Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – 4(NEW) • EXAMINATION – SUMMER 2018

Subject Code: 3340601 Date: 28-Apr-2018

Subject Name: STRUCTURAL MECHANICS-II

Time: 10:30 AM TO 01:30 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 only simple calculator is permitted in Mathematics.**
6. **English version is authentic.**

Q.1 Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. List different methods for analysis of a continuous beam.

૧. સળંગ બીમના વિશ્લેષણ માટેની વિભિન્ન પધ્ધતિઓના નામ જણાવો.

2. Give two examples of determinate and indeterminate beams each.

૨. ડીટરમીનેટ અને ઇનડીટરમીનેટ બીમના દરેકના બે ઉદાહરણ આપો.

3. Show maximum slope and deflection in simply supported beam with figure.

૩. સાદી રીતે ટેકવેલ બીમમાં મહતમ ઢાળ અને વિચલન આકૃતિ સાથે દર્શાવો.

4. Define principal plane and principal stress.

૪. મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળની વ્યાખ્યા આપો.

5. Draw a core for a circular column having 100 mm diameter.

૫. 100 મિલિમિટરનો વ્યાસ ધરાવતા ગોળાકાર સ્તંભનો કોર દોરો.

6. Explain complementary shear stress.

૬. પૂરક કર્તન પ્રતિબળ સમજાવો.

7. State formula of maximum slope and deflection for a cantilever beam with a point load at free end.

૭. મુક્ત છેડે બિંદુભાર ધરાવતા બાહુધરણ બિમ માટે મહતમ ઢાળ અને વિચલન ના સુત્રો લખો.

8. Define 'core' of the section.

૮. સેક્શનના 'કોર' ની વ્યાખ્યા આપો.

9. Explain distribution factor in short.

૯. ડીસ્ટ્રીબ્યુશન ફેકટર ટુંકમા સમજાવો.

10. Define: stiffness and flexibility.

૧૦. સ્ટીફનેસ અને ફ્લેક્સીબિલિટીની વ્યાખ્યા આપો.

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

પ્રશ્ન. ૨ (અ) આબધ્ધ બિમ અને સાદી રીતે ટેકવેલ બિમ વચ્ચેનો તફાવત લખો. ૦૩

OR

(a) A fixed beam of 4 m. span is subjected to u.d.l. of 24 kN/m over entire span. Draw shear force and bending moment diagram for the beam. **03**

(અ) એક 4 મી. ગાળાના આબધ્ધ બીમ પર 24 kN/m નો સમવિતરીત ભાર આખા ૦૩

ગાળાપર લાગે છે. બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘૂર્ણ આકૃતિ દોરો.

(b) Define point of contra flexure and explain its importance in structure. **03**

(બ) પ્રતિનમન બિંદુની વ્યાખ્યા આપો અને સ્ટ્રકચરમાં તેનુ મહત્વ સમજાવો. ૦૩

OR

(b) A simply supported beam with 4 m. span is subjected to a point load of 24 kN at centre. Find maximum slope and deflection of the beam. Take $E=2.4x10^4$ N/mm^2 and $I=4.8x10^8$ mm^4. **03**

(બ) એક 4 મી. લંબાઇનો સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ તેની મધ્યમાં 24 kN નો બિંદુ ભાર ધરાવે છે. બીમના મહતમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $E=2.4x10^4$ N/mm^2 અને $I=4.8x10^8$ mm^4 લો. ૦૩

(c) A fixed beam of 6 m. span is carries u.d.l. of 10 kN/m over entire span along with central point load of 20 kN. Draw shear force and bending moment diagram of the beam. **04**

(ક) એક 6 મી. ગાળાનો આબધ્ધ બીમ પર 10 kN/m નો સમવિતરીત ભાર આખા ગાળાપર તદઉપરાંત મધ્યમાં 24 kN નો બિંદુ ભાર ધરાવે છે. બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘૂર્ણ આકૃતિ દોરો. ૦૪

OR

(c) A cantilever beam with 2.5 m. span is subjected to a point load of 24 kN at free end along with u.d.l. of 12 kN/m over entire span. Find maximum slope and deflection of the beam. Take $E=2x10^5$ N/mm^2 and $I=10^8$ mm^4. **04**

(ક) એક 2.5 મી. લંબાઇનો બાહુધરણ બીમ તેના મુક્ત છેડે 24 kN નો બિંદુ ભાર તદઉપરાંત આખા ગાળાપર 12 kN/m નો સમવિતરીત ભાર ધરાવે છે. બીમના મહતમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $E=2x10^5$ N/mm^2 અને $I=10^8$ mm^4 લો. ૦૪

(d) At a point in a strained material two direct stresses, 80 N/mm^2 and 20 N/mm^2 both tensile are acting on two mutually perpendicular planes. Determine normal, tangential and resultant stress on a plane inclined at 30° with vertical. Use analytical method. **04**

