

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – IV • EXAMINATION – WINTER- 2016

Subject Code: 3340601**Date: 17-11-2016****Subject Name: Structural Mechanics-II****Time: 2:30 PM TO 5:30 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. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Define statically determinate and statically indeterminate beam.
૧. સ્ટેટીકલી ડીટરમીનેટ અને સ્ટેટીકલી ઇન્ડીટરમીનેટ બીમની વ્યાખ્યા આપો.
2. Define the terms: Slope and deflection of the beam.
૨. પદોની વ્યાખ્યા આપો: બીમનો ઢાળ અને વિચલન.
3. Define the terms: Stiffness and flexibility.
૩. પદોની વ્યાખ્યા આપો: સ્ટીફનેશ અને ફ્લેક્સીબીલીટી
4. Explain eccentricity and eccentric load.
૪. ઉત્કેન્દ્રીયતા અને ઉત્કેન્દ્રીત ભાર સમજાવો.
5. Explain limit of eccentricity.
૫. ઉત્કેન્દ્રીયતાની હદ સમજાવો.
6. Define the core of section.
૬. સેક્શનના કોરની વ્યાખ્યા આપો.
7. Define principal plane and principal stress.
૭. મુખ્ય તલ અને મુખ્ય પ્રતિબળની વ્યાખ્યા આપો.
8. Explain Complementary shear stress.
૮. પુરક કર્તન પ્રતિબળ સમજાવો.
9. Define angle of obliquity.
૯. ત્રાંસાઈના ખુણાની વ્યાખ્યા આપો.
10. State graphical method used in analysis of principal plane and principal stress.
૧૦. મુખ્યતલ અને મુખ્યપ્રતિબળના એનાલીસીસ માટે ગ્રાફીકલ રીતનું નામ આપો.

Q.2**પ્રશ્ન. ૨**

- (a) Define the point of contraflexure and give its importance in the structure. **03**

- (અ) પ્રતિનમનબિંદુની વ્યાખ્યા લખો અને સ્ટ્રક્ચરમાં તેનું મહત્વ આપો. **03**

OR

- (a) A fixed beam of 4 m. span is subjected to u.d.l. of 36 kN/m over entire span. Draw shear force and bending moment diagram for the beam. **03**

- (અ) એક 4 મી. ગાળાના આબધ્ધ બીમ પર 36 kN/m નો સમવિતરીત ભાર આપ્યા ગાળા પર લાગે છે. બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આકૃતિ દોરો. **03**

- (b) Give three examples of statically indeterminate beam and draw its deflected **03**

shape under general loading.

- (બ) સ્ટેટીકલી ઇન્ડિટરમીનેટ બીમના ત્રણ ઉદાહરણ આપો અને સામાન્ય ભારની સ્થિતિમાં વિચલિત આકાર દોરો. 03

OR

- (b) A cantilever beam of 2 m span is subjected to a point load of 18 kN at free end. Find maximum slope and deflection produced in the beam. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and $I=4 \times 10^8 \text{ mm}^4$ 03
- (બ) એક 2 મી. ગાળાના લટકતા બીમના મુક્ત છેડા પર 18 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થયેલ મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $I=4 \times 10^8 \text{ mm}^4$ લો.
- (c) A fixed beam of 6 m. span is subjected to u.d.l. of 2kN/m over entire span along with a point load of 24kN at its centre. Draw bending moment diagram for the beam. 04
- (ક) એક 6 મી. ગાળાના આબદ્ધ બીમ પર 24kN નો મધ્યમાં બિંદુ ભાર સાથે 2kN/m નો સમવિતરીત ભાર આખા ગાળા પર લાગે છે. બીમ માટે નમનધૂર્ણ આકૃતિ દોરો. 04

OR

- (c) A fixed beam of 6 m. span is carries u.d.l. of 12 kN/m over a distance of 2 m. from each support. Draw bending moment diagram for the beam. 04
- (ક) એક 6 મી. ગાળાના આબદ્ધ બીમ પર 12 kN/m નો સમવિતરીત ભાર તેના દરેક ટેકાથી 2 મી.ના અંતરે લાગે છે. બીમ માટે નમનધૂર્ણ આકૃતિ દોરો.
- (d) A simply supported beam of 3 m. span is subjected to u.d.l. of 2 kN/m over entire span along with a point load of 40kN at its centre. Find maximum slope and deflection in the beam. Take $EI= 2.05 \times 10^{13} \text{ Nmm}^2$. 04
- (ડ) એક 3 મી. ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર 40kN નો મધ્યમાં બિંદુ ભાર સાથે 2 kN/m નો સમવિતરીત ભાર આખા ગાળા પર લાગે છે. બીમમાં મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $EI= 2.05 \times 10^{13} \text{ Nmm}^2$ લો. 04

