeterminacy and kinetic indeterminacy for portal frame shown in **Fig.2**. Calculate fixed end moments, stiffness factor and distribution factors of frame. **07**

(ક) **આકૃતિ નં-૨**માં દર્શાવેલ પોર્ટલ ફ્રેમ માટે સ્ટેટીકલ ઇન્ડીટરમીનન્સી અને કાઇનેટીક ઇન્ડીટરમીનન્સી જણાવો. આપેલ ફ્રેમ આપેલ માટે ફિક્ષ એંડ મોમેન્ટ, સ્ટીફનેસ ફેક્ટર અને ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર ગણો. **૦૭**

Q.2 **(a)** State advantage and disadvantage of Fixed Beam. **03**

પ્રશ્ન.૨ (અ) આબધ્ધ બિમના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો. ૦૩

(b) A fixed beam of 6 m span carries central point load of 80 kN. Find fixed end moments. Draw bending moment diagram of beam. **04**

(બ) એક આબધ્ધ બિમનો ગાળો ૬ મી છે અને તેની મધ્યમાં ૮૦ કિ.ન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે છે. તો આ બિમના આબધ્ધ છેડે ઉત્પન્ન થતા નમનઘુર્ણ શોધો. બિમનો નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪

(c) A fixed beam of 6 m span carries UDL of 45 kN/m over entire span along with central point load of 75 kN. Find fixed end moments of beam. Draw shear force and bending moment diagram of beam. Locate point of contraflexure in beam if any. **07**

(ક) એક આબધ્ધ બિમનો ગાળો ૬ મી છે અને તેની મધ્યમાં ૭૫ કિ.ન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે અને તેના સંપુર્ણ ગાળા પર ૪૫ કિ.ન્યુ./મી.નો ૦૭

સમવિતરીતભાર લાગે છે. તો આ બિમના આબધ્ધ છેડે ઉત્પન્ન થતા નમનઘુર્ણ શોધો. બિમનો કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. જો આ બિમમાં નમનપરિવર્તનબિંદુ હોય તો તે શોધો.

OR

Q.2 **(a)** Explain μ and μ’ diagram with suitable example. **03**

પ્રશ્ન.૨ (અ) μ અને μ’ ડાયાગ્રામ યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો. ૦૩

(b) A fixed beam of span 4.0 m span is subjected to an UDL of 30 kN/m over entire span. Find fixed end moments. Draw shear force diagram and bending moment diagram. **04**

(બ) એક આબધ્ધ બિમનો ગાળો ૪.૦ મી છે અને તેના સંપુર્ણ ગાળા પર ૩૦ કિ.ન્યુ./મી.નો સમવિતરીતભાર લાગે છે. તો આ બિમના આબધ્ધ છેડે ઉત્પન્ન થતા નમનઘુર્ણ શોધો. બિમનો કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪

(c) A fixed beam is as shown in **Fig-3**. Find fixed end moments. Draw shear force diagram and bending moment diagram. **07**

(ક) **આકૃતિ નં-૩**માં દર્શાવેલ આબધ્ધ બિમ માટે આબધ્ધ છેડે ઉત્પન્ન થતા નમનઘુર્ણ શોધો. બિમનો કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૭

Q. 3 **(a)** Differentiate between static and dynamic analysis, its importance and usefulness. **03**

પ્રશ્ન.૩ (અ) સ્ટેટીક અને ડાયનેમિક એનાલીસીસનો તફાવત આપો. તેનું મહત્વ અને ઉપયોગ જણાવો. ૦૩

(b) Define stiffness factor. State formula for stiffness factor for a beam when (i) far end is fixed (ii) far end is hinged (iii) far end is continuous. **04**

(બ) સ્ટીફનેસ ફેક્ટરની વ્યાખ્યા આપો. બિમની આપેલ પરિસ્થિતિઓ માટે સ્ટીફનેસ ફેક્ટરનું સુત્ર જણાવો. (૧) દુરનો છેડો આબધ્ધ હોય.(૨) દુરનો છેડો મીજાગરેલ હોય.(૩) દૂરનો છેડો કન્ટીન્યુઅસ(સતત) હોય. ૦૪

