

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**  
**DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –III • EXAMINATION –WINTER 2015**

**Subject Code: 3330604****Date: 07 /12 /2015****Subject Name: STRUCTURAL MECHANICS-I****Time: 10:30 AM TO 01:00 PM****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt any five questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Each question carry equal marks (14 marks)
5. English version is considered to be Authentic.

- Q.1** (a) Define following terms. **04**  
1. Stress 3. Poisson's Ratio  
2. Modulus of Elasticity 4. Bulk Modulus
- (b) State parallel and perpendicular axis theorems. **03**
- (c) A Steel bar 20 mm diameter and 1.5m long is subjected to axial tensile force of 80 kN. If  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ , Find stress, strain and elongation of the bar. **07**
- Q.2** (a) Calculate change in length of a steel bar of 16 mm diameter in fig.1. **07**  
Take  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$
- (b) Find Moment of Inertia  $I_{xx}$  and  $I_{yy}$  of an equal angle section of size 90 x 90 x 6 mm. **07**
- OR
- (b) Find out Moment of Inertia  $I_{xx}$  and  $I_{yy}$  for the T – section shown in fig.2 **07**
- Q.3** (a) Define Moment of Inertia and radius of gyration **04**
- (b) Define Shear Force and Bending Moment. **03**
- (c) Draw Shear Force and Bending Moment diagram for the simply supported beam as shown in fig.3 **07**
- OR
- Q.3** (a) Draw Shear Force and Bending Moment diagram for the cantilever beam as shown in fig.4. **07**
- (b) Draw Shear Force and Bending Moment diagram for the overhang beam as shown in fig.5 **07**
- Q.4** (a) State assumption in the theory of pure bending in beam. **03**
- (b) Draw shear distribution diagrams of different cross-sections of beam. **04**
- (c) A rectangular section of beam 250mm x 450mm is simply supported over a span 5m. It is subjected to u.d.l. 80 kN/m over entire span. Find maximum bending stresses in beam. **07**
- OR
- Q.4** (a) A cantilever beam 4m long is subjected to u.d.l. of 20 kN/m over entire span. The section of beam is 300mm X 500mm. Find average shear stress and draw shear stress distribution diagram for the beam. **06**
- (b) Find forces in all the members of a truss of fig.6 by method of joint. **08**
- Q.5** (a) Find forces in all the members of a truss of fig.6 by graphical method. **08**
- (b) A steel rod 4m long and 30mm diameter is used as a column with both ends fixed. Determine crippling load by Euler's formula. Take  $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  **06**
- OR
- Q.5** (a) Explain column end conditions and effective length. **05**

- (b) Write differences between Beam and Truss. 05  
(c) Explain point of contraflexure and it's importance. 04

