Seat No.: _____ Enrolment No._____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER – III • EXAMINATION – WINTER 2012

Subject code: 330603 **Date: 04/01/2013**

Subject Name: Mechanics of Structure - I

Time: 02.30 pm - 05.00 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. **English version is considered to be Authentic.**

Q.1 (a) Define following terms. **07**
(1) Lateral Strain (2) Poisson's Ratio (3) Bulk modulus
(4) Factor of Safety (5) Moment of Resistance (6) Strain Energy (7) Shear stress

(b) A hollow steel column of external diameter 250mm has to carry an axial load of 1000 KN. If ultimate stress for the steel is 400 N/mm^2 Find the internal diameter of column. Take factor of safety as 2. **07**

Q.2 (a) A reinforced concrete column 300 × 300 mm in section is reinforced with 8 bars of 16 mm diameter carries a load of 400 KN. Find load carried by each material. Take $E_s = 2.1\times10^5$ N/mm^2; $E_c = 0.14\times10^5$ N/mm^2 **07**

(b) A member ABCD is subjected to point load P_1, P_2, P_3, P_4 as shown in figure No.1. Calculate the force P_2 necessary for equilibrium. If P_1 = 50 KN, P_3 = 450 KN, P_4 = 180 KN. Determine the total elongation of bar if E = 2.1×10^5 N/mm^2 **07**

OR

(b) A steel bar 4.5m long, 16mm in diameter is heated through a Temperature of 100^0 c. Find change in length of the bar. If half of this expansion is prevented find magnitude and nature of stress developed in the bar. If $E = 2.1\times10^5$ N/mm^2; $\alpha = 12\times10^{-6}/\,^0c$ **07**

Q.3 (a) (1) Define moment of Inertia. **02**
(2) State parallel & perpendicular axis theorems. **03**
(3) Define radius of gyration. **02**

(b) A steel bar 40mm wide, 10mm thick and 300mm long is subjected to an axial pull of 100KN. Find change in length, width & thickness of the bar. Take E = 2×10^5 N/mm^2 and μ = 0.3. **07**

OR

Q.3 (a) Find moment of Inertia about the base of an equal angle section of size 60 × 60 × 6mm. **07**

(b) (1)A steel bar is 40mm in diameter and 3m long. Find maximum instantaneous stress and elongation induced when a pull of 120 KN is suddenly applied to it. E = 2×10^5 **04**
(2) State assumptions made in theory of simple bending. **03**

Q.4 (a) Draw a shear force and bending moment diagram for the beam loaded as shown in figure No.2. **07**

(b) A rectangular section of size 100mm × 200mm is used as a simply supported beam of 5.0m length. It is subjected to a central point load of 250KN. Find maximum shear stress in section. **07**

OR

Q. 4 (a) Draw a shear force and bending movement diagram for the beam loaded shown in figure No.3 **07**

(b) A steel beam of hollow square section of 50mm outer side and 5mm thick is simply supported on a span of 5.0m. Find the maximum central point load the beam can carry if bending stress is not to exceed $100N/mm^2$ **07**

Q.5 (a) Find forces in all the members of a truss of a figure No.4 by graphical method. **10**

(b) (1)Differentiate between Perfect frame & imperfect frame with sketch **04**

OR

Q.5 (a) Find forces in all the members of a truss of a figure No.4 by method of Joint **10**

(b) Draw shear stress distribution diagram for the following section **04**

(1) Hollow circular section

(2) Rectangular section

(3) Channel section

(4) T – Section.

****

પ્રશ્ન-1 અ નીચેનાની વ્યાખ્યા આપો. **07**

(1)પાર્શ્વિય વિકાર (2)પોઈશનનો ગુણોત્તર (3)પ્રત્યાવસ્થા માપાંક

(4)સલામતી આંક (5)પ્રતિરોધ ધૂર્ણ (6)વિકાર કાર્યશક્તિ (7)કર્તન પ્રતિબળ.

