Seat No.: ________ Enrolment No.___________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

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

Subject Code: 330603 Date: 19-06-2014

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. **Each question carry equal marks (14 marks)**

Q.1 (a) 1. A M.S. square bar of 10mm side is 800mm long. It is subjected to an axial tensile force of 120Kn. Find stress, change in length and strain produced in the section if Modulus of Elasticity for M.S. is $E_s = 2 \times 10^5$ N /mm^2 **03**

2. A M.S. circular bar 1600mm long and 12mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 82KN. The increase in length is 5.8mm and decrease in diameter is 0.013mm. Find the values of Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio **04**

(b) 1. Explain: (a) Stress – Strain curve for M.S. bar under tension test **02**

2. Find change in length of a given steel bar in Fig No.1 $E = 2.1 \times 10^5$ N/mm^2 **05**

Q.2 (a) 1. Define: (a). Poisson's Ratio (b). Strain Energy (c). Bulk Modulus **03**

2. A mild steel bar 3.2m long and 20mm in diameter is fixed between two rigid walls at a temp. 25° C. It is heated up to a temp. of 115° C. Find magnitude and nature of force developed in the section if $E_s = 2 \text{ x } 10^5$ N/mm^2 and $\alpha = 12 \times 10^{-6}$/ ° C **04**

(b) 1. Define: (a) Hook's law (b) Modulus of Rigidity (c) Impact load **03**

2. A bar of 20mm diameter and 2.0m long is subjected to an axial compressive force of 60Kn. Find the stress produced in the bar if the force is applied suddenly. Find the strain energy stored in the bar material if $E = 2 \times 10^5$ N/mm^2. **04**

OR

(b) A circular R.C.C. column of 230mm diameter is reinforced with 6 Mild steel bars of 10mm diameter. It is subjected to an axial compressive load of 600KN. Find stress developed in each material if $E_s = 2.0 \times 10^5$ N/mm^2 and $E_c = 0.15 \times 10^5$ N/mm^2. **07**

Q.3 (a) 1. Define S.F. and B.M **02**

2. Explain Hogging and Sagging Bending moment. **02**

(b) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam subjected to loads as shown in fig No.2. Also find maximum B.M. and point of contra flexure if any. **10**

OR

Q.3 (a) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam subjected to loads as shown in fig No.3. **06**

(b) Draw S.F. and B.M. diagram for the beam subjected to loads as shown in fig No.4. Also find maximum B.M. **08**

Q.4 (a) 1. Draw Shear stress distribution curve for the following sections. **03**

(a) I - Section (b) Circular (c) T – Section

2. A Circular section of diameter 120mm used as a Simply supported beam of 5m span carrying 240Kn central point load. Find maximum shear stress and draw stress distribution curve. **04**

	(b)	A circular wooden beam is simply supported over a span of 4m which is subjected to a U.D.L. of 60Kn/m on all over span. Determine its diameter if maximum bending stress in compression or tension may not exceed 100 N/mm^2. Draw Bending stress diagram also.	**07**
		OR	
Q. 4	(a)	A rectangular section of size 100mm × 300mm used as a beam is subjected to a shear force of 400Kn. Determine maximum shear stress in the section. Also find the shear stress at a layer 90mm above the neutral axis. Draw shear stress distribution curve.	**07**
	(b)	A rectangular beam section of size 150mm × 250mm is used as a cantilever beam of 2.0m subjected to U.D.L of 15Kn / m on all over span. Determine the maximum bending stress and draw bending stress diagram.	**07**
Q.5	(a)	1. Parallel axis and Perpendicular axis Theorem	**03**
		2. Give the formulae to find Moment of Inertia @ X-X and Y-Y axis passing through C.G. for the following sections. (a) Rectangular (b) Hollow Circular (c) Square	**03**
	(b)	Find forces in the members of a given frame in Fig. No.5.by using method of joint.	**08**
		OR	
Q.5	(a)	Find Moment of Inertia in (cm^4) of a given section in Fig. No.6. about line AB.	**06**
	(b)	Find forces in the members of a given frame in Fig. No.5. by using Graphical method.	**08**

