

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**Diploma Engineering - SEMESTER-III • EXAMINATION – SUMMER • 2014****Subject Code: 3330604****Date: 19-06-2014****Subject Name: Structural Mechanics****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. Each question carry equal marks (14 marks)
5. Use of scientific calculator is allowed.

- Q.1** (a) 1. Explain difference between linear strain and lateral strain. **03**
2. Define : Stress, Modulus of Elasticity, Poisson's Ratio, Bulk Modulus. **04**
- (b) A mild steel bar 1.5 m long and 20mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 100 kN. Find stress, strain, change in length and final length. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. **07**
- Q.2** (a) Explain parallel axis and perpendicular axis Theorem. **07**
(b) Find Moment of Inertia about XX and YY axis of 'L' section 100 x75x10 mm keeping its longer leg vertical **07**
- OR
- (b) A circular R. C. C. column of 230 mm diameter is reinforced with 6 steel bars of 20 mm diameter. The column is carrying a load of 750 kN. Find the stresses in concrete and steel bar. Take Modular ratio = $E_s/E_c = 15$ **07**
- Q.3** (a) Draw shear force and bending moment diagram for the beam shown in Fig.1 Find maximum bending moment also. **07**
(b) Draw shear force and bending moment diagram for the beam shown in Fig.2 **07**
- OR
- Q.3** (a) Draw shear force and bending moment diagram for the beam shown in Fig.3 Also locate point of contra flexure, if any. **07**
(b) A shear force diagram for a beam of 5 m length supported on supports A and B is shown in Fig. 4. Draw load diagram and bending moment diagram for it. **07**
- Q.4** (a) 1. State the assumptions made in the theory of bending **03**
2. State and explain equation of bending . **04**
(b) A rectangular section of size 230 mm x 350 mm is used as a simply supported beam of length 4.5 m. The beam carries a central point load of 50 kN. Find maximum bending stress induced in the section. **07**
- OR
- Q.4** (a) 1. State and explain equation of shear stress for the beam. **03**
2. Prove that for a rectangular section maximum shear stress is 1.5 times the average shear stress. **04**
(b) A rectangular section is used as a simply supported beam of length 5 m. It carries a u. d. l. of 50 kN/m on its full length along with a central point load of 100 kN. Find width and depth of the section if maximum bending stress in the beam is not to exceed 250 N/mm^2 . The depth of the section is twice the width of the section. **07**
- Q.5** (a) 1. Define : Buckling load, Slenderness Ratio, Radius of Gyration. **03**
2. Explain difference between Strut and Column. **04**

- (b) Find value and nature of the force in the members of truss as shown in Fig. 5 07
OR

- Q.5** (a) 1. Explain Perfect, Deficient and Redundant truss. 03
2. Explain difference between Beam and Truss. 04
(b) A concrete column, rectangular shaped of size 230 mm x 350 mm is 6 m long and fixed at both ends. Find buckling load using Euler's formula. Take factor of safety 3 and $E_c = 0.14 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 07

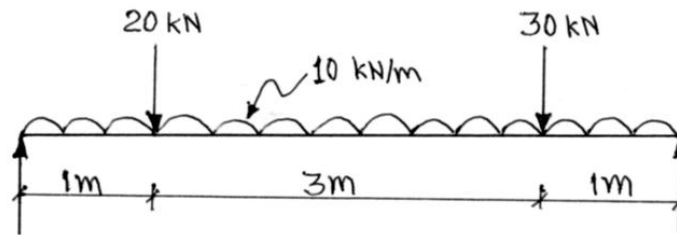


FIG. 1 Q.3(a)

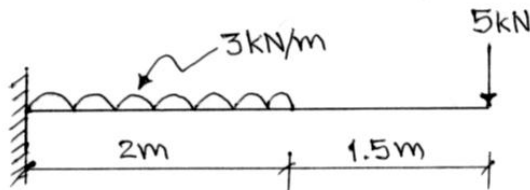


FIG. 2 Q.3(b)

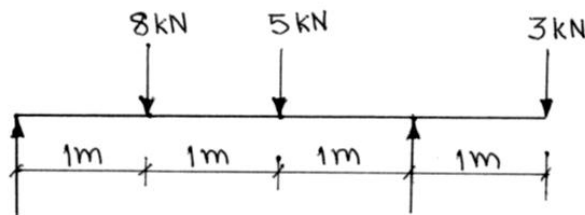


FIG. 3 Q.3(a) OR

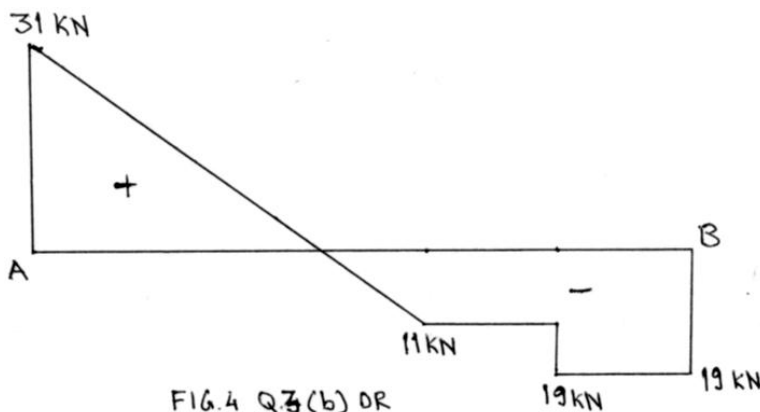


FIG. 4 Q.3(b) OR

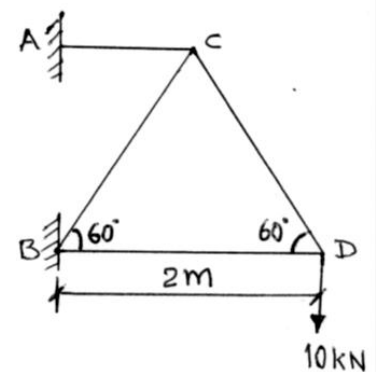


FIG. 5 Q.5(b)

