

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Summer-2023****Subject Code: 3331904****Date: 25-07-2023****Subject Name: Strength Of Material****Time: 02:30 PM TO 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 non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

- Q.1** Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો. **14**
1. Define: (1) Bulk Modulus (2) Shear Modulus  
વ્યાખ્યા આપો: (1) બલ્ક મોડ્યુલસ (2) દબતા માપાંક
  2. State and explain Hook's law.  
હૂકનો નિયમ લખો અને સમજાવો.
  3. Define: (1) Resilience (2) Proof resilience  
વ્યાખ્યા આપો: (1) રેઝીલીયન્સ (2) પ્રૂફ રેઝીલીયન્સ
  4. Define: (1) Shear force (2) Bending moment  
વ્યાખ્યા આપો: (1) કર્તન બળ (2) નમન ધૂર્ણ
  5. Differentiate between sagging moment and hogging moment.  
સેગીંગ મોમેન્ટ અને હોગીંગ મોમેન્ટ વચ્ચેનો તફાવત આપો.
  6. Define: (1) Section modulus (2) Radius of gyration  
વ્યાખ્યા આપો: (1) સેક્શન મોડ્યુલસ (2) રેડીયસ ઓફ ગાયરેશન
  7. Write formula of moment of inertia for triangular section about an axis passing through base.
  8. Write equation of torsion with all usual notations.  
ટોર્સનનું સૂત્ર લખો અને તેમાં આવતી સંજ્ઞાઓ જણાવો.
  9. Explain limit of eccentricity.  
ઉત્કેંદ્રીતાની મર્યાદા (સીમા) વિશે સમજાવો.
  10. List various mechanical properties of metal.  
ધાતુના વિવિધ મીકેનિકલ ગુણધર્મો લખો.
- Q.2** (a) A 10 mm dia and 1.25 m long bar is subjected to an axial tensile force of 100 kN. The change in length of bar is 8 mm. Calculate stress, strain and modulus of elasticity. **03**
- પ્રશ્ન. ૨** (અ) 10 મીમી વ્યાસના અને 1.25 મી લાંબા એક સળિયા ઉપર 100 કિ.ન્યુ. નું અક્ષીય ખેંચાણ બળ લાગે છે. સળિયાની લંબાઈમાં 8 મીમી નો ફેરફાર થાય છે. પ્રતિબળ, વિકાર અને સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંકની કિંમત ગણો. **૦૩**
- OR
- (a) Draw stress strain diagram for mild steel. **03**
- (અ) પોલાદનો સ્ટ્રેસ સ્ટ્રેઇન આલેખ દોરો. **૦૩**

- (b) A 1 m long and 16 mm diameter bar is subjected to a compressive force of 80 kN. Find stress induced in the bar if the load is applied (1) gradually and (2) suddenly. **03**
- (બ) 1 મી ની લંબાઈ અને 16 મીમીનો વ્યાસ ધરાવતા સળિયા ઉપર 80 કિ.ન્યુ.નું દાબ બળ લાગે છે. તો (1) ક્રમિક ભાર અને (2) તત્કાળ ભાર માટે સળિયામાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ શોધો. **૦૩**

OR

- (b) A 25 mm diameter and 150 mm long bar is subjected to a tensile force of 50 kN. The increase in length is 0.1 mm and reduction in diameter is 0.003 mm. Calculate Young's modulus of elasticity and Poisson's ratio. **03**
- (બ) 25 મીમી લંબાઈ અને 150 લાંબા સળિયા ઉપર 50 કિ.ન્યુ. નું ખેંચાળ બળ લાગે છે. જો સળિયાની લંબાઈમાં થતો વધારો 0.1 મીમી અને વ્યાસમાં થતો ઘટાડો 0.003 મીમી નો હોય તો યંગનો સ્થિતિસ્થાપકતા માપાંક અને પોઇઝનનો ગુણોત્તર શોધો. **૦૩**
- (c) Calculate change in length of bar shown in fig. (1). Take  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ . **04**
- (ક) આકૃતિ (1) મા દર્શાવેલ સળિયાની લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો.  $E = 2 \times 10^5 \text{ ન્યુ./મીમી}^2$  લો. **૦૪**