****

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	**અ**	૧. એક મૃદુ પોલાદનો ૧૦ મી.મી. બાજુ વાળો ચોરસ આડછેદનો સળિયો ૮૦૦મી.મી. લાંબો છે. તેના પર ૧૨૦ કી.ન્યૂ.નું અક્ષિય તાણબળ લાગેછે. જો તેનો સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક ૨×૧૦^૫ ન્યૂ. /મી.મી.^{૨} હોયતો તેનામાં ઉદભવતું પ્રતિબળ, લંબાઈમાં થતો ફેરફાર અને વિકાર શોધો.	૦૩
		૨. એક ૧૨મી.મી. વ્યાસ ધરાવતો ૧૬૦૦મી.મી. લાંબો મૃદુ પોલાદનો સળિયો ૮૨કી.ન્યૂ. અક્ષિય તાણ બળ વહન કરેછે. તેની લંબાઈમાં ૫.૮મી.મી. નો વધારો અને વ્યાસમાં ૦.૦૧૩મી.મી. ઘટાડો નોંધાય છે તો સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક અને પોઈશનના ગુણોત્તરની કિંમતો શોધો.	૦૪
	બ	૧.વર્ણન કરો:(અ) મૃદુ પોલાદના સળિયાના તન્ય પરિક્ષણ હેઠળ બનતો પ્રતિબળ – વિકારનો આલેખ.	૦૨
		૨.આકૃતિ નં.૧ માં આપેલ સ્ટીલના સળિયામાં ઉદભવતો લંબાઈમાં ફેરફાર શોધો. E_s = ૨.૧×૧૦^૫ ન્યૂ. /મી.મી.^{૨}	૦૫
પ્રશ્ન. ૨	**અ**	૧. વ્યાખ્યા આપો: (અ) પોઈશનનો ગુણોત્તર (બ) વિકાર શક્તિ (ક) પ્રત્યાવસ્થા માપાંક	૦૩
		૨. એક ૨૦મી.મી. વ્યાસવાળો ૩.૨૦ મી. લાંબો મૃદુપોલાદનો સળિયો ૨૫°	૦૪

સે. તાપમાને બે દ્રઢ દિવાલ વચ્ચે આબધ્ધ કરેલ છે. તેને ૧૧૫° સે. તાપમાન સુધી ગરમ કરવામાં આવેછે. જો E_s = ૨ × ૧૦^{૫} ન્યૂ./મી.મી^{૨} હોય અને α = ૨ × ૧૦$^{-૬}$ / °c હોયતો સળિયામાં ઉદભવતા બળની કિંમત અને પ્રકાર શોધો.

બ ૧. વ્યાખ્યા આપો: (અ) હૂકનો નિયમ (બ) દ્રઢતા માપાંક (ક) આઘાત ભાર **૦૭**

૨. ૨૦મી.મી. વ્યાસ વાળો ૨.૦મી. લાંબો સળિયો ૬૦કી.ન્યૂ. અક્ષિય દાબ ભાર વહન કરેછે. જો ભાર એકાએક આપવામાં આવ્યો હોયતો સળિયામાં ઉદભવતું પ્રતિબળ શોધો. સળિયામાં ઉદભવતી વિકાર કાર્ય શક્તિ શોધો. E_s = ૨ × ૧૦^{૫} ન્યૂ./મી.મી^{૨}

અથવા

બ ૨૩૦મી.મી. વ્યાસ વાળો એક વર્તુળાકાર આર.સી.સી.નો સ્થંભ ૧૦મી.મી. વ્યાસ વાળા ૬ પોલાદના સળિયા વાપરીને તૈયાર કરેલ છે. તેના ઉપર ૬૦૦ કી.ન્યૂ.નો દાબ ભાર લાગેછે. તેની દરેક માલસામગ્રીમાં ઉદભવતું પ્રતિબળ શોધો. E_s = ૨ × ૧૦^{૫} ન્યૂ./મી.મી^{૨} અને E_c = ૦.૧૫ × ૧૦^{૫} ન્યૂ./મી.મી^{૨} લો.

