Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–IV • EXAMINATION – WINTER 2013

Subject Code: 340601 **Date: 26-11-2013**

Subject Name: Mechanics of Structure - II

Time: 10:30 am - 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. **English version is considered to be Authentic.**

Q.1 (a) Answer the following.

1. Explain the determinate and indeterminate beams with examples. **02**
2. A fixed beam having 6 m span carries UDL of 60 Kn/m on its entire span. Draw SF & BM diagrams. **05**

(b) Draw SF & BM diagrams by using area-moment method for a fixed beam of 6 m span, subjected to two point loads 100 Kn each, at distance 2 m and 4 m respectively from left end support. **07**

Q.2

(a) Answer the following.

1. Explain stiffness of beam. **03**
2. Explain distribution of moment & carry over factor. **04**

(b) Draw BM diagram using moment distribution method, for continuous beam ABC, having AB = 4m and BC = 6 m. AB & BC is subjected to central point load of 100 Kn and 80 Kn respectively. Supports A & C are simply supported. Take EI as constant. **07**

OR

(b) Draw BM diagram for a continuous beam shown in Figure – 1, using moment distribution method. Take EI as constant. **07**

Q.3

(a) Write Clapeyron's three moment equation and explain various terms of the equation with appropriate example & sketch. **07**

(b) Draw SF & BM diagram for continuous beam ABCD as shown in Figure – 2, using Clapeyron's three moment equation. **07**

OR

Q.3 (a) Answer the following questions.

1. State where maximum and minimum slope & deflection occure in simply supported and cantilever beam through figure. **03**
2. A cantilever beam has span of 1.5 m. It is subjected to an u.d.l of 90 Kn/m. The elastic constant E is 1.75×10^5 N/mm^2 and I = 6.8×10^8 mm^4. Find deflection and slope at free end. **04**

(b) A continuous beam ABCD is simply supported on A, B, C & D. AB = CD = 4 m. AB & CD are loaded by u.d.l of 20 Kn/m. BC = 3 m and not subjected to any load. Draw BM diagram. Do not consider self weight of beam. **07**

Q.4

(a) A simply supported beam of span 3.5 m is subjected to u.d.l of 10 Kn/m on full span. Find the maximum slope if central maximum deflection of beam is 10 mm. **07**

(b) Explain limitations of Euler's formula with suitable example. **07**

OR

Q. 4 (a) A strut is having one end fixed and other free. It is 3 m long and 30 mm in diameter. Find safe crippling load using Rankine's formula. Take factor of safety as 2.5, E = 200 Kn/mm^2, σ_c = 330 N/mm^2 and Rankine's constant α = 1/7500. **07**

(b) In a strained material the resultant intensity of stress across a certain plane is 400 N/mm^2 (Tensile) inclined at 30^0 to its normal is acting. The normal intensity of stress on the plane at right angle to the first plane is 200 N/mm^2 (Tensile). Locate principal planes and find principal stresses, using analytical method. **07**

Q.5

(a) Define the following terms.

1. Eccentric load and eccentricity. **03**
2. Core or Kernal of the section. **04**

(b) A circular column of 200 mm diameter carries an eccentric load of 800 Kn (compressive) at an eccentricity 25 mm from the center. Determine maximum and minimum resultant stresses induced in the section. **07**

OR

Q.5 (a) Prove that minimum eccentricity of hollow circular section is $e_x = e_y <= (D^2 + d^2) / 8D$. **07**

(b) In a strained material at certain point two direct stresses 60 N/mm^2 and 30 N/mm^2 both tensile, are acting on two mutually perpendicular planes. Find normal, tangential and resultant stresses on an inclined planes making 30^0 with the plane of minor stress using Mohr's circle method. **07**

****

પ્રશ્ન–૧ અ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

1. સ્ટેટીકલી ડીટરમીનેટ અને ઇનડીટરમીનેટ બીમ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. **02**

2. એક આબધ્ધ બીમની લંબાઇ 6 મીટર છે. તેની પુરેપુરી લંબાઇ ઉપર 60 Kn/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. તેનો કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **05**

બ 6 મીટર ગાળાવાળા એક આબધ્ધ બીમ ઉપર ડાબી બાજુના ટેકાથી અનુક્રમે 2 મી. અને 4 મી. ના અંતરે 100 Kn ના બે બિંદુભાર લાગે છે. એરીયા મોમેંટ પધ્ધતિથી કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **07**

પ્રશ્ન–૨ અ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

1. બીમની સ્ટીફનેશ સમજાવો. **03**

2. મોમેંટની વહેચણી અને કેરી ઓવર ફેક્ટર સમજાવો. **04**

બ સણંગ બીમ ABC મા AB = 4 મી. તથા BC = 6 મી. છે. AB ના મધ્યમા 100 Kn અને BC ના મધ્યમા 80 Kn બિંદુભાર લાગે છે. ટેકા A તથા C સાદી રીતે ટેકવાયેલ છે. આ બીમ માટે મોમેંટ ડીસ્ટ્રીબુશન પધ્ધતિની મદદથી નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. EI અચળ લો. **07**

અથવા

બ આકૃતી 1 મા દર્શાવેલ સળંગ બીમ માટે મોમેંટ ડીસ્ટ્રીબુશન પધ્ધતિની મદદથી નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. EI અચળ લો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ ક્લેપીરોનનુ થ્રી મોમેંટ સમીકરણ લખો અને તેના જુદા જુદા ટર્મ યોગ્ય ઉદાહરણ આકૃતિ દોરી સમજાવો. **07**

બ ક્લેપીરોનનુ થ્રી મોમેંટ સમીકરણનો ઉપયોગ કરી આકૃતી 2 મા દર્શાવેલ સળંગ બીમ ABCD માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

1. સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ તથા કેંટીલીવર બીમમા ક્યા આગળ મહત્તમ અને ન્યુનતમ સ્લોપ અને ડીફ્લેક્શન થાય છે તે આકૃતી દોરી જણાવો. **03**

2. એક કેંટીલીવર બીમનો ગાળો 1.5 મી. છે. આ બીમ પર 90 Kn/m. નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. બીમનો સ્થિતિસ્થાપકતા અચળાંક 1.75×10^5 N/mm^2 અને $I = 6.8 \times 10^8$ mm^4 છે. બીમના મુક્ત છેડા પર **04**

સ્લોપ અને ડીફ્લેક્શન શોધો.

