Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Semester –IV Examination Dec. - 2011

Subject code: 340601 **Date: 05/12/2011**

Subject Name: Mechanics of Structure-II

Time: 10.30 am – 1.00 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 Authentic.**

Q.1 (a) Define the following terms: **07**

(1) Carry over factor (2) Distribution factor
(3) Crippling load (4) Indeterminate beam
(5) Limit of eccentricity (6) Effective length of column
(7) Slope of beam

(b) A two span continuous beam ABC is simply supported at A,B and C such that AB = 6m and BC = 4m. The span AB carries a central point load of 50 kN and span BC carries u.d.l. of 30 kN/m over entire span. Draw S.F and B.M diagrams for the beam. Use Clapreyon's theorem of three moments. 07

Q.2

(a) A fixed beam of 8 m span carries an u.d.l of 30 kN/m over entire span and a central point load of 60 kN. Draw S.F and B.M diagrams. Also, find point of contra flexure. **07**

(b) A continuous beam ABC is fixed at A and simply supported at B and C. Span AB is 5 m and span BC is 6 m. It carries u.d.l. of 60 kN/m on both spans over entire length. Find support moments and draw B.M diagram. Use moment distribution method. Take EI as constant for both spans. **07**

OR

(b) A continuous beam ABCD is simply supported at A, B, C and D. Span AB, BC, and CD are 4 m, 6 m and 4 m respectively. Span AB is subjected to a central point of load 60 kN , Span BC is subjected to u.d.l of 30 kN/m over entire span while span CD is subjected to a central point of load 80 kN . Draw B.M diagram by using moment distribution method. Take EI as constant for all spans. **07**

Q.3

(a) Explain Clapreyon's theorem of three moments. **04**

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

(c) A point is subjected to a tensile stress of 70 N/mm^2 and compressive stress of 40 N/mm^2 acting on two mutually perpendicular planes and also a shear stress of 20 N/mm^2. Find principal stresses and direction of principal planes by using analytical method. **07**

OR

Q.3 (a) State assumptions of Euler's formula. **04**

(b) Differentiate between simply supported beam and fixed beam. **03**

(c) A strained body is subjected to two tensile stresses of 90 N/mm^2 and 30 N/mm^2 on planes mutually perpendicular to each other. Find normal, tangential and resultant stresses on a plane inclined at 60° to the axis of major stress. Use Mohr's circle method. **07**

Q.4

(a) A rectangular column section of size 300 mm x 200 mm carries an eccentric load of 600 kN on an axis bisecting the thickness and 70 mm away from the centre. Find maximum and minimum stresses induced in the section . Also draw stress distribution diagram. **07**

(b) Draw core of section for the following: **07**

(1) Rectangular section of size 450 mm x 300 mm.
(2) Circular section of 200 mm diameter.
(3) Hollow rectangular section of external dimensions 300mm x 450 mm and internal dimensions 200 mm x 350 mm.

OR

Q. 4 (a) Explain conditions of stability of retaining wall. **07**

(b) A trapezoidal masonry retaining wall of height 6 m retains earth upto top on its vertical face. The top width of the wall is 1 m and bottom width is 3 m. Find maximum and minimum stresses induced at the base of the wall. Take density of masonry as 22 kN/m^3, density of earth as 16 k N/m^3 and angle of repose of the earth as 30^0. **07**

Q.5

(a) A cantilever beam of 120 mm wide and 200 mm deep is 2 m long. It is subjected to u.d.l. of 30 kN/m over entire span and a point load of 10 kN at the free end. Find slope and deflection at the free end. Take E = 200 kN/mm^2. **07**

(b) 6 m. long hollow rectangular steel section has external dimensions 100 mm x 120 mm and 10 mm thickness, is used as a column keeping one end fixed and another end hinged . Find crippling load by using Euler's formula. Take E = 200 kN/mm^2. **07**

OR

Q.5 (a) A steel tube 4 m long, 80 mm internal diameter and 10 mm thickness is used as column with both ends fixed. Find crippling load by using Rankine's formula. Take crushing stress fc = 330 N/mm^2 and Rankine's constant a = 1/7500. **07**

