

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGG.- SEMESTER-III EXAMINATION – WINTER 2012

Subject code: 331904**Date: 05/01/2013****Subject Name: Strength of Materials****Time: 2:30 pm – 5:00 pm****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. English version is Authentic

- Q.1** Attempt any seven. **14**
- (i) Explain composite section.
 - (ii) Write elastic constants & give relation between them.
 - (iii) Define resilience & proof resilience.
 - (iv) Explain parallel axis theorem with neat sketch.
 - (v) Define neutral axis & moment of resistance.
 - (vi) Define modulus of rigidity & flexural rigidity.
 - (vii) Define eccentricity & core of section.
 - (viii) Explain sagging bending moment & hogging bending moment.
 - (ix) Define principal planes & principal stresses.
 - (x) Define torsion & torsional rigidity.
- Q.2** (a)
- (i) A timber column of rectangular cross section is having one side twice the other. It contracts by 0.005 cm/m when subjected to axial compressive force of 10 kN. Find dimensions of the column. Take $E = 0.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. **04**
 - (ii) A steel bar is 3 m long & 200 mm^2 in cross sectional area. Due to sudden load stress of 60 N/mm^2 is produced. Find the force. **03**
 - (b) A bar is subjected to forces as shown in figure {1}. Take $E = 200 \text{ kN/mm}^2$. Find deformation in length of the bar. **07**
- OR**
- (b) A copper bar of 36 mm diameter is inserted inside a steel tube of external diameter 50 mm & 5 mm thickness. The composite section is subjected to tensile force of 100 kN. Find stresses in both the materials. Also find load taken by each material. $E_s = 2.12 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $E_c = 1.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. **07**
- Q.3** (a) Draw shear force & bending moment diagram for the beam shown in figure {2}. **07**
- (b) A simply supported beam of span 4 m is subjected to a central point load 'W' kN. If the maximum deflection of beam at centre is 1 mm. Find the central point load 'W' & slope of beam at supports. Take $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $I = 5.18 \times 10^8 \text{ mm}^4$. **07**
- OR**
- Q.3** (a) Draw shear force & bending moment diagram for the beam shown in figure {3}. **07**
- (b) A hollow circular column having internal diameter 400 mm & thickness 100 mm is used as a column. If slenderness ratio is 90, one end of column is fixed and other end is hinged. Calculate actual length of

- the column.
- Q. 4** (a) Find I_{xx} & I_{yy} for I-section shown in figure {4}. All dimensions are in mm. **07**
 (b) A square column of size 500 mm X 500 mm is acted by load on one of its edge. If maximum compressive stress is 15 N/mm^2 , calculate minimum intensity of stress and its nature. **07**
- OR**
- Q. 4** (a) A rectangular beam is simply supported over 5 m span. The beam is subjected to u.d.l. of 50 kN/m and a central point load of 35 kN. If maximum bending stress is 250 N/mm^2 , find width & depth of the beam. The depth of beam is twice the width. **07**
 (b) A solid shaft made of steel having diameter of 50 mm and length 700 mm transmits 100 kW at 160 r.p.m. Calculate maximum shear stress produced and angle of twist in degree. Take $C = 0.8 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. **07**
- Q.5** (a) 100 N/mm^2 (tensile) & 60 N/mm^2 (compressive) stresses are acting on two mutually perpendicular planes with shear stress of 18 N/mm^2 . Find principal stresses and locate principal planes. **07**
 (b) Differentiate between riveted joints and welded joints. **07**
- OR**
- Q. 4** (a) Solve Q-5(a) given above by Mohr circle method. **07**
 (b) Differentiate between charpy impact test & izod impact test. Also draw neat sketches of specimen of both tests. **07**

પ્રશ્ન-૧ ગમે તે પાંચના જવાબ આપો. **૧૪**

- ૧ સંમિશ્ર સેક્સન વર્ણવો.
- ૨ સ્થિતિસ્થાપાંક અચળાંકો લખો. તેમની વચ્ચેનો સંબંધ જણાવો.
- ૩ રેજીલીયન્સ અને પૂફ રેજીલીયન્સની વ્યાખ્યા આપો.
- ૪ સમાંતર અક્ષ થીયરી આકૃતિ ધ્વારા સમજાવો.
- ૫ તટસ્થ અક્ષ અને પ્રતિરોધ મોમેન્ટની વ્યાખ્યા આપો.
- ૬ દ્રઢતામાપાંક અને ફ્લેક્સરલ રીજીડીટીની વ્યાખ્યા આપો.
- ૭ એસેંટ્રીસીટી અને સેક્સનનાં કોરની વ્યાખ્યા આપો.
- ૮ સેગીંગ અને હોગીંગ બેન્ડીંગ મોમેન્ટ વર્ણવો.
- ૯ પ્રિંસિપલ પ્લેન અને પ્રિંસિપલ સ્ટ્રેસની વ્યાખ્યા આપો.
- ૧૦ ટોર્સન અને ટોર્સનલ રીજીડીટીની વ્યાખ્યા આપો.

