

Seat No.: _____
No. _____

Enrolment

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering - SEMESTER-III • EXAMINATION – SUMMER • 2015

Subject Code: 3330604

Date: 11-05-2014

Subject Name: Structural Mechanics

Time: 02:30 pm - 05:00 pm

Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of only simple calculator is permitted in Mathematics.
6. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. **14**
1. Explain stress and strain.
 2. A steel bar 1.5m long and 12mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 30KN. Find stress, strain. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.
 3. Explain (i) section modulus (ii) radius of gyration.
 4. Define (i) shear force (ii) bending moment
 5. Explain sign conventions for sagging moment and hogging moment
 6. Define (i) point of contra flexure (ii) moment of resistance
 7. Give formula for maximum B.M. for (i) simply supported beam with central point load (ii) cantilever beam with point load at free end.
 8. Draw shear – stress distribution diagram for (i) rectangular section (ii) circular section.
 9. Explain short column and long column .
 10. Give difference between strut and column.
- Q.2** (a) Define (i) modulus of elasticity (ii) composite section (iii) strain energy. **03**
- OR
- (a) Define (i) poisson's ratio (ii) modulus of rigidity (iii) linear strain. **03**
- (b) An R.C.C. column 300mm x 300mm in size is provided with 8 numbers of 12mm diameter steel bars. If permissible stress in concrete and steel is 5N/mm^2 and 190N/mm^2 respectively ,calculate load carrying capacity of the column. **03**
- OR
- (b) A steel bar 400mm long, 20mm wide and 10mm thick is subjected to a tensile load of 200 kn. Find change in length and width of the bar. Take $E = 2 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ and poisson's ratio 0.35. **03**
- (c) Explain parallel axis and perpendicular theorem. **04**
- OR
- (c) Find moment of inertia about I_{xx} for the section as shown in figure .1 **04**
- (d) Explain relationship between shear force and bending moment. **04**
- OR
- (d) Find moment of inertia about I_{xx} for the section as shown in figure .2 **04**
- Q.3** (a) Explain different types of loads with sketch. **03**
- OR
- (a) Explain any 3 types of beams. **03**
- (b) Draw shear force and bending moment diagram for cantilever beam shown in figure.3 **03**

OR

- (b) A simply supported beam has span of 4m and 250mm x 400mm cross section. It carries a U.D.L. of 20Kn/m on entire span. Find maximum bending stress in beam. **03**
- (c) Explain different types of supports with sketch. **04**

OR

- (c) Explain determinate and indeterminate beam with 2 examples for each. **04**
- (d) Draw shear force and bending moment diagram for simply supported beam shown in figure.4 **04**

OR

- (d) State assumptions in theory of pure bending. **04**

- Q.4** (a) Distinguish between beam and truss. **03**

OR

- (a) Write brief note on limitations of Euler's formula. **03**
- (b) State types of trusses (as per stability). **04**

OR

- (b) A hollow circular cast iron column having external diameter 125mm and internal diameter 100mm is fixed at both ends. Length of column is 4m. Calculate Euler's buckling load for the column. Take $E = 0.14 \times 10^5 \text{N/mm}^2$, $F_c = 500 \text{N/mm}^2$ and $\alpha = 1/1600$. **04**
- (c) Using method of joints, find forces in all the members of the frame shown in figure.5 **07**

- Q.5** (a) State the formula for effective length of column for different end conditions. **04**
- (b) Draw components of roof truss. **04**
- (c) Explain equation for shear stress and average shear stress in beam. **03**
- (d) Explain difference between linear strain and lateral strain. **03**

