

C.U.SHAH UNIVERSITY

Summer Examination-2017

Subject Name: Strength of Materials

Subject Code: 2TE04SMT1

Branch: Diploma(Mechanical)

Semester: 4

Date: 12/04/2017

Time:10:30 To 01:30

Marks: 70

Instructions:

- (1) Use of Programmable calculator & any other electronic instrument is prohibited.
- (2) Instructions written on main answer book are strictly to be obeyed.
- (3) Draw neat diagrams & figures (if necessary) at right places.
- (4) Assume suitable & perfect data if needed.

- Q-1 Attempt the following questions (14)
- 1) Unit of strain in S.I units is 01
 - 1) N/mm^2
 - 2) KN/mm^2
 - 3) N/m^2
 - 4) none of these
 - 2) Young's modulus is defined as the ratio of 01
 - 1) Volumetric stress and volumetric strain
 - 2) Lateral stress and lateral strain.
 - 3) Longitudinal stress and longitudinal strain
 - 4) None of above
 - 3) The relation between equivalent length (L) and actual length (l) of a column for both ends fixed is 01
 - 1) $L = l/2$
 - 2) $L = l/\sqrt{2}$
 - 3) $L = l$
 - 4) $L = 2l$
 - 4) The value of Poisson's ratio for steel is between 01
 - 1) 0.01 to 0.1
 - 2) 0.23 to 0.27
 - 3) 0.25 to 0.33
 - 4) 0.4 to 0.6
 - 5) Strain is equal to 01
 - 1) $l/\delta l$
 - 2) $\delta l/l$
 - 3) $l.\delta l$
 - 4) $l + \delta l$
 - 6) An overhanging beam must overhang on both sides. 01
 - 1) Right
 - 2) wrong
 - 7) A continuous beam is one which is 01
 - 1) Fixed at both ends
 - 2) Fixed at one end and free at the other end
 - 3) Supported on more than two supports
 - 4) None of above
 - 8) column that fails due to direct stress is called 01
 - 1) Short column
 - 2) Long column
 - 3) Medium column
 - 4) Slender column
 - 9) $1GN = \dots\dots\dots N$ 01
 - 1) 10^5
 - 2) 10^8
 - 3) 10^9
 - 4) 10^3
 - 10) 1 inch = $\dots\dots\dots cm$ 01



- 1) 3 2) 2.54 3) 3.1 4) 2
- 11) Principle plane is plane on which the shear stress is 01
 1) Zero 2) maximum 3) minimum
- 12) What is the unit of moment 01
 1) N.m 2) N/m 3) m/N 4) none of these
- 13) The point of contra flexure is a point where 01
 1) shear force change sign 3) bending moment change sign
 2) shear force maximum 4) bending moment is maximum
- 14) 1cm=.....mm 01
 1) 100 2) 0.01 3) 10 4) 0.1

Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

- Q-2 (A) A non-uniform bar, varying in cross-section is subjected to axial forces as shown in figure 1. If young's modulus is $200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$. Find deformation developed in length of bar. 07
- (B) A mild steel rod of 20 mm diameter is inserted in a hollow copper tube of 40mm external diameter and 30mm internal diameter, to make a composite section. If an axial pull of 50 KN is applied in this composite section. find out stress developed in the steel and copper. Take $E_{\text{steel}} = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ and $E_{\text{copper}} = 100 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ 07
- Q-3 (A) Draw S.F and B.M diagrams for a beam loaded as shown in figure 2. 07
- (B) 100m long steel rail pieces are laid with a gap of 24mm at 300 K temperature. Find the maximum temperature at which the rail pieces will remain stress less. Determine the stress in the rail piece if it attains a temperature of 330 K. $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ and $\alpha = 12 \times 10^{-6}/\text{K}$ 07
- Q-4 (A) Draw S.F and B.M diagrams for a beam loaded as shown in figure 3. 07
- (B) Define following term. 07
 1) Hook's law 5) Moment of Inertia
 2) Modulus of elasticity 6) Slenderness ratio
 3) Poission ratio 7) Radius of Gyration
 4) Shear force
- Q-5 (A) Find moment of inertia of the section shown in figure 4. 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 1mm, find the central point load "W" and slop of beam at supports. 07
 Take $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $I = 5.18 \times 10^8 \text{ mm}^4$
- Q-6 (A) A cantilever steel beam of 2 m length and having a rectangular section 200 mm wide and 300 mm deep is subjected to 10 KN/m UDL over full length and a point load of 30 KN at its free end. Find maximum slop and deflection. 07
 $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$
- (B) Find moment of inertia of the section shown in figure 5. 07
- Q-7 (A) Classification of engineering material based on physical properties. 05
- (B) A hollow circular section has internal diameter 60 mm and thickness 10 mm. calculate radius of gyration of the section. 05
- (C) Write difference between Charpy impact test and Izod impact test. 04
- Q-8 (A) At a certain point in a strained material compressive stress of 200 N/mm^2 and shear stress 100 N/mm^2 are acting. Find principle stresses analytically. 07