\*\*\*\*\*

### ગુજરાતી

- પ્રશ્ન. ૧ અ નીચેનાની વ્યાખ્યા આપો. 0૪  
૧. પ્રતિબળ ૩. પોઈઝન નો ગુણોત્તર  
૨. સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક ૪. પ્રત્યાવસ્થા માપાંક
- બ સમાંતર અને લંબ અક્ષ પ્રમેય જણાવો. 0૩  
ક એક સ્ટીલ ના સળીયાનો વ્યાસ ૨૦ મીમી અને લંબાઈ ૧.૫ મી છે. તેની ઉપર ૮૦ કી.ન્યુ. નું અક્ષીય તાણબળ લાગે છે. જો  $E=૨ \times ૧૦^૫$  ન્યુ./મીમી<sup>૨</sup> હોય તો પ્રતિબળ, વીકાર અને લંબાઈનો વધારો શોધો. 0૭
- પ્રશ્ન. ૨ અ આકૃતિ નં ૧ બતાવેલ ૧૬ મીમી વ્યાસના સ્ટીલના સળીયાની લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $E=૨ \times ૧૦^૫$  ન્યુ./મીમી<sup>૨</sup> લો. 0૭  
બ ઇકવલ એંગલ સેક્સન ૮૦ X ૮૦ X ૬ મીમી માટે જડત્વધુર્ણ  $I_{xx}$  and  $I_{yy}$  શોધો. 0૭
- અથવા  
બ આકૃતિ નં ૨ માં બતાવેલ T સેક્સન માટે જડત્વધુર્ણ  $I_{xx}$  and  $I_{yy}$  શોધો. 0૭
- પ્રશ્ન. ૩ અ જડત્વધુર્ણ અને રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન ની વ્યાખ્યા આપો. 0૪  
બ કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ ની વ્યાખ્યા આપો. 0૩  
ક આકૃતિ નં ૩ માં બતાવેલ સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિ દોરો. 0૭
- અથવા  
પ્રશ્ન. ૩ અ આકૃતિ નં. ૪ માં બતાવેલ કેન્ટીલીવર બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિ દોરો. 0૭  
બ આકૃતિ નં. ૫ માં બતાવેલ ઓવરહેંગ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આકૃતિ દોરો. 0૭
- પ્રશ્ન. ૪ અ બીમની બેન્ડીંગ થીયરી માટેની ધારણાઓ લખો. 0૩  
બ જુદા જુદા આડછેદ માટેની કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. 0૪  
ક સાદી રીતે ટેકાવેલ બીમ નો ગાળો ૫ મી. અને આડછેદ ૨૫૦ મીમી X ૪૫૦ મીમી છે. તેના આખા ગાળા ઉપર ૮૦ કી.ન્યુ./મી નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે. બીમમાં મહત્તમ નમનપ્રતિબળ શોધો. 0૭

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ અ કેન્ટીલીવર બીમ નો ગાળો ૪ મી. અને તેના આખા ગાળા ઉપર ૨૦ કી.ન્યુ./મી ૦૬  
નો સમવીતરીત ભાર લાગે છે.તેનો આડછેદ ૩૦૦ મીમી X ૫૦૦ મીમી છે.  
બીમમાં એવરેજ કર્તન પ્રતીબળ શોધો અને કર્તન પ્રતીબળ વિતરણ આલેખ  
દોરો.

બ આકૃતિ નં. ૬ માં બતાવેલ કેંચી ના બધા મેમ્બરો માં રહેલ બળો સાંધાની ૦૮  
રીતથી શોધો.

પ્રશ્ન. ૫ અ આકૃતિ નં. ૬ માં બતાવેલ કેંચી ના બધા મેમ્બરો માં રહેલ બળો ગ્રાફીકલ ૦૮  
રીતથી શોધો.

બ એક સ્ટીલનો સળીયો ૪મી લાંબો અને ૩૦ મીમી વ્યાસનો છે અને તેનો ઉપયોગ ૦૬  
બંને છેડે ફીક્ષ હોય તેવા કોલમ તરીકે થાય છે. યુલરના સૂત્રનો ઉપયોગ કરીને  
ક્રીપલીંગ ભારની ગણતરી કરો.  $E=૨ \times ૧૦^૫$  ન્યુ./મીમી<sup>૨</sup> લો.

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ અ કોલમના છેડાઓની સ્થિતી અને અસરકારક લંબાઈ સમજાવો. ૦૫