- પ્રશ્ન-૨** અ
- ૧ એક લંબચોરસ આડછેદવાળા લાકડાના સ્તંભની એક બાજુ બીજી બાજુ કરતાં બમણી છે. ૧૦ કી.ન્યૂ.ના દાબબળની અસરથી તેની પ્રતિમીટરની લંબાઈમાં ૦.૦૦૫ સે.મી.નો ઘટાડો થાય છે તો સ્તંભના માપ શોધો. $E = 0.1 \times 10^4 \text{ ન્યૂ/મીમી}^2$ લો. **૦૪**
- ૨ એક ૩ મી લાંબો લોખંડનો સળિયો ૨૦૦ મીમી^૨નો આડછેદ ક્ષેત્રફળ ધરાવે છે. તત્કાળ લાગતા ભારના કારણે તેમાં ૬૦ ન્યૂ/મીમી^૨ નું પ્રતિબળ ઉત્પન્ન થાય છે તો તે ભાર શોધો. **૦૩**
- ૫ આકૃતિ -૧ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક સળિયા પર બળો લાગે છે. $E = ૨૦૦$ કી. ન્યૂ/મીમી^૨ લો. સળિયાની લંબાઈમાં થતું વિરૂપણ શોધો. **૦૭**

અથવા

૭. એક ૩૬ મીમી વ્યાસવાળા તાંબાના સળિયાને ૫૦ મીમી બહારનો વ્યાસ ૦૭
અને ૫ મીમી જાડાઈના લોખંડના સળિયામાં ફીટ કરવામાં આવેલો છે. આ
સંયુક્ત સેક્સન પર ૧૦૦ કી.ન્યૂ.નું ખેંચાણબળ લાગે છે તો બંને
મટીરીયલમાં ઉત્પન્ન થતું પ્રતિબળ શોધો અને બંને ધ્વારા સહન કરાતું બળ
પણ શોધો. $E_s = 2.12 \times 10^4$ ન્યૂ/મીમી^૨ અને $E_c = 1.1 \times 10^4$
ન્યૂ/મીમી^૨ લો.
- પ્રશ્ન-૩ અ. આકૃતિ-૨ માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૭
૭. એક ૪ મી લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ પાટડા પર લંબાઈની મધ્યમાં 'W' ૦૭
કી.ન્યૂનો બિંદુભાર લાગે છે. જો બીમની લંબાઈના મધ્યમાં મહત્તમ વિચલન
૧ મીમી હોય તો બિંદુભાર 'W' અને ટેકાઓ આગળના ઢાળ શોધો. $E = 2.1$
 $\times 10^4$ ન્યૂ/મીમી^૨, $I = 4.16 \times 10^6$ મીમી^૪ લો.

અથવા

- પ્રશ્ન-૩ અ. આકૃતિ-૩ માં દર્શાવેલ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આલેખ દોરો. ૦૭
૭. અંદરનો વ્યાસ ૪૦૦ મીમી અને ૧૦૦ મીમી જાડાઈવાળા એક પોલા ૦૭
વર્તુળાકાર આડછેદનો સ્તંભ તરીકે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સ્લેડરનેસ
ગુણોત્તર ૮૦ છે. સ્તંભનો એક છેડો આબદ્ધ અને બીજો છેડો મીજાગરેલ હોય
તો સ્તંભની મૂળલંબાઈ શોધો.
- પ્રશ્ન-૪ અ. આકૃતિ-૪ માં દર્શાવેલ I-સેક્સનનો I_{xx} & I_{yy} શોધો. બધાજ માપ મીમીમાં ૦૭
છે.
૭. એક ૫૦૦ X ૫૦૦ મીમી આડછેદવાળા ચોરસ સ્તંભ પર એક બળ કેંદ્રીય ૦૭
ધરીની કોઈપણ ધાર પર આવેલ છે. જો મહત્તમ દાબબળ ૧૫ ન્યૂ/મીમી^૨
હોય તો લઘુત્તમ પ્રતિબળ શોધો. તેનો પ્રકાર પણ જણાવો.