ગુજરાતી

- પ્રશ્ન. ૧ અ 1. રૈખિક વિકાર અને પાર્શ્વિક વિકાર વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો . 03
2. વ્યાખ્યા આપો :- પ્રતિબળ, સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક, પોઇશનનો ગુણોત્તર 04
પ્રત્યાવસ્થા માપાંક
- બ મુદ્દ પોલાદનો એક સળિયો 1.5 m લાંબો અને 20mm વ્યાસનો છે. તેના પર 07
100 kN નું અક્ષિય ખેચાણબળ લાગે છે. સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ,
વિરુપન, લંબાઇ માં થતો વધારો અને અંતિમ લંબાઇ શોધો.
 $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો .
- પ્રશ્ન. ૨ અ સમાંતર અક્ષ પ્રમેય અને લંબ અક્ષ પ્રમેય વર્ણવો. 07
બ ' L ' આકાર આડછેદ 100 x75x10 mm નો લાંબો પગ ઊભો રહે તે રીતે ગોઠવી 07
XX અને YY અક્ષ પરત્વે જડત્વધુણ શોધો .
અથવા
- બ 230 mm વ્યાસના R. C. C. થાંભલામાં 6 સળિયા 20 mm વ્યાસના મૂકેલા છે . 07
થાંભલો 750 kN નો અક્ષિય દાબભાર વહન કરે છે. સળિયા તથા કોંક્રીટમાં
ઉત્પન્ન થતાં પ્રતિબળ શોધો. મોડ્યુલર રેશિયો $= E_s/E_c = 15$ લો .
- પ્રશ્ન. ૩ અ આકૃતી 1 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધુણ આલેખ દોરો . 07
મહત્તમ નમનધુણ શોધો.
બ આકૃતી 2 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધુણ આલેખ દોરો . 07
અથવા
- પ્રશ્ન. ૩ અ આકૃતી 3 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધુણ આલેખ દોરો. પ્રતિ 07
નમન બિંદુ, જો હોય તો શોધો.
બ આકૃતી 4 માં એક 5m લંબાઇના A અને B ટેકા પર ટેકવેલ બીમ માટે કર્તન બળ 07
આલેખ દર્શાવેલ છે . તો બીમ પર લાગતા બળો ની આકૃતી દોરો અને
નમનધુણ આલેખ દોરો .
- પ્રશ્ન. ૪ અ 1. નમનના સિદ્ધાંત માટે ની ધારણાઓ લખો . 03
2. નમન માટેનું સમીકરણ લખો અને સમજાવો. 04
- બ 4.5 m લંબાઇના સાદા ટેકવેલ બીમ માટે 230 mm x 350 mm માપ નો 07
લંબચોરસ આડછેદ ધરાવે છે. બીમની મધ્યમાં 50 kN નો બિંદુભાર લાગે છે.

આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો.

અથવા

- પ્રશ્ન. ૪ અ 1. કર્તન પ્રતિબળ માટેનું સમીકરણ લખો અને સમજાવો. 03
2. લંબચોરસ આડછેદ માટે મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ સરેરાસ કર્તન પ્રતિબળ કરતા 1.5 ગણું હોય છે તેમ સાબિત કરો . 04
- બ એક 5 m લાંબો સાદો ટેકવેલ બીમ લંબચોરસ આડછેદ ધરાવે છે. તેની પુરી 07
લંબાઈ પર 50 kN/m નો સમવિતરિતભાર અને 100 kN નો બિંદુભાર મધ્યમાં લાગે છે. જો મહત્તમ નમન પ્રતિબળ નું મૂલ્ય 250 N/mm² થી વધતુ ન હોય તો બીમ ના આડછેદ ની પહોળાઈ અને ઊંચાઈ શોધો. આડછેદ ની ઊંચાઈ તેની પહોળાઈ કરતા બમણી છે .
- પ્રશ્ન. ૫ અ 1. વ્યાખ્યા આપો :- બહેકાવભાર, તનુતા ગુણોત્તર , વિધૂર્ણન ત્રિજ્યા . 03
2. ટેકા અને સ્તંભ વચ્ચે નો તફાવત સમજાવો . 04
- બ આકૃતિ 5 માં દર્શાવેલ કૈચીના દરેક અવયવોમાં બળોના મૂલ્ય અને પ્રકાર 07
શોધો.

અથવા

- પ્રશ્ન. ૫ અ 1. સમજાવો :- પૂર્ણ કૈચી, ન્યુન કૈચી અને અતિરિક્ત કૈચી . 03
2. બીમ અને કૈચી વચ્ચે નો તફાવત સમજાવો . 04
- બ એક કોંક્રીટનો 230 mm x 350 mm માપનો લંબચોરસ આડછેદ 6 m લાંબો સ્તંભ 07
બંને છેડેથી આબધ કરેલ છે. સ્તંભ દ્વારા વહન થતો સલામત બહેકાવભાર યુલરના સૂત્રનો ઉપયોગ કરી શોધો. $E_c=0.14 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને સલામતી આંક 3 લો .