OR

- (d) A simply supported beam of 4 m. span is subjected to u.d.l. over entire span. If maximum slope in the beam at support is 0.5° , state the location of maximum deflection and compute the maximum deflection in the beam. 04
- (ડ) એક 4 મી. ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર સમવિતરીત ભાર આખા ગાળા પર લાગે છે. જો બીમમાં ટેકા પાસે મહત્તમ ઢાળ 0.5° છે, તો બીમમાં મહત્તમ વિચલનનું સ્થાન શોધો અને મહત્તમ વિચલન ગણો. 04

Q.3

પ્રશ્ન. 3

- (a) Explain distribution factor and carry over factor. 03
- (અ) ડિસ્ટ્રીબ્યુશન ફેક્ટર અને કેરી ઓવર ફેક્ટર સમજાવો. 03

OR

- (a) Enlist factors affecting the stiffness of the beam. 03
- (અ) બીમની સ્ટીફનેશને અસર કરતા પરિબલોની યાદી કરો. 03
- (b) Explain Clapeyron's theorem of three moments.. 03
- (બ) ક્લેપેરોનના ત્રણ નમન ધૂર્ણના પ્રમેયને સમજાવો. 03

OR

- (b) Write the equations for fixed end moments in case of (i) central point load 03

and (ii) U.D.L. over entire span

- (બ) (i) મધ્યમાં બિંદુભાર અને (ii) આખા ગાળામાં સમવિતરીત ભારના સંજોગોમાં 03
આબદ્ય છેડાની નમન ધુર્ણ માટેના સુત્રો લખો.

- (c) A continuous beam ABC having simple support at A, B and C. Span AB and BC both are of equal span of 4 m. and carries an equal u.d.l. of 24 kN/m. Draw Shear force and Bending moment diagram for the beam. Use Clapeyron's theorem of three moment 04

- (ક) એક કન્ટીન્યુઅસ બીમ ABC ને A, B અને C સાદા ટેકા છે. AB અને BC બંને 08
4 મી. ના સરખા ગાળા છે અને એક સરખો 24 kN/m નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિ દોરો. ક્લેપેરોનના ત્રણ નમન ધુર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરો.

OR

- (c) A column of 460 mm diameter is subjected by an eccentric load of 800 kN at an eccentricity of 60 mm. Find the maximum and minimum stress in the section. 04

- (ક) એક 460 mm વ્યાસના કોલમને 60 mmની ઉત્કેન્દ્રિયતાથી 800 kN નો 08
ઉત્કેન્દ્રિત ભાર લાગે છે. આડછેદમાં મહત્તમ અને ન્યૂનત્તમ પ્રતિબળ શોધો.

- (d) In a strained material 75 N/mm² tensile stress is acting at a certain point along with shear stress of 25 N/mm². Find normal, tangential and resultant stress on a plane inclined at 30° clockwise with plane of major direct stress. 04

- (ડ) એક વિરૂપણ પામેલ પદાર્થમાં ચોક્કસ બિંદુએ 75 N/mm² નું તાણ પ્રતિબળ 08
અને 25 N/mm² નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. મોટા ડાયરેક્ટ પ્રતિબળના સમતલ સાથે ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં 30° ના ખૂણે આવેલ સમતલ પર નોર્મલ (લંબ), ટેન્જનશીયલ (સ્પર્શકીય) અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો.

OR

- (d) In a strained material 90 N/mm² tensile stress is acting at a certain point along with shear stress of 30 N/mm². Compute the principal stresses and locate principal plane. Use analytical or graphical method. 04

- (ડ) એક વિરૂપણ પામેલ પદાર્થમાં ચોક્કસ બિંદુએ 90 N/mm² નું તાણ પ્રતિબળ 08
અને 30 N/mm² નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. મુખ્ય પ્રતિબળ શોધો અને મુખ્ય પ્રતિબળનું સમતલ શોધો. ગાણિતિક કે આલેખીય રીતનો ઉપયોગ કરો.