બ બીમ અને કેંચી વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. ૦૫

ક પ્રતિનમનબિંદુ અને તેની અગત્યતા સમજાવો. ૦૪

\*\*\*\*\*

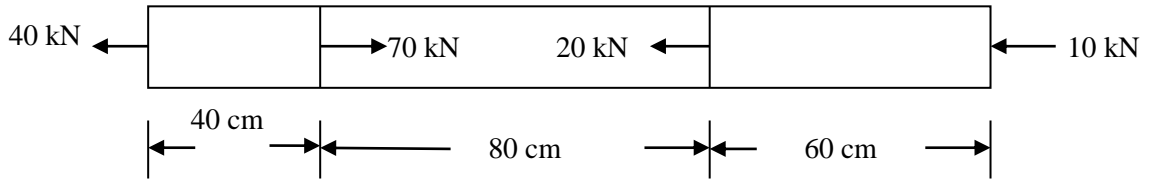


Fig.1

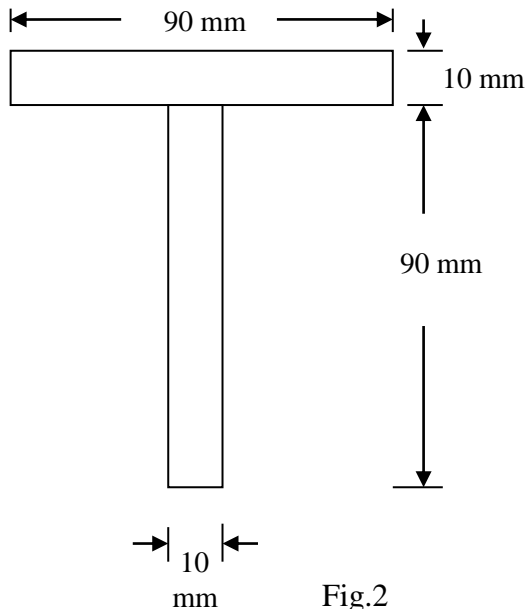


Fig.2

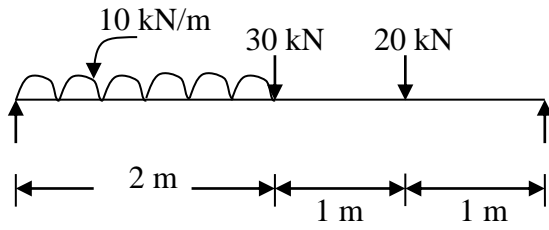


Fig. 3

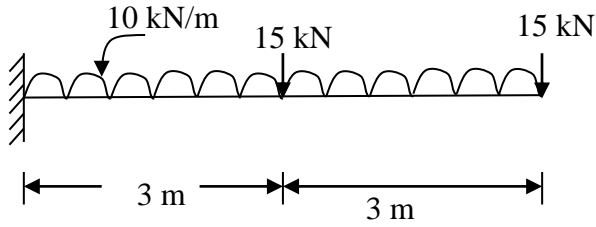


Fig. 4

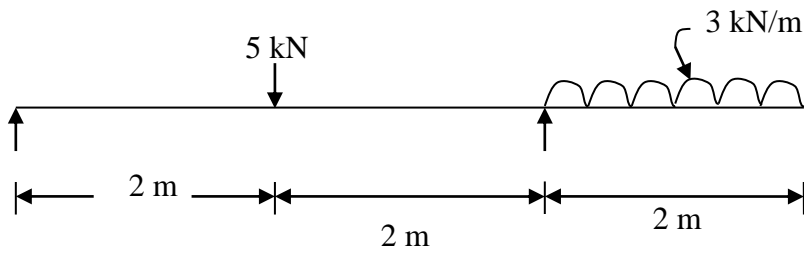


Fig. 5

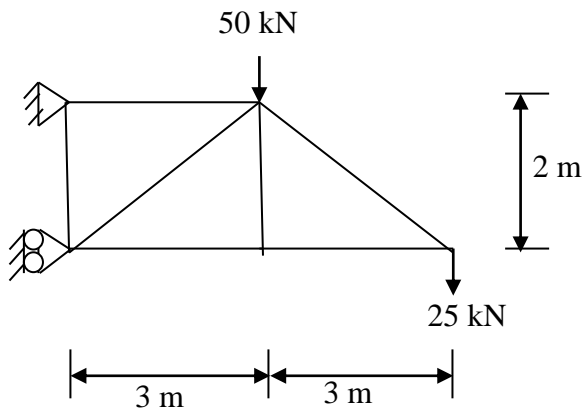


Fig. 6