

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 3331904

Date: 09-12-2024

Subject Name: STRENGTH OF MATERIAL

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 simple calculators and non-programmable scientific calculators are permitted.
5. English version is authentic.

Q.1

Answer any seven out of ten. દશમાંથી કોઇપણ સાતના જવાબ આપો.

14

1. Modulus of rigidity = \_\_\_\_\_  
૧. મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડીટી = \_\_\_\_\_
2. If temperature increases than temperature stresses are of \_\_\_\_\_ type.  
૨. જો તાપમાન વધે તો તાપમાન સ્ટ્રેસ \_\_\_\_\_ પ્રકારના હોય છે.
3. Ratio of normal stress to volumetric strain is \_\_\_\_\_ modulus.  
૩. સામાન્ય તાણ અને વોલ્યુમેટ્રિક તાણનો ગુણોત્તર \_\_\_\_\_ મોડ્યુલસ છે.
4. When Shear force diagram change sign from -ve to +ve than value of Bending moment is \_\_\_\_\_.  
૪. જ્યારે શીયર ફોર્સ ડાયાગ્રામ -ve થી +ve માં ચિહ્ન બદલાય છે ત્યારે બેન્ડિંગ મોમેન્ટનું મૂલ્ય \_\_\_\_\_.
5. The strength of beam is depend upon \_\_\_\_\_.  
૫. બીમની મજબૂતાઈ \_\_\_\_\_ પર નિર્ભર છે  
1) Bending moment 2) C.G. 3) Weight 4) section modulus.  
૧) બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ૨) C.G. ૩) વજન ૪) સેક્શન મોડ્યુલસ.
6. Core of kernel for circular section is \_\_\_\_\_.  
૬. ગોળાકાર વિભાગ માટે કર્નલનો મુખ્ય ભાગ \_\_\_\_\_ છે.
7. The angle of twist is \_\_\_\_\_ proportional to twisting moment.  
૭. ટ્વિસ્ટનો ખૂણો ટ્વિસ્ટિંગ મોમેન્ટ \_\_\_\_\_ પ્રમાણસરમાં છે.
8. Define point of contra flexure.  
૮. કોન્ટ્રા ફ્લેક્સરના બિંદુને વ્યાખ્યાયિત કરો
9. Slope at fixed support is \_\_\_\_\_.  
૯. નિશ્ચિત આધાર પર ઢાળ \_\_\_\_\_ છે.
10. Where deflection is maximum, slope in simply supported is \_\_\_\_\_.  
૧૦. જ્યાં ડિફ્લેક્શન મહત્તમ હોય ત્યાં સાદા ટેકા વાળા બિમમાં સ્લોપ કેટલો હોય ?

Q.2

પ્રશ્ન.

૨

- (a) Explain stress-strain curve for mild steel bar with all important stress points. 03  
(અ) માઈલ્ડ સ્ટીલ બારના સ્ટ્રેસ સ્ટ્રેન કર્વ બધા મહત્વપૂર્ણ બિંદુઓ સાથે સમજાવો. ૦૩

OR

- (a) Explain temperature stresses. 03  
(અ) તાપમાન થી ઉદભવતા સ્ટ્રેસ ને સમજાવો ૦૩

