Seat No.: Enrolment No.:

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

**Diploma Engineering – SEMESTER – 5 (NEW) – EXAMINATION – Summer-2024**

**Subject Code: 4350609** **Date: 21-05-2024**

**Subject Name: Advance Analysis 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 programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

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

પ્રશ્ન.૧ (અ) ડિટરમીનન્ટ અને ઇનડિટરમીનન્ટ સ્ટ્રક્ચર ઉદાહરણ આપી ટુંકમા સમજાવો. **૦૩**

**(b)** What is skeletal structures? Give types of skeletal structures. **04**

(બ) સ્કેલેટલ સ્ટ્રક્ચર એટલે શુ? સ્કેલેટલ સ્ટ્રક્ચરના પ્રકાર જણાવો. **૦૪**

**(c)** Give static indeterminacy and kinetic indeterminacy for continuous beam shown in **Fig.1**. Draw bending moment diagram for given beam. Use Moment Distribution Method. **07**

(ક) **આકૃતિ નં-૧**માં દર્શાવેલ કન્ટીન્યુઅસ બિમ માટે સ્ટેટીકલ ઇન્ડીટરમીનન્સી અને કાઇનેટીક ઇન્ડીટરમીનન્સી જણાવો. આપેલ બીમનો બેંન્ડિગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન મેથડનો ઉપયોગ કરો. **૦૭**

**OR**

**(c)** Give static indeterminacy and kinetic indeterminacy for portal frame shown in **Fig.2**. Draw bending moment diagram for given continuous beam. Use Moment Distribution Method. **07**

(ક) **આકૃતિ નં-૨**માં દર્શાવેલ પોર્ટલ ફ્રેમ માટે સ્ટેટીકલ ઇન્ડીટરમીનન્સી અને કાઇનેટીક ઇન્ડીટરમીનન્સી જણાવો. આપેલ ફ્રેમનો બેંન્ડિગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. મોમેન્ટ **૦૭**

**Q.2** **(a)** Differentiate between fixed beam and simply supported beam. **03**

પ્રશ્ન.૨ (અ) આબધ્ધ બિમ અને સાદી રીતે ટેકવેલ બિમનો તફાવત જણાવો. **૦૩**

**(b)** A fixed beam of span 6 m span is subjected to an UDL of 25 kN/m over entire span. Find fixed end moments. Draw bending moment diagram of beam. **04**

(બ) એક આબધ્ધ બિમનો ગાળો ૬ મી છે અને તેના સંપુર્ણ ગાળા પર ૨૫ કિ.ન્યુ./મી.નો સમવિતરીતભાર લાગે છે. તો આ બિમના આબધ્ધ છેડે ઉત્પન્ન થતા નમનઘુર્ણ શોધો. બિમનો નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. **૦૪**

**(c)** A fixed beam of 5 m span carries UDL of 24 kN/m over entire span along with central point load of 70 kN. Find fixed end moments of beam. Draw shear force and bending moment diagram of beam. **07**

(ક) એક આબધ્ધ બિમનો ગાળો ૫ મી છે અને તેની મધ્યમાં ૭૦ કિ.ન્યુ.નો બિંદુભાર લાગે અને તેના સંપુર્ણ ગાળા પર ૨૪ કિ.ન્યુ./મી.નો સમવિતરીતભાર લાગે છે. તો આ બિમના આબધ્ધ છેડે ઉત્પન્ન થતા નમનઘુર્ણ શોધો. બિમનો કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. **૦૭**

**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 4 m span carries central point load of 80 kN. Find fixed end moments. Draw bending moment diagram. **04**

(બ) એક આબધ્ધ બિમનો ગાળો ૪ 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 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)** Explain in brief stiffness and flexibility method. **03**

પ્રશ્ન.૩ **(અ)** સ્ટીફનેસ અને ફ્લેક્ષીબીલીટી મેથડ સંક્ષિપ્તમા સમજાવો. **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)** Explain various popular structural analysis software. **03**

પ્રશ્ન.૩ **(અ)** જુદા જુદા જાણીતા સ્ટ્રક્ચરલ અનાલીસીસ માટે વપરાતા સોફ્ટવેર વિશે 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 = 3 m, Span BC = 4 m and Span CD =3 m. It carries UDL of 30 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 = ૩ મી, BC = ૪ મી. અને CD = ૩ મી. છે. આ તમામ સંપુર્ણ ગાળાઓ પર ૩૦ કિ.ન્યુ./મી.નો સમવિતરીતભાર લાગે છે. આપેલ બીમનો બેંન્ડિગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. મોમેન્ટ ડીસ્ટ્રીબ્યુશન મેથડનો ઉપયોગ કરો. **૦૭**