OR

- (c) An R.C.C. column 600 mm x 400 mm is reinforced with 4-20 mm and 2-12 mm diameter bars is subjected to a load of 1200 kN. Calculate stresses developed in concrete and steel. Take modular ratio 15. **04**
- (ક) 600 મીમી x 400 મીમી માપના એક આર.સી.સી. સ્તંભમાં 4-20 મીમી અને 2-12 મીમી વ્યાસના સળિયા મૂકેલા છે. સ્તંભ ઉપર 1200 કિ.ન્યુ. નો ભાર લાગે છે. જો મોડ્યુલર રેશિયોની કિંમત 15 હોય તો કોંક્રીટ અને સ્ટીલમાં ઉત્પન્ન થતા પ્રતિબળ શોધો. **૦૪**
- (d) Draw core for rectangular, hollow rectangular, circular and hollow circular sections. **04**
- (ડ) લંબચોરસ, પોલા લંબચોરસ, વર્તુળાકાર અને પોલા વર્તુળાકાર આદિ માટે કોર બનાવો. **૦૪**

OR

- (d) Draw neat sketch of specimen of Izod and Charpy impact test. **04**
- (ડ) આઇઝોડ અને ચાર્પી ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટના નમૂનાની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. **૦૪**

**Q.3**  
**પ્રશ્ન. 3**

- (a) Draw shear force and bending moment diagrams for a beam shown in fig. (2). **03**
- (અ) આકૃતિ (2) મા દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણા આલેખ બનાવો. **૦૩**

OR

- (a) Draw shear force and bending moment diagrams for a beam shown in fig. (3). **03**
- (અ) આકૃતિ (3) મા દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણા આલેખ બનાવો. **૦૩**
- (b) Draw shear force and bending moment diagrams for a beam shown in fig. (4). **03**
- (બ) આકૃતિ (4) મા દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણા આલેખ બનાવો. **૦૩**

OR

- (b) Draw shear force and bending moment diagrams for a beam shown in fig. (5). **03**
- (બ) આકૃતિ (5) મા દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ધૂર્ણા આલેખ બનાવો. **૦૩**
- (c) State and explain parallel axis theorem. **04**
- (ક) સમાંતર અક્ષનો પ્રમેય લખો અને સમજાવો. **૦૪**

OR

- (c) Find moment of inertia for an angle section 90 x 90 x 10 mm. **04**
- (ક) 90 x 90 x 10 મીમી ના એંગલ સેક્શન માટે જડત્વ ધૂર્ણા શોધો. **૦૪**
- (d) Explain factors affecting slope and deflection. **04**

	(S)	ઢાળ અને વિચલનની કિમતને અસરકર્તા પરિબલો સમજાવો.	૦૪
		OR	
	(d)	A cantilever beam 1.75 m long is subjected to UDL of 75 kN/m over entire span and 50 kN point load at free end. Calculate slope and deflection produced at free end if $EI = 10.35 \times 10^{13} \text{ Nmm}^2$ .	04
	(S)	એક 1.75 મી લાંબા કેન્ટીલિવર બીમના આખા ગાળા ઉપર 75 કિ.ન્યુ./મી નો સમવિતરીત ભાર અને મુક્ત છેડા ઉપર 50 કિ.ન્યુ. નો બિંદુ ભાર લાગે છે. જો $EI = 10.35 \times 10^{13} \text{ ન્યુ.મીમી}^2$ હોય તો મુક્ત છેડા ઉપર ઉત્પન્ન થતો ઢાળ અને વિચલન શોધો.	૦૪
Q.4	(a)	Explain end conditions of column with neat sketches.	03
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	કોલમના છેડાની જુદી જુદી સ્થિતિ માટે અસરકારક લંબાઈ આકૃતિ દોરી સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	A column 3.6 m long and 200 mm diameter is fixed at one end and free at other end. Considering $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and factor of safety equal to 2, calculate load carrying capacity of column by Euler's formula.	03
	(અ)	એક 3.6 મી લાંબો અને 200 મીમી નો વ્યાસ ધરાવતો કોલમ એક છેડે આબધ્ધ અને બીજો છેડે મુક્ત છે. $E = 2 \times 10^5 \text{ ન્યુ./મીમી}^2$ અને સલામતી આંક ૨ લઈ ચુલરના સૂત્રથી કોલમની ભારવહન ક્ષમતા શોધો.	૦૩
	(b)	Draw shear stress distribution diagram for (1) Rectangular (2) angle section (3) T section and (4) channel section.	04
	(બ)	(1) લંબચોરસ (2) એંગલ, (3) ટી અને (4) ચેનલ સેક્શન માટે કર્તન પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ દોરો.	૦૪
		OR	
	(b)	State assumption made in the theory of simple bending.	04
	(બ)	બેન્ડીંગ (નમન) ની થીયરીની ધારણાઓ લખો.	૦૪
	(c)	A simply supported beam 4 m span is 100 mm x 150 mm in cross section. If the maximum bending stress produced in the beam is $80 \text{ N/mm}^2$ , find value of UDL that can be placed on beam.	07
	(ક)	4 મી નો ગાળો ધરાવતા બીમનું આદ્યેદ 100 મીમી x 150 મીમી નું છે. જો બીમમાં ઉદભવતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ $80 \text{ ન્યુ./મીમી}^2$ નું હોય તો બીમના આખા ગાળા ઉપર મુકી શકાતો સમવિતરીત ભાર શોધો.	૦૭
Q.5	(a)	At a point in a strained material two stresses of $400 \text{ /mm}^2$ tensile and $300 \text{ N/mm}^2$ compressive are acting at right angle to each other with a shear stress of $300 \text{ N/mm}^2$ . Locate principal plane and calculate principal stresses.	04
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	વીકાર પામેલા એક પદાર્થના એકબીજાને કાટખૂણે આવેલા બે સમતલ ઉપર $400 \text{ ન્યુ./મીમી}^2$ નું તાણ અને $300 \text{ ન્યુ./મીમી}^2$ નું દાબ એવા બે લંબ પ્રતિબળો કાર્ય કરે છે. $300 \text{ ન્યુ./મીમી}^2$ નું એક કર્તન પ્રતિબળ પણ લાગે છે. મુખ્ય સમતલોનું સ્થાન અને મુખ્ય પ્રતિબળોની માત્રા શોધો.	૦૪
	(b)	Solve above question using graphical method.	04
	(બ)	ઉપરનો પ્રશ્ન આલેખની રીતથી ગણો.	૦૪
	(c)	A shaft of 80 mm diameter rotates at a speed of 150 r.p.m. Find power transmitted by shaft if maximum shear stress does not exceed $100 \text{ N/mm}^2$ .	03
	(ક)	80 મીમી નો વ્યાસ ધરાવતી શાફ્ટ 150 r.p.m. થી ફરે છે. જો મહત્તમ શિયર સ્ટ્રેસનું મુલ્ય $100 \text{ ન્યુ./મીમી}^2$ થી વધતું ન હોય તો શાફ્ટ દ્વારા વહન થતો પાવર શોધો.	૦૩
	(d)	A square column of 400 mm is subjected to a load of 80 kN at an eccentricity of 60 mm on x-x axis. Find maximum and minimum stresses developed and draw stress distribution diagram.	03

