

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III EXAMINATION – WINTER - 2018

Subject Code: 3330604

Date: 28-11-2018

Subject Name: STRUCTURAL MECHANICS

Time: 10:30 AM TO 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. 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. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો. **14**

1. Define : Stress Strain
૧. વ્યાખ્યા આપો – પ્રતિબળ વિકાર
2. Explain Hooke's law.
૨. હૂક નો નિયમ સમજાવો.
3. State and explain Equation of bending stress.
૩. નમન પ્રતિબળનું સૂત્ર આપો અને સમજાવો.
4. Define Shear force and Bending moment.
૪. વ્યાખ્યા આપો – કર્તનબળ નમનધૂર્ણ
5. Explain Poisson's ratio.
૫. પોઈઝનનો ગુણોત્તર સમજાવો.
6. Explain point of contraflexure.
૬. પ્રતિનમન બિંદુ સમજાવો.
7. Explain Section Modulus.
૭. સેક્સન મોડ્યુલસ સમજાવો.
8. Explain Radius of Gyration.
૮. રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન સમજાવો.
9. Enlist type of supports for beam.
૯. બીમ માટે આધાર ના પ્રકારની યાદી આપો.
10. Give difference between column and strut.
૧૦. કોલમ અને સ્ટ્રટ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો.

Q.2 (a) Draw and explain stress- strain curve for mild steel under tension. **03**
પ્રશ્ન. ૨ (અ) તાણબળ હેઠળ મુદ્દુ પોલાદનો પ્રતિબળ-વિકાર આલેખ દોરો અને સમજાવો. **૦૩**

OR

- (a) A steel bar 1m long and 16mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 40 kN. Find stress, strain and elongation of the bar. **03**
Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.
- (અ) 1m લંબા અને 16mm વ્યાસના એક મુદ્દુ પોલાદના સળિયા પર 40 kN નું અક્ષિયતાણબળ લાગે છે. સળિયા માટે પ્રતિબળ, વિકાર અને લંબાઈ માં થતો વધારો શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. **૦૩**
- (b) A steel rod 1.2m long and 20mm in diameter is subjected to 100 kN axial tensile load. Find change in length and diameter. **03**

- Take $\mu=0.25$ and $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.
- (બ) 1.2m લંબા અને 20mm વ્યાસના એક મુદ્દુ પોલાદના સળિયા પર 100 kN નું અભિયતાણબળ લાગે છે. સળિયાની લંબાઈ અને વ્યાસમાં થતો ફેરફાર શોધો. $\mu=0.25$ અને $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. ૦૩
- OR
- (b) A RCC column 300mm in diameter is reinforced with 6 number of 20mm diameter steel bars. If permissible stress in concrete is 5 N/mm^2 and modular ratio is 15, calculate load carried by the column. ૦૩
- (બ) 300mm વ્યાસનો RCC કોલમ 20mm વ્યાસના 6 સળિયાથી પ્રબલિત કરેલ છે. જો કોંક્રીટમાં માન્ય પ્રતિબળ 5 N/mm^2 અને મોડ્યુલર રેસિયો 15 હોઈ તો કોલમ દ્વારા લઈ શકાતો ભાર શોધો. ૦૩
- (c) Find the change in length of 16mm diameter specimen subjected to forces as shown in Figure. 1. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. ૦૪
- (ક) 16mm વ્યાસના સળિયા પર આકૃતિ -૧ માં દર્શાવ્યા મુજબ બળો લાગે છે. સળિયાની લંબાઈ માં થતો ફેરફાર શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. ૦૪
- OR
- (c) A force of 100kN is suddenly applied to a steel bar 25mm diameter and 1.2m long. Calculate strain energy stored in the bar. Take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. ૦૪
- (ક) 25mm વ્યાસ અને 1.2m લંબાઈ ના સળિયા પર 100kN નું બળ અચાનક લાગે છે. તો સળિયામાં સંગ્રહ થતી વિકાર શક્તિ શોધો. $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. ૦૪
- (d) Explain parallel axis theorem. ૦૪
- (ડ) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય સમજાવો. ૦૪
- OR
- (d) State assumptions made in theory of pure bending. ૦૪
- (ડ) બેંડીંગ થીયરીની ધારણાઓ લખો. ૦૪
- Q.3** (a) Explain different type of supports of beam with sketches. ૦૩
- પ્રશ્ન. ૩** (અ) બીમના જુદા જુદા પ્રકારના ટેકાઓ આકૃતિ દોરી સમજાવો. ૦૩
- OR
- (a) Explain determinate beam with examples. ૦૩
- (અ) ડીટરમીનેટ બીમ ઉદાહરણ સહિત સમજાવો. ૦૩
- (b) A simply supported beam of 5m span is subjected to central point load of 30kN along with uniformly distributed load of 10kN/m over entire span. Draw shear force and bending moment diagram for the beam. ૦૩
- (બ) 5m ગાળના સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર ગાળાની મધ્ય માં 30kN નો બિંદુભાર અને 10kN/m નો સમવિતરિતભાર સમગ્ર ગાળા પર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૩
- OR
- (b) A cantilever beam of 3m span is subjected to point load of 15kN at its free end. Draw shear force and bending moment diagram for the beam. ૦૩
- (બ) 3m ગાળના બાહુધારક બીમ ના મુક્ત છેડા પર 15kN બિંદુભાર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૩
- (c) Draw shear force and bending moment diagram for the beam as shown in figure.2 ૦૪
- (ક) આકૃતિ -૨ માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪
- OR
- (c) Draw shear force and bending moment diagram for the beam. as shown in figure.3 ૦૪
- (ક) આકૃતિ -૩ માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૪
- (d) Find Moment of Inertia about xx and yy axis for I – section having top and bottom flanges of 100mmx12mm and web of 10mmx200mm. ૦૪