(b) A simply supported beam of 5 m span is subjected to an u.d.l. over entire span, due to which the maximum deflection observed is 10 mm. Find maximum slope of the beam. **07**

****

પ્રશ્ન–૧ અ નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો. **07**

(૧) કેરીઓવર ફેકટર (૨) વિતરણ ગુણાંક (૩) ઇનડીટરમિનેટ બીમ
(૪)ઉત્કેન્દ્રિયતાની હદ (૫) ક્રિપલીંગ ભાર
(૬) સ્તંભની અસરકારક લંબાઇ (૭) બીમનો ઢાળ

બ બે ગાળાવાળા એક સળંગ પાટડા ABC ને A, B અને C પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે કે જેથી AB = 6 મીટર અને BC = 4 મીટર થાય છે. ગાળા AB ની મધ્યમાં 50 કિ.ન્યુ. નો બિંદુભાર અને ગાળા BC પર 30 કિ.ન્યુ./મી નો સમવિતરીત ભાર સમગ્ર ગાળા પર લાગે છે. આ પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનઘૂર્ણ આકૃતિઓ દોરો. ક્લેપીરોનના ત્રણઘૂર્ણના પ્રમેયનો ઉપયોગ કરો. **07**

પ્રશ્ન–૨ અ ૪ મીટર ગાળાવાળા એક આબધ્ધ પાટડાની સમગ્ર લંબાઈમાં 30 kN/m નો સમવિતરીત ભાર અને મધ્યમાં 60 kN નો બિંદુભાર લાગે છે.આ પાટડા માટે કર્તનબળ અને નમનઘૂર્ણ આકૃતિઓ દોરો.નમન પરિવર્તન બિંદુ પણ શોધો. **07**

બ એક સળંગ પાટડા ABC માં છેડો A આબધ્ધ છે અને B તથા C પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. AB ગાળો 5 મીટરનો છે અને BC ગાળો 6 મીટરનો છે. બન્ને ગાળાની સમગ્ર લંબાઈ માં 60 kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે.તો ટેકાઓ આગળ નમનઘૂર્ણ શોધો અને નમનઘૂર્ણ આકૃતિ દોરો. નમનઘૂર્ણ વિતરણની રીતનો ઉપયોગ કરો. બન્ને ગાળા માટે EI ની કિંમત અચળ લો. **07**

અથવા

બ એક સળંગ પાટડા ABCD ટેકા A,B,C અને D પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. ગાળો AB, BC અને CD અનુક્રમે 4 m, 6 m અને 4 m છે. ગાળા AB પર મધ્યમાં 60 કિ.ન્યુ. નો બિંદુભાર લાગે છે. ગાળા BC પર 30 કિ.ન્યુ./મી. નો સમવિતરીત ભાર સમગ્ર ગાળા પર લાગે છે તથા ગાળા CD પર મધ્યમાં ૪૦ કિ.ન્યુ. નો બિંદુભાર લાગે છે. ઘૂર્ણ વિતરણ રીતનો ઉપયોગ કરી નમનઘૂર્ણ આકૃતી દોરો. બધા ગાળા માટે EI ની કિંમત અચળ લો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ કલેપીરોનના ત્રણઘૂર્ણનું પ્રમેય સમજાવો. **04**

બ મુખ્ય સમતલો અને મુખ્ય પ્રતિબળો સમજાવો. **03**

ક એક બિંદુ પર 70 N/mm^2 નું તાણ પ્રતિબળ અને 40 N/mm^2 નું દાબ પ્રતિબળ એકબીજાને કાટખૂણે આવેલ સમતલ પર લાગે છે. તદઉપરાંત 20 N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. તો ગણતરીની રીતથી મુખ્ય પ્રતિબળો અને મુખ્ય સમતલો ની દિશા શોધો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ યુલરના સૂત્રની પૂર્વધારણાઓ જણાવો. **04**

બ સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ અને આબધ્ધ બીમ વચ્ચેનો તફાવત જણાવો. **03**