(ડ) વિરુપણ પામેલા એક પદાર્થ પર કોઇ એક બિંદુએ 80 N/mm^2 અને 20 N/mm^2 ના બે તાણ પ્રતિબળો પરસ્પર કાટખુણે આવેલા બે સમતલ પર લાગે છે. ઉર્ધ્વ દિશા સાથે 30° નો ખુણો બનવતા સમતલ પર લંબ, સ્પર્શકિય અને પરિણામી પ્રતિબળના મૂલ્ય ગણતરીની રીતે શોધો. ૦૪

OR

(d) Solve above example 2(d) using Mohr Circle (Graphical) method. **04**

(ડ) ઉપરનો પ્રશ્ન ૨(ડ) મોહર સર્કલ(આલેખ) ની રીતથી ગણો. ૦૪

Q.3 (a) State advantage of fixed beam. **03**

પ્રશ્ન. 3 (અ) આબધ્ધ બીમના ફાયદા જણાવો. ૦૩

OR

(a) State and explain Clapeyron`s theorem of three moments. **03**

(અ) ક્લેપેરનનુ ત્રણઘુર્ણનુ પ્રમેય લખો અને સમજાવો. ૦૩

(b) A column of 300 mm diameter is subjected by an eccentric load of 1000 kN at an eccentricity of 50 mm. Find the maximum and minimum stress in section. **03**

(બ) એક 300 mm વ્યાસના કોલમને 50 mm ની ઉત્કેંદ્રિયતાથી 1000 kN નો ઉત્કેંદ્રિત ૦૩

ભાર લાગે છે. આડછેદમાં મહતમ અને ન્યુનતમ પ્રતિબળ શોધો.

OR

(b) A continuous beam ABC is simple support at A, B and C having span AB = BC = 4 m. It carries u.d.l. of 36 kN/m on both spans. Find moment at point B. **03**

(બ) એક સળંગ બીમ ABC ને A, B અને C સાદા ટેકા છે. તે AB = BC = 4 m.ના ગાળા ધરાવે છે. બન્ને ગાળા પર 36 kN/m નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. બીમના બિંદુ B પર ઘુર્ણ શોધો. ૦૩

(c) A continuous beam ABC is simple support at A, B and C. Span AB=3 m and carries u.d.l. of 18 kN/m. Span BC=4 m and carries central point load of 24 kN. Draw bending moment diagram for the beam using theorem of three moments. **04**

(ક) એક સળંગ બીમ ABC ને A, B અને C સાદા ટેકા છે. ગાળો AB=3 m છે અને તે 18 kN/m. નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. ગાળો BC=4m છે અને તે 24 kN નો મધ્ય બિંદુભાર ધરાવે છે. ત્રણધુર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરી બીમ માટે નમનધૂર્ણ આકૃતિ દોરો. ૦૪

OR

(c) Solve above example 3(c) using moment distribution method. **04**

(ક) ઉપરનો પ્રશ્ન 3(ક) મોમેંટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશન રીતથી ગણો. ૦૪

(d) A continuous beam ABC is simple support at A, B and C having Span AB=BC=4 m. span AB carries u.d.l. of 10 kN/m and span BC carries a central point load of 20 kN. Due to these forces at a point B moment is 17.5 kN.m. Draw shear force diagram for a beam. **04**

(ડ) એક સળંગ બીમ ABC ને A, B અને C સાદા ટેકા છે, જે AB = BC = 4 m. ના ગાળા ધરાવે છે. ગાળા AB પર 10 kN/m નો સમવિતરીત ભાર અને ગાળા BC પર 20 kN નો મધ્યમાં બિંદુભાર ધરાવે છે. આ ભારના કારણે બિંદુ B પર 17.5 kN.m. ધુર્ણ પેદા થાય છે. બીમનો કર્તન પ્રતિબળ આલેખ દોરો. ૦૪

OR

(d) A continuous beam ABC has fixed support at A and simple support at B and C. Span AB=4 m and carries u.d.l. of 18 kN/m. Span BC=6 m and carries central point load of 24 kN. Draw bending moment diagram for the beam using moment distribution method. **04**

(ડ) એક સળંગ બીમ ABC ને A આબધ્ધ અને B તથા C સાદા ટેકા છે. ગાળો AB=4 m છે અને તે 18 kN/m. નો સમવિતરીત ભાર વહન કરે છે. ગાળો BC=6m છે અને તે 24 kN નો મધ્ય બિંદુભાર ધરાવે છે. મોમેંટ ડિસ્ટ્રીબ્યુશન રીતનો ઉપયોગ કરી બીમ માટે નમનધૂર્ણ આકૃતિ દોરો. ૦૪