(c) A continuous beam is as shown in **Fig.4**. Draw bending moment diagram for given beam. Use Moment Distribution Method. **07**

(ક) **આકૃતિ નં-૪**માં દર્શાવેલ કન્ટીન્યુઅસ બિમ માટે આપેલ બીમનો બેંન્ડિગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન મેથડનો ઉપયોગ કરો. ૦૭

OR

Q. 3 **(a)** Enlist of popular structural analysis software. **03**

પ્રશ્ન.૩ (અ) સ્ટ્રક્ચરલ અનાલીસીસ માટે વપરાતા સોફ્ટવેર જણાવો. ૦૩

(b) Define distribution factor. Calculate distribution factor for continuous beam ABC shown in **Fig. 4.** **04**

(બ) ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટરની વ્યાખ્યા આપો. **આકુતિ નં-૪**માં જણાવેલ સતત બિમ માટે ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર ગણો. ૦૪

(c) A continuous beam ABCD is simply supported at A, B, C and D. Span AB = 4m, Span BC = 6 m and Span CD =4 m. It carries UDL of 36 kN/m on all three entire spans. Draw bending moment diagram for given beam. Use Moment Distribution Method. **07**

(ક) એક કન્ટીન્યુઅસ બિમ ABCDના ટેકા A,B C અને D સાદી રીતે ટેકવેલ છે. ગાળો AB = ૪ મી, BC = ૬મી. અને CD =૪ મી. છે. આ તમામ સંપુર્ણ ગાળાઓ પર ૩૬ કિ.ન્યુ./મી.નો સમવિતરીતભાર લાગે છે. આપેલ બીમનો બેંન્ડિગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન મેથડનો ઉપયોગ કરો. ૦૭

Q. 4	**(a)**	A Rectangular column of size 400 mm x 600 mm is subjected to a load of 800 kN on a axis bisecting 400 mm side at an eccentricity of 50 mm from center. Find maximum and minimum stresses in the section.	**03**
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	૪૦૦ મીમી x ૬૦૦ મીમી માપવાળા એક લબચોરસ કોલમની ૪૦૦ મીમી બાજુને દુભાગતી અક્ષ પર ૮૦૦ કી.ન્યુ.નો ભાર ૫૦ મીમીની ઉત્કેંદ્રિયતા પર લાગે છે. તો સેકશનમા ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને ન્યુનત્તમ પ્રતિબળો શોધો.	૦૩
	(b)	Explain core or kernel of the section. Draw core or kernel for square, rectangular and circular section.	**04**
	(બ)	આડછેદનો કોર અથવા કર્નેલ સમજાવો. ચોરસ, લંબચોરસ અને ગોળાકાર આડછેદ માટે કોર દોરો.	૦૪
	(c)	A rectangular column section 300 mm x 400 mm is subjected to an eccentric compressive load of 600 kN at one of its corners. Find stresses induced at each corner and draw stress distribution diagram for section.	**07**
	(ક)	૩૦૦ મીમી x ૪૦૦ મીમી આડછેદ ધરાવતા એક લાંબચોરસ કોલમના કોઇ એક ખુણા પર ૬૦૦ કી.ન્યુ.નો દાબભાર લાગે છે. તો તેના દરેક ખુણા પર ઉદભવતુ પ્રતિબળ શોધો તેમજ તેનો પ્રતિબળવિતરણ આલેખ દોરો.	૦૭