- (S) એક 400 મીમી ના ચોરસ કોલમ ઉપર તેની x-x અક્ષ ઉપર 60 મીમી ની ઉત્કેંદ્રિતાએ 80 કિ.ન્યુ. નો ભાર લાગે છે. કોલમમાં ઉદભવતા મહત્તમ અને ન્યૂનતમ પ્રતિબળો શોધો અને પ્રતિબળ વિતરણ આલેખ બનાવો. 03

\*\*\*\*\*

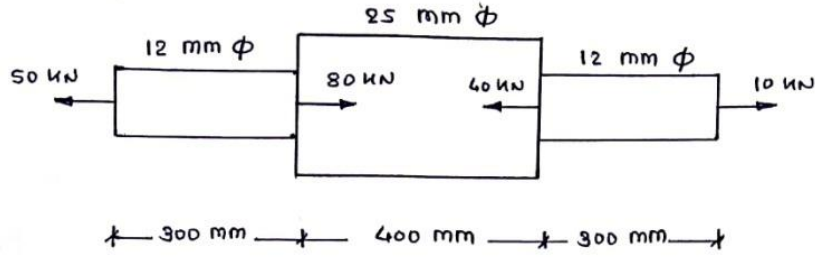


Fig. (1) Que. : 2 (c)

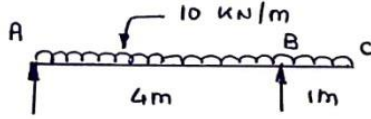


Fig. (2) Que. : 2 (A)

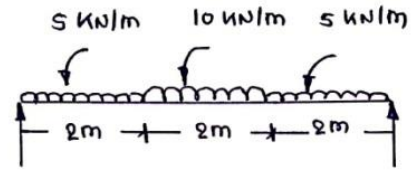


Fig. (3) Que. : 2 (A) OR

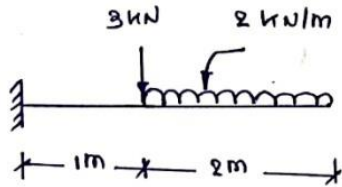


Fig. (4) Que. : 2 (B)

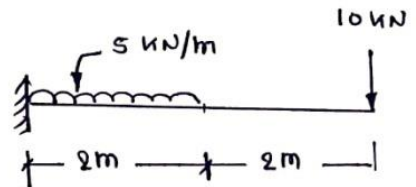


Fig. (5) Que. : 2 (B) OR