Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER –3(NEW) • EXAMINATION – WINTER - 2021

Subject Code: 3330604 Date : 25-02-2022

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 non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**

Q.1		Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઈપણ સાતના જવાબ આપો.	**14**
	1.	Define elastic limit & state Hooke's law.	
	૧.	સ્થિતિસ્થાપકતા હદ ની વ્યાખ્યા આપો અને હૂક નો નિયમ લખો.	
	2.	Explain modulus of elasticity & give equation of change in length.	
	૨.	મોડ્યુલસ ઓફ ઈલાસ્ટીસીટી સમજાવો અને લંબાઈ મા તફાવત નું સૂત્ર આપો.	
	3.	Define lateral strain & linear strain. Give relation between them.	
	૩.	પાર્શ્વીય વિકાર અને રેખીય વિકાર ની વ્યાખ્યા આપો અને તેમની વચ્ચે નો સંબંધ દર્શાવો.	
	4.	Enlist different methods of applying load.	
	૪.	ભાર લગાવવાની અલગ અલગ રીતો લખો..	
	5.	Define resilience & proof resilience.	
	૫.	રેસિલીયંસ અને પ્રૂફ રેસિલીયંસ ની વ્યાખ્યા આપો.	
	6.	Explain in brief the parallel axis theorem.	
	૬.	સમાંતર અક્ષ નો પ્રમેય ટૂંક મા સમજાવો.	
	7.	What are different types of beams?	
	૭.	બીમ ના વિવિધ પ્રકારો ક્યા ક્યા છે?	
	8.	Give relation between shear force & bending moment.	
	૮.	કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ વચ્ચે નો સંબંધ આપો.	
	9.	Write equations of bending stress & shear stress in a beam with meaning of each terms included in them.	
	૯.	નમન પ્રતિબળ અને કર્તન પ્રતિબળ ના સૂત્રો તેમાં આવતા દરેક પદ ના અર્થ સાથે લખો.	
	10.	Distinguish between beam and truss.	
	૧૦.	બીમ અને ટ્રસ વચ્ચે નો તફાવત લખો.	
Q.2	(a)	Explain perpendicular axis theorem.	**03**
પ્રશ્ન. ૨	(અ)	લંબ અક્ષપ્રમેય સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	A mild steel bar 2.5 m long and 25 mm in diameter is subjected to an axial compressive force of 75 kN. Find stress, strain & contraction of the bar. Take E= 2 x 10^5 N/mm^2	**03**
	(અ)	મૃદુ પોલાદ ના એક 2.5 મી લાંબા અને 25 મીમી વ્યાસ ના સળીયા પર 75 કી.ન્યુ. નો અક્ષીય દબાણભાર લાગે છે. તો પ્રતિબળ, વિકાર અને લંબાઈમાં થતો ઘટાડો શોધો. E= 2 x 10^5	૦૩

ન્યુ./મીમી^{2} લો.

