Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Semester -III Remedial Examination May - 2011

Subject code: 330603 **Subject Name: Mechanics of structure - I**

Date: 27 /05 /2011 **Time: 02.30 pm – 05.00 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 Authentic**

Q.1 (a) Define any seven terms from the following **07**

[1] Structure [2] Hooke's law [3] Strain energy [4] Radius of gyration [5] Point of contra flexure [6] Moment of resistance [7] Parallel axis theorem [8] Neutral axis [9] Bending Moment

(b) A steel bar having 2.0 m length & 16 mm diameter is subjected to an axial tensile force of 50 kN. Find stress, strain & final length. Take E= 2×10^5 N/mm^2 . **07**

Q.2

(a) A steel rail 12m long is given temperature rise by 70^0 C. **07**

[1] Find the magnitude of stress if both ends are fixed

[2] Find the increase in length if both ends are free.

Take E = 2×10^5 N/mm^2 and $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ $/^0C$.

(b) A steel bar having 30 mm diameter & 1.5 m long is given axial load of 180 kN suddenly. Find the strain energy stored in the bar. Take E = 2×10^5 N/mm^2 . **07**

OR

(b) An R.C.C column 400 mm x 400 mm is reinforced with 8 No 16 mm diameter steel bar . If stress in concrete & steel is 6 N/mm^2 & 200 N/mm^2 respectively. Find the load carried by column. **07**

Q.3

(a) Find the moment of inertia on the base of 'L' shaped angle section having dimension 100 mm x 100 mm x 10 mm . **07**

(b) Define truss and frame & write five Differences between beam & truss. **07**

OR

Q.3 (a) Find the moment of inertia on the side of a hexagon of 60 mm side. **07**

(b) Write the condition of perfect truss, deficient truss & redundant truss, give an example with figure for each truss & also write names of any three methods of truss analysis. **07**

Q.4

(a) A beam ABCD is simply supported on point A & C. AB = 3.0 m & BC = CD =1.0 m . 40 kN/m uniformly distributed downward load is on Portion AB & 20 kN downward Point load is on point D. Calculate bending moment & draw its diagram. **07**

(b) A cantilever beam ABCD is fixed at A. AB = BC = CD =1.0 m . 10 kN/m uniformly distributed downward load is on Portion AB , 10 kN upward Point load is on point C & 5 kN downward point load is on point D. Calculate shear force & draw its diagram. **07**

OR

Q. 4 (a) A beam ABCD is simply supported on point A & D. AB = BC = CD =2.0 m . 3 kN/m uniformly distributed downward load is on whole beam from A to D. 8 kN downward Point load is on point B. 10 kN downward Point load is on point C. Calculate bending moment & draw its diagram. **07**

(b) A beam ABCD is simply supported on point B & C. AB = 2.0 m, BC = 5.0 m & CD = 1.0 m . 5 kN/m uniformly distributed downward load is on whole beam from A to D. 8 kN downward Point load is on point A. Calculate shear force & draw its diagram. **07**

Q.5

(a) 90 kN.m moment is applied on beam having cross section 200 mm x 300 mm(height) . Calculate bending stress & draw its diagram. **07**

(b) A cantilever beam having cross section 200 mm x 400 mm(height) & length 3.0 m is subjected to 40 kN/m uniformly distributed load. Calculate shear stress & draw its diagram. **07**

OR

Q.5 (a) A cantilever beam having square cross section & length 2.0 m is subjected to 50 kN point load at free end. Calculate the side of cross section if maximum bending stress does not exceed 100 N/mm^2. **07**

(b) Maximum shear stress developed in a simply supported beam having cross section 200 mm x 400 mm(height) & length 4.0 m is 6 N/mm^2. Calculate maximum uniformly distributed load can be carried by beam on its entire span. **07**

પ્રશ્ન–૧ અ નીચેનામાંથી ગમે તે સાત પદોની વ્યાખ્યા આપો. **07**

[1] સ્ટ્રક્ચર [2] હૂક્નો નિયમ [3] વિકાર શક્તિ [4] રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન [5] પ્રતિનમન બિંદુ [6] પ્રતિરોધ ધુર્ણ [7] સમાંતર અક્ષ પ્રમેય [8] તટસ્થ અક્ષ [9] નમન ધુર્ણ

બ એક પોલાદનો સળીયો 2.0 m લાંબો અને 16 mm વ્યાસનો છે જેના પર 50 kN નું અક્ષીય ખેંચાણ બળ લાગે છે. પ્રતિબળ, વિકાર અને અંતિમ લંબાઇ શોધો. $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2. **07**

પ્રશ્ન–૨ અ એક 12 m લંબાઇના રેઇલ ટ્રેકના તાપમાનમાં 70^0 C નો વધારો કરવામાં આવે છે. [1] જો બંને છેડા આબદ્ધ હોયતો ઉત્પન્ન થયેલ પ્રતિબળ [2] જો બને છેડા મુક્ત હોયતો લંબાઇમાં થયેલ વધારો શોધો. $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 અને $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ /^{0}C લો. **07**

બ એક 30 mm વ્યાસ અને 1.5 m લંબાઇના સળિયા પર 180kN નું અક્ષીય અચાનક બળ લાગે છે તો સળીયામાં સંગ્રહ થતી વિકાર શક્તિ શોધો. જરૂર પડે $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 લો. **07**