અથવા

- પ્રશ્ન-૪ અ. એક ૫ મી લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલ લંબચોરસ પાટડા પર ૫૦ કી.ન્યૂ./મી. ૦૭
નો સમવિતરીત ભાર અને મધ્યમાં ૩૫ કી.ન્યૂ. નો બિંદુભાર લાગે છે. જો
મહત્તમ નમન પ્રતિબળ ૨૫૦ ન્યૂ/મીમી^૨ હોય તો પાટડાની પહોળાઈ અને
ઉંડાઈ શોધો. ઉંડાઈ જાડાઈ કરતા બમણી છે.
૭. એક ૫૦ મીમી વ્યાસવાળા ૭૦૦ મીમી લાંબા સ્ટીલના સોલીડ શાફ્ટ ૧૬૦ ૦૭
આર.પી.એમ.ની ઝડપે ૧૦૦ કી.વોટ ટ્રાંસમીટ કરે છે. મહત્તમ કર્તન
પ્રતિબળ અને મરોડ કોણ શોધો. $C = 0.8 \times 10^4$ ન્યૂ/મીમી^૨.
- પ્રશ્ન-૫ અ. ૧૦૦ ન્યૂ/મીમી^૨ ટેંસાઇલ અને ૬૦ ન્યૂ/મીમી^૨ કોમ્પ્રેસીવ પ્રતિબળો બે લંબ ૦૭
સમતલો પર લાગે છે. ૧૮ ન્યૂ/મીમી^૨ નું કર્તન પ્રતિબળ પણ લાગે છે.
પ્રીંસીપલ પ્લેન અને પ્રીંસીપલ સ્ટ્રેસ શોધો
૭. રીવેટેડ અને વેલ્ડેડ સાંધાઓ વચ્ચેનો તફાવત આપો. ૦૭

અથવા

પ્રશ્ન-૫

અ

પ્ર.-૫-અ મોહર વર્તુળની રીતથી ઉકેલો.

૦૭

બ

ચાર્પી ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટ અને આઇઝોડ ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટ વચ્ચેનો તફાવત આપો. બંને ટેસ્ટનાં સ્પેસીમેનની આકૃતિઓ દોરો.

૦૭

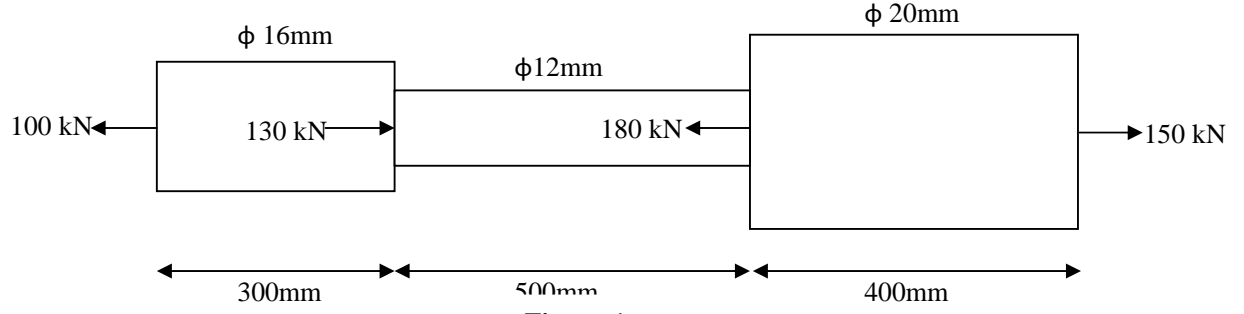


Figure-1

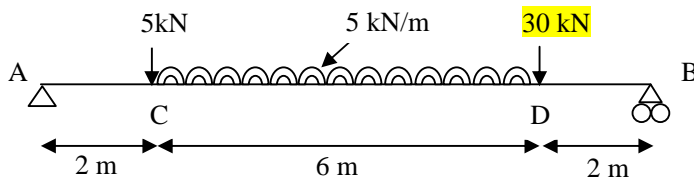


Figure-2

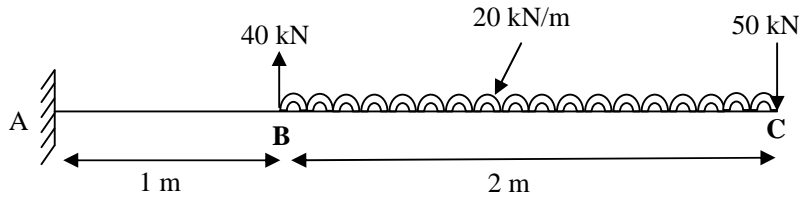


Figure-3

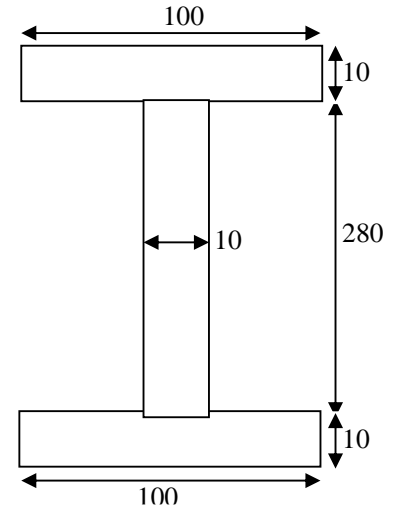


Figure-4