બ એક સ્ટીલના પોલા થાંભલાનો બહારનો વ્યાસ 250મી.મી. છે. તે 1000કી.ન્યૂ.નો અક્ષિયભાર વહન કરેછે. થાંભલાનું મહત્તમ પ્રતિબળ 400ન્યૂ./મી.મી.^{2} છે. થાંભલાનો આંત્રિક વ્યાસ શોધો. સુરક્ષા ગુણાંક 2 લો. **07**

પ્રશ્ન-2

અ 300 × 300 મી.મી. આડછેદ ધરાવતા આર. સી. સી. કોલમમાં 16મી.મી. વ્યાસના 8 સળિયા મૂકેલ છે. તે 400કી.ન્યૂ.નો ભાર વહન કરેછે. દરેક ઘટકો દ્વારા વહન થતા ભારની કિંમત શોધો. $E_s = 2.1\times10^5$ ન્યૂ./મી.મી.^{2} ; $E_c = 0.14\times10^5$ ન્યૂ./મી.મી.^{2} **07**

બ આકૃતિ નં.1માં દર્શાવેલ પદાર્થ ABCD પર P_1, P_2, P_3, P_4 બિંદુભાર લાગેછે. જો $P_1 = 50$ કી.ન્યૂ. $P_3 = 450$ કી.ન્યૂ. અને $P_4 = 180$ કી.ન્યૂ. હોય તો પદાર્થને સમતોલનમાં રાખવા જરૂરી P_2 બળની કિંમત શોધો. સળિયામાં થતું ફૂલ વિરૂપણ શોધો. $E_s = 2.1\times10^5$ ન્યૂ./મી.મી.^{2} લો. **07**

અથવા

બ 4.5મી. લંબાઈના 16મી.મી. વ્યાસના સ્ટીલના સળિયાને 100° c તપાવવામાં આવેછે. સળિયાની લંબાઈમાં ઉદ્ભવતો ફેરફાર શોધો. જો સળિયાની લંબાઈમાં ઉદભવેલા અડધા ફેરફારને રોકવામાં આવેતો સળિયામાં ઉદ્ભવતા પ્રતિબળની કિંમત શોધો. $E = 2.1\times10^5$ ન્યૂ./મી.મી.^{2}; $\alpha = 12\times10^{-6}/{}^0c$ **07**

પ્રશ્ન-3 અ 1.મોમેન્ટ ઓફ ઈનર્શિયાની વ્યાખ્યા આપો. **02**

2.સમાંતર અને લંબ અક્ષ પ્રમેય જણાવો. **03**

3.વિધૂર્ણન ત્રિજ્યાની વ્યાખ્યા આપો. **02**

બ 300મી. લાંબા, 40મી.મી. પહોળા, 10મી.મી. જાડા સ્ટીલના સળિયા ઉપર 100કી.ન્યૂ.નો અક્ષિય ખેંચાણ ભાર લાગેછે. સળિયાની લંબાઈ, પહોળાઈ તથા જાડાઈમાં થતા ફેરફારની **07**

કિંમત શોધો. $E = 2\times10^5$ ન્યૂ./મી.મી.^{2} અને $\mu = 0.3$. લો.

અથવા

પ્રશ્ન-3	અ	60 × 60 × 6 મી.મી. સરખી લંબાઈ ધરાવતા એંગલ સેક્શનના તળિયા પરના જડત્વ ધૂર્ણની કિંમત શોધો.	07
	બ	1. એક 3.0મી. લંબાઈના 40મી.મી. વ્યાસના સળિયા પર 120કી.ન્યૂ.નો એકાએક ભાર લાગતો હોયતો સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું ઇંસ્ટંટેનિયસ પ્રતિબળ તથા લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો. $E = 2 \times 10^5$ ન્યૂ./મી.મી.^{2};	04
		2. નમનના સિધ્ધાંતની ધારણાઓ લખો.	03
પ્રશ્ન-4	અ	આકૃતિ નં.2માં દર્શાવેલ ભારથી લદાયેલ પાટડા માટે કર્તનબળ તથા નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો.	07
	બ	100 × 200મી.મી. માપ ધરાવતા લંબચોરસ આડછેદ વાળા 5.0મી. લંબાઈ ધરાવતા સાદા ટેકવેલ પાટડાની મધ્યમાં 250કી.ન્યૂ.નો બિંદુભાર લાગતો હોયતો આડછેદમાં ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળની કિંમત શોધો.	07