Q.4 (a) Explain stability conditions for a retaining wall. **03**

પ્રશ્ન. ૪ (અ) રીટેઇનિંગ દિવાલની સ્થિરતા માટેની શરતો સમજાવો. ૦૩

OR

(a) A rectangular column of size 300 mm x 400 mm is subjected by an eccentric load of 2000 kN at an eccentricity of 100 mm on the axis bisecting 300 mm side from the centre. Find the maximum and minimum stress in the section. **03**

(અ) એક લંબચોરસ આડછેદ વાળા કોલમનુ માપ 300 mm x 400 mm છે. તે તેની 300 mm બાજુને દુભાગતી અક્ષ પર કેંદ્રથી 100 mm દુર 2000 kN નો ઉત્કેંદ્રિત ૦૩

ભાર લાગે છે. આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતા મહતમ અને ન્યુન્તમ પ્રતિબળ શોધો.

(b) A column 200 mm x 400 mm in section is subjected to an eccentric load of 300 kN at one of its corner. Find the stresses developed at each corner of column. **04**

(બ) 200 mm x 400 mm આડછેદ વાળા એક સ્તંભ પર 300 kN નો ઉત્કેંદ્રિત ભાર કોલમના કોઇ એક ખુણા પર લાગે છે. કોલમના દરેક ખુણા પર ઉદ્ભવતા પ્રતિબળો શોધો. ૦૪

OR

(b) A circular column of diameter 'd' is subjected to a load of 200 kN at an eccentricity of 0.3d from the centre. If the maximum stress at the base of column is limited to 50 N/mm^2, find the diameter of the column. **04**

(બ) 'd' વ્યાસ ધરાવતા વર્તુળાકાર સ્તંભ પર 0.3d ની ઉત્કેંદ્રિતતાએ 200 kN નો ભાર લાગે છે. જો સ્થંભના પાયા પર ઉત્પન્ન થતા મહતમ પ્રતિબળની કિંમત 50 N/mm^2 સુધી સિમિત હોય તો સ્તંભનો વ્યાસ શોધો. ૦૪

(c) A trapezoidal masonry dam is 4 m high, 1 m wide at top and 3 m wide at bottom. It retains water on its vertical face. Find the maximum and minimum stresses at the base when the water is at top of the dam. Take density of masonry 19 kN/m^3 and density of water 9.81kN/m^3. **07**

(ક) એક સમલંબ ચણતરના બંધની ઉંચાઇ 4 m, ટોચની પહોળાઇ 1 m અને તળિયાની પહોળાઇ 3 m છે. તે પોતાની ઉર્ધ્વ સપાટી તરફ પાણી રોકે છે. પાણીની સપાટી બંધના મથાળા સુધી હોય ત્યારે બંધના પાયામાં ઉત્પન્ન થતા મહતમ અને ન્યુન્તમ પ્રતિબળ શોધો. ચણતરની ઘનતા 19 kN/m^3 અને પાણીની ઘનતા 9.81kN/m^3 લો. ૦૭

Q.5 (a) At a point in a strained material two direct stresses, 30 N/mm^2 tensile and 10 N/mm^2 compressive are acting on two mutually perpendicular planes along with a shear stress of 15 N/mm^2. Determine principal planes, principal stresses and maximum shear stress. Use analytical method. **04**

પ્રશ્ન. ૫ (અ) વિરુપણ પામેલા એક પદાર્થ પર કોઇ એક બિંદુએ બે પ્રતિબળો 30 N/mm^2 તાણ અને 10 N/mm^2 દાબ પરસ્પર કાટખુણે આવેલા બે સમતલ પર લાગે છે. સાથે 15 N/mm2 નુ કર્તન પ્રતિબળ પણ લાગે છે. મુખ્ય સમતલના સ્થાન, મુખ્ય પ્રતિબળો અને મહતમ કર્તન પ્રતિબળ ગણતરીની રીતે શોધો. ૦૪

(b) Solve above example 5(a) using Mohr Circle (Graphical) method. **04**

(બ) ઉપરનો પ્રશ્ન ૫(અ) મોહર સર્કલ(આલેખ) ની રીતથી ગણો. ૦૪

(c) In a strained material a shear stress of 40 N/mm^2 is acting. Find normal stress, tangential stress and resultant stress on the plane inclined at 25° with vertical. **03**

(ક) એક પદાર્થ પર 40 N/mm^2 નુ કર્તનબળ લાગે છે. આ પદાર્થની ઉર્ધ્વ અક્ષ સાથે 25° નો ખુણો બનાવતા સમતલ પર લંબ, સ્પર્શકિય અને પરિણામી પ્રતિબળના મૂલ્ય શોધો. ૦૩

(d) Explain principal planes and principal stresses. **03**

(ડ) મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતિબળો સમજાવો. ૦૩

****