Seat No.: Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 3340601 **Date: 02-02-2024**

Subject Name: Structural Mechanics-Ii

Time: 02:30 PM TO 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. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 **Answer any seven out of ten.** **14**

પ્રશ્ન. ૧ દશમાંથી કોઇપણ સાતનાં જવાબ આપો ૧૪

1 Give two examples of determinate and indeterminate structure each.

૧ ડીટરમીનેટ અને ઇનડીટરમીનેટ સ્ટ્રક્ચરના દરેકનાં બે ઉદાહરણો આપો.

2 State two conditions which are required for analysis of fixed beam.

૨ આબધ્ધ બીમના એનાલિસીસ માટે જરૂરી બે શરતો જણાવો.

3 Define stiffness of beam and enlist factors affecting it.

૩ સ્ટીફનેશની વ્યાખ્યા આપી તેને અસર કરતા પરિબળોને યાદી કરો .

4 Write down importance of point of contra flexure in structure.

૪ સ્ટ્રક્ચરમાં પ્રતિનમન બિંદુ નું મહત્વ લખો.

5 Draw a core for a circular column having 160 mm diameter.

૫ ૧૬૦ મી. મી.વ્યાસનાં ગોળાકાર સ્તંભ નો કોર દોરો.

6 State the formulas for maximum and minimum stresses in column.

૬ સ્તંભ ના મહતમ અને ન્યુનતમ પ્રતીબળો માટેનાં સુત્રો આપો.

7 State formula of maximum slope and deflection for a cantilever beam with UDL on full span.

૭ બાહુધારણ બીમની સમગ્ર લંબાઈ પર સમવીતરિત ભાર લાગતો હોય તો તેના મહતમ ઢાળ અને વિચલનનાં સુત્રો આપો

8 Define principal planes and principal stresses.

૮ મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતીબળો ને વ્યાખ્યાઈત કરો.

9 Define complimentary shear force.

૯ પૂરક કર્તન બળની વ્યાખ્યા આપો.

10 Give the Stiffness factor of beam when (1) far end is continuous and (2) far end is Simple support.

૧૦ બીમ માટે સામેનો છેડો ૧) સતત અને ૨) સાદી રીતે ટેકવેલ હોય તો તેનાં સ્ટીફનેશ ફેક્ટર આપો.

Q.2 **(a)** A fixed beam of 6 m span carries a central point load of 120 kN. Draw bending moment and shear force diagram. **3**

પ્રશ્ન. ૨ અ ૬ મી.લંબાઈ વાળા એક આબધ્ધ બીમની મધ્યમાં ૧૨૦ કિલો ન્યુટન નો બિંદુભાર લાગે છે.તો તેનાં માટે કર્તનબળ અને નમન ઘુર્ણની આકૃતિ દોરો . ૩

OR

(a) A fixed beam of 5 m span carries a UDL of 20 kN/m on entire span. Draw bending moment and shear force diagram **3**

અ ૫ મી.લંબાઈ વાળા એક આબધ્ધ બીમ પર સમગ્ર લંબાઈ પર ૨૦ કિલોન્યુટન/મીટર નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે.તો તેનાં માટે કર્તનબળ અને નમન ૩

ધુર્ણ આકૃતિ દોરો .

(b) Explain in short various factors affecting the deflection of beam **3**

બ બીમના વિચલનને અસર કર્તા વિભિન્ન પરિબળોનું ટૂંકમાં વર્ણન કરો. ૩

OR

(b) State the characteristics of Mohr's circle. **3**

બ મોહર સર્કલ ની લાક્ષણીકતાઓ જણાવો . ૩

(c) A continuous beam ABC having AB = BC = 5m and supports A and C are simply supported. Span AB and BC carries a point load of 50 kN at centre of the spans. Draw bending moment diagram for the beam. Use Theorem of Three Moments method. Consider EI= Constant **4**

ક એક સળંગ બીમ ABC માં ગાળા AB=BC= ૫ મી.છે .A અને C સાદી રીતે ટેકવેલ છે.ગાળા AB અને BC બન્ને ગાળા ની મધ્યમાં ૫૦ કીલોન્યુટન ના બીન્દુભાર લાગે છે.થીયરમ ઓફ થ્રી મોમેન્ટ નો ઉપયોગ કરીને તેનાં માટે નમન ધુર્ણ આકૃતિ દોરો . EI અચળ લો. ૪

OR

(c) A two span continuous beam ABC has AB=5 meter and BC= 6 meter. Support A and C are simply supported. Beam AB is subjected to point load of 40 KN at the center and Beam BC is subjected to U.D.L of 20 kN/meter over full span. Draw Bending Moment Diagram using Theorem of Three Moments. Consider EI= Constant. **4**

