

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2025

Subject Code: 4331904

Date: 10-12-2025

Subject Name: Strength Of Materials

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
5. are permitted.
6. English version is authentic.

- Q.1 (a) Sketch the specimen with dimensions for Izod and Charpy Impact Test. Marks 03
આઈઝોડ અને ચાર્પી ઇમ્પેક્ટ માટે માપ સાથે સ્પેસિમેન નો સ્કેચ દોરો
- (b) Explain parallel axis theorem. 04
સમાંતર ધરી પ્રમેય સમજાવો.
- (c) Find I_{xx} and I_{yy} for a I –section as shown in fig.1 07
(Consider Depth/Height in Figure 1 is 150mm)
- OR**
- (c) Find I_{xx} and I_{yy} for a C –section as shown in fig.2 07
(Consider Depth/Height in Figure 2 is 100mm)
- Q.2 (a) Define Hokes’s Law and Poisson’s ratio. 03
હુક નો નિયમ અને પોઇસોન નો ગુણોત્તર સમજાવો
- (b) A steel bar ABCD is loaded axially as shown in figure-3. Find the 04
deformation of the bar having 200 mm^2 cross sectional area.
(Take $E=200000 \text{ N/MM}^2$)
- (c) A $300\text{mm } \emptyset$ concrete column is reinforced with 6 bars of $20\text{mm}\emptyset$ mild 07
steel. This composite section is subjected to axial compressive load of 600KN . If a modular ratio for steel & concrete is 15 then find out stress developed in each material. $300 \text{ મીમી વ્યાસ ના આર.સી.સી.કોલમ માં } 20\text{મીમી વ્યાસ ના છ માઈલ્ડ સ્ટીલ ના સળિયા નાખવામાં આવેલ છે. આવા કોમ્પોઝિટ સેક્શન પાર } 600 \text{ KN નો અક્ષીઅલ કોમ્પ્રેસિવ લોડ મુકવામાં આવેલો છે. જો માઈલ્ડ સ્ટીલ અને કોંક્રેટ નો મોડ્યુલર રેસીઓ } 15 \text{ હોય, તો પ્રત્યેક મટીરીઅલ માં ઉદ્ભવતા સ્ટ્રેસ શોધો}$
- OR**
- Q.2 (a) Explain principle of superposition of forces. 03
બળો ના પ્રત્યારોપણ નો નિયમ સમજાવો
- (b) A steel bar $20\text{mm } \emptyset$ is 5 m long and fixed at both ends. If increase in 04
temperature is 50° C then calculate thermal stress. 1. If ends not yield. 2. If ends yield by 2 mm.
એક સળીયો 5m લાંબો અને $20 \text{ મીમી વ્યાસ નો છે. તેના બંને છેડે થી ટેકા}$

સાથે સંપૂર્ણ રીતે અમુક ઉષ્ણતામાને જકડાવેલો છે. જો ઉષ્ણતામાન માં 50° C નો વધારો થાય તો તાપમાન પ્રતિબલ નીચેના માટે શોધો. 1. છેડા ખાસ્તા ના હોય 2. છેડા 2 મીમી ખસે છે

- (c) A M.S.Bar $40 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ in cross section and 750 mm long is subjected to 300 KN axial tension. If Young's modulus is $2 \times 10^5 \text{ N/mm}$ and poisson's ratio is 0.3 , then find deformation in each dimensions. પોલાદ ના એક સળિયા નો આડછેદ $40 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ અને 750 mm લાંબો છે. તેના પર 300 KN નું અક્ષીય તાણ બળ લાગે છે. જો યંગ નો માપાંક $2 \times 10^5 \text{ N/mm}$ છે અને પોઇસોન નો ગુણોત્તર 0.3 છે, તો દરેક માપ માં થતા ફેરફારો શોધો.

- Q.3 (a) Define Shear Force and Bending Moment. 03
શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (b) Explain determinate and indeterminate beam with example. 04
ઉદાહરણ સાથે નિર્ધારિત અને અનિશ્ચિત બીમ સમજાવો.
- (c) Draw S.F. & B.M diagram for the beam as shown in Fig.4 07
આકૃતિ-4 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધૂણ આલેખ દોરો.

OR

- Q.3 (a) Explain sagging moment, hogging moment and point of contra flexure. 03
સેગીંગ મોમેન્ટ, હોગીંગ મોમેન્ટ અને પ્રતિ નમન બિંદુ સમજાવો.
- (b) Draw S.F. & B.M diagram for the beam as shown in Fig.5 04
આકૃતિ-5 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધૂણ આલેખ દોરો.
- (c) Draw S.F. & B.M diagram for the beam as shown in Fig.6 07
આકૃતિ-6 માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તન પ્રતિબળ અને નમનધૂણ આલેખ દોરો.

- Q.4 (a) State assumptions made in theory of bending. 03
નમન થીયરીમાં કરવામા આવતી ધારણાંઓ જણાવો.
- (b) Calculate power transmitted by a shaft of 50 mm diameter rotating at a speed of 300 rpm . The maximum shear stress is 80 N/mm^2 04
 50 mm વ્યાસ ની ધરી 300 rpm ની ગતી થી પરી ભ્રમણ કરતી હોય તો ઉત્પન્ન થતો પા વર શોધો. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 80 N/mm^2 છે.
- (c) Derive Bending Equation with figure. 07
આકૃતિ સાથે બેન્ડિંગ સમીકરણ મેળવો.

OR

- Q.4 (a) State assumptions made in theory of torsion. 03
ટોર્સન થીયરીમાં કરવામા આવતી ધારણાંઓ જણાવો.