અથવા

બ એક આર્.સી.સી.ના 400 X 400 મિ.મી.ના એક સ્થંભમાં 16 મિ.મી. વ્યાસના 8 લોખંડનાસળીયા છે. કોંક્રીટ અને લોખંડમાં પ્રતિબળ અનુક્રમે 6 N/mm^2 & 200 N/mm^2 છે. તો સ્થંભ દ્વારા વહન થતો કુલ ભાર શોધો. **07**

પ્રશ્ન–૩

અ 100 mm x 100 mm x 10 mm ના માપના ‘ L ‘ આકારના એંગલ સેકશનના તળિયા પર જડત્વ ધુર્ણ શોધો. **07**

બ કૈંચી અને ફ્રેમની વ્યાખ્યા આપો અને બીમ અને કૈંચી વચ્ચેનો તફાવતના પાંચ મુદ્દા લખો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૩

અ 60 mm બાજુ વાળા નિયમિત ષટકોણની કોઇ એક બાજુ પર જડત્વ ધુર્ણ શોધો. **07**

બ પૂર્ણ કેંચી, ન્યૂન કેંચી અને અતિરિક્ત કેંચીની શરત લખો અને દરેકનું એક આકૃતિ સહ ઉદાહરણ આપો તેમજ કેંચીના પૃથક્કરણની ત્રણ રીતના ફકત નામ લખો. **07**

પ્રશ્ન–૪

અ એક બીમ ABCD ને A અને C બિંદુ પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. AB = 3.0 m અને BC = CD = 1.0 m છે. AB ભાગ પર 40 kN/m નો સમવિતરિત ભાર અને બિંદુ D પર 20 kNનો બિંદુભાર અધો દિશામાં (નીચે તરફ) લાગે છે. ફક્ત કર્તનબળની ગણતરી કરી કર્તનબળ આલેખ દોરો. ફક્ત નમન ધુર્ણની ગણતરી કરી નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **07**

બ એક બાહુધારણ બીમ ABCD ને A બિંદુ પર આબદ્ધ રીતે ટેકવેલ છે. AB = BC CD = 1.0 m છે. AB ભાગ પર 10 kN/m નો સમવિતરિત ભાર અધો દિશામાં (નીચે તરફ), બિંદુ C પર 10 kNનો બિંદુભાર ઉર્ધ્વ દિશામાં (ઉપર તરફ) અને બિંદુ D પર 5 kNનો બિંદુભાર અધો દિશામાં (નીચે તરફ) લાગે છે. લાગે છે. ફક્ત કર્તનબળની ગણતરી કરી કર્તનબળ આલેખ દોરો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૪

અ એક બીમ ABCD ને A અને D બિંદુ પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. AB = BC = CD = 2.0 m છે. A થી D સુધી આખા બીમ પર 3 kN/m નો સમવિતરિત ભાર , બિંદુ B પર 8 kNનો બિંદુભાર અને બિંદુ C પર 10 kNનો બિંદુભાર અધો દિશામાં (નીચે તરફ) લાગે છે. ફક્ત નમન ધુર્ણની ગણતરી કરી નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. **07**

બ એક બીમ ABCD ને B અને C બિંદુ પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. AB = 2.0 m અને BC = 5.0 m અને CD = 1.0 m છે. A થી D સુધી આખા બીમ પર 5 kN/m નો સમવિતરિત ભાર અધો દિશામાં (નીચે તરફ) લાગે છે. બિંદુ A પર 8 kNનો બિંદુભાર અધો દિશામાં (નીચે તરફ) લાગે છે. ફક્ત કર્તનબળની ગણતરી કરી કર્તનબળ આલેખ દોરો. **07**

પ્રશ્ન–૫

અ 200 mm X 300 mm (ઉંચાઇ)ના આડછેદ ધરાવતા પાટડા ઉપર 90 kN.m નમન ધુર્ણ લાગે છે. આ પાટડા માટે નમન પ્રતિબળની ગણતરી કરી આલેખ દોરો. **07**

બ એક 3.0 m લાંબા અને 200 mm X 400 mm (ઉંચાઇ)ના આડછેદ ધરાવતા બાહુધારણ પાટડા ઉપર 40 kN/m નો ભાર લાગે છે. આ પાટડા માટે કર્તન પ્રતિબળની ગણતરી કરી આલેખ દોરો. **07**

અથવા

પ્રશ્ન–૫

અ એક ચોરસ આડછેદવાળા કેન્ટીલીવર બીમની લંબાઇ 2.0 m છે. તેના મુક્ત છેડે 50 kN નો બિંદુભાર લાગે છે. જો મહત્તમ નમન પ્રતિબળ 100 N/mm^2 થી વધે નહી તો તે ચોરસની બાજુની લંબાઇ શોધો. **07**

બ એક 4.0 m લાંબા અને 200 mm X 400 mm (ઉંચાઇ)ના આડછેદ ધરાવતા પાટડા ને સાદી રીતે ટેકવેલ છે. જો બીમના આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતુ મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 6 N/mm^2 હોયતો બીમ વધુમાં વધુ કેટલો સમવિતરીત ભાર તેની પુરી લંબાઇ પર વહન કરી શકશે તે શોધો. **07**

****