	(b)	An R.C.C column 300 mm in diameter is provided with 6 numbers of 12 mm dia. steel bars. If permissible stress in concrete is 5 N/mm^2 and modular ratio is 15, calculate load carrying capacity of the column.	**03**
	(બ)	300 મીમી વ્યાસ ના એક આર.સી.સી કોલમ માં 12 મીમી વ્યાસ ના 6 સળીયા મૂકેલ છે. જો કોંક્રીટ ની પરમીશીબલ સ્ટ્રેસ 5 ન્યુ./મીમી^{2} અને મોડ્યુલરરેશીયો 15 હોય તો કોલમની ભાર વહન કરવાની ક્ષમતા શોધો.	૦૩
		OR	
	(b)	A rod of 1.2 m length and 25 mm x 25 mm in cross section is subjected to an axial pull of 20 kN. If elongation of the rod is 0.15 mm, find the value of modulus of elasticity.	**03**
	(બ)	1.2 મી લાંબા અને 25 મીમી x 25 મીમી નો આડછેદ ધરાવતા એક સળીયા પર 20 કી.ન્યુ નો અક્ષીય તાણ ભાર લાગે છે. જો સળીયા ની લંબાઈ 0.15 મીમી વધતી હોય તો મોડ્યુલસ ઓફ્ ઈલાસ્ટીસીટી ની કિંમત શોધો.	૦૩
	(c)	A mild steel specimen as shown in fig.1 is subjected to a tensile force P, due to which the length of I portion of specimen increases by 20 mm. Find the value of force P and increase in the length of II portion of the specimen. Take E= 2 x 10^5 N/mm^2	**04**
	(ક)	આકૃતિ-1 માં દર્શાવ્યા મુજબ એક મૃદુ પોલાદ ના નમૂના પર P જેટલો તાણ ભાર લાગે છે જેના કારણે ભાગ-1 ની લંબાઈ 20 મીમી વધે છે. તો તાણ ભાર P નું મૂલ્ય ભાગ-2 ની લંબાઈમાં થતો વધારો શોધો. E= 2 x 10^5 ન્યુ./મીમી^{2} લો.	૦૪
		OR	
	(c)	Calculate change in length of a bar as shown in fig.2 Cross sectional area is 1200 mm^2 and take E= 2 x 10^5 N/mm^2. Find the value of force P also.	**04**
	(ક)	આકૃતિ-2 માં દર્શાવેલા સળીયાની લંબાઈમાં થતા ફેરફાર ની કિંમત શોધો. આડછેદ નું ક્ષેત્રફળ 1200 મીમી^{2} અને E= 2 x 10^5 ન્યુ./મીમી^{2} લો. બળ P પણ શોધો.	૦૪
	(d)	Find moment of inertia for the angle section shown in fig.3 about x-x axis.	**04**
	(ડ)	આકૃતિ-3 માં દર્શાવેલા એંગલ સેક્શન માટે x-x અક્ષ ની સાપેક્ષે મોમેંટ ઓફ્ ઈનર્શીયા શોધો.	૦૪
		OR	
	(d)	Find moment of inertia for the T-section shown in fig.4 about x-x axis.	**04**
	(ડ)	આકૃતિ-4 માં દર્શાવેલા ટી સેક્શન માટે x-x અક્ષ ની સાપેક્ષે મોમેંટ ઓફ્ ઈનર્શીયા શોધો.	૦૪
Q.3	(a)	Explain different types of supports with sketch.	**03**
પ્રશ્ન. 3	(અ)	વિવિધ પ્રકારના ટેકાઓ આકૃતિ સાથે સમજાવો.	૦૩
		OR	
	(a)	Explain different types of loads with sketch.	**03**
	(અ)	વિવિધ પ્રકારના ભાર આકૃતિ સાથે સમજાવો.	૦૩
	(b)	Draw sketch of shear force diagram & bending moment diagram for simply supported beam with a point load at its mid point.	**03**
	(બ)	સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ ના મધ્ય બિંદુ પર બિંદુ ભાર લાગતો હોય ત્યારે કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ ની આકૃતિ દોરો.	૦૩
		OR	
	(b)	Draw sketch of shear force diagram & bending moment diagram for simply supported beam with uniformly distributed load on entire span.	**03**
	(બ)	સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ ની સમગ્ર લંબાઈ પર સમવિતરિત ભાર લાગતો હોય ત્યારે કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ ની આકૃતિ દોરો.	૦૩
	(c)	Draw shear force diagram for the beam shown in fig.5. Show calculations of shear force at important points.	**04**