- (b) A simply supported steel beam of 5 m length and having a rectangular section 200 mm wide and 300 mm deep is subjected to 10 KN/m UDL over the entire span and central point load of 30KN. Calculate the maximum bending stress. 04
- 200 મીમી પહોળા અને 300 મીમી ઊંડા લંબચોરસ સેક્શનવાળા 5 મી લાંબા સરળ રીતે ટેકવેલ પાટડાં ના સંપૂર્ણ ગાળા પર 10 કીન્યુ /મી નો સમવરિત ભાર અને મધ્ય માં 30 કીન્યુ નો બિંદુભાર લાગે છે. તો મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો
- (c) A hollow shaft having outer diameter 200 mm & thickness 30 mm is transmitting power at 200 rpm. If angle of twist in a length of 4 m is not over exceed 0.80°. Calculate shear stress & power in KW. Take modulus of rigidity G= 100 GPa. 07
- 200 mm અને 30 mm જાડાઈનો બાહ્ય વ્યાસ ધરાવતો હોલો શાફ્ટ 200 rpm પર પાવર ટ્રાન્સમિટ કરી રહ્યો છે. જો 4 મીટરની લંબાઈમાં મરોડકોણ 0.80° થી વધુ ન હોય. તો શિયર સ્ટ્રેસ અને પાવરની ગણતરી kw માં કરો. મોડ્યુલસ ઓફ રિજિડિટી G= 100 GPa માં લો.
- Q.5 (a) State the factors that affect the slope and deflection of beam 03
- બીમ ના ઢાળ અને વિચલન ને અસર કરતા પરિબળો લખો
- (b) A cantilever beam of 1m span and 200 mm x 200 mm in section is subjected to U.D.L of 20 KN/m over entire span. Find maximum bending stress in beam. 04
- 200 mm x 200 mm આડછેદ વાળા 1m લાંબા કેન્ટીલીવર બીમના આખા સ્પાન પર 20KN/m નો સમવરીતભાર લાગે છે તો બીમમાં ઉદભવતુ મહત્તમ નમન પ્રતિબળ શોધો.
- (c) 75 mm wide and 12 mm thick steel flat is bent is a circular form of 16 m radius by applying couple at its ends. Determine the maximum stress developed and amount of couple. Take E=200Gpa. 07
- 75 મીમી પહોળી અને 12 મીમી જાડી પટ્ટી ને છેડે બળ યુગ્મ આપી 16 મીટર ની ત્રિજ્યા માં વાળવામાં આવી છે. મહત્તમ પ્રતિબળ અને બળયુગ્મ ના મૂલ્ય શોધો. E= 200 Gpa લો.
- OR
- Q.5 (a) Define Torque and Polar moment of Inertia. 03
- ટોર્ક અને જડતાના ધ્રુવીય ક્ષણને વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (b) Draw shear stress distribution diagram for rectangular and circular section. State the relation between Maximum shear stress and Average shear stress for rectangular and circular section. 04
- લંબચોરસ અને ગોળાકાર વિભાગ માટે શીયર સ્ટ્રેસ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન ડાયાગ્રામ દોરો.લંબચોરસ અને ગોળાકાર વિભાગ.મહત્તમ શીયર સ્ટ્રેસ અને સરેરાશ શીયર સ્ટ્રેસ વચ્ચેનો સંબંધ જણાવો
- (c) A solid shaft made of steel having diameter of 50 mm and length 700 mm transmits 100 kw at 160 rpm. Calculate maximum shear stress produced and angle of twist in degree. Take C=0.8×10⁵ N/mm². 07
- સ્ટીલ ના એક ઘન શાફ્ટ નો વ્યાસ 50 મીમી અને તેની લંબાઈ 700 મીમી

એ. જે 160 rpm દ્વારા 100 kw ઉત્પન્ન કરે છે, તો તે માટે મહત્તમ શિઅર સ્ટ્રેસ અને ઓગલ ઓફ ટ્વિસ્ટ શોધો. $C=0.8 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો

Figure - 1

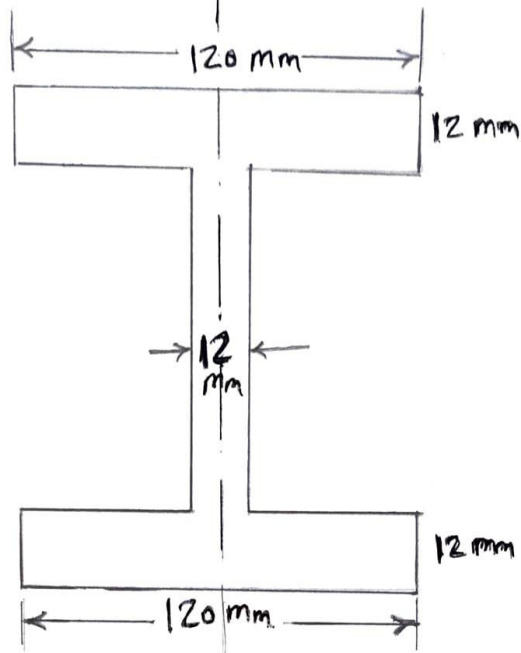


Fig: 02

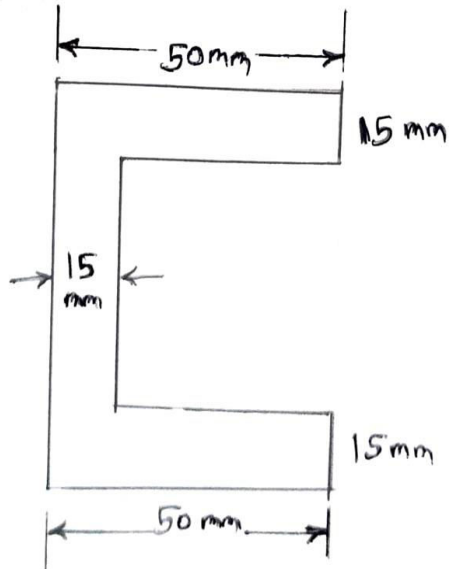


Fig: 03

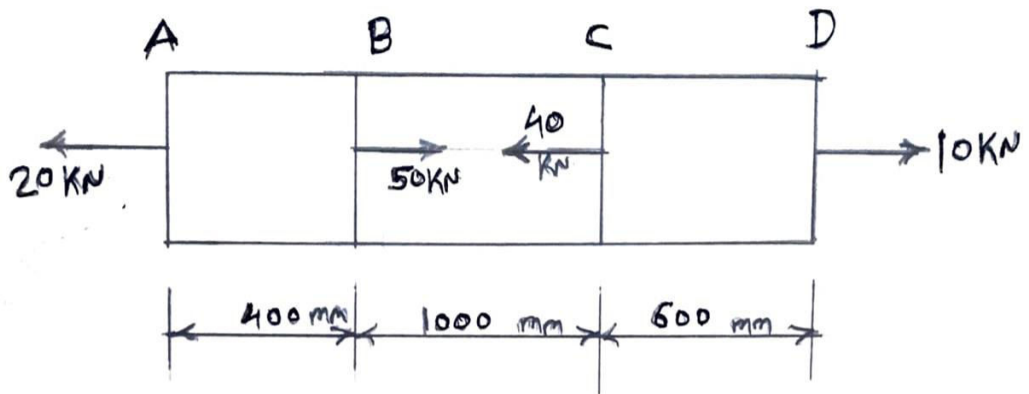


Fig: 04

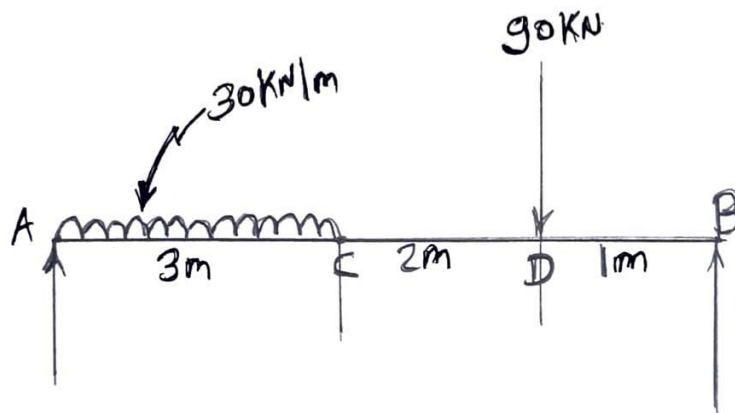


Fig: 05

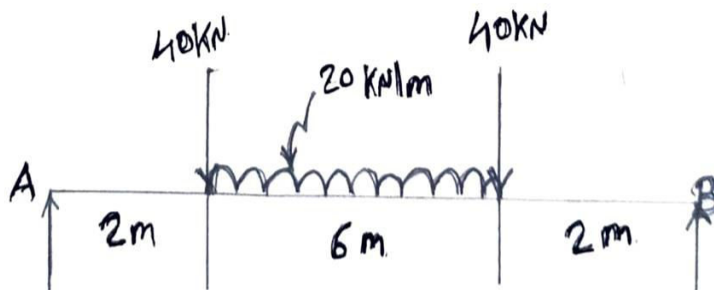
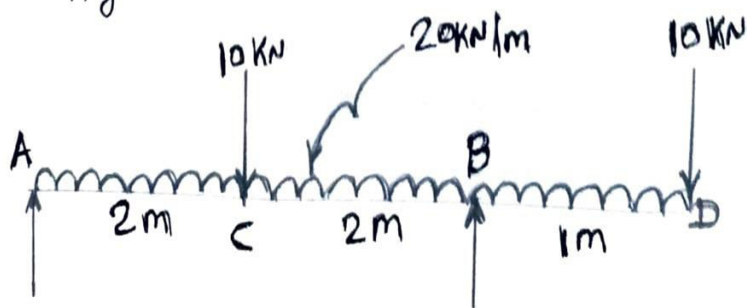


Fig: 06



GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2024

Subject Code: 4331904

Date: 09-12-2024

Subject Name: Strength Of Materials

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.

- | | Marks |
|--|-------|
| Q.1 (a) Define the Following,
(1) Stress (2) Strain (3) Young's Modulus
વ્યાખ્યાઓ (1) પ્રતિબળ (2) વિકાર (3) સ્થિતિસ્થાપકતા અચળાંક | 03 |
| (b) Draw stress-strain curve for tension test on mild steel bar. Show important points thereon and explain each.
માઈલ્ડસ્ટીલનાં સળિયા પરના ટેન્સન ટેસ્ટ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેઇન કર્વ દોરો અને તેના પરના અગત્યનાં બિંદુઓ સમજાવો. | 04 |
| (c) A rectangular bar 100mm wide and 10mm thick, 1m long is subjected to an axial tensile force of 120kN, what will be change in length, thickness and volume. Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $m = 3$ | 07 |
| OR | |
| (c) Find increase in temperature required for fitting a ring of 998mm on a wheel having 1m diameter. For ring take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$. Also find stress produced in a ring.
1m વ્યાસ ધરાવતા એક સોલીડ વ્હીલ પર 998mm વ્યાસની પાતળી રીંગ ગરમ કરીને યદાવવા માટે જરૂરી તાપમાનનો વધારો તેમજ રીંગમાં ઉદભવતો સ્ટ્રેસ શોધો. રીંગ માટે $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $\alpha = 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$ લો. | 07 |
| Q.2 (a) Briefly describe the different types of beams and load.
જુદા જુદા પ્રકારના બીમ્સ અને ભાર ટ્રૂકમાં વર્ણવો. | 03 |
| (b) Define Section Modulus and Radius of Gyration.
સેક્શન મોડ્યુલસ અને રેડિયસ ઓફ ગાયરેશનની વ્યાખ્યા આપો | 04 |
| (c) Draw Shear force and Bending moment diagram for a Beam as shown in fig.1
આકૃતિ-1માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનઘુર્ણા આલેખ દોરો. | 07 |
| OR | |
| Q.2 (a) Define Shear force & Bending moment. Explain with neat sketch the sign conventions used for S.F. and B.M.
કર્તનબળ, નમનઘુર્ણાની વ્યાખ્યા આપો અને કર્તનબળ તથા નમનઘુર્ણા માટેના ચિન્હો આકૃતિ સાથે સમજાવો. | 03 |
| (b) Find moment of inertia I_{xx} and I_{yy} for ISA 90 x 90 x 8mm.
ISA 90 x 90 x 8mm માટે I_{xx} અને I_{yy} શોધો. | 04 |

