Seat No.: __________ Enrolment No.____________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering Semester –III Examination Dec. 2011

Subject code: 330603 **Date: 27/12/2011**

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 Authentic.**
5. **For steel, take values of Young's modulus: E = 200 GPa, Poisson's Ratio: $\nu = 0.25$ and Coefficient of thermal change: $\alpha = 12\text{x}10^{-6}$/K.**

Q.1 (a) Define any SEVEN. 7

- Hooke's law
- Lateral strain
- Modulus of rigidity
- Section modulus
- Thermal stress
- Point of contraflexure
- Bulk modulus
- Bending moment

(b) (i) Enlist assumptions made in theory of bending. 4

(ii) Difference between beam and truss. 3

Q.2 (a) A steel plate 600 mm long, 50 mm wide and 5 mm thick is subjected to an axial pull of 300 kN along its longer dimension. Calculate change in each dimension the plate. 7

(b) A steel bar is subjected to axial forces as shown in fugure-1. Calculate change in length of the bar. 7

OR

(b) An RCC column of 300 mm ϕ is reinforced with 8 bars of 16 mm ϕ steel bars. What axial force can be taken by the column, if the stress in the concrete is 5 MPa and modular ratio is 15? 7

Q.3 (a) A steel bar of 25 mm ϕ and 1.2 m long is subjected to sudden pull of 100 kN. Calculate strain energy stored, modulus of resilience and change in length. 7

(b) Draw shear force and bending moment diagram for a beam as shown in figure-2. 7

OR

Q.3 (a) A steel bar 2 m long is held between two supports. Find the stress developed and its nature when the bar is heated through 80 K if both the ends (i) do not yield and (ii) ends yield by 1 mm. 7

(b) Draw shear force and bending moment diagram for a beam as shown in figure-3. 7

Q.4 (a) Find out the polar moment of inertia for an angle section 100x100x8 mm about its outer corner of the angle. 7

(b) A 5 m long simply supported beam 300x500 mm in section is subjected to a UDL of 30 kN/m on full span and a central point load of 50 kN. Calculate the maximum bending stress developed in the given beam. 7

OR

Q. 4 (a) Calculate moment of inertia about the line AB for the section given in figure-4. 7

(b) A 4 m long simply supported beam 230x360 mm in section is subjected to a UDL on full span so that the maximum bending stress developed in the beam is 15 MPa. Neglecting its self weight calculate the value of UDL. 7

Q.5 (a) A T-section having flange 60x20 mm and web 20x60 mm is subjected to shear force of 50 kN. Calculate shear stress values across the section and draw its variation diagram. Take depth of NA = 30 mm from top and $I_{XX} = 1.36x10^6$ mm^4. 7

(b) Find the force in each member of the truss as shown in figure-5. 7

OR

Q.5 (a) A 4 m long simply supported beam 200x360 mm in section is subjected to a UDL of 40 kN/m on full span and a central point load of 50 kN. Calculate the maximum shear stress developed and sketch its variation along the depth of the beam. 7

(b) Drawing neat sketches, classify different types of trusses according to span. 7

પ્ર-૧ (અ) ગમે તે સાતની વ્યાખ્યા આપો. ૭

- હૂકનો નિયમ
- પાશ્વિય વિકાર
- દ્રઢતા માપાંક
- આડછેદ માપાંક
- તાપમાન પ્રતિબળ
- પ્રતિનમન બિન્દુ
- સ્થુળતા માપાંક
- નમન ઘૂર્ણ

(બ) (i) નમન થીયરીની ધારણાઓ લખો. ૪

(ii) પાટડા અને કૈંચીનો તફવત લખો. 3

પ્ર-૨ (અ) 600 મિમી લાંબો, 50 મિમી પહોળો અને 5 મિમી જાડી સ્ટીલની પ્લેટની લાંબી અક્ષ પર 300 કિન્યુ. નુ તાણ લાગે છે. પ્લેટના પ્રત્યેક માપના ફેરફાર શોધો. ૭