ક એક વિકાર પામેલ પદાર્થે પર 90 N/mm^2 અને 30 N/mm^2 ના બે તાણ પ્રતિબળો એકબીજાને કાટખૂણે આવેલા સમતલ પર લાગે છે.તો મહત્તમ પ્રતિબળની અક્ષ સાથે 60^0 ના ખૂણે આવેલા સમતલ પર લંબ પ્રતિબળ, સ્પર્શકીય પ્રતિબળ અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો.મોહર વર્તુળ રીતનો ઉપયોગ કરો. **07**

પ્રશ્ન–૪

અ 300 mm x 200 mm માપના એક લંબચોરસ આડછેદ ધરાવતા સ્તંભ પર તેની જાડાઈને દુભાગતી અક્ષ પર કેન્દ્રથી 70 mm દૂર 600 kN નો ઉત્કેન્દ્રિયભાર લાગે છે.તો આડછેદમાં ઉદભવતાં મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળો શોધો.પ્રતિબળ વહેંચણીની આકૃતિ પણ દોરો. **07**

બ નીચેના માટે આડછેદનો "કોર" દોરો. (૧) **07**

450 મીમી x 300 મીમી માપનો એક લંબચોરસ આડછેદ. (૨)

200 મીમી વ્યાસનો વર્તુળાકાર આડછેદ. (3)

પોલો લંબચોરસ આડછેદ જેનું બહારનુ માપ 300 મીમી x 450 મીમી અને અંદરનું માપ 200 મીમી x 350 મીમી.

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ અનુરક્ષણ દીવાલની સ્થિર સમતોલનની શરતો સમજાવો. **07**

બ એક ટ્રેપેઝોઈડલ ચણતરની અનુરક્ષણ દીવાલની ઊંચાઈ 6 m.છે અને તેની ઊભી સપાટી તરફ દીવાલની ટોચ સુધી માટીને અવરોધવામાં આવેલ છે. આ દીવાલની ઊપરની પહોળાઈ 1 m અને પાયાની પહોળાઈ 3 m છે. આ દીવાલના પાયામાં ઉત્પન્ન થતાં મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળો શોધો. ચણતરની ઘનતા 22 kN/m^3 અને માટીની ઘનતા 16 kN/m^3 તથા માટીનો વિશ્રામકોણ 30° લો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ 120 મીમી પહોળો અને 200 મીમી ઊંડો એક કેન્ટીલીવર પાટડો 2 મીટર લાંબો છે. તેના સમગ્ર ગાળા પર 30 kN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે અને તેના મુક્ત છેડા પર 10 kN નો બિંદુભાર લાગે છે.તો મુક્ત છેડા આગળ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $E = 200\ kN/mm^2$ લો. **07**

બ 6 મીટર લાંબા અને બાહ્યમાપ 100 મીમી × 120 મીમી તેમજ 10 મીમી જાડાઈના પોલા લંબચોરસ આડછેદવાળા સ્ટીલના સ્તંભનો એક છેડો આબધ્ધ અને બીજો છેડો મિજાગરેલ છે. યુલરના સૂત્રની મદદથી ક્રિપલીંગ ભાર શોધો. $E = 200\ kN/mm^2$ લો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ 4 મીટર લાંબી, 80 mm આંતરિક વ્યાસ તથા 10 mm જાડાઈ ધરાવતી સ્ટીલની ટ્યુબનો સ્તંભ તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવેલ છે અને તેના બન્ને છેડા આબધ્ધ છે. રેન્કીનના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી ક્રિપલીંગ ભાર શોધો. ક્રશીંગ પ્રતિબળ $f_c = 330\ N/mm^2$ અને રેન્કીનનો અચળાંક $a = 1/7500$ લો. **07**

બ 5 મીટર ગાળા પર સાદી રીતે ટેકવેલ એક પાટડા પર સમગ્ર ગાળા પર સમવિતરીત ભાર લાગતાં તેનું મહત્તમ વિચલન 10 mm થાય છે.તો આ પાટડાનો મહત્તમ ઢાળ શોધો. **07**

****