બ એક સળંગ બીમ ABCD ને A, B, C અને D ઉપર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. AB અને CD ના ગાળા 4 મી. ના છે. અને બંનેની સમગ્ર લંબાઇ પર 20 Kn/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. BC નો ગાળો 3 મી. નો છે. પરંતુ તેના પર કોઇ ભાર આવતો નથી. આ બીમ માટે નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો. બીમનુ પોતાનુ વજન ગણતરીમા લેવુ નહી. **07**

પ્રશ્ન–૪

અ 3.5 મી. ના ગાળાવાળા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની સમગ્ર લંબાઇ ઉપર 10 Kn/m નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. જો બીમની મધ્યમા ઉદભવતુ મહત્તમ વિચલન 10 મીમી. હોય તો, બીમના છેડા પરનો મહત્તમ નમનકોણ શોધો. **07**

બ યોગ્ય ઉદાહરણ આપી રુલરના સુત્રની મર્યાદાઓ સમજાવો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ જેનો એક છેડો સ્થિતિમા અને દીશામા આબધ્ધ તેમજ બીજો છેડો મુક્ત હોય તેવો એક ટેકો 3 મી. લાંબો અને 30 મીમી. વ્યાસનો છે. રેંકીનનુ સુત્ર વાપરી સલામત બહેકાવ ભાર શોધો. સલામતી આંક 2.5, યંગનો માપાંક $E = 200\ Kn/mm^2$, $\sigma_c = 330\ N/mm^2$ અને રેંકીનનો અચળાંક $\alpha = 1/7500$ લો. **07**

બ એક વિરુપણ પામેલ પદાર્થના કોઇ એક પ્લેન પર પ્લેનની લંબ દીશા સાથે 30 અંશનો ખુણો બનાવતુ 400 N/mm^2 નુ ખેચાણ પ્રકારનુ પરીણામી પ્રતીબળ લાગે છે. પ્રથમ પ્લેનના કાટખુણે આવેલ બીજા પ્લેન પર લંબ દીશામા 200 N/mm^2 નુ ખેચાણ પ્રકારનુ પ્રતીબળ લાગે છે. ગણતરીની મદદથી મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતિબળોની કિંમત શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

1. ઉત્કેન્દ્રીય ભાર અને ઉત્કેન્દ્રીયતા સમજાવો. **03**
2. સેક્શનનુ કોર અથવા કેર્નલ સમજાવો. **04**

બ એક 200 મીમી. વ્યાસવાળો વર્તુળાકાર કોલમ કેન્દ્રથી 25 મીમી. દુર એક 800 Kn નો દાબ બિંદુભાર વહન કરે છે. કોલમમા ઉદભવતા મહત્તમ અને ન્યુનતમ પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ સાબિત કરો કે પોલા વર્તુળાકાર સેક્શનની ન્યુનતમ ઉત્કેન્દ્રીયતા $e_x = e_y <= (D^2 + d^2) / 8D$ છે. **07**

બ એક વિરુપણ પામેલ પદાર્થના બે એકબીજાને લંબ દિશામા આવેલ પ્લેન પરના કોઇ બિંદુઓ પર બે ડાયરેક્ટ સ્ટ્રેસીસ 60 N/mm^2 અને 30 N/mm^2 , બંને ટેંન્સાઇલ પ્રકારના લાગે છે. માઇનોર ડાયરેક્ટ સ્ટ્રેસના પ્લેન સાથે 30° નો ખુણો બનાવતા ત્રાંસા પ્લેન પર નોર્મલ, ટેન્જંન્શીઅલ અને પરિણામી પ્રતીબળો મોહર સર્કલ પધ્ધતિથી શોધો. **07**

****

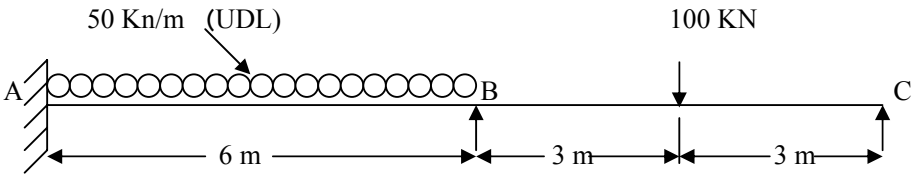

FIGURE – 1 (Q-2 B OR)

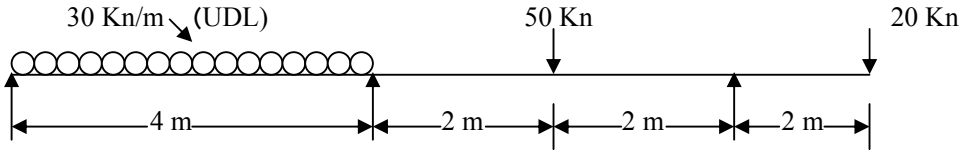

FIGURE – 2 (Q-3 B)