ક એક બે ગાળાવાળા સળંગ બીમ ABC માં ગાળા AB= ૫ મી.અને BC= ૬ મી.છે .A અને C સાદી રીતે ટેકવેલ છે.ગાળા AB ની મધ્યમાં ૪૦ કીલોન્યુટન નો બીન્દુભાર લાગે છે અને BC ની સમગ્ર લંબાઈ ઉપર ૨૦ કિલોન્યુટન/મીટર નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. થીયરમ ઓફ થ્રી મોમેન્ટ નો ઉપયોગ કરીને તેનાં માટે નમન ધુર્ણ આકૃતિ દોરો .EI અચળ લો. ૪

(d) Solve above Q:2 (C) using moment distribution method **4**

ડ ઉપરનો પ્રશ્ન ૨ (ક) મોમેન્ટ ડીસ્ટરીબ્યુશન ની રીતથી ઉકેલો. ૪

OR

(d) Solve above Q:2 OR (C) using moment distribution method **4**

ડ ઉપરનો પ્રશ્ન ૨ અથવા (ક) મોમેન્ટ ડીસ્ટરીબ્યુશન ની રીતથી ઉકેલો. ૪

Q.3 (a) Define and explain "Distribution factor "in short. **3**

પ્રશ્ન. ૩ અ " ડીસ્ટરીબ્યુશન ફેકટર " ને વ્યાખ્યાઈત કરી ને ટુંકમાં સમજાવો . ૩

OR

(a) Define and explain "Carry over factor " in short. **3**

અ " કેરી ઓવર ફેકટર " ને વ્યાખ્યાઈત કરી ને ટુંકમાં સમજાવો . ૩

(b) A cantilever beam of 1.5 meter span is subjected to U.D.L of 20 kN/m over its entire span and a point load of 60 kN at free end. If E= 2 x 10^5 N/mm^2 and the size of beam is 125 x 250 mm. Find deflection at free end. **3**

બ એક ૧.૫ મી.ગાળાના બાહુધારણ બીમ ની સમગ્ર લંબાઈ પર ૨૦ કી.ન્યુ./મી.નો સમવિતરીત ભાર અને મુક્ત છેડા પર ૬૦ કી.ન્યુ.નો બિંદુ ભાર લાગે છે.જો E= ૨ x૧૦^{૫} ન્યુ./ મીમી^{૨} અને બીમની સાઇઝ ૧૨૫ x ૨૫૦ મી.મી. હોય તો બીમનાં મુક્ત છેડા પર થતું વિચલન શોધો . ૩

OR

(b) A simply supported beam of 3m span is carrying a point load 'W' at its centre. If the slope at the ends of the beam is not to exceed 2° , find the deflection at the centre of the beam. **3**

બ એક ૩મી. લંબાઈ ધરાવતા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની મધ્યમાં "W " બિંદુભાર લાગે છે.જો બીમના છેડાઓ પર ઢાળ ૨ડીગ્રી થી વધતો ના હોય તો બીમની મધ્યમાં થતું વિચલન શોધો . ૩

(c) In a strained material at a certain point of a plane a direct tensile stress of 750 N/mm^2 is acting along with a shear stress 200 N/mm^2.Locate principal planes and **4**

find principal stresses.

ક વિરુપણ પામેલા પદાર્થનાં એક પ્લેનનાં કોઈ એક બિંદુએ ડાયરેકટ ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસ ૭૫૦ ન્યુ./મી.મી^{૨}., તેજ પ્લેન પર શીયર સ્ટ્રેસ ૨૦૦ ન્યુ./મી.મી^{૨}.ની સાથે લાગે છે. પદાર્થ માં ઉદભવતા પ્રિન્સીપલ પ્લેનનાં સ્થાન અને પ્રિન્સીપલ સ્ટ્રેસીસ શોધો. ૪

OR

(c) An elastic material is subjected to two direct stresses of an intensities 80 N/mm^2 and 40 N/mm^2 both tensile and at right angle to each other. If the major principal stress is limited to 100 N/mm^2 tensile, find the value of shear stress that can be applied. **4**

ક એક સ્થિતિ સ્થાપક પદાર્થ પર ૮૦ ન્યુ./મી.મી^{૨}.અને ૪૦ ન્યુ./મી.મી^{૨}. મૂલ્યનાં બે તાણ પ્રતિબળો એકબીજાને કાટખૂણે લાગે છે.જો મુખ્ય પ્રતિબળ (તાણબળ) ની કિંમત ૧૦૦ ન્યુ./મી.મી^{૨}. સુધી સિમિત હોય તો પદાર્થ પર લાગી શકતા કર્તન પ્રતીબળ ની કિમત શોધો. ૪

(d) A piece of material is subjected to 80 N/mm^2 and 20 N/mm^2 both tensile stresses mutually perpendicular to each other. Find normal ,tangential and resultant stresses on a plane inclined at 30° with the major principal plane **4**

ડ વિકાર પામેલા મટીરીયલ ના કોઈ એક પીસ પર એકબીજાને કાટખૂણે આવેલા બે પ્લેન પર ૮૦ ન્યુ./મી.મી^{૨} નું તાણ પ્રતિબળ અને ૨૦ ન્યુ./મી.મી^{૨} નું તાણબળ લાગે છે.મુખ્ય પ્રિન્સીપલ પ્લેન
સાથે ૩૦ ડીગ્રીનો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબ ,સ્પર્શકીય અને પરિણામી પ્રતિબળ ના મૂલ્યની ગણતરી કરો ૪