OR

Q. 4	**(a)**	Explain in brief various structural analysis methods and also provide suitability of method for computer programming.	**03**
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	સ્ટ્રક્ચરલ એનાલીસીસ માટે વપરાતી જુદી જુદી રીતો ટુંકમા સમજાવો અને તેની કોમ્પુટર પ્રોગ્રામ બનાવવા માટેની અનુકુળતા જણાવો.	૦૩
	(b)	State and explain stability conditions for a retaining wall.	**04**
	(બ)	રીટેઇનીંગ વોલ (અનુરક્ષણ દિવાલ)ની સ્થિરતા માટેની શરતો લખો અને સમજાવો.	૦૪
	(c)	A masonry trapezoidal dam is 10 m high, 1.2 m wide at top and 4.8 m wide at bottom. Dam retains water up to 8 m height on its vertical face. Determine maximum and minimum resultant stresses at the base. Take density if masonry = 20 kN/m³ and density of water = 10 kN/m³.	**07**
	(ક)	એક મેશનરી(ચણતર)ના સમલંબ ચતુષ્કોણ આકારના ડેમની ઉંચાઇ ૧૦ મી., ટોચની પહોળાઇ ૧.૨ મી. અને તળીયાની પહોળાઇ ૪.૮ મી. છે. ડેમને તેની ઊર્ધ્વ સપાટી પર ૮ મી. ઉંચાઇ સુધી પાણીથી ભરેલ છે. ડેમના તળીયે ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને ન્યુનત્તમ પ્રતિબળો શોધો. ચણતરની ઘનતા = ૨૦ કિ.ન્યુ./મી³ અને પાણીની ઘનતા = ૧૦ કિ.ન્યુ./મી³ લો.	૦૭
Q.5	**(a)**	Explain principal planes and principal stresses.	**03**
પ્રશ્ન.૫	(અ)	મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતિબળો સમજાવો	૦૩
	(b)	At a point in a strained material, a tensile stress of 120 N/mm² & a compressive stress of 80 N/mm² are acting along two mutually perpendicular planes. Find normal stress, tangential stress and resultant stress along a plane inclined at 30° with the axis of 120 N/mm² stress. Also find maximum shear stress. Use analytical method	**04**
	(બ)	વિકારિત પદાર્થના કોઈ એક બિંદુએ ૧૨૦ન્યુ./મી.² તાણબળ અને ૮૦ ન્યુ./મી.² દાબબળ પરસ્પર એક બીજાને લંબ સમતલ પર લાગે છે. ૧૨૦ન્યુ./મી.² ના પ્રતિબળની અક્ષ સાથે ૩૦° નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબ પ્રતિબળ, સ્પર્શકીય પ્રતિબળ અને પરિણામી	૦૪

		પ્રતિબળ તથા મહત્તમ પ્રતિબળ ગણતરીની રીતથી શોધો.	
	(c)	A strained body is as shown in **Fig.5**. Determine principle stresses and principle planes by Analytical method.	**07**
	(ક)	**આકૃતિ નં-પ**માં દર્શાવેલ વિકારિત પદાર્થ માટે મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતિબળોની ગણતરી કરો.	০૭

OR

Q.5	**(a)**	State properties of Mohr's circle.	**03**
પ્રશ્ન.પ	(અ)	મોહર વર્તુળની લાક્ષણિકતા જણાવો.	০૩
	(b)	Solve above problem Q.5 (b) by Mohr's circle (graphical) method.	**04**
	(બ)	ઉપરોક્ત પ્ર. પ (બ)ને મોહર વર્તુળ (ગ્રાફિકલ) રીતથી શોધો.	০૪
	(c)	Solve above problem Q.5 (c) by Mohr's circle (graphical) method.	**07**
	(ક)	ઉપરોક્ત પ્ર. પ (ક)ને મોહર વર્તુળ (ગ્રાફિકલ) રીતથી શોધો.	০૭

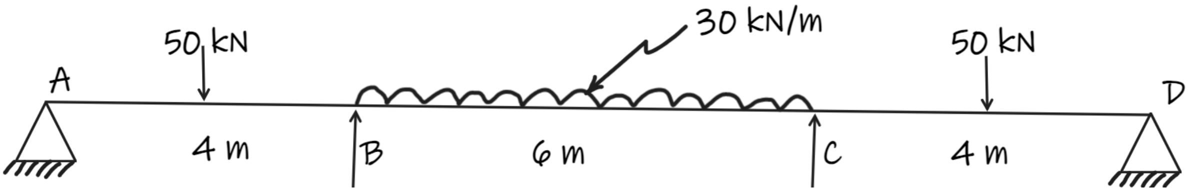

Fig.1 Q.1 (c)

