Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER–III • EXAMINATION – WINTER • 2014

Subject Code: 330603 **Date: 01-12-2014**

Subject Name: Mechanics of Structure - I

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) Define the terms: (any seven) **07**

1. Shear force
2. Hooke's law
3. Bulk modulus
4. Yield stress
5. Section modulus
6. Shear force diagram
7. Truss
8. Frame

(b) A steel bar of 600 mm length long is subjected to axial compressive force of 400 kN. At the load, elongation of the bar is found to be 10 mm. Take μ = 0.3, E = 2 x 10^5 N/mm^2. Find out original and final diameter of the bar. **07**

Q.2 (a) The length of steam pipe is 20m at 20°C. It resists the expansion of steam which is passing through the pipe at 120°C temperature. Find out stress developed in the pipe. **07**

$\alpha = 6 \times 10^{-6}$ /°C, E = 1.6 x 10^5 N/mm².

If external diameter of pipe is 20mm and internal diameter is 10mm. Find force develop in pipe.

(b) A vertical steel rod connected with collar at free end. 30 KN load falling on the collar at the height of 20mm. If length of rod is 3m and cross-section area is 1250mm^2. Find out impact stress. E = 2 x 10^5 N/mm². **07**

OR

(b) A 3m long vertical steel rod connected with collar. If 'W' load falling from the 1cm height, the cross-section area is 6cm². If maximum elongation due to impact is 2 mm. find out impact stress and load 'W'. E = 2.1 x 10^5 N/mm². **07**

Q.3 (a) Find MI for ISA 90 x 60 x 8 mm **07**

(b) List the methods of analysis of truss and write the assumptions made in analysis of plain truss. **07**

OR

Q.3 (a) Top flange and bottom flange of I – section is respectively 120mm x 15mm and 200mm x 25mm. Web is 10mm x 360mm. Find out I_{xx}. **07**

(b) Explain methods of joint for analysis of truss in detail. **07**

Q.4 (a) Draw S.F and B.M for figure 1. **07**

(b) Draw S.F and B.M for figure 2. **07**

OR

Q.4 (a) Draw S.F and B.M for figure 3. **07**

(b) Draw S.F and B.M for figure 4. **07**

Q.5 (a) A rectangular section of beam having depth of 300 mm is simply supported **07**

over a span of 4m subjected to udl over entire span. If bending stress is not exceed 120 N/mm², $I_{xx} = 8 \times 10^6$ mm⁴. Find out intensity of udl.

(b) A rectangular section of 300 mm x 600 mm is simply supported over a span of 6 m. It is subjected to udl of 40 kN/m and central point load of 20 kN. Find out bending stress and draw the stress distribution diagram. **07**

OR

Q.5 (a) A cantilever beam of 3m long and having rectangular section of 300mm x 600mm. It is subjected to 25 KN/m on entire span. Find out bending stress and draw stress distribution curve. **07**

(b) A 6m long T-section beam is simply supported. It is subjected to udl of 30 KN/m on entire span. Draw shear stress distribution curve. Flange = 80mm x 10mm, web = 10mm x 100mm. **07**

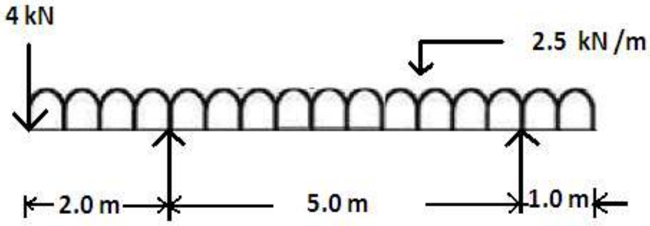

Fig.1

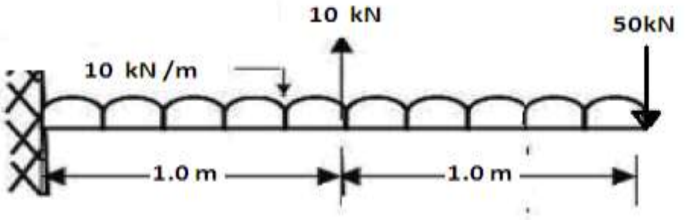

Fig.2

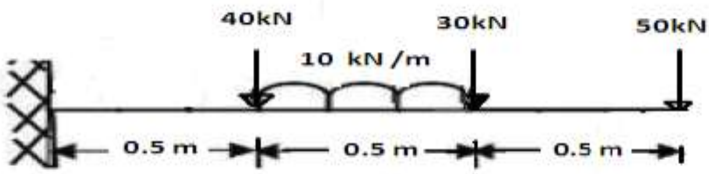

Fig.3

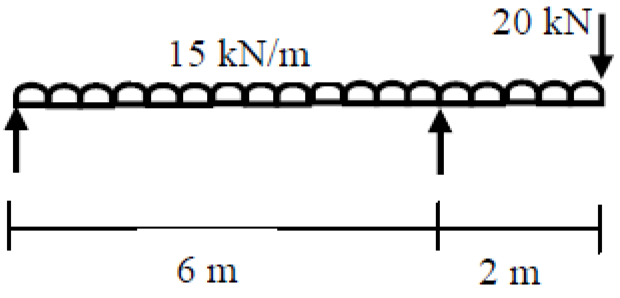

Fig.4

****

પ્રશ્ન–૧ અ વયાખ્યા આપો. કોઈ પણ સાત ૦૭

(૧) કર્તન ભાર (૨) હુકનો નિયમ (૩) બલ્ક મોડ્યુલસ (૪) યીલ્ડ સ્ટ્રેસ (૫) સેકશન ૦૭

મોડયુલસ (બ્વ્યમ) કર્તન બળ આલેખ (૭) કૈચી (૮) ફ્રેમ

બ બ્વ્યમ૦૦ મી.મી. લાંબા સ્ટીલના સળીયા પર ૪૦૦ કિ.ન્યુટનનો કમ્પ્રેશીવ ફોર્સ લગાડતા તેની લંબાઈમાં ૧૦ મી.મીનો ઘટાડો થાય છે. $\mu = 0.3$, $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2 લઈ સળીયાનો મુળ વ્યાસ અને અંતીમ વ્યાસ શોધો.