(બ) આકૃતિ-1 માં દર્શાવેલ સ્ટીલના સળિયા પર અક્ષિય બળો લાગે છે. સળિયાની લંબાઇમાં ફેરફાર શોધો. ૭

અથવા

(બ) 300 મિમી ϕ નો એક આરસીસી સ્તંભ 16 મિમી ϕ ના 8 સળિયાથી પ્રબળિત છે, જો કોંક્રીટમાં 5 મેગાપા. નુ પ્રતિબળ અને મોડ્યુલર ગુણોત્તર 15 હોય તો સ્તંભ કેટલુ અક્ષિય બળ લઇ શકશે? ૭

પ્ર-3 (અ) 25 મિમી ϕ નો અને 1.2 મી લાંબા સ્ટીલના સળિયા પર 100 કિન્યુ. નુ તાણ એકદમ લગાડેલ છે. સંગ્રહાયેલ વિકારશક્તિ, વિકારશક્તિ, માપાંક અને લંબાઇમા ફેરફાર શોધો. ૭

(બ) આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ ડાયાગ્રામ દોરો. ૭

અથવા

પ્ર-3 (અ) 2 મી લાંબો સ્ટીલની સળિયો બે આધાર વચ્ચે જડેલ છે. જો સળિયાને 80 કેલ્વીન ગરમ કરવામાં આવે તેમજ બન્ને છેડા (i) યીલ્ડ થતા ન હોય અને (ii) 1 મિમી યીલ્ડ થાય તો સળિયામાં ઉત્પન્ન થતુ પ્રતિબળ અને તેનો પ્રકાર શોધો. ૭

(બ) આકૃતિ-3 માં દર્શાવેલ પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ ડાયાગ્રામ દોરો. ૭

પ્ર-૪ (અ) 100x100x8 મિમી ના ખૂણિયાના બહારના ખૂણા આગળ પોલર મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા શોધો. ૭

(બ) 300x500 મિમી ના આડછેદવાળા 5 મી લાંબા સરળરીતે ટેકવેલ પાટડાના સંપૂર્ણ ગાળે 30 કિન્યુ./મી નો સમવિતરીત ભાર અને મધ્યમાં 50 કિન્યુ. નો બિન્દુભાર લાગે છે. પાટડામાં ઉત્પન્ન થતુ મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો. ૭

અથવા

પ્ર-૪ (અ) આકૃતિ-4 માં દર્શાવેલ આડછેદ માટે AB રેખા પર મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા શોધો. ૭

(બ) 230x360 મિમી ના આડછેદવાળા 4 મી લાંબા સરળરીતે ટેકવેલ પાટડાના સંપૂર્ણ ગાળે સમવિતરીત ભાર લગાડતા ઉત્પન્ન થતુ મહત્તમ નમન પ્રતિબળ 15 મેગાપા છે. પોતાનુ વજન અવગણી સમવિતરીત ભારનુ મૂલ્ય શોધો. ૭

પ્ર-૫ (અ) 60x20 મિમીની ફ્લેંજ અને 20x60 મિમીની વેબ વાળા ટી આડછેદ પર 50 કિન્યુ.નુ કર્તન બળ લાગે છે. આડછેદમાં કર્તન પ્રતિબળના મૂલ્યો શોધી તેનુ પ્રસરણ દોરો. ઉપરથી NA ની ઊંડાઇ 30 મિમી અને $I_{XX} = 1.36x10^6$ મિમી^{4} લો. ૭

(બ) આકૃતિ-5 માં દર્શાવેલ કૈંચીના પ્રત્યેક મેમ્બરમાં બળ શોધો. ૭

અથવા

પ્ર-૫ (અ) 200x360 મિમી ના આડછેદવાળા 4 મી લાંબા સરળરીતે ટેકવેલ પાટડાના સંપૂર્ણ ગાળે 40 કિન્યુ./મી નો સમવિતરીત ભાર અને મધ્યમાં 50 કિન્યુ. નો બિન્દુભાર લાગે છે. પાટડામાં ઉત્પન્ન થતુ મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ શોધી તેની ઊંડાઇમાં પ્રસરણ દોરો. ૭