- (c) Draw S.F. and B.M. diagram for beam shown in figure-2 and find point of contra-flexure. 07
આકૃતિ-2માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો અને પ્રતિનમન બિંદુ શોધો.
- Q.3 (a) Write assumptions made in the theory of simple bending. 03
બેન્ડિંગની થીયરીની ધારણાઓ લખો.
- (b) Explain parallel axis & perpendicular axis theorem for Moment of inertia 04
મોમેન્ટ ઓફ ઇનરશિયા માટેનું સમાંતર અને લંબઅક્ષનું પ્રમેય સમજાવો.
- (c) A beam 300 x 500 mm is simply supported over a span of 4m and carries an u.d.l of 60kN/m over entire span. Draw bending stress and shear stress distribution diagram for the beam and mark there on important values. 07
300 x 500 mm નાં આડછેદનો પાટડો 4mના ગાળા પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે અને તેના સંપૂર્ણ ગાળા પર 60 kN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે. આ પાટડા માટે નમન પ્રતિબળ અને કર્તન પ્રતિબળની આકૃતિઓ દોરો તેમાં અગત્યની કિંમતો દર્શાવો.
- OR**
- Q.3 (a) Draw shear stress distribution diagram for (1) Rectangular section (2) T-section 03
(3) Channel section
કર્તનપ્રતિબળ વિસ્તરણ આકૃતિ દોરો.
(1) લંબચોરસ આડછેદ (2) T- આડછેદ (3) ચેનલ આડછેદ
- (b) Find moment of inertia I_{xx} for the T-section having flange & web both 200 mm x 50mm. 04
200mm x 50mm ફ્લેન્જ અને વેબ ધરાવતા ટી (T) આડછેદ માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇનરશિયા I_{xx} શોધો.
- (c) A hollow square beam of 300 mm side and 100 mm thickness has to resist a S.F. of 80kN. Draw shear stress distribution curve for the beam. 07
300mmની બાજુ અને 100mm ની જાડાઈ ધરાવતાં એક પોલા ચોરસ પાટડા પર 80kNનું કર્તનબળ લાગે છે. આ પાટડા માટે કર્તન પ્રતિબળ આલેખ દોરો.
- Q.4 (a) Define Spring and explain different types of springs with their function. 03
સ્પ્રિંગને વ્યાખ્યાયિત કરો અને વિવિધ પ્રકારની સ્પ્રિંગને તેમના કાર્ય સાથે સમજાવો.
- (b) Define slope and deflection of beams. 04
બીમનાં ઢાળ અને ડીફ્લેક્શનની વ્યાખ્યા આપો.
- (c) A 1.2 m long hollow steel shaft having outer 400mm diameter and inner 300mm diameter transmits a torque of 8kN.m. Calculate maximum shear stress and angle of twist. 07
Take $C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$
1.2m લાંબા પોલા સ્ટીલના શાફ્ટનો બાહ્ય વ્યાસ 400mm અને અંદરનો વ્યાસ 300mm છે. શાફ્ટ દ્વારા 8 kN.m.નો ટોર્ક વહન થાય છે તો મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ અને મરોડ કોણની ગણતરી કરો.
 $C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ લો.
- OR**
- Q.4 (a) Define : Torsion and angle of twist. 03
ટોર્શન અને મરોડ કોણની વ્યાખ્યા આપો.
- (b) A cantilever beam 150mm wide and 200mm deep is 2m in span and carrying a point load of 40kN at the free end. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. Find slope and deflection at free end. 04
એક 150mm પહોળા અને 200mm ઊંડા કેન્ટિલિવર બીમનો ગાળો 2m છે. તેના મુક્ત છેડે 40kNનો બિંદુભાર લાગે છે. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ લઈ મુક્ત છેડા પર ઢાળ અને વિચલન શોધો.
- (c) 500N load is lifted by helical spring with deflection of 25 mm. If spring index is 6 and allowable shear stress is 300 N/mm² calculate diameter of wire of spring, mean diameter of spring and No. of turns of spring. 07

Take $C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$

એક હેલિકલ સ્પ્રિંગ વડે 500Nનું વજન ઉચકતા 25mmનું વિચલન થાય છે. જો સ્પ્રિંગ ઇન્ડેક્ષ 6 અને કર્તન પ્રતિબળ 300 N/mm^2 કરતા ન વધતું હોય તો સ્પ્રિંગના વાયરનો વ્યાસ, સ્પ્રિંગનો સરેરાસ વ્યાસ અને વળાંકની સંખ્યાની ગણતરી કરો.

$C = 8 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$ લો.

Q.5 (a) Classify the engineering materials. 03

ઈજનેરી મટેરીયલને વર્ગીકૃત કરો.

(b) Define Toughness and Hardness of material. 04

ટૂફનેસ અને હાર્ડનેસની વ્યાખ્યા આપો.

(c) A steel tube of external diameter 60mm and 8mm thickness is used as simply supported beam of span 4m. If it deflects 10mm due to a central point load. Find magnitude of the point load. 07

Take $E = 200\text{GPa}$

એક પોલા સ્ટીલના ટ્યૂબનો બહારનો વ્યાસ 60 mm અને જાડાઈ 8mm છે. જેનો ઉપયોગ સાદીરીતે ટેકવેલ 4m ના બીમ તરીકે કરવામાં આવે છે. બીમની મધ્યમાં બિંદુભાર લગાવતા 10mm વિચલન થાય છે તો બિંદુભારનું મૂલ્ય શોધો.

$E = 200\text{GPa}$ લો.

OR

Q.5 (a) List the materials used as machine elements. 03

મશીનના જુદા-જુદા ભાગોમાં વપરાતા મટેરીયલનું લીસ્ટ બનાવો.