	(ડ)	100mmx12mm ની ફ્લેન્જ અને 10mmx200mm ની વેબ વાળા I – આડછેદ માટે xx અને yy અક્ષ પર મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા શોધો.	૦૪
		OR	
	(d)	Find Moment of Inertia, section modulus and radius of gyration for a hollow circular section having 100mm outer diameter and 70mm inner diameter.	04
	(ડ)	100mm બાહ્ય વ્યાસ અને 70mm આંતરીક વ્યાસ ધરાવતા પોલા વર્તુળાકાર આડછેદ માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા, સેક્સન મોડ્યુલસ અને રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન શોધો.	૦૪
Q.4	(a)	Find maximum bending stress induced in the beam section having 350mm depth. The beam is simply supported having 5m span and carries a central point load of 40kN. Take $I_{xx} = 8.2 \times 10^8 \text{mm}^4$.	03
પ્રશ્ન ૪	(અ)	5m ગાળના સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ પર ગાળાની મધ્ય માં 40kN નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમની ઊંડાઈ 350mm હોઈ તો બીમમાં ઉદભવતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો. $I_{xx} = 8.2 \times 10^8 \text{mm}^4$ લો.	૦૩
		OR	
	(a)	A cantilever beam of 3m span and 200mm x 400mm rectangular in cross-section carries uniformly distributed load of 20kN/m throughout the span. Find maximum bending stresses induced in the beam.	03
	(અ)	3m ગાળના બાહુધારક બીમ ના લંબચોરસ આડછેદ નું માપ 200mm x 400mm છે. જેના સમગ્ર ગાળા પર 20kN/m નો સમવિતરિતભાર લાગે છે. તો બીમમાં ઉદભવતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો.	૦૩
	(b)	Prove that for rectangular section maximum shear stress is 1.5 times average shear stress. http://www.gujaratstudy.com	04
	(બ)	લંબચોરસ આડછેદ માટે મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ સરેરાસ કર્તન પ્રતિબળ કરતા 1.5 ગણું હોય છે તેમ સાબિત કરો.	૦૪
		OR	
	(b)	Draw shear stress distribution diagram for the following sections 1. Rectangular section 2. Circular section 3. I- section 4. T- section	04
	(બ)	નીચે દર્શાવેલ આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો – 1. લંબચોરસ આડછેદ 2. વર્તુળાકાર આડછેદ 3. I – આડછેદ 4. T- આડછેદ	૦૪
	(c)	Find forces in all the members of a truss as shown in figure. 4	07
	(ક)	આકૃતિ -૪ માં દર્શાવેલ કેંચી ના તમામ મેમ્બરમાં ઉદભવતા બળ શોધો.	૦૭
Q.5	(a)	A hollow circular section 4m long 120mm external diameter and 10mm thickness is hinged at both ends. Calculate Euler's buckling load. Take $E = 2 \times 10^5 \text{N/mm}^2$.	04
પ્રશ્ન ૫	(અ)	4m લાંબા અને 120mm બાહ્ય વ્યાસ તેમજ 10mm જાડાઈ ના પોલા વર્તુળાકાર આડછેદ નો કોલમ તેના બન્ને છેડે મિજગરેલ છે. કોલમ માટે યુલરનો બકલીંગ ભાર શોધો. $E = 2 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ લો.	૦૪
	(b)	A 5m long hollow cast iron column is fixed at both ends. It is having external diameter of 300mm and inner diameter of 250mm. find safe load carried by the column using Rankine's formula. Take Factor of Safety =4, $\alpha = 1/1600$ and $f_c = 550 \text{N/mm}^2$.	04
	(બ)	5m લંબાઈ નો પોલા વર્તુળાકાર આડછેદ ધરાવતો કાસ્ટ આયર્ન કોલમ તેના બન્ને છેડે આબંધ છે. આડછેદ નો બાહ્ય વ્યાસ 300mm અને આંતરીક વ્યાસ 250mm છે. રેંકીન ના સુત્ર નો ઉપયોગ કરી કોલમ માટે સલામત ભાર શોધો. ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી = 4, $\alpha = 1/1600$ and $f_c = 550 \text{N/mm}^2$ લો.	૦૪
	(c)	Explain perfect, redundant and deficient truss.	03
	(ક)	પૂર્ણ, ન્યૂન તથા અતિરિક્ત કેંચી સમજાવો.	૦૩
	(d)	Explain difference between beam and truss.	03