Q.4

પ્રશ્ન. ૪

- (a) Explain stability conditions for a dam or retaining wall. 03
(અ) ડેમ અથવા અનુરક્ષણ દિવાલ માટે સ્થિરતાની શરતો સમજાવો. 03

OR

- (a) Draw core of section for rectangle, circular and hollow rectangle section. 03

- (અ) લંબચોરસ, વર્તુળાકાર અને પોલા લંબચોરસ આડછેદ માટે આડછેદનો કોર દોરો. 03

- (b) A rectangular column of size 230 mm X 460 mm is subjected by an eccentric load of 1200 kN at an eccentricity of 80 mm on the axis bisecting 230 mm side. Find the maximum and minimum stress in the section. 04

- (બ) એક 230 mm X 460 mm સાઇઝના લંબચોરસ કોલમને 230 mm ની બાજુને 08
દુભાગતી અક્ષ પર 80 mmની ઉત્કેન્દ્રિયતાથી 1200 kN નો ઉત્કેન્દ્રિત ભાર લાગે છે. આડછેદમાં મહત્તમ અને ન્યૂનત્તમ પ્રતિબળ શોધો.

OR

- (b) In a strained material two direct stresses 120 N/mm^2 tensile and 60 N/mm^2 compressive are acting at a certain point of two mutually perpendicular planes. Find normal, tangential and resultant stress on a plane inclined at 20° clockwise with plane of major direct stress. **04**
- (બ) એક વિરૂપણ પામેલ પદાર્થમાં ચોક્કસ બિંદુએ બે પરસ્પર લંબ સમતલ પર બે ડાયરેક્ટ પ્રતિબળ 120 N/mm^2 નું તાણ પ્રતિબળ અને 60 N/mm^2 નું દાબ પ્રતિબળ લાગે છે. મોટા ડાયરેક્ટ પ્રતિબળના સમતલ સાથે ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં 20° ના ખૂણે આવેલ સમતલ પર નોર્મલ (લંબ), ટેન્જનશીયલ (સ્પર્શકીય) અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. **04**
- (c) A continuous beam ABC having simple support at A, B and C. Span AB=6m and carries a u.d.l. of 6 kN/m . Span BC=4m and carries a central point load of 24 kN . Draw Shear force and Bending moment diagram for the beam. Also locate the point of contraflexure if any. Use any method. **07**
- (ક) એક કન્ટીન્યુઅસ બીમ ABC ને A, B અને C સાદા ટેકા છે. AB ગાળો 6m છે અને 6kN/m નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. BC ગાળો 4m છે અને મધ્યમાં 24kN નો બિંદુ ભાર વહન કરે છે બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આકૃતિ દોરો. જો કોઈ પ્રતિનમન બિંદુ હોય તો શોધો. કોઈપણ પદ્ધતી વાપરો **07**
- Q.5** (a) In a strained material two direct stresses 100 N/mm^2 and 60 N/mm^2 both tensile are acting at a certain point of two mutually perpendicular planes along with shear stress of 30 N/mm^2 . Locate principal plane and compute the principal stresses. Use analytical or graphical method. **04**
- પ્રશ્ન. ૫ (અ) એક વિરૂપણ પામેલ પદાર્થમાં ચોક્કસ બિંદુએ બે પરસ્પર લંબ સમતલ પર બે ડાયરેક્ટ પ્રતિબળ 100 N/mm^2 અને 60 N/mm^2 બંને તાણ અને 30 N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. મુખ્ય પ્રતિબળ શોધો અને મુખ્ય પ્રતિબળનું સમતલ શોધો. ગાણિતિક અથવા આલેખીય રીતનો ઉપયોગ કરો. **04**
- (b) In a strained material two direct stresses 120 N/mm^2 and 80 N/mm^2 both tensile are acting at a certain point of two mutually perpendicular planes along with shear stress of 40 N/mm^2 . Find normal, tangential and resultant stress on a plane inclined at 30° clockwise with plane of major direct stress. **04**
- (બ) એક વિરૂપણ પામેલ પદાર્થમાં ચોક્કસ બિંદુએ બે પરસ્પર લંબ સમતલ પર બે ડાયરેક્ટ પ્રતિબળ 120 N/mm^2 અને 80 N/mm^2 બંને તાણ અને 40 N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. મોટા ડાયરેક્ટ પ્રતિબળના સમતલ સાથે ઘડિયાળના કાંટાની દિશામાં 30° ના ખૂણે આવેલ સમતલ પર નોર્મલ (લંબ), ટેન્જનશીયલ (સ્પર્શકીય) અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. **04**
- (c) State factors affecting the deflection of beam. **03**
- (ક) બીમના વિચલનને અસર કરતા પરિબળો લખો. **03**
- (d) Write any three advantages of fixed beam over simply supported beam. **03**
- (ડ) સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની સાપેક્ષમાં ફિક્સ બીમના કોઈપણ ત્રણ ફાયદા લખો. **03**