(b) Define fatigue and creep of material. 04

ફેટિગ અને ક્રીપની વ્યાખ્યા આપો.

(c) A simply supported beam of span 4m is subjected to a central point 'W' kn. If the maximum deflection of beam at centre is 1mm, find the central point load 'W' and slope of beam at support. 07

Take $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $I = 5.18 \times 10^8 \text{ mm}^4$

એક 4m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલા બીમના મધ્યમાં W' kN બિંદુભાર લાગે છે. જો મહત્તમ વિચલન 1mm થતું હોય તો બિંદુભારનું મૂલ્ય અને ઢાળ શોધો.

$E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $I = 5.18 \times 10^8 \text{ mm}^4$ લો.

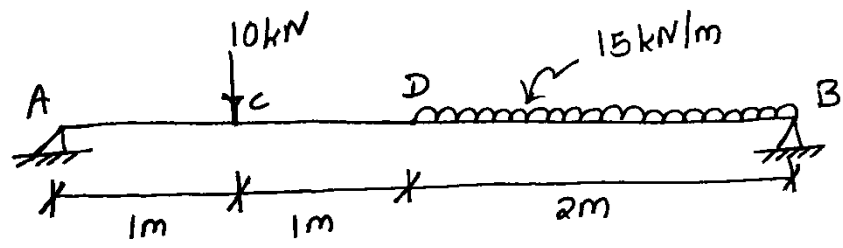


Fig. 1

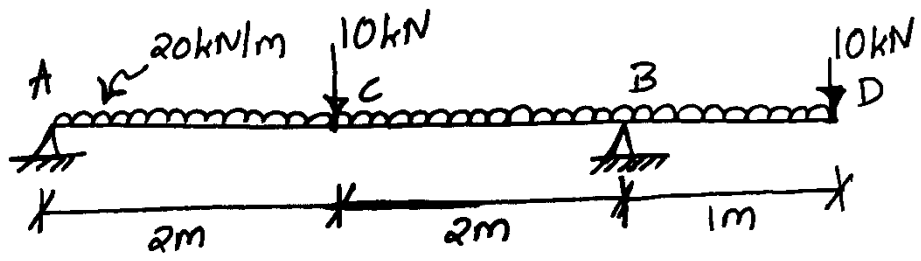


Fig. 2

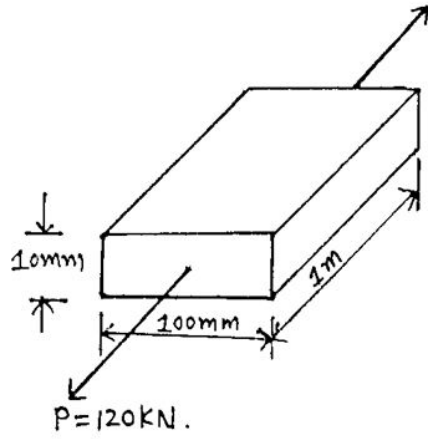
GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2023****Subject Code: 4331904****Date: 20-01-2024****Subject Name: Strength Of Materials****Time: 02:30 PM TO 05:00 PM****Total Marks: 70****Instructions:**

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, $E=2 \times 10^5$ N/mm² for mild steel when required.

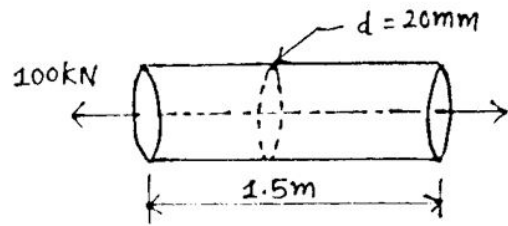
			Marks
Q.1	(a)	Define stress, strain & convert value 200GPa to ___ N/mm ² . પ્રતીબળ, વિકાર વ્યાખ્યાયિત કરો અને 200GPa ને ___ N/mm ² માં લખો.	03
	(b)	Explain hooke's law. હુકનો નિયમ સમજાવો.	04
	(c)	A Rectangular Bar 100mm wide & 10mm thick, 1m long is subjected to an axial tensile force of 120kN as shown in figure 01. Calculate change in length, thickness & volume. Take $E= 2 \times 10^5$ N/mm ² , $m=3$. આકૃતિ 01 માં દર્શાવ્યા મુજબ 100mm પહોળો 10mm જાડાઈ ધરાવતા તેમજ 1m લાંબા લંબચોરસ સળિયા ઉપર 120kN નો અક્ષિય દાબ ભાર લગાડવામાં આવે છે. સળિયાની લંબાઈ, જાડાઈ તથા કદમાં થતો ફેરફાર ગણો. $E= 2 \times 10^5$ 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. $E= 2 \times 10^5$ N/mm ² . આકૃતિ 02 માં દર્શાવ્યા મુજબ મૃદુ પોલાદનો એક સળિયો 1.5m લાંબો અને 20mm વ્યાસનો છે. જેના પર 100kN નું અક્ષિય ખેંચાણ બળ લાગે છે. તો પ્રતીબળ, વિકાર, લંબાઈ માં થતો ફેરફાર અને અંતિમ લંબાઈ શોધો. $E= 2 \times 10^5$ 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. આકૃતિ 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 ઇમ્પેક્ટ પરીક્ષણ માટેના નમૂનાની સ્વચ્છ આકૃતિ દોરો. 55mm x 10mm x 10mm કદ ધરાવતા ચાર્પી ઇમ્પેક્ટ 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. આકૃતિ 04 માં દર્શાવ્યા મુજબ એક T-આડછેદની ફ્લેન્જ અને વેબ નું માપ 60 mm X 20 mm છે. તો X-ધરી પર જડત્વઘુર્ણની 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 ઘુર્ણની વ્યાખ્યા આપો અને તેના સૂત્ર નું વર્ણન કરો.	03
	(b)	Define flexural rigidity and describe factor affecting slope and deflection. ફ્લેક્ચરલ રીજીડિટી 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 બિન્દુભાર 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 થિયરીની ધારણાઓ નું વર્ણન કરો.	03
	(b)	Define & explain slope and deflection with figure. ઢાળ અને વિચલનની વ્યાખ્યા લખો અને આકૃતિ 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 બિન્દુભાર લાગે છે. બીમનો આડછેદ 150mm x 300mm છે. આ બીમનો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો.	04