પ્રશ્ન. 3 અ ૧. કર્તનબળ અને નમન ધૂર્ણની વ્યાખ્યા આપો. **૦૨**

૨. અવતલન અને ઉત્તલન નમન ધૂર્ણ સમજાવો. **૦૨**

બ આકૃતિ નં. ૨ માં દર્શાવેલ ભારથી લદાયેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. મહત્તમ નમનધૂર્ણ શોધો અને જો કોઈ પ્રતિનમન બિંદુ ઉદભવતું હોય તો દર્શાવો. **૧૦**

અથવા

પ્રશ્ન. 3 અ આકૃતિ નં. ૩ માં દર્શાવેલ ભારથી લદાયેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. **૦૬**

બ આકૃતિ નં. ૪ માં દર્શાવેલ ભારથી લદાયેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. મહત્તમ નમનધૂર્ણ શોધો અને દર્શાવો. **૦૮**

પ્રશ્ન. ૪ અ ૧. નીચે આપેલ આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. **૦3**

(અ) I - આડછેદ (બ્) વર્તુળાકાર (ક) T – આડછેદ.

૨.એક ૧૨૦મી.મી. વ્યાસ વાળું આડછેદ ૫.૦ મી. ગાળાવાળા સાદા ટેકવેલ બીમ તરીકે ઉપયોગમાં લીધેલ છે જે તેની મધ્યમાં ૨૪૦કી.ન્યૂ.નો બિંદુભાર વહન કરેછે. તેમાં ઉદભવતું મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ શોધો અને કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. **૦૪**

બ એક લાકડાનું ગોળાકાર આડછેદ ૪.૦મી. લંબાઈના સાદા ટેકવેલ બીમ **૦૭**

તરીકે ઉપયોગમાં લીધેલ છે જે તેની પુરેપુરી લંબાઈ પર ૬૦કી.ન્યૂ/મી. નો સમવિતરીત ભાર વહન કરેછે. જો તેમાં મહત્તમ દાબ કે તાણ નમન પ્રતિબળ ૧૦૦ ન્યૂ./મી.મી.^{૨} થી વધતું ન હોયતો આડછેદનો વ્યાસ શોધો. નમન પ્રતિબળ આલેખ દોરો.

અથવા

પ્રશ્ન. ૪ **અ** એક ૧૦૦મી.મી.×૩૦૦ મી.મી. માપના લંબચોરસ આડછેદ વાળા બીમ પર ૪૦૦કી.ન્યૂ.નો કર્તન ભાર લાગેછે. આડછેદમાં ઉદભવતું મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ શોધો. તટસ્થ અક્ષથી ઉપરની તરફ ૯૦મી.મી. દૂર આવેલ સ્તર પર ઉદભવતું કર્તન પ્રતિબળ શોધો. કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો. **૦૭**

બ એક ૧૫૦મી.મી.×૨૫૦મી.મી. માપના લંબચોરસ આડછેદ વાળા ૨ મી. લંબાઈના ઝૂકતા બીમ પર તેની પુરેપુરી લંબાઈ પર ૧૫કી.ન્યૂ./મી. નો સમવિતરીત ભાર લાગેછે. આડછેદમાં ઉદભવતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો અને નમન પ્રતિબળ આલેખ દોરો. **૦૭**

પ્રશ્ન. ૫ **અ** ૧. સમાંતર અક્ષ અને લંબ અક્ષ પ્રમેયો લખો. **૦૩**

૨. નીચેના આડછેદોના ગુ.મ.બિંદુમાંથી પસાર થતી X–X અને Y-Y અક્ષની આસપાસના જડત્વ ધૂર્ણ શોધવા માટેના સૂત્રો લખો. (અ) લંબચોરસ (બ) પોલો વર્તુળાકાર (ક) ચોરસ **૦૩**