**Q. 4** **(a)** Define core or kernel of section. Draw core for (i) rectangular (ii) circular section. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) આડછેદના કોરની વ્યાખ્યા આપો. આપેલ આડછેદ માટે કોર દોરો. (૧) લંબચોરસ (૨) ગોળાકાર **૦૩**

**(b)** A column of 300 mm diameter is subjected by an eccentric load of 1000 kN at an eccentricity of 60 mm. Find the maximum and minimum stress in section. **04**

**(બ)** એક ૩૦૦ મીમી વ્યાસ ધરાવતા વર્તુળાકાર કોલમ પર ૧૦૦૦ કીલોન્યુટનનો ભાર ૬૦ મીમી ઉત્કેંદ્રિયતાએ લાગે છે. તો આડછેદમાં ઉદભવતા મહત્તમ અને ન્યુનત્તમ સ્ટ્રેસ શોધો. **૦૪**

**(c)** A rectangular column section 400 mm x 800 mm is subjected to an eccentric **07**

compressive load of 800 kN at one of its corners. Find stresses induced at each corner and draw stress distribution diagram for section.

(ક) ૪૦૦ મીમી x ૮૦૦ મીમી આડછેદ ધરાવતા એક લાંબચોરસ કોલમના કોઇ એક ખુણા પર ૮૦૦ કી.ન્યુ.નો દાબભાર લાગે છે. તો તેના દરેક ખુણા પર ઉદભવતુ પ્રતિબળ શોધો તેમજ તેનો પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. ૦૭

**OR**

**Q. 4** **(a)** Explain preprocessor and postprocessor in structural analysis software. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) સ્ટ્રક્ચરલ એનાલીસીસ સોફ્ટવેર અંતર્ગત પ્રીપ્રોસેસર અને પોસ્ટપ્રોસેસર સમજાવો. ૦૩

**(b)** State and explain stability conditions for a Dam or retaining wall. **04**

(બ) રીટેઇનીંગ વોલ (અનુરક્ષણ દિવાલ) અથવા ડેમની સ્થિરતા માટેની શરતો લખો અને સમજાવો. ૦૪

**(c)** A masonry trapezoidal dam is 12 m high, 1.5 m wide at top and 4.5 m wide at bottom. Dam retains water up to 10 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 ઉંચાઈ ૧૨ મી., ટોચની પહોળાઇ ૧.૫ મી. અને તળીયાની પહોળાઇ ૪.૫ મી. છે. ડેમને તેની ઊર્ધ્વ સપાટી પર ૧૦ મી. ઉંચાઈ 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)** In a strained material two direct stresses of 700 $N/mm^2$ and 1200 $N/mm^2$ both tensile are acting on certain point of two mutually perpendicular planes along with a shear stress of intensity 300 N/mm. Find Normal, tangential and resultant stress along a plane inclined at 30° with the axis of 1200 N/mm² stress. Also find maximum shear stress. Use analytical method. **04**

(બ) એક વિરૂપણ પામેલા પદાર્થમાં બે એકબીજાને લંબ દિશામા આવેલ પ્લેન પર તેમની લંબ દિશામા અનુક્રમે ૭૦૦ N/mm² અને ૧૨૦૦ N/mm² ના તાણ પ્રતિબળો લાગે છે. આ ઉપરાંત આ પ્લેન પર ૩૦૦ N/mm² શીયર સ્ટ્રેસ પણ લાગે છે. પદાર્થમાં ઉદભવતા લંબ, સ્પર્શકીય અને પરિણામી પ્રતિબળો ૧૨૦૦ N/mm² ના પ્રતિબળની અક્ષ સાથે ૩૦°ના ખુણો બનાવતા સમતલ પર શોધો. ગણતરીની રીતનો ઉપયોગ કરો. ૦૪

**(c)** A strained body is as shown in **Fig.5**. Determine principle stresses and principle planes by Analytical method. **07**

(ક) **આકૃતિ નં-૫**માં દર્શાવેલ વિકારિત પદાર્થ માટે મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતિબળો ગણતરીની રીતથી શોધો. ૦૭