- (B) A steel bar 16mm diameter and 800mm length is subjected to axial force of 100.5 KN. Determine axial stress, change in length and change in diameter. Take $\mu = 0.3$ and $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ 07
- ગુજરાતી
- પ્ર-૧ નીચે ના બધા પ્રશ્નો લખો. ૧૪
- (૧) સ્ટ્રેઇન નો એસ.આઈ પદ્ધતિ માં એકમ કયો છે. ૦૧
- ૧) N/mm^2 ૩) N/m^2
૨) KN/mm^2 ૪) ઉપર ના માંથી કોઈ પણ નહી
- (૨) યંગ મોડ્યુલસ કોનો ગુણોત્તર છે. ૦૧
- ૧) વોલ્યુમેટ્રિક સ્ટ્રેસ અને વોલ્યુમેટ્રિક સ્ટ્રેઇન
૨) લેટરલ સ્ટ્રેસ અને લેટરલ સ્ટ્રેઇન
૩) લોન્જિટ્યુડીનલ સ્ટ્રેસ અને લોન્જિટ્યુડીનલ સ્ટ્રેઇન
૪) એક પણ નહી
- (૩) બને છેડા આબદ્ધ હોય ત્યારે ઇફેક્ટીવ લંબાઈ અને એક્ચ્યુલ લંબાઈ માટે નીચેના માંથી કયું સુત્ર સાચું છે. ૦૧
- ૧) $L = l/2$ ૨) $L = l/\sqrt{2}$ ૩) $L = l$ ૪) $L = 2l$
- (૪) સ્ટીલ માટે પોઈસન ગુણોત્તર નું મુલ્ય શું છે. ૦૧
- ૧) 0.01 to 0.1 ૨) 0.23 to 0.27 ૩) 0.25 to 0.33 ૪) 0.4 to 0.6
- (૫) સ્ટ્રેઇન બરાબર ૦૧
- ૧) $l/\delta l$ ૨) $\delta l/l$ ૩) $l.\delta l$ ૪) $l + \delta l$
- (૬) ઓવર હેન્ગીંગ બીમ ફરજિયાત બન્ને બાજુ લટકેલ હોય છે. ૦૧
- ૧) સાચું ૨) ખોટું
- (૭) કન્ટીન્યુઅસ બીમ કોને કહેવાય ૦૧
- ૧) જેના બને છેડા ફિક્ષ હોય
૨) એક છેડે ફિક્ષ અને બીજા છેડે મુક્ત હોય
૩) જેને બે કરતા વધારે ટેકા હોય
૪) એક પણ નહી
- (૮) ડાઈરેક્ટ સ્ટ્રેસ ના કારણે કોલમ તૂટે તો તેને કયો કોલમ કહેવાય ૦૧
- ૧) નાનો કોલમ ૩) મીડીયમ કોલમ
૨) લાંબો કોલમ ૪) સ્લેનડર કોલમ



- (૯) $1\text{GN} = \dots\dots\dots\text{N}$ 0૧
 ૧) 10^5 2) 10^8 3) 10^9 4) 10^3
- (૧૦) $1\text{ inch} = \dots\dots\dots\text{cm}$ 0૧
 1) 3 2) 2.54 3) 3.1 4) 2
- (૧૧) પ્રીન્સીપલ પ્લેન એ એવું પ્લેન છે કે જ્યાં શીયર સ્ટ્રેસ.....થાય 0૧
 ૧) જીરો ૨) મેસીમમ ૩) મીનીમમ
- (૧૨) મોમેન્ટ નો એકમ શું છે. 0૧
 ૧) N.m 2) N/m 3) m/N 4) એક પણ નહી
- (૧૩) પોઈન્ટ ઓફ કોન્ટ્રાફ્લેક્ચર એક એવો પોઈન્ટ કે જ્યાં 0૧
 ૧) શીયર ફોર્સ નિશાની બદલે છે ૩) બેન્ડીંગ