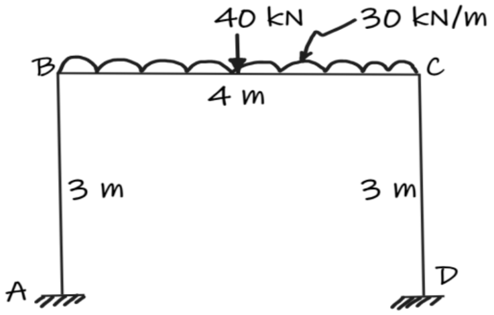

Fig.2 Q.1(c) OR

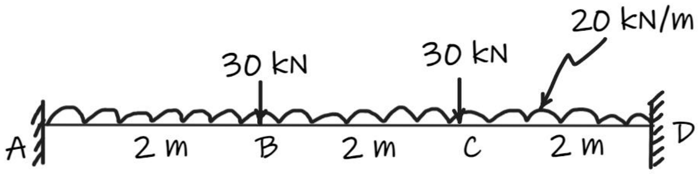

Fig. 3 Q.2 (c) OR

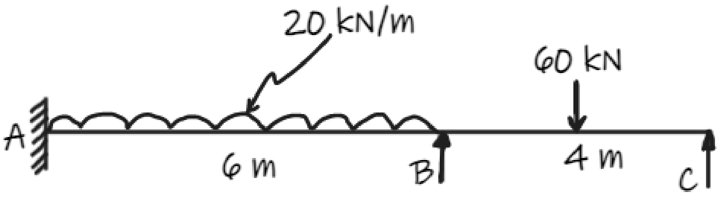

Fig. 4 Q.3(c) & Q.3(b) OR

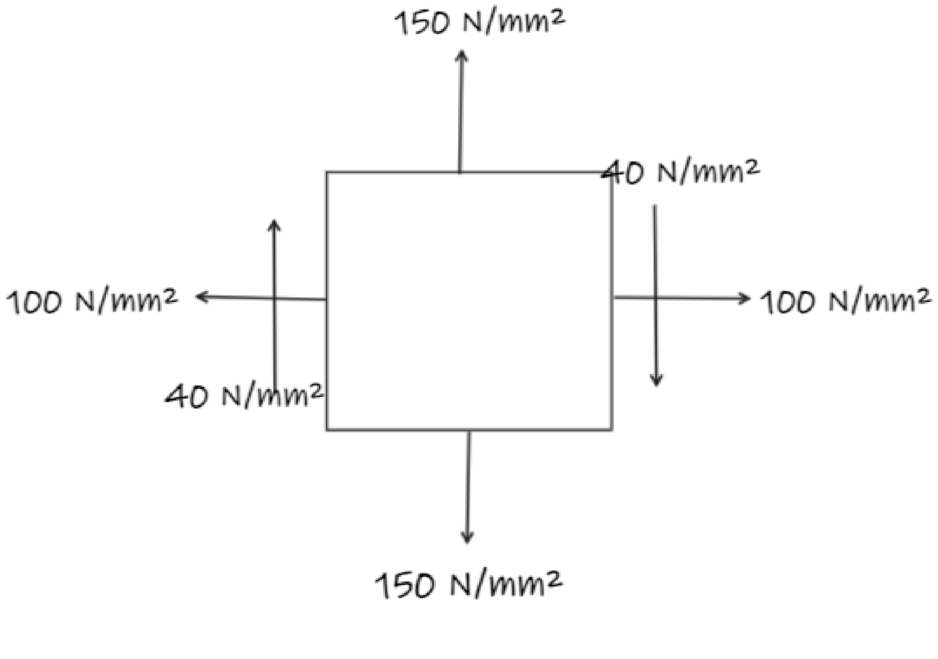

Fig. 5 Q.5 (c) & Q.5 (c)OR

****