OR

(d) Solve above example 3(d) using Mohr Circle (Graphical) method. **4**

ડ ઉપરનો પ્રશ્ન ૩(ડ) મોહર સર્કલ (આલેખ) ની રીતથી ગણો. ૪

Q.4 **(a)** Draw core of the square, rectangular and circular cross sections. **3**

પ્રશ્ન. ૪ અ ચોરસ ,લંબ ચોરસ અને વર્તુળના આડછેદની કોર આકૃતિ દોરો. ૩

OR

(a) What do you understand from the “Limit of eccentricity” **3**

અ “ઉત્કેન્દ્રીયતા ની સીમા” વિશે તમારી શું સમજ છે. ૩

(b) A column of 400 mm diameter is subjected by an eccentric load of 1200 kN at an eccentricity of 60 mm. Find the maximum and minimum stress in section. **4**

બ એક ૪૦૦મીમી વ્યાસના કોલમ પર ૬૦મીમી ની ઉત્કેન્દ્રિતાથી ૧૨૦૦ કિલો ન્યુટનનો ઉત્કેન્દ્રિય બિંદુ ભાર લાગે છે.આડછેદમાં ઉત્પન થતા મહતમ અને ન્યુનતમ પ્રતિબળો શોધો. ૪

OR

(b) A hollow circular column having external and internal diameters of 25cm & 20cm respectively carries a vertical load of 8000 kg. at the outer edge of the column. Calculate the maximum and the minimum intensities of stress in the section. **4**

બ એક પોલો ગોળ કોલમ અનુક્રમે ૨૫સેમી. અને ૨૦ સેમી. ના બાહ્ય અને આંતરીક વ્યાસ ધરાવે છે. તેની બહારની ધાર પર ૮૦૦૦ કિગ્રા. નો વર્ટીકલ ભાર વહન કરે છે.તો આદછેદની મહતમ અને ન્યુનતમ પ્રતીબળો ની કિંમતની ગણતરી કરો . ૪

(c) In a strained material two direct stresses of 860 N/mm^2 (Tensile) and 440 N/mm^2 (Comp.) are acting on two mutually perpendicular planes respectively along with a shear stress of 300 N/mm^2.Locate principal planes and find principal stresses. Find normal and tangential stresses on an inclined plane making 40 ^{o} with the plane of tensile stress. Also find maximum tangential stress. **7**

ક એક વિરુપણ પામેલ પદાર્થના બે એકબીજાને લંબ દિશામાં આવેલ પ્લેન પર તેમની લંબ દિશામાં અનુક્રમે ૮૬૦ N/mm^2 (ટેન્સાઈલ) અને ૪૪૦ N/mm^2 (કોમ્પ્રેસીવ) સ્ટ્રેસ લાગે છે.તદઉપરાંત આ પ્લેન પર ૩૦૦ N/mm^2 નો શીયર સ્ટ્રેસ પણ લાગે છે. પદાર્થમાં ઉદભવતા પ્રિન્સીપલ પ્લેન નાં સ્થાન તેમજ તેમની પર ૭

લાગતા પ્રિન્સીપલ સ્ટ્રેસની કિંમત શોધો. પદાર્થમાં ટેન્સાઈલ સ્ટ્રેસનાં પ્લેન સાથે ૪૦ ડિગ્રી નો ખૂણો બનાવતા ત્રાંસા પ્લેન પર નોર્મલ અને ટેન્જેન્શિયલ સ્ટ્રેસની કિંમત શોધો.મહતમ ટેન્જેન્શિયલ સ્ટ્રેસની કિંમત પણ શોધો.

Q.5	**(a)**	State advantage and disadvantage of fixed beam.	**3**
પ્રશ્ન. ૫	અ	આબધ્ધ બીમના ફાયદા અને ગેરફાયદા જણાવો.	૩
	(b)	Give and Explain the formula of Clapeyron theorem.	**3**
	બ	કલેપ્રિઓન થીયરમ નું સુત્ર આપીને તે સમજાવો .	૩
	(c)	Explain stability conditions for dam or retaining wall.	**4**
	ક	ડેમ અથવા રિટેઈનીંગ દીવાલની સ્થિરતા ની શરતો સમજાવો.	૪
	(d)	In a strained material a shear stress of 30 N/mm^2 is acting. Find normal stress, tangential stress and resultant stress on the plane inclined at 30° with vertical.	**4**
	ડ	એક પદાર્થ પર ૩૦ ન્યુ./મી.મી^{૨}. નું કર્તન બળ લાગે છે.આ પદાર્થની ઉર્ધ્વ અક્ષ સાથે ૩૦ ડીગ્રી નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબ ,સ્પર્શકીય અને પરિણામી પ્રતીબળના મૂલ્ય શોધો.	૪

****