Seat No.: Enrolment No.:

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023

Subject Code: 4331904 **Date: 20-01-2024**

Subject Name: Strength Of Materials

Time: 02:30 PM TO 05:00 PM **Total Marks: 70**

Instructions:

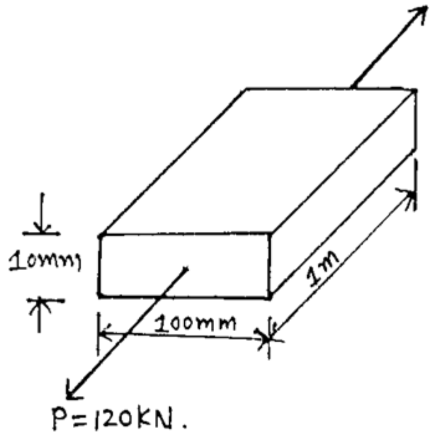
1. **Attempt all questions.**
2. **Make Suitable assumptions wherever necessary.**
3. **Figures to the right indicate full marks.**
4. **Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.**
5. **Use of non-programmable scientific calculator is permitted.**
6. **English version is authentic.**
   1. **Take value of modulus of elasticity, E=2x10^5 N/mm^2 for mild steel when required.**

			Marks
Q.1	(a)	Define stress, strain & convert value 200GPa to ____N/mm^2. પ્રતીબળ, વિકાર વ્યાખ્યાયિત કરો અને 200GPa ને__N/mm^2 માં લખો.	03
	(b)	Explain hooke's law. હુકનો નિયમ સમજાવો.	04
	(c)	A Rectangular Bar 100mm wide & 10mm thick, 1m long is subjected to an axial tensile force of 120kN as shown in figure 01. Calculate change in length, thickness & volume. Take E= 2x10^5 N/mm^2, m=3. આકૃત્તિ 01 માં દર્શાવ્યા મુજબ 100mm પહોળો 10mm જાડાઈ ધરાવતા તેમજ 1m લાંબા લંબચોરસ સળિયા ઉપર 120kN નો અક્ષિય દાબ ભાર લગાડવામાં આવે છે. સળીયાની લંબાઈ,જાડાઈ તથા કદમાં થતો ફેરફાર ગણો. E= 2x10^5 N/mm^2, m=3 લો.	07
		OR	
	(c)	A mild steel bar 1.5m long and 20mm in diameter is subjected to an axial tensile force of 100kN as shown in figure 02. Find stress, strain, change in length & final length. E= 2x10^5 N/mm^2. આકૃત્તિ 02 માં દર્શાવ્યા મુજબ મૃદુ પોલાદનો એક સળીયો 1.5m લાંબો અને 20mm વ્યાસનો છે. જેના પર 100kN નું અક્ષીય ખેંચાણ બળ લાગે છે. તો પ્રતીબળ, વિકાર, લંબાઈ માં થતો ફેરફાર અને અંતિમ લંબાઈ શોધો. E= 2x10^5 N/mm^2.	07
Q.2	(a)	List out various tests carried out for engineering materials. ઈજનેરી સામગ્રી માટે કરવામાં આવતા વિવિધ પરીક્ષણોની સૂચી બનાવો.	03
	(b)	Calculate $\bar{X}$ and $\bar{Y}$ for an angle section 90mm x 90mm x 8mm as shown in figure 03. આકૃત્તિ 03 માં દર્શાવ્યા મુજબ એક L-આડછેદ નું માપ 90 mm x 90 mm x 8 mm છે. તો $\bar{X}$ અને $\bar{Y}$ ની ગણતરી કરો.	04
	(c)	State parallel axis theorem and prove it. સમાંતર અક્ષ પ્રમેય જણાવો અને તેને સાબિત કરો.	07

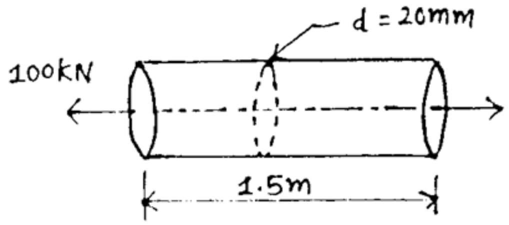
		OR	
Q.2	**(a)**	Draw neat sketch of charpy impact test specimen. Calculate volume (with unit) of specimen for charpy impact test having size 55mm x 10mm x 10mm. ચાર્પી ઈમ્પેક્ટ પરીક્ષણ માટેના નમુનાની સ્વચ્છ આકૃત્તિ દોરો. 55mm x 10mm x 10mm કદ ધરાવતા ચાર્પી ઈમ્પેક્ટ પરીક્ષણ માટેના નમૂનાના કદ ની ગણતરી (એકમ સાથે) કરો.	**03**
	(b)	A T-section having flange & web size 60mm x 20mm as shown in figure 04. Calculate moment of inertia about x axis. આકૃત્તિ 04 માં દર્શાવ્યા મુજબ એક T-આડછેદની ફ્લેંજ અને વેબ નું માપ 60 mm X 20 mm છે. તો X-ધરી પર જડત્વધુર્ણ ની ગણતરી કરો.	**04**
	(c)	State perpendicular axis theorem and prove it. લંબ અક્ષ પ્રમેય જણાવો અને તેને સાબિત કરો.	**07**
Q.3	**(a)**	Define moment of resistance & describe its formula. પ્રતિરોધ ધુર્ણની વ્યાખ્યા આપો અને તેના સૂત્ર નું વર્ણન કરો.	**03**
	(b)	Define flexural rigidity and describe factor affecting slope and deflection. ફ્લેક્ઝરલ રીજીડીટી ની વ્યાખ્યા આપી ઢાળ અને વિચલન ને અસર કરતા પરિબળો વર્ણવો.	**04**
	(c)	A Simply Supported Beam having length 4m & dimension is 200mm x 400mm. It is subjected to central point load of 200kN. Calculate maximum bending stress. Draw Bending stress distribution diagram. એક 4m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમના આડછેદ નું માપ 200mm x 400mm છે. બીમની મધ્યમાં 200kN નો બીન્દુભાર લાગે છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થતું મહત્તમ નમન પ્રતીબળ શોધો. નમન પ્રતીબળ વિતરણનો આલેખ દોરો.	**07**
		OR	
Q.3	**(a)**	Define neutral axis & Describe assumption made in theory of pure bending. તટસ્થ અક્ષ ની વ્યાખ્યા આપો અને બેન્ડીંગની થિયેરીની ધારણાઓ નું વર્ણન કરો.	**03**
	(b)	Define & explain slope and deflection with figure. ઢાળ અને વિચલનની વ્યાખ્યા લખો અને આકૃત્તિ સહ સમજાવો.	**04**
	(c)	A Simply Supported Beam having length 4m & dimension is 200mm x 400mm. It is subjected to UDL of 10kN/m over entire span. Calculate maximum bending stress. Draw Bending stress distribution diagram. એક 4m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ બીમના આડછેદ નું માપ 200mm x 400mm છે. બીમની પુરેપુરી લંબાઈ ઉપર 10kN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. બીમમાં ઉત્પન્ન થતું મહત્તમ નમન પ્રતીબળ શોધો. નમન પ્રતીબળ વિતરણનો આલેખ દોરો.	**07**
Q.4	**(a)**	Define torsion. Tell torsion equation and list out each term of equation. મરોડ ની વ્યાખ્યાયિત કરો. મરોડ નું સૂત્ર જણાવો અને તેના દરેક પદ ની યાદી બનાવો.	**03**
	(b)	A simply supported beam 3m in span is subjected to central point load of 5kN. The cross section of beam is 150mm x 300mm. Calculate maximum slope & deflection for the beam. 3m લંબાઈ વાળા એક સાદી રીતે ટેકવેલા બીમ ઉપર મધ્યમાં 5kN નો બીન્દુભાર લાગે છે. બીમનો આડછેદ 150mm x 300mm છે. આ બીમનો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.	**04**

	(c)	A hollow circular shaft with external diameter 150mm & internal diameter 100mm transmits 800kW at 240 RPM. If the length of shaft is 4m then find out maximum shear stress and angle of twist. Take C=80GPa. બહારનો 150mm અને અંદરનો 100mm વ્યાસનો પોલો ગોળ શાફ્ટ 240RPM થી 800kW ટ્રાન્સમિટ કરે છે. જો શાફ્ટ ની લંબાઈ 4m હોય તો મહત્તમ કર્તન પ્રતીબળ ને એન્ગલ ઓફ ટ્વીસ્ટ શોધો. C=80GPa.	07
		OR	
Q.4	(a)	Describe assumptions in theory of torsion. મરોડ ની થીયેરી ની ધારણાઓ નું વર્ણન કરો.	03
	(b)	A cantilever beam having length 2m & it is subjected to point load of 40kN at free end. Find out maximum slope & deflection. એક કેન્ટીલેવર બીમની લંબાઈ 2m છે. મુક્ત છેડા પર 40kN નો બીન્દુભાર લાગે છે તો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.	04
	(c)	A hollow circular shaft having outer diameter 200mm & thickness 20mm is transmitting power at 180RPM. If angle of twist in a length 3m is not exceed 0.0122 radians. Calculate shear stress and power. Take G=0.8x10^5 N/mm^2.Cross Section 300 mm X 500 mm એક પોલા વર્તુળાકાર શાફ્તનો બહારનો વ્યાસ 200mm અને જાડાઈ 20mm છે. 180RPM ની સ્પીડે તે પાવર ટ્રાન્સમીટ કરે છે. જો 3m લંબાઈ માં શાફ્ટ નો મરોડકોણ 0.0122 radians કરતા વધતો ના હોય તો શાફ્ટમાં ઉત્પન્ન થતું કર્તન પ્રતીબળ તથા ટ્રાન્સમિટ થતો પાવર શોધો. Cross Section 300 mm X 500 mm G=0.8x10^5 N/mm^2.	07
Q.5	(a)	Define Shear force & bending moment with unit. એકમ સાથે કર્તન બળ અને નમન ઘુર્ણ ને વ્યાખ્યાયિત કરો.	03
	(b)	Explain sagging moment & hogging moment with figure.	04
	(c)	Draw shear force and bending moment diagram for following figure 05. નીચે આપેલ આકૃત્તિ 05 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો.	07
		OR	
Q.5	(a)	Define statically determinate beam & statically indeterminate beam. સ્ટેટીકલી ડીટરમિનેટ બીમ અને સ્ટેટીકલી ઇનડીટરમિનેટ બીમ વ્યાખ્યાયિત કરો.	03
	(b)	Explain point of contra flexure. પ્રતિનમન બિંદુ અકૃત્તિ સહ સમજાવો.	04
	(c)	Draw shear force and bending moment diagram for following figure 06. નીચે આપેલ આકૃત્તિ 06 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનઘુર્ણ આલેખ દોરો.	07

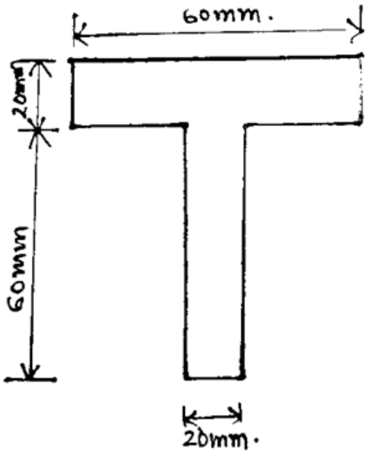
4331904 Strength of Materials. (S-2023.)

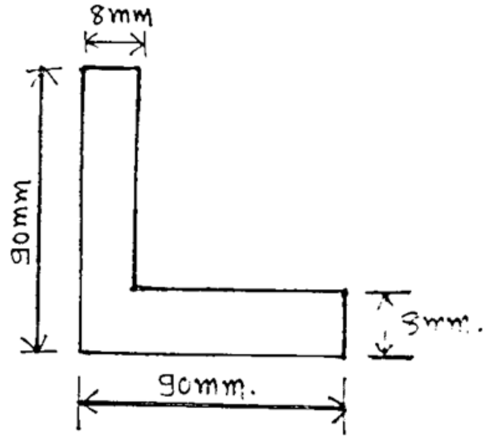


- Figure: 01
- Question: 1-C.

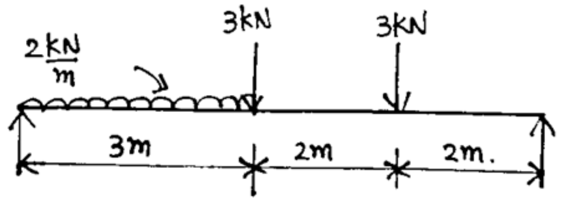


- Figure: 02
- Question: 1-C(OR)

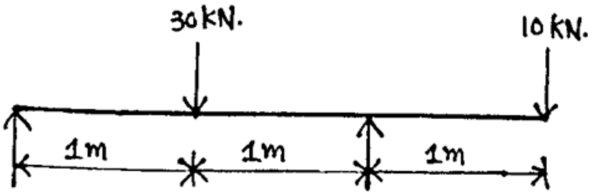




-Figure: 04, Question: (2-B)-(OR) -Figure: 03, Question: 2(B).



- Figure: 05, Question: 5(C).



-Figure: 06, Question: 5(C)-OR.