**OR**

**Q.5** **(a)** State properties of Mohr's circle. **03**

પ્રશ્ન.૫ (અ) મોહર વર્તુળની લાક્ષણિકતા જણાવો. ૦૩

**(b)** Solve above problem Q.5 (b) by Mohr's circle (graphical) method. **04**

(બ) ઉપરોક્ત પ્ર. ૫ (બ)ને મોહર વર્તુળ (ગ્રાફિકલ) રીતથી શોધો. ૦૪

**(c)** Solve above problem Q.5 (c) by Mohr's circle (graphical) method. **07**

(ક) ઉપરોક્ત પ્ર. ૫ (ક)ને મોહર વર્તુળ (ગ્રાફિકલ) રીતથી શોધો. ૦૭

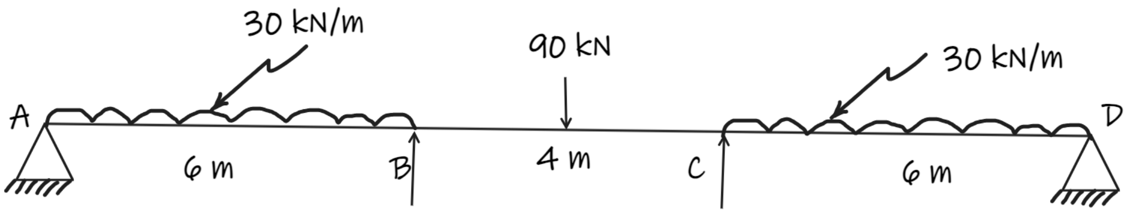


**Fig.1 Q.1 (c)**

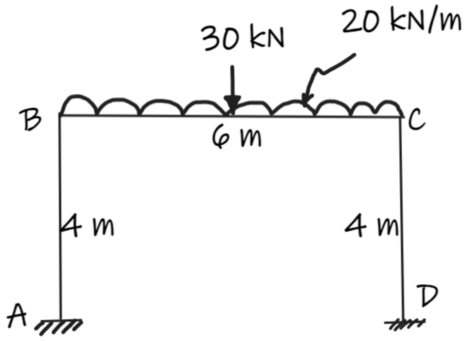


**Fig.2 Q.1(c) OR**

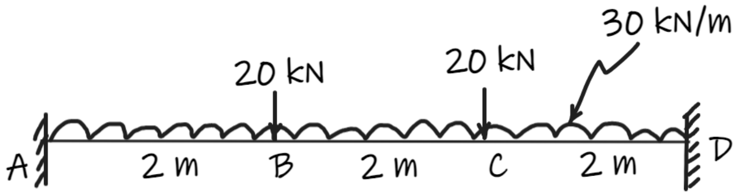


**Fig. 3 Q.2 (c)**

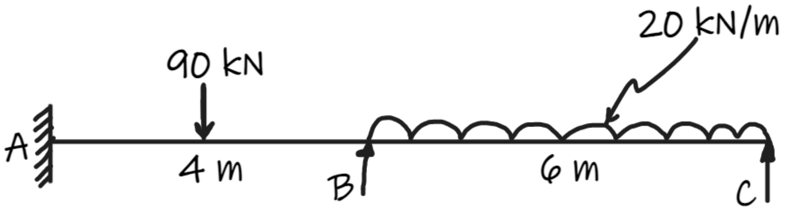


**Fig. 4 Q.3(c) & Q.3(b) OR**

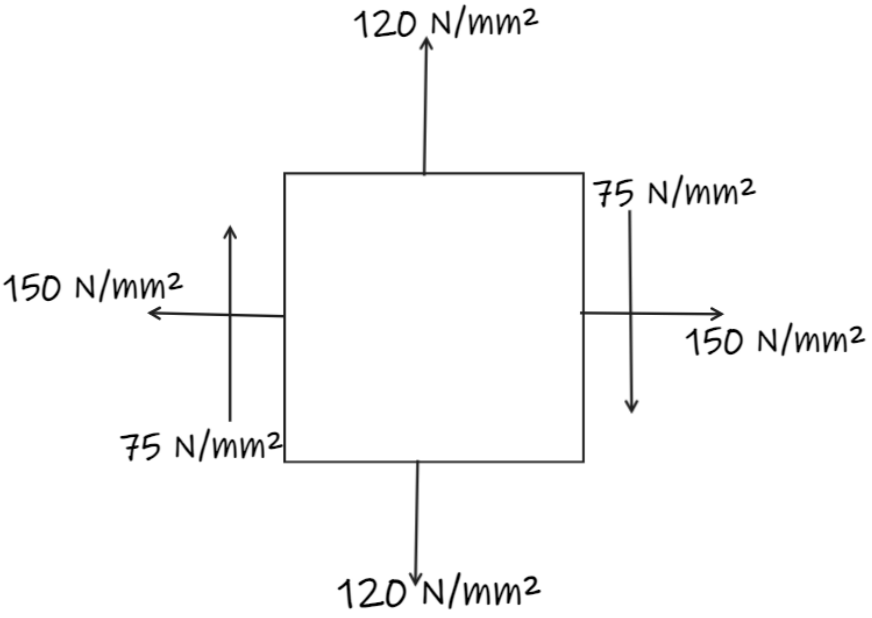


**Fig. 5 Q.5 (c) & Q.5 (c)OR**