અથવા

પ્રશ્ન-4	અ	આકૃતિ નં.3માં દર્શાવેલ ભારથી લદાયેલ પાટડા માટે કર્તનબળ તથા નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો.	07
	બ	50મી.મી. બહારની બાજુના માપ તથા 5મી.મી. જાડાઈ ધરાવતા એક સ્ટીલના પોલા ચોરસ આડછેદ વાળા 5.0મી. લંબાઈના પાટડામાં મહત્તમ નમનધૂર્ણ પ્રતિબળની કિંમત 100ન્યૂ./મી.મી.^{2} થી વધતી ના હોયતો બીમની મધ્યમાં લાગતા મહત્તમ બિંદુભારની કિંમત શોધો.	07
પ્રશ્ન-5			
	અ	આકૃતિ નં.4માં દર્શાવેલ કૈચી માટે આલેખની રીતથી તમામ અવયવોમાં ઉત્પન્ન થતાં અક્ષિયબળો શોધો.	10
	બ	પૂર્ણ કૈંચી તથા અપૂર્ણ કૈંચીનો તફાવત આકૃતિસહ જણાવો.	04

અથવા

પ્રશ્ન-5	અ	આકૃતિ નં.4માં દર્શાવેલ કૈચી માટે સાંધા પધ્ધતિથી તમામ અવયવોમાં ઉત્પન્ન થતાં અક્ષિયબળો શોધો.	10
	બ	નીચે જણાવેલ આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ આલીખ દોરો. 1.પોલો વર્તુળાકાર 2. લંબચોરસ 3. ચેનલ આડછેદ. 4. ટી આડછેદ.	04

****

COURSE NAME: MECHANICS OF STRUCTURE-1

COURSE CODE : 330603

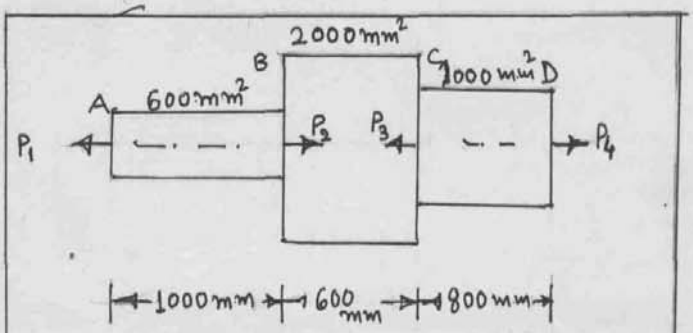

FIG.NO.1 (Q.NO.2b)

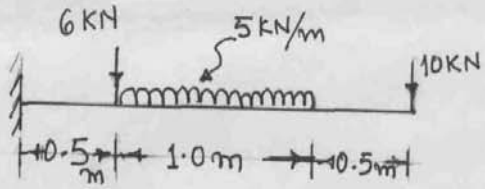

FIG.NO.2. (Q.NO.4a)

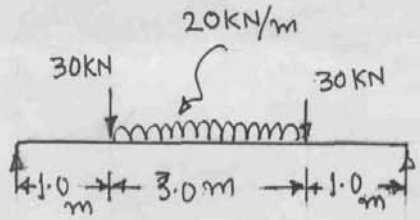

FIG.NO.3. (OR - Q.NO.4a)
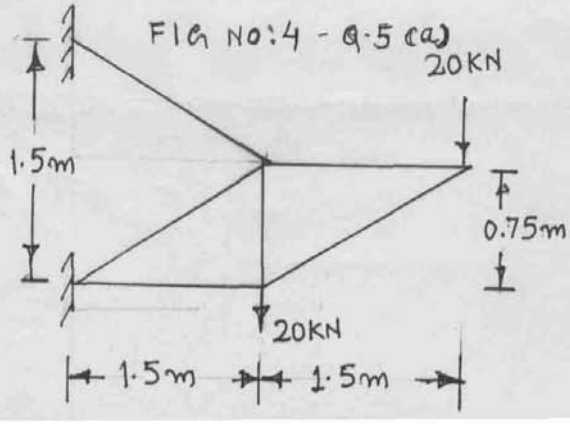
FIG NO:4 - Q.5 (a)