બ આકૃતિ નં.૫ માં દર્શાવેલ ભારથી લદાયેલ કૈંચીના અવયવોમાં વૈશ્લેષિક સાંધા પધ્ધતિથી પ્રતિબળો શોધો. **૦૮**

અથવા

પ્રશ્ન. ૫ **અ** આકૃતિ નં.૬ માં આપેલ આડછેદની અક્ષ AB ની આસપાસનું જડત્વ ધૂર્ણ (cm^4) એકમમાં શોધો.. **૦૬**

બ આકૃતિ નં.૫ માં દર્શાવેલ ભારથી લદાયેલ કૈંચીના અવયવોમાં આલેખિય પધ્ધતિથી પ્રતિબળો શોધો. **૦૮**

****

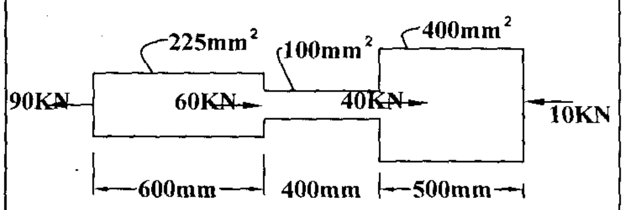

FIG.NO.1
Q.No.1(b).2.

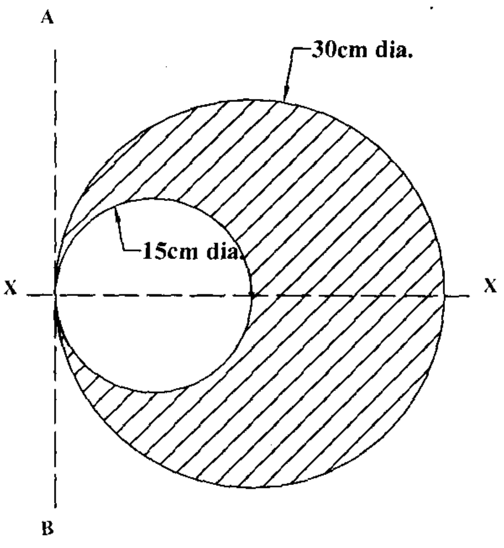

FIG.NO.6
Q.No.5(a) OR

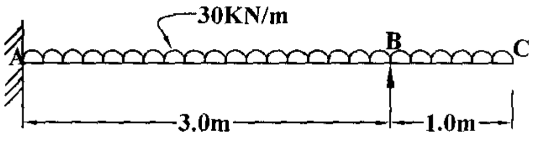

FIG.NO.2
Q.No.3(b)

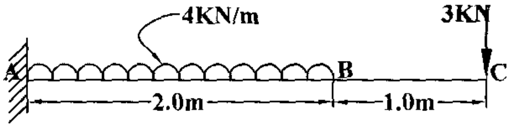

FIG.NO.3
Q.No.3(a) OR

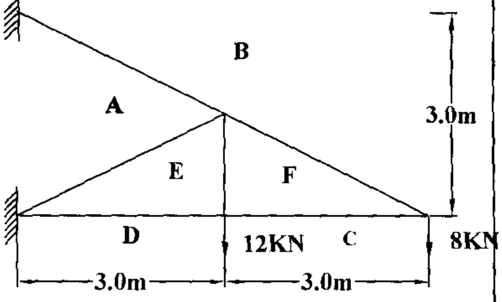

FIG.NO.5
Q.No.5(b)&5(b) OR

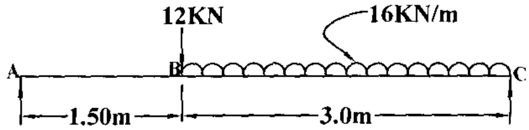

FIG.NO.4
Q.No.3(b) OR