ગુજરાતી

પ્રશ્ન. ૧	દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.	૧૪
૧.	પ્રતિબળ તેમજ વિકાર સમજાવો.	
૨.	1.5m ની લંબાઈ અને 12mm વ્યાસવાળા એક પોલાદના સળિયા પર 30KN નું અક્ષીય તાણબળ લાગે છે. સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ, વિકાર અને લંબાઈમાં થતો વધારો શોધો. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો.	
૩.	(૧) સેક્શન મોડ્યુલસ (૨) રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન સમજાવો	
૪.	વ્યાખ્યા આપો. (૧) કર્તનબળ (૨) નમનધૂર્ણ	
૫.	સેગીંગ મોમેન્ટ અને હોગીંગ મોમેન્ટ માટે રૂઢિગત નિશાનીઓ સમજાવો	
૬.	વ્યાખ્યા આપો :- (૧) પ્રતિનમન બિંદુ (૨) પ્રતિરોધ ધૂર્ણ.	
૭.	બીમ માટે મહત્તમ બેન્ડિંગ મોમેન્ટના સૂત્રો આપો. (૧) સાદી રીતે ટેકવેલ બીમના મધ્યમાં બિંદુભાર લાગતા. (૨) કેન્ટીલીવર બીમના મુક્ત છેડા પર બિંદુભાર લાગતા.	
૮.	જુદા-જુદા આડછેદ માટે શિયર સ્ટ્રેસ વિતરણ ડાયાગ્રામ દોરો. (૧) લંબચોરસ આડછેદ (૨) ગોળાકાર આડછેદ.	
૯.	લાંબો કોલમ અને ટૂંકો કોલમ સમજાવો.	
૧૦	સ્ટ્રટ અને કોલમ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.	
પ્રશ્ન. ૨	અ વ્યાખ્યા આપો.(૧)સ્થિતિસ્થાપકતામાપાંક (૨)કંપોઝીટ સેક્શન(૩) વિકાર કાર્યશક્તિ.	૦૩
	અથવા	
અ	વ્યાખ્યા આપો. (૧) પોઈસનનો ગુણોત્તર (૨) દઢતા માપાંક (૩) રૈખિક વિકાર	૦૩
બ	આર.સી.સી. ના ૩૦૦ મિ.મી. × ૩૦૦ મિ.મી. ના એક સ્તંભના ૧૨ મિ.મી.વ્યાસના લોખંડના ૮ સળિયા મૂકવામાં આવ્યા છે. કોંક્રીટ અને લોખંડ માટે માન્ય પ્રતિબળ અનુક્રમે ૫ ન્યૂ/મિ/મી ^૨ અને ૧૯૦ ન્યૂ/મિ.મી ^૨ , હોય તો સ્તંભ દ્વારા વહન થતો કુલ ભાર શોધો.	૦૩
	અથવા	
બ	400mm લાંબા, 20mm પહોળા અને 10mm જાડાઈ ધરાવતા સ્ટોલના એક સળિયાપર 200KN નું અક્ષીયતાણબળ લાગે છે. જો $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને પોઈસનગુણોત્તર 0.35 હોય તો સળિયાની લંબાઈ, પહોળાઈમાં થતાં ફેરફાર શોધો.	૦૩
ક	સંમાતર અક્ષ પ્રમેય તેમજ લંબ અક્ષ પ્રમેય સમજાવો.	૦૪
	અથવા	
ક	આકૃતિ -૧માં દર્શાવેલ આડછેદનું X-X અક્ષ આગળનું જડત્વધૂર્ણ શોધો.	૦૪
ડ	કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ વચ્ચેનો આંતરસંબંધ સમજાવો.	૦૪
	અથવા	

	ડ	આકૃતિ -૨માં દર્શાવેલ આડછેદનું X-X અક્ષ આગળનું જડત્વધૂર્ણ શોધો	૦૪
પ્રશ્ન. ૩	અ	બીમ પર લાગતાં જુદા જુદા પ્રકારના ભાર આકૃતિ દોરી સમજાવો. અથવા	૦૩
	અ	કોઈપણ ૩ પ્રકારના બીમ સમજાવો.	૦૩
	બ	આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ એક બહુધારણ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. અથવા	૦૩
	બ	એક 4m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમના આડછેદનું માપ 250mm × 400mm છે. બીમની પૂરેપૂરી લંબાઈ ઉપર 20KN/m નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો.	૦૩
	ક	બીમના જુદા જુદા પ્રકારના ટેકાઓ આકૃતિ દોરી સમજાવો. અથવા	૦૪
	ક	ડીટરમીનેટ,ઈનડીટરમીનેટ બીમ દરેક માટે ૨ ઉદાહરણો આપી સમજાવો.	૦૪
	ડ	આકૃતિ-૪માં દર્શાવેલ સાદીરીતે ટેકવેલ બીમ માટે નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. અથવા	૦૪
	ડ	નમનના સિધ્ધાંત માટે કરવામાં આવતી ધારણાઓ આપો.	૦૪
પ્રશ્ન. ૪	અ	બીમ અને કેંચી વચ્ચે તફાવત સમજાવો. અથવા	૦૩
	અ	ચૂલરના સૂત્રની મર્યાદાઓ વિશે ટૂંકનોંધ લખો.	૦૩
	બ	સ્થિરતાના આધારે ટ્રસના પ્રકારો જણાવો. અથવા	૦૪
	બ	એક પોલો વર્તુળાકાર કાસ્ટ આપને સ્તંભનો બાહ્યવ્યાસ 125mm અને આંતરિક વ્યાસ 100mm છે, તેના બંને છેડા ફિક્સ્ડ છે. કોલમની લંબાઈ 4m છે. ચૂલરનો બકલીંગ ભાર શોધો.	૦૪
	ક	આકૃતિ ૫ માં દર્શાવેલ કેંચીના બધા અવયવોમાં ઉત્પન્ન થતાં બળોની કિંમત સાંધાની રીતે શોધો.	૦૭
પ્રશ્ન. ૫	અ	કોલમના છેડાઓની જુદી જુદી શરતો માટે ઈફેક્ટીવ લંબાઈના સૂત્રો જણાવો.	૦૪
	બ	ટ્રસના વિવિધ કમ્પોનન્ટ દોરો.	૦૪
	ક	બીમમાં ઉદભવતા શિયર સ્ટ્રેસનું તેમજ એવરેજ શિયર સ્ટ્રેસનું સૂત્ર સમજાવો.	૦૩
	ડ	રૈખિક વિકાર તેમજ પાર્શ્વીય વિકાર વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.	૦૩