પ્રશ્ન–૨ અ એક સ્ટીમ પાઈપ ૨૦ મીટર લાંબી છે. જેનું તાપામાન ૨૦ ડીગ્રી સે. છે. તેમાથી ૧૨૦ ડીગ્રી સે. તાપમાન વાળી વરાળ પસાર કરવામાં આવે છે. તો પાઈપમાં પેદા થતું પ્રતિબળ શોધો $\alpha = 6 \times 10^{-6}$ /°C, $E = 1.6 \times 10^5$ N/mm^2. જો પાઈપનો બહારનો વ્યાસ ૨૦મી.મી. અને અંદરનો વ્યાસ ૧૦ મી.મી. હોય તો પાઈપમાં પેદા થતું બળ શોધો. ૦૭

બ લોખંડનો એક ઉભો સળિયો કોલર સાથે જોડેલો છે. ૩૦ કિ. ન્યુટન નો ભાર ૨૦મી.મી. ઉચાઈએ થી પડે છે. જો સળીયાની લંબાઈ ૩મીટર હોય અને તેના આડ છેદ નો ક્ષેત્રફળ ૧૨૫૦મી.મી^{૨}. હોય તો તેમા ઉદભવતુ તાત્ક્ષણીક પ્રતિબળ શોધો. $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2. ૦૭

અથવા

બ ૩મીટર લાંબા ઉભા સળીયાના છેડે લગાડેલા કોલર પર ૧ સે.મી. ઉચાઈ એથી W વજન પછડાય છે. સળીયાના આડ છેદ નુ ક્ષેત્રફળ બ્વ્યમ્સે.મી^{૨} છે. જો મહતમ તાત્ક્ષણીક પ્રતિબળ અને વજન W શોધો $E = 2.1 \times 10^5$ N/mm^2. ૦૭

પ્રશ્ન–૩ અ ISA ૯૦ × બ્વ્યમ્૦ × ૮ મી.મી. વાળા સેકશન ની જડત્વધુર્ણ શોધો. ૦૭

બ ટ્રસ ના પૃથ્થકરણની રીતો નાનામ અને ધારણાઓ લખો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન–૩ અ એક I સેકશન ની ઉપલી ફલેન્જ ૧૨૦ મી.મી. × ૧૫ મી.મી. નીચલી ફલેન્જ ૨૦૦મી.મી. × ૨૫મી.મી. તથા વેબ ૧૦ મી.મી.× ૩બ્વ્યમ્૦ મી.મી. છે. તો I_{xx} શોધો. ૦૭

બ કેચીના પૃથ્થકરણ માટે સાંધાની રીત સમજાવો. ૦૭

પ્રશ્ન–૪ અ આકૃતિ–૧ માટે કર્તનબળ આલેખ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૭

બ આકૃતિ–૨ માટે કર્તનબળ આલેખ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન–૪ અ આકૃતિ–૩ માટે કર્તનબળ આલેખ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૭

બ આકૃતિ–૪ માટે કર્તનબળ આલેખ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો. ૦૭

પ્રશ્ન–૫ અ એક ચાર મીટર લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની આખી લંબાઈ પર સમ વિતરીત ભાર લાગે છે. જો નમન પ્રતિ બળ ૧૨૦ ન્યુટન/મી.મી^{૨} થી વધતું ન હોય તેમજ લંબ ચોરસ આડ છેદની લંબાઈ ૩૦૦મી.મી. Ixx = ૮×૧૦ મી.મી^{૪} હોય તો સમ વિતરીત ભારનું મુલ્ય શોધો. ૦૭

બ ૩૦૦ મી.મી. × બ્વ્યમ૦૦ મી.મી. લંબચોરસ પાટડાને બ્વ્યમ્મીટર ગાળા પર સરળ રીતે ટેકવેલ છે. તેના પર ૪૦ કિ. ન્યુટન/ મીટર નો સમ વિતરીત ભાગ સપૂર્ણ લંબાઈ પર અને ૨૦ કિ.ન્યુટનનો મધ્ય બિંદુ ભાર લાગે છે. નમન પ્રતિબળશોધી નમન પ્રતિબળ વિતરણનો આલેખ દોરો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન–૫ અ એક કેન્ટીલેવર બીમ ૩મીટર લાંબો અને ૩૦૦મી.મી.×બ્વ્યમ૦૦મી.મી. લંબચોરસ આડ છેદ ધરાવે છે. તેના પર ૨૫કિ. ન્યુટન/મીટર નો સમ વિતરીત ભાર આખા ગાળા પર લાગે છે. તો નમન પ્રતિબળશોધી નમન પ્રતિબળ વિતરણનો આલેખ દોરો. ૦૭

બ ટી સેકશન ધરાવતા બ્વ્યમ્મી. ગાળા પર સરળ રીતે ટેકવેલ પાટળા ઉપર ૩૦ કિ.ન્યુંટન/મીટર નો સમ વિતરીત ભાર સપૂર્ણ ગાળા પર લાગે છે.આધાર આગળ સેકશનનો કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ નો આલેખ દોરો. ફલેન્જ ૮૦મી.મી.×૧૦મી.મી..વેબ ૧૦મી.મી.×૧૦૦મી.મી. ૦૭

****