(ડ) બામ અને કેચી વચ્ચેનો તફાવત આપો.

૦૩

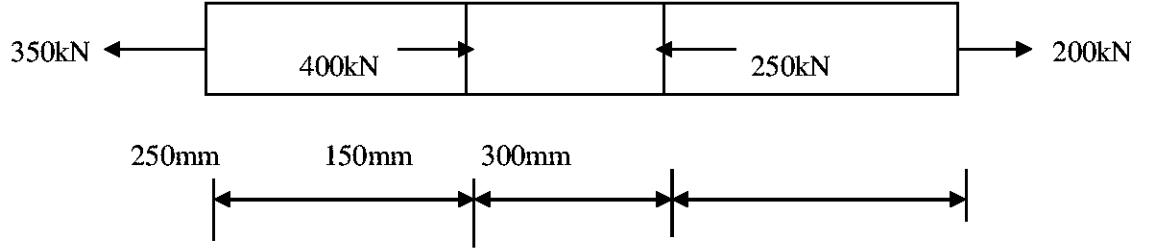


Figure . 1

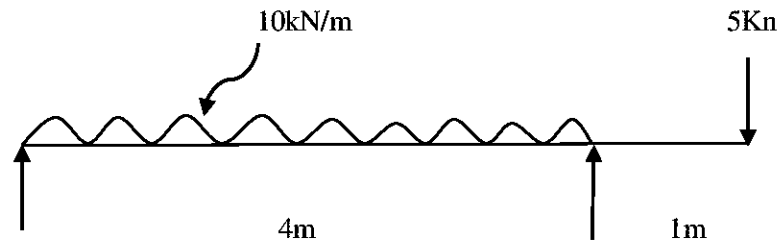


Figure. 2

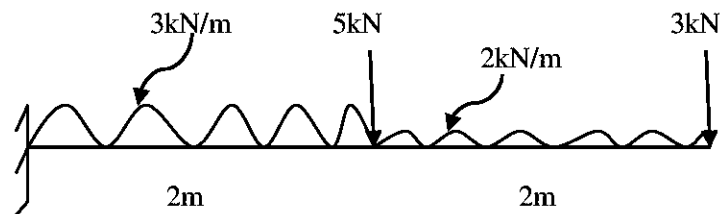


Figure. 3

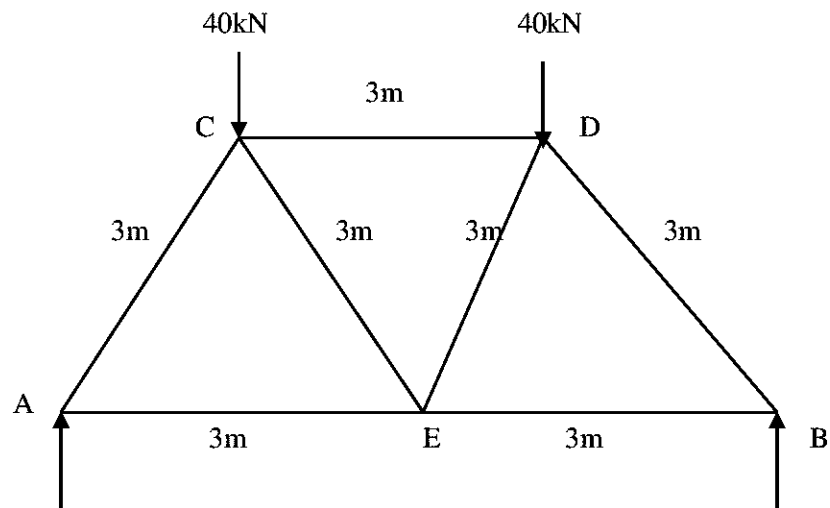


Figure. 4