	(ક)	આકૃતિ-5 માં દર્શાવેલા બીમ માટે કર્તન બળ ની આકૃતિ દોરો.મુખ્ય બિંદુઓ પર કર્તન બળ ની ગણતરી દર્શાવો.	૦૪
		OR	
	(c)	Draw bending moment diagram for the beam shown in fig.5. Show calculations of bending moment at important points.	**04**
	(ક)	આકૃતિ-5 માં દર્શાવેલા બીમ માટે નમન ઘૂર્ણ ની આકૃતિ દોરો.મુખ્ય બિંદુઓ પર નમન ઘૂર્ણ ની ગણતરી દર્શાવો.	૦૪
	(d)	A simply supported beam of span 5.0 m and cross section b= 230 mm and d= 550 mm is subjected to an uniformly distributed load of 5 kN/m on entire span and point load of 5 kN at centre of beam. Find out bending stress induced in the beam.	**04**
	(ડ)	5.0મી લંબાઈ અને b= 230 મીમી તથા d= 550 મીમી નો આડછેદ ધરાવતા એક સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ પર સમગ્ર લંબાઈ પર 5 કી.ન્યુ./મી નો સમવિતરિત ભાર અને મધ્ય બિંદુ પર 5 કી.ન્યુ નો બિંદુ ભાર લાગે છે. બીમ માં ઉદભવતું નમન પ્રતિબળ શોધો.	૦૪
		OR	
	(d)	A rectangular section of b= 230 mm and d= 550 mm is used as a simply supported beam of 5.0 m length. Find max. uniformly distributed load over entire span on beam can support, if the max. shear stress induced in the section of the beam is 5.0 N/mm^2. Also draw shear stress distribution diagram for the section.	**04**
	(ડ)	એક લંબચોરસ આડછેદ(b= 230 મીમી અને d= 550 મીમી) ને સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ તરીકે ઉપયોગ મા લીધેલ છે જેની લંબાઈ 5.0 મી છે. જો બીમ માં ઉદભવતુ મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 5.0 ન્યુ./$મીમી^2$ હોય તો બીમની સમગ્ર લંબાઈ મા લાગતો મહત્તમ સમવિતરિત ભાર શોધો. તથા આડછેદ માટે કર્તન પ્રતિબળ વહેંચણી ની આકૃતિ પણ દોરો.	૦૪
Q.4	(a)	A rectangular section 450 mm deep is used as a simply supported beam of length 4.5 m. The beam carries a central point load of 150 kN. Find max. bending stress induced in the section. Take $I_{xx}=1.35 \times 10^9$ mm^4.	**03**
પ્રશ્ન. ૪	(અ)	450 મીમી ની ઊંડાઈ ધરાવતો એક લંબચોરસ આદછેદ એક સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ તરીકે ઉપયોગ માં લીધેલ છે જેની લંબાઈ 4.5 મી છે. બીમની મધ્ય માં 150 કી.ન્યુ. નો બિંદુભાર લાગે છે. બીમ માં ઉદભવતું મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો. $I_{xx}=1.35 \times 10^9$ $મીમી^4$ લો.	૦૩
		OR	
	(a)	Draw shear stress distribution diagrams for rectangular section, I- section and T-section indicating max. shear stress point.	**03**
	(અ)	લંબચોરસ સેક્શન, I- સેક્શન અને T- સેક્શન માટે કર્તન પ્રતિબળ વહેંચણી ની આકૃત્તિઓ દોરો તથા તેમાં મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ બિંદુ દર્શાવો.	૦૩
	(b)	Find forces in members BC and BA of truss shown in fig.6 by method of joint. Indicate their nature also.	**04**
	(બ)	આકૃતિ-6 માં દર્શાવેલ કેંચી માટે મેમ્બર BC અને BA માં ઉદભવતા બળો જોઈંટ ની રીત થી શોધો અને બળો ના પ્રકાર પણ દર્શાવો.	૦૪
		OR	
	(b)	Find forces in members BC and BA of truss shown in fig.6 by graphical method. Indicate their nature also.	**04**
	(બ)	આકૃતિ-6 માં દર્શાવેલ કેંચી માટે મેમ્બર BC અને BA માં ઉદભવતા બળો ગ્રાફીકલ રીત થી શોધો અને બળો ના પ્રકાર પણ દર્શાવો.	૦૪
	(c)	Draw shear force and bending moment diagrams for the beam loaded as shown in fig.7	**07**
	(ક)	આકૃતિ-7 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન બળ અને નમન ઘૂર્ણ ની આકૃતિઓ દોરો.	૦૭

Q.5	(a)	State formulas for effective length of column for different end conditions.	**04**
પ્રશ્ન. ૫	(અ)	અલગ અલગ છેડાઓ ની સ્થિતિ માટે કોલમ ની અસરકારક લંબાઈ શોધવાનાં સૂત્રો લખો.	**૦૪**
	(b)	Explain tension test on mild steel with stress-strain diagram.	**04**
	(બ)	મૃદુ પોલાદ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેઈન આકૃતિ વડે ટેંશન ટેસ્ટ સમજાવો.	**૦૪**
	(c)	Write assumptions made in the theory of pure bending.	**03**
	(ક)	શુદ્ધ નમન ની થિયરી માટે ની પૂર્વ ધારણાઓ લખો.	**૦૩**
	(d)	Write assumptions made in the analysis of plane truss.	**03**
	(ડ)	પ્લેન કેંચી ના વિશ્લેષણ માટે ની પૂર્વ ધારણાઓ લખો.	**૦૩**

