

# 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 deformation of the bar having  $200 \text{ mm}^2$  cross sectional area. 04  
(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 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. 07  
300 મીમી વ્યાસ ના આર.સી.સી.કોલમ માં 20મીમી વ્યાસ ના છ માઈલ્ડ સ્ટીલ ના સળિયા નાખવામાં આવેલ છે. આવા કોમ્પોઝિટ સેક્શન પર 600 KN નો અક્ષીઅલ કોમ્પ્રેસિવ લોડ મુકવામાં આવેલો છે. જો માઈલ્ડ સ્ટીલ અને કોંક્રીટ નો મોડ્યુલર રેસીઓ 15 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 temperature is  $50^\circ \text{ C}$  then calculate thermal stress. 1. If ends not yield. 2. If ends yield by 2 mm. 04  
એક સળિયો 5m લાંબો અને 20 મીમી વ્યાસ નો છે. તેના બંને છેડે થી ટેકા

સાથે સંપૂર્ણ રીતે અમુક ઉષ્ણતામાને જકડાવેલો છે. જો ઉષ્ણતામાન માં  $50^{\circ}$  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  $750 \text{ mm}$  long is subjected to  $300 \text{ KN}$  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  $750 \text{ mm}$  લાંબો છે. તેના પર  $300 \text{ KN}$  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  $50 \text{ mm}$  diameter rotating at a speed of  $300 \text{ rpm}$ . The maximum shear stress is  $80 \text{ N/mm}^2$  04  
 $50 \text{ mm}$  વ્યાસ ની ધરી  $300 \text{ rpm}$  ની ગતી થી પરી ભ્રમણ કરતી હોય તો ઉત્પન્ન થતો પા વર શોધો. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ  $80 \text{ N/mm}^2$  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  $0.80^\circ$ . 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  $0.80^\circ$  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  $E=200$ Gpa. 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  $C=0.8 \times 10^5$  N/mm<sup>2</sup>. 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

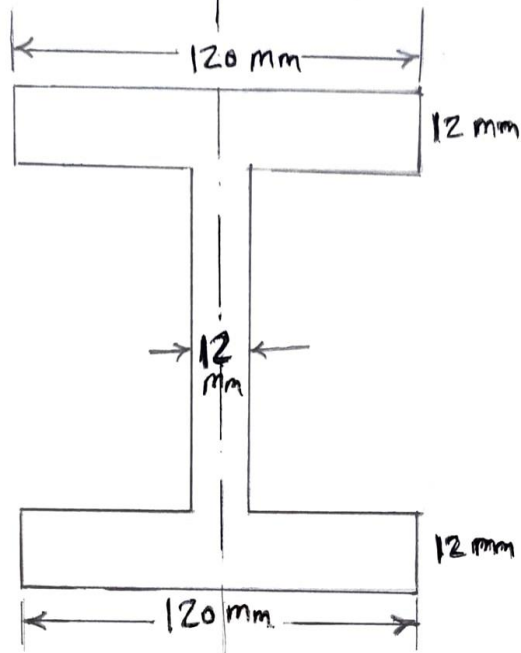


Fig: 02

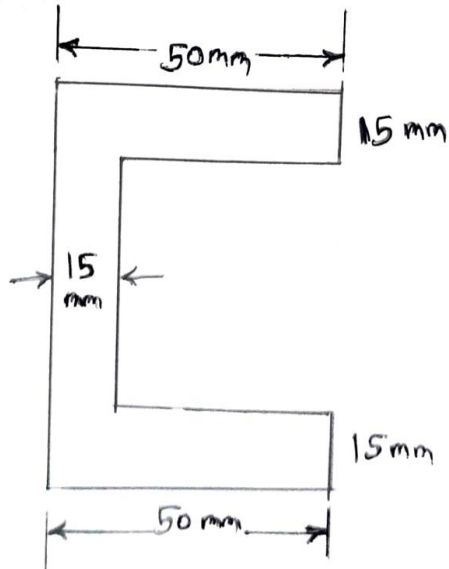


Fig: 03

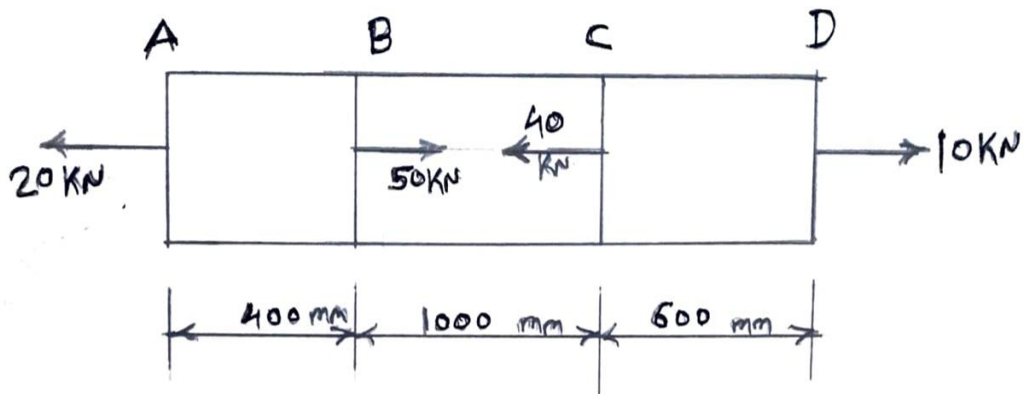


Fig: 04

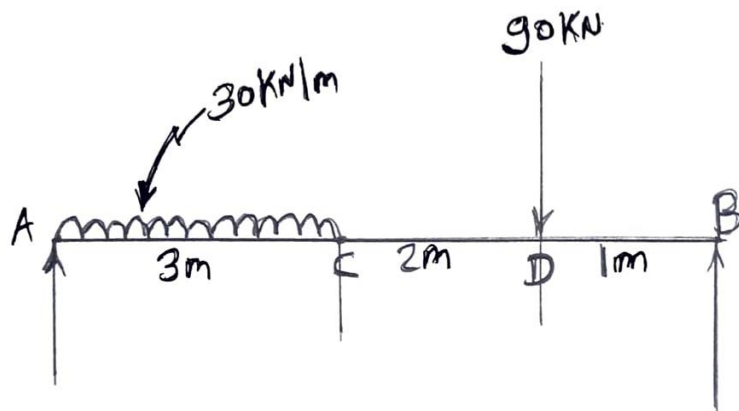


Fig: 05

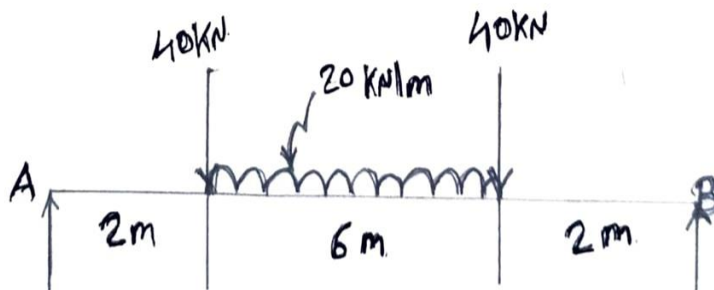


Fig: 06