(બ) સ્વચ્છ આકૃતિઓ દોરી, ગાળાના આધારે જુદા જુદા પ્રકારની કૈંચીનુ વર્ગીકરણ કરો. ૭

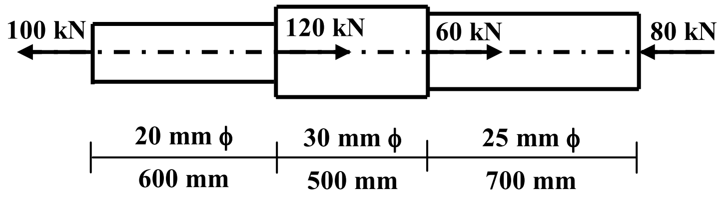

FIGURE-1 Q-2 (b)

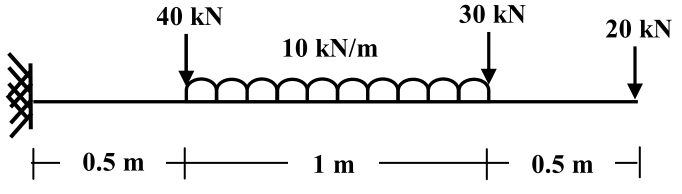

FIGURE-2 Q-3 (b)

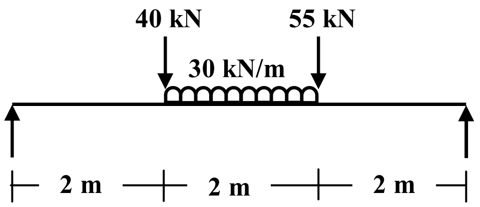

FIGURE-3 Q-3 (b) OR

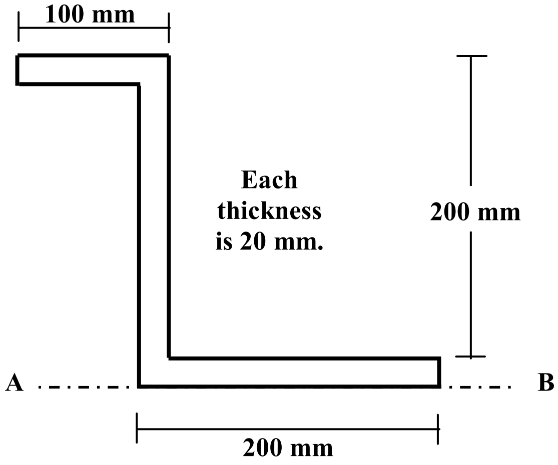

FIGURE-4 Q-4 (a) OR

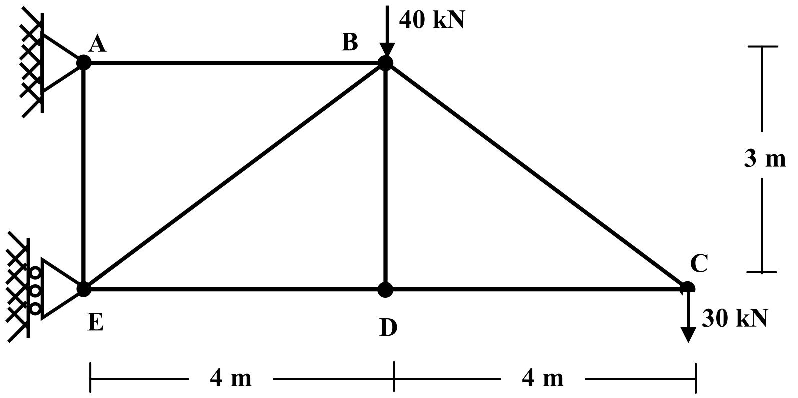

FIGURE-5 Q-5 (b)