****

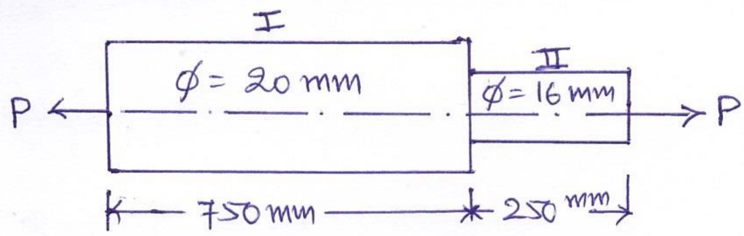

fig. 1

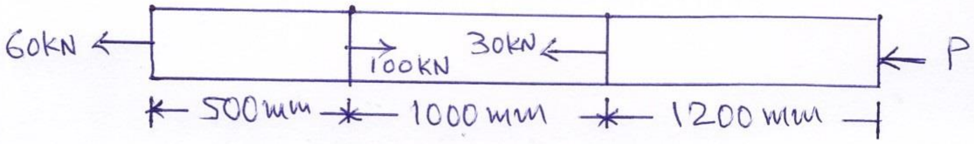

fig. 2

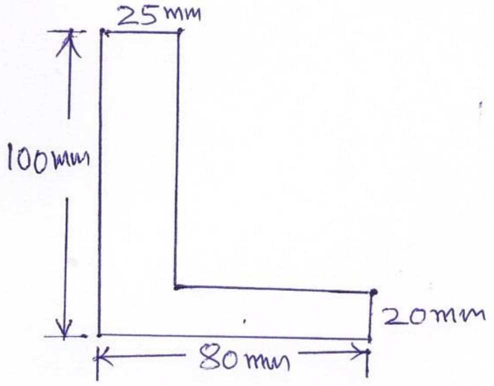

fig. 3

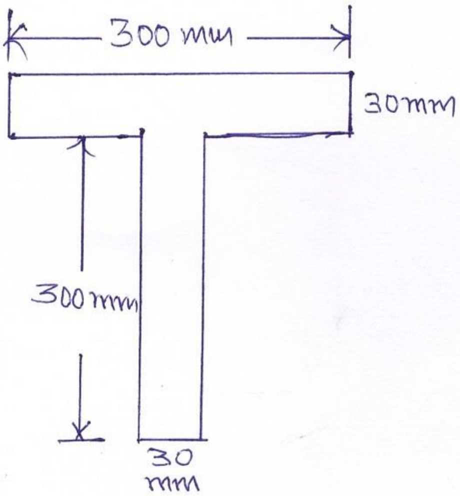

fig. 4

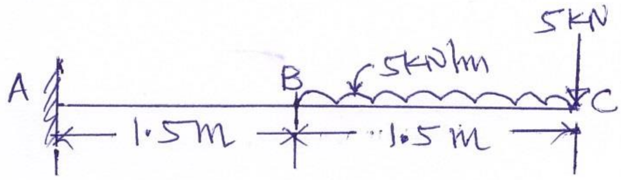

fig. 5

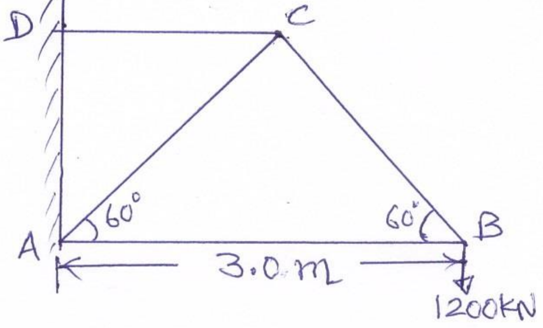

fig. 6

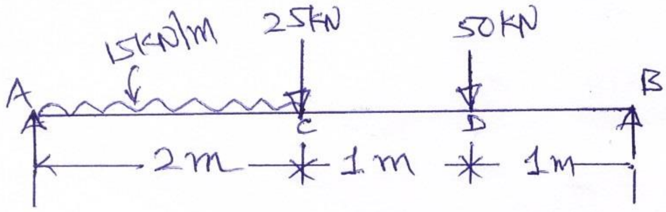

fig. 7