- (b) A rectangle rod of 13.33mmx30mm carry axial compressive force of 100KN, calculate the change in length, if length of rod is 50mm. Take  $E=214000\text{N/mm}^2$ . **03**
- (બ) 13.33mmx30mmનો લંબચોરસ સળિયો 100KN નું અક્ષીય કોમ્પ્રેસિવ બળ ધરાવે છે, જો સળિયાની લંબાઈ 50mm હોય તો લંબાઈમાં ફેરફારની ગણતરી કરો.  $E=214000\text{N/mm}^2$  લો. **૦૩**
- OR
- (b) Take data from the above example given in (B) and passion ratio is 0.288 than find the change in width and depth of rectangular rod. **03**
- (બ) (B) માં આપેલ ઉપરના ઉદાહરણમાંથી ડેટા લો અને લંબચોરસ સળિયાની પહોળાઈ અને ઊંડાઈમાં ફેરફાર શોધો, પેશન રેશિયો 0.288 છે. **૦૩**
- (c) Find the total change in length of varying bar shown in figure 1. If area is  $1000\text{mm}^2$  and  $E = 70000\text{ N/mm}^2$  **04**
- (ક) આકૃતિ 1 માં બતાવેલ વેરિંગ સેક્શન બારની લંબાઈમાં કુલ ફેરફાર શોધો. જો ક્ષેત્રફળ  $1000\text{mm}^2$  અને  $E = 70000\text{ N/mm}^2$  હોય તો. **૦૪**
- OR
- (c) As shown composite section in figure 2, determine stresses and load take by each material. Take  $E=220000\text{ N/mm}^2$  for steel and  $E=110000\text{ N/mm}^2$  for copper. **04**
- (ક) આકૃતિ 2 માં કોમ્પોસીટ સેક્શન બતાવ્યા પ્રમાણે, દરેક મટિરિયલ દ્વારા સ્ટ્રેસ અને લોડ કેટલો લઈ શકે છે તે શોધો. સ્ટીલ માટે  $E=220000\text{ N/mm}^2$  અને તાંબા માટે  $E=110000\text{ N/mm}^2$  લો. **૦૪**
- (d) Under temperature increase from  $22^\circ\text{C}$  to  $48^\circ\text{C}$ , determine the stress developed in steel rail, the steel rail is of length 500m, take coefficient of thermal expansion  $12 \times 10^{-6}$  per  $^\circ\text{C}$  and  $E=200000\text{ N/mm}^2$ . Also which type of stress is develop in it. **04**
- (ડ) તાપમાનમાં  $22^\circ\text{C}$  થી  $48^\circ\text{C}$  સુધીના વધારા હેઠળ, સ્ટીલ રેલમાં વિકસિત સ્ટ્રેસ શોધો, સ્ટીલ રેલ લંબાઈ 500m છે, થર્મલ વિસ્તરણના ગુણાંક  $12 \times 10^{-6}$  પ્રતિ  $^\circ\text{C}$  અને  $E=200000\text{ N/mm}^2$  લો. તેમજ તેમાં કયા પ્રકારનો સ્ટ્રેસ વિકસે છે તે પણ જણાવો. **૦૪**
- OR
- (d) If passion ratio is 0.288 &  $E=200000\text{ N/mm}^2$  then find bulk modulus & volumetric strain develop in a steel body, if the linear strain is 0.0008. **04**
- (ડ) જો પોઇસન રેશિયો 0.288 અને  $E=200000\text{ N/mm}^2$  હોય તો સ્ટીલ બોડીમાં બલ્ક મોડ્યુલસ અને વોલ્યુમેટ્રિક સ્ટ્રેઇન ડેવલપ થાય છે તે શોધો, લીનીર સ્ટ્રેન 0.0008 છે. **૦૪**
- Q.3**
- પ્રશ્ન.**
- 3**
- (a) State the importance of moment of inertia. **03**
- (અ) મોમેન્ટ ઓફ ઇનેરશિયા નું મહત્વ જણાવો. **૦૩**
- OR
- (a) Explain parallel & perpendicular axis theorem with suitable diagram. **03**
- (અ) સમાંતર અને લંબરૂપ અક્ષ પ્રમેયને યોગ્ય આકૃતિ સાથે સમજાવો. **૦૩**
- (b) Determine the moment of inertia for a section shown in figure 3. All dimension are in mm. **03**
- (બ) આકૃતિ 3 માં દર્શાવેલ વિભાગ માટે  $I_{xx}$  અને  $I_{yy}$  શોધો. તમામ માપ mm માં છે. **૦૩**
- OR
- (b) Explain the relationship between shear force and bending moment diagram. **03**
- (બ) શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ વચ્ચેનો સંબંધ સમજાવો **૦૩**
- (c) Draw Shear force and bending moment daigram for beam shown in figure 4. **04**

	(ક) આકૃતિ 4 માં બતાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો.	૦૪
	OR	
	(c) Draw Shear force and bending moment diagram for beam shown in figure 5.	04
	(ક) આકૃતિ 5 માં બતાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ	૦૪
	(d) Draw Shear force and bending moment diagram for beam shown in figure 6.	04
	(ડ) આકૃતિ 6 માં બતાવેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ	૦૪
	OR	
	(d) Enlist the assumption made in theory of bending.	04
	(ડ) બેન્ડિંગના સિદ્ધાંતમાં ધારેલી ધારણા લખો.	૦૪
<b>Q.4</b>	(a) Give the section modulus formula for rectangular, square and circular section.	03
<b>પ્રશ્ન.</b>	(અ) લંબચોરસ, ચોરસ અને ગોળાકાર વિભાગ માટે સેક્શન મોડ્યુલસનું સૂત્ર આપો.	૦૩
<b>૪</b>	OR	
	(a) A symmetrical section 300mm deep has a moment of inertia of $226000\text{m}^4$ about its neutral axis. Determine the longest span of simply supported beam over which UDL of $4\text{KN/m}$ run at a stress of $125\text{MN/m}^2$ .	03
	(અ) 300 મીમી ઊંડા સપ્રમાણ સેક્શનમાં તેની તટસ્થ ધરી ઉપર $226000\text{m}^4$ ની મોમેન્ટ ઓફ ઇનેરશિયા છે. સાદા ટેકા વાળા બીમનો સ્પાન નક્કી કરો કે જેના પર $4\text{KN/m}$ નું UDL $125\text{MN/m}^2$ નો સ્ટ્રેસ લાગે છે.	૦૩
	(b) A steel cantilever beam of span 3m carries a point load of W KN at its free end. The moment of inertia is $9900\text{cm}^4$ and $E=210\text{GN/m}^2$ , If deflection at free end is $0.85\text{cm}$ , find the point load acting at free end and slope at free end.	04
	(બ) સ્ટીલ કેન્ટીલીવર બીમનો સ્પાન 3મી છે, તેના ફ્રી એન્ડમાં W KN નો પોઇન્ટ લોડ લાગે છે. મોમેન્ટ ઓફ ઇનેરશિયા $9900\text{cm}^4$ અને $E=210\text{GN/m}^2$ છે, જો મુક્ત છેડે ડિફ્લેક્શન $0.85\text{cm}$ હોય, તો મુક્ત છેડે બિંદુ ભાર અને મુક્ત છેડે ઢાળ શોધો.	૦૪
	OR	
	(b) Calculate the safe load on hollow cast iron column whose one end is rigidly fixed and other is hinged of 150mm external, 100mm internal diameter and length of 12m. Use Euler's formula with factor of safety 5 and $E=210\text{GN/m}^2$ .	04
	(બ) હોલો કાસ્ટ આયર્ન કોલમ પર સુરક્ષિત ભારની ગણતરી કરો જેનો એક છેડો સખ્ત રીતે નિશ્ચિત છે અને બીજો હિન્જડ છે, 150mm બાહ્ય અને 100mm આંતરિક વ્યાસ છે તેની લંબાઈ 12m છે. સલામતી આંક 5 અને $E=210\text{GN/m}^2$ ના પરિબળ સાથે યુલરના સૂત્રનો ઉપયોગ કરો.	૦૪
	(c) At a point in a material two tensile stress of $80\text{N/mm}^2$ and $40\text{N/mm}^2$ are acting perpendicular to each other, also shear stress of $50\text{N/mm}^2$ is also acting, than find normal, tangential and resultant stress on a incline plane at $45^\circ$ with $40\text{N/mm}^2$ tensile stress. Also shows the all values in mohr's circle.	07
	(ક) મટિરિયલ ના એક બિંદુ પર $80\text{N/mm}^2$ અને $40\text{N/mm}^2$ ના બે તાણ સ્ટ્રેસ એકબીજા પર લંબરૂપ રીતે કાર્ય કરે છે, $50\text{N/mm}^2$ નું શીયર સ્ટ્રેસ પણ કામ કરે છે, એક ઢોળાવ પર નોર્મલ, સ્પર્શક અને પરિણામી સ્ટ્રેસ શોધો જે $40\text{N/mm}^2$ સ્ટ્રેસ સાથે $45^\circ$ નો ઢોળાવ છે. મોહરના વર્તુળમાંના તમામ મૂલ્યો પણ બતાવો છે.	૦૭
<b>Q.5</b>	(a) What would be a length of aluminum wires be so that it can be twisted through 1 complete revolution without exceeding shear stress of $42\text{MN/m}^2$ and take $C=27\text{GN/m}^2$ .	04
<b>પ્રશ્ન.</b>	(અ) એલ્યુમિનિયમ વાયરની લંબાઈ કેટલી હશે જેથી તેને $42\text{MN/m}^2$ ના શીયર સ્ટ્રેસને ઓળંગ્યા વિના 1 સંપૂર્ણ આટો ક્વિસ્ટ કરી શકાય અને $C=27\text{GN/m}^2$ લો.	૦૪
	(b) Explain core section for rectangular and square with diagrams and formula for each section.	04

- (બ) દરેક સેક્શન માટે આકૃતિઓ અને સૂત્ર સાથે લંબચોરસ અને ચોરસ માટે કોર સેક્શન સમજાવો. ૦૪
- (c) A rectangular strut is 25cm wide and 15cm thick. It carries a load of 60kN at an eccentricity of 2cm in a plane bisecting the thickness. Find maximum and minimum intensity of stresses in the section. 03
- (ક) એક લંબચોરસ સ્ટ્રટ 25cm પહોળો અને 15cm જાડો છે. તે જાડાઈને દ્વિભાજિત કરતા પ્લેનમાં 2cm ની વિલક્ષણતા પર 60kN નો ભાર વહન કરે છે. મહત્તમ અને લઘુત્તમ સ્ટ્રેસ ની તીવ્રતા શોધો. ૦૩
- (d) Explain principal plane, principal stresses and shear stresses. 03
- (ડ) પ્રિન્સિપલ પ્લેન, પ્રિન્સિપલ સ્ટ્રેસ અને સીઅર સ્ટ્રેસ સમજાવો. ૦૩

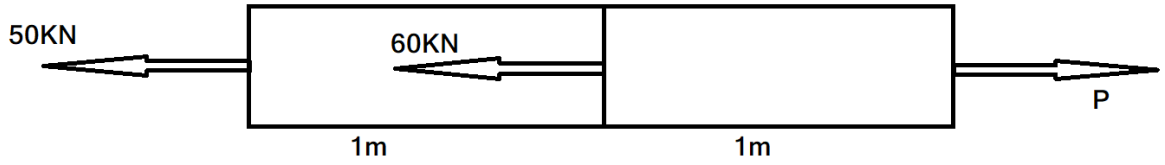


Figure 1

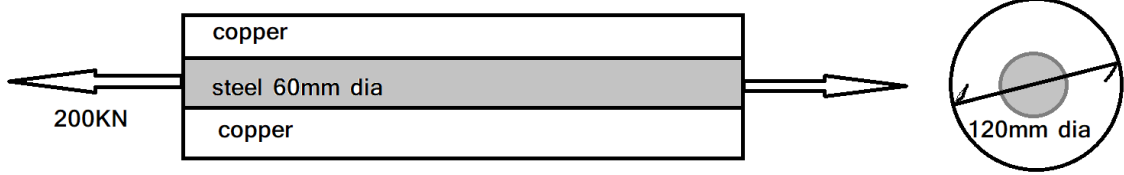


figure 2

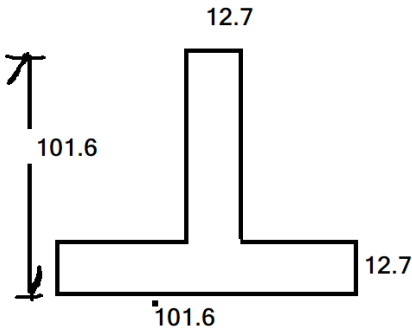


figure 3

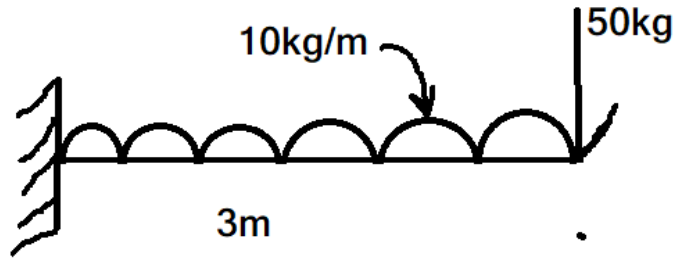


figure 4

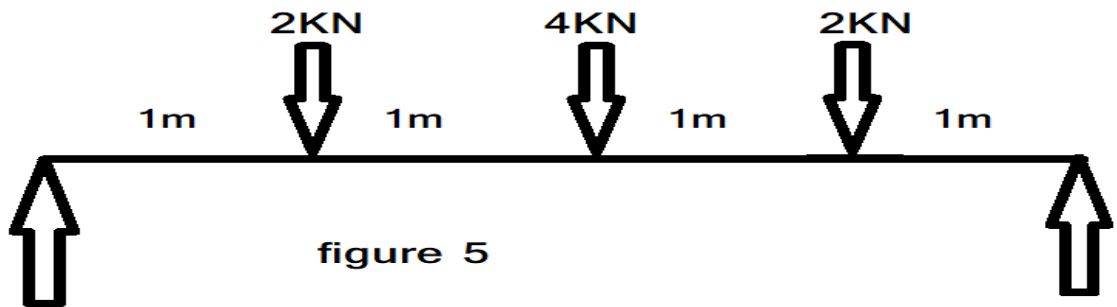
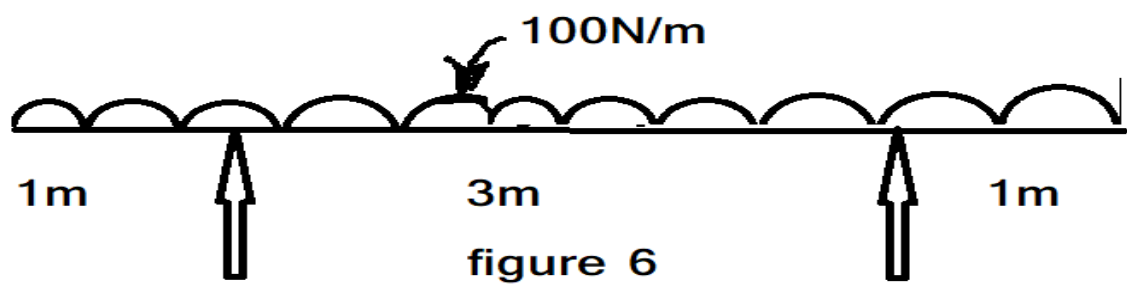


figure 5



\*\*\*\*\*