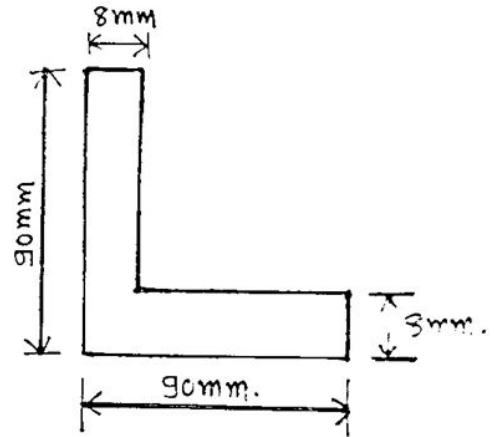
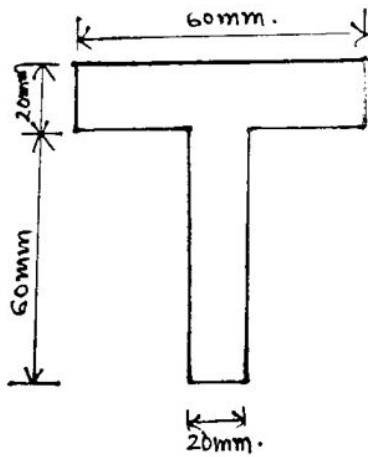
	(c)	A hollow circular shaft with external diameter 150mm & internal diameter 100mm transmits 800kW at 240 RPM. If the length of shaft is 4m then find out maximum shear stress and angle of twist. Take $C=80\text{GPa}$.	07
		બહારનો 150mm અને અંદરનો 100mm વ્યાસનો પોલો ગોળ શાફ્ટ 240RPM થી 800kW ટ્રાન્સમિટ કરે છે. જો શાફ્ટ ની લંબાઈ 4m હોય તો મહત્તમ કર્તન પ્રતીબળ ને એન્ગલ ઓફ ટ્વિસ્ટ શોધો. $C=80\text{GPa}$.	
		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 બિન્દુભાર 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 $G=0.8 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. Cross Section 300 mm X 500 mm એક પોલા વર્તુળાકાર શાફ્ટનો 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. $G=0.8 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. Cross Section 300 mm X 500 mm	07
Q.5	(a)	Define Shear force & bending moment with unit. એકમ સાથે કર્તન બળ અને નમન ધુર્ણ 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 આકૃતિ 05 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો.	07
		OR	
Q.5	(a)	Define statically determinate beam & statically indeterminate beam. સ્ટેટિકલી ડીટરમિનેટ બીમ અને સ્ટેટિકલી ઇન્ડીટરમિનેટ બીમ વ્યાખ્યાયિત કરો.	03
	(b)	Explain point of contra flexure. પ્રતિનમન બિંદુ અકૃતિ સહ સમજાવો.	04
	(c)	Draw shear force and bending moment diagram for following figure 06. નીચે આપેલ આકૃતિ 06 માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધુર્ણ આલેખ દોરો.	07



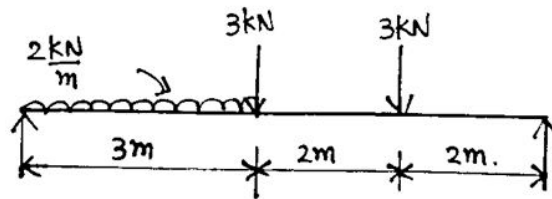
- Figure: 01
- Question: 1-c.



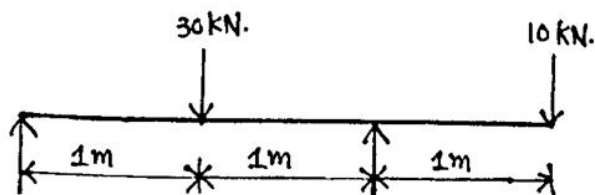
- Figure: 02
- Question: 1-c (OR)



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



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



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

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 3 (NEW) – EXAMINATION – Winter-2022

Subject Code: 4331904**Date: 03-03-2023****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.

Q.1 (a) Define statically determinate beam & statically indeterminate beam with one example. 03

એક ઉદાહરણ સાથે સ્ટેટિકલી ડિટરમીનેટ બીમ અને સ્ટેટિકલી ઇન-ડિટરમીનેટ બીમ ને વ્યાખ્યાયિત કરો.

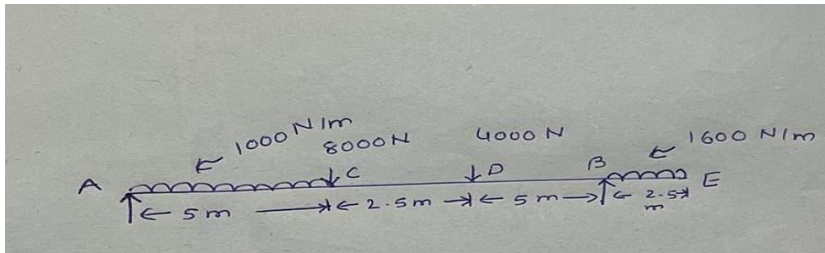
(b) A cantilever beam AB, 2m long carries a u.d.l of 1.5kN/m over a length of 1.6m from the free end. Draw shear force and bending moment diagrams for the beam. 04

એક કેન્ટીલીવર બીમ AB, 2m લાંબો 1.5kN/m ની u.d.l ને મુક્ત છેડાથી 1.6m ની લંબાઈ પર વહન કરે છે. બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો.

(c) Draw shear force and bending moment diagram for following figure. 07

And locate point of contra flexure wherever require.

નીચે આપેલ આકૃતિ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનધૂણ આલેખ દોરો.



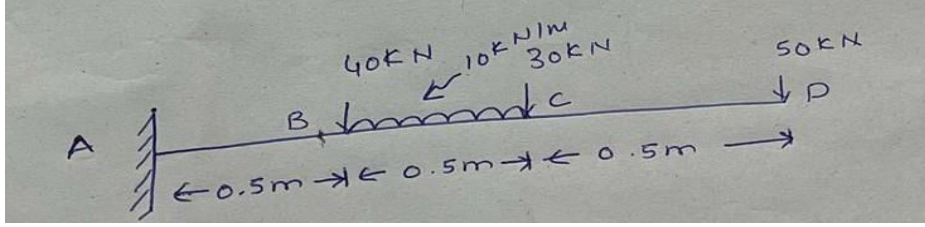
OR

(c) Draw shear force and bending moment diagram for following figure.

07

And locate point of contra flexure wherever require.

નીચે આપેલ આકૃતિ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે બીમ માટે કર્તન બળ અને નમનદૂણ આલેખ દોરો.



Q.2 (a) Define strain energy and derive the formula for gradual load for strain energy.

03

વિકાર કાર્ય શક્તિ ની વ્યાખ્યા આપો તથા ક્રમિક ભાર પદ્ધતિ માટે સ્ટ્રેઈન એનર્જી નું સૂત્ર તારવો.

(b) A steel bar 20mm ϕ is 5m long and fixed at both ends. If increase in temperature is 50⁰C calculate thermal stress. 1. If ends not yield, 2. If ends yield by 2mm.

04

એક સળિયો 5m લાંબો અને 20mm ϕ છે. તેના બંને છેડાથી ટેકા સાથે સંપૂર્ણ રીતે અમુક તાપમાને જકડાયેલો છે. જો તાપમાન માં 50⁰C નો વધારો થાય તો તાપમાન પ્રતિબળ નીચેના માટે શોધો. 1. છેડા ખસતા ના હોય 2. છેડા 2mm ખસે.

(c) A composite bar is made up of a brass rod of 25mm diameter enclosed in a steel tube of 40mm external diameter and 30mm internal diameter. If the stresses in brass and steel are not exceed 70MPa and 120MPa respectively, find the load of composite bar. Also find the change in length if the composite bar is 500mm long. take E for steel tube as 200GPa and brass rod as 80GPa respectively

07

સંયુક્ત ભાર 40mm બાહ્ય વ્યાસ અને 30mm આંતરિક વ્યાસની સ્ટીલ ટ્યુબમાં બંધ 25mm વ્યાસની પિત્તળની સળિયાથી બનેલી હોય છે. જો પિત્તળ અને સ્ટીલમાં તાણ અનુક્રમે 70MPa અને 120MPa કરતાં વધુ ન હોય તો, સંયુક્ત ભારનો ભાર પણ શોધો. જો સંયુક્ત પટ્ટી 500mm લાંબી હોય તો લંબાઈમાં થતો ફેરફાર શોધો. E સ્ટીલ ટ્યુબ માટે 200GPa અને બ્રાસ રોડ 80GPa લો.

OR

Q.2 (a) Define instantaneous load and write methods of load.

03

ક્ષણિક પ્રતિબળ ની વ્યાખ્યા આપો તથા ભાર આપવાની પદ્ધતિઓ લખો.

(b) A reinforced concrete circular section of 50000cm² cross sectional area carries 6 reinforcing bars whose total area is 500mm². Find the safe load, the column can carry, if the concrete is not to be stressed more than 3.5MPa. Take modular ratio for steel and concrete as 18.

04

એક આર. સી. સી. કોંક્રીટ નું ક્ષેત્રફળ 50000cm² ગોળાકાર વિભાગમાં 6 રિઈન્ફોર્સિંગ બાર છે જેનો કુલ વિસ્તાર 500mm² છે. જે સ્ટીલમાં સલામત પ્રતિબળ 3.5MPa થી વધતું ન હોય તો થાંભલા ધ્વારા વહન થતાં ભાર ની કિંમત શોધો. મોડ્યુલર ગુણોત્તર 18 લો.

- (c) A bar of 30mm diameter is subjected to a pull of 60kN. The measured extension on gauge length of 200mm is 0.09mm and the change in diameter is 0.039mm. Calculate the Poisson's ratio, elasticity, modulus of rigidity, bulk modulus. 07
 એક સ્ટીલ નો સળિયો 30mm વ્યાસનો 60kN નું વજન ખેચે છે. 200mmની ગેજ લંબાઈ પર માપવામાં આવેલ એક્સ્ટેન્શન 0.09mm છે અને વ્યાસમાં ફેરફાર 0.039mm છે. પોઈસનના ગુણોત્તર, સ્થિતિસ્થાપકતા, દૃઢતા માપાંક, બલ્ક મોડ્યુલસ ની ગણતરી કરો.
- Q.3** (a) Find I_{xx} and I_{yy} for rectangle section 230mmx450mm. 03
 230mmx450mm આડછેડવાળા લંબચોરસ સેક્શન માટે I_{xx} અને I_{yy} શોધો.
- (b) Explain izod impact test. 04
 આઈઝોડ ઈમ્પેક્ટ પરીક્ષણ સમજાવો.
- (c) An I section having dimensions top flange 60x20mm, bottom flange 100x20mm and web 20x100mm. Find the moment of inertia. 07
 એક I સેક્શન ની ઉપલી અને નીચલી ફ્લેન્જ અનુક્રમે 60x20mm અને 100x20mm તથા વેબ 20x100mm છે. આ સેક્શન માટે જડત્વધૂણ શોધો.
- OR**
- Q.3** (a) An triangle section ABC has base width 80mm height 60mm. Determine the moment of inertia of the section about the center of gravity of the section and the base BC. 03
 ત્રિકોણ વિભાગ ABC ની પાયાની પહોળાઈ 80mm ઊંચાઈ 60mm છે. વિભાગના ગુરુત્વાકર્ષણના કેન્દ્ર વિશે વિભાગની જડત્વધૂણ અને આધાર BC નક્કી કરો.
- (b) Calculate area (with unit) of specimen for charpy impact test having size 55 x 10 x 10. 04
 (All dimension in mm.)
 55 x 10 x 10 કદ ધરાવતા ચાર્પી ઈમ્પેક્ટ પરીક્ષણ માટેના નમૂનાના ક્ષેત્રફળ ની ગણતરી (એકમ સાથે) કરો. (બધા માપ મીલીમીટર માં છે.)
- (c) Find the moment of inertia about the centroidal X-X and Y-Y axis of the angle section 100x80x20mm. 07
 100x80x20mm માપના એંગલ સેક્શન ના તળિયા પર જડત્વધૂણ શોધો.
- Q.4** (a) A rectangular beam 60mm wide and 150mm deep is simply supported over a span 4m. if the beam is subjected to a uniformly distributed load of 4.5kN/m, find the maximum bending stress induced in the beam. 03
 એક લંબચોરસ બીમ 60 મીમી પહોળો અને 150 મીમી ઊંડો 4 મીટરના ગાળા પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. જો બીમ પર 4.5kN/m ના સમવિતરીત ભાર લાગતો હોય, તો બીમમાં પ્રેરિત મહત્તમ બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ શોધો.
- (b) A cantilever beam 120mm wide and 150mm deep is 1.8m long. 04
 Determine the slope and deflection at the free end of the beam, when it carries a point load of 20kN at its free end. Take $E=200\text{GPa}$.
 કેન્ટીલીવર બીમ 120 મીમી પહોળો અને 150 મીમી ઊંડો 1.8મી લાંબો છે. બીમના મુક્ત છેડે ઢાળ અને વિચલન શોધો. જ્યારે તે તેના મુક્ત છેડે 20kN નો પોઈન્ટ લોડ વહન કરે છે. $E=200\text{GPa}$ લો.

- (c) A hollow square section with outer and inner dimensions of 50mm and 40mm respectively is used as a cantilever of span 1m. How much concentrated load can be applied at the free end of cantilever, if the maximum bending stress is not exceed 35MPa.?
 એક પોલા લંબચોરસ આડછેદ માં આંતરિક અને બાહ્ય આડછેદ ના માપ અનુક્રમે 50મીમી અને 40 મીમી જેમાં બાહ્ય ધારક પાટડો ની લંબાઈ 1m છે. જો બેન્ડિંગ સ્ટ્રેસ 35MPa થી વધતું ના હોય તો મુક્ત છેડે બાહ્ય ધારક પાટડો પર લાગતો બિંદુ ભાર શોધો.

OR

- Q.4 (a) State the assumptions made in the theory of simple bending. 03
 બેન્ડિંગના થીયરી માં કરવામાં આવેલી ધારણાઓ જણાવો.
- (b) A simply supported beam of span 4m is carrying a U.D.L of 2kN/m over the entire span. Find the maximum slope and deflection of the beam. Take $EI = 80 \times 10^9 \text{ Nmm}^2$ 04
 સાદી રીતે ટેકવેલ બીમની લંબાઈ 4m છે જેના સમગ્ર ગાળામાં 2kN/m ની U.D.L વહન કરે છે. બીમની મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો. $EI = 80 \times 10^9 \text{ Nmm}^2$
- (c) Explain distribution of shearing stress over a rectangular section. 07
 લંબચોરસ વિભાગ પર શીયરિંગ સ્ટ્રેસનું વિતરણ સમજાવો.
- Q.5 (a) Define torsion and torque with figure. 03
 મરોડ અને ટોર્ક આકૃતિ સાથે વ્યાખ્યાયિત કરો.
- (b) Explain position of maximum slope and deflection in simply supported beam and cantilever beam with neat sketch. 04
 સાદી રીતે ટેકવેલ બીમ અને કેન્ટીલિવર બીમમાં મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન ક્યાં બનશે તે આકૃતિ દોરી સમજાવો.
- (c) Find the angle of twist per meter length of a hollow shaft of 100mm external and 60mm internal diameter, if the shear stress is not exceed 35MPa. take $C = 85 \text{ GPa}$. 07
 100mm બાહ્ય અને 60mm આંતરિક વ્યાસની હોલો શાફ્ટની મીટર લંબાઈ દીઠ મરોડકોણ શોધો, જો શીયર સ્ટ્રેસ 35MPa કરતાં વધુ ન હોય તો $C = 85 \text{ GPa}$ લો

OR

- Q.5 (a) Differentiate leaf and helical spring. 03
 લીફ અને હેલીકલ સ્પ્રિંગ નો તફાવત આપો.
- (b) Explain relation between slope, deflection and radius of curvature. 04
 ઢાળ, વિચલન અને વળાંક ત્રિજ્યા વચ્ચે સંબંધ સમજાવો.
- (c) A solid shaft diameter of 200mm diameter has the same cross sectional area as a hollow shaft of the same material with inside diameter of 150mm. Find the ratio of (a) Powers transmitted by both the shafts at the same angular velocity. (b) Angles of twist in equal lengths of these shafts, when stressed to the same intensity 07
 200 મીમી વ્યાસના સોલિડ શાફ્ટમાં 150 મીમીના અંદરના વ્યાસ સાથે સમાન સામગ્રીના હોલો શાફ્ટ જેટલો જ ક્રોસ વિભાગીય વિસ્તાર હોય તો. ગુણોત્તર શોધો (a) સમાન કોણીય વેગ પર બંને શાફ્ટ દ્વારા પ્રસારિત શક્તિઓ. (b) આ શાફ્ટની સમાન લંબાઈમાં ટ્વિસ્ટના ખૂણાઓ, જ્યારે સમાન તીવ્રતા પર ભાર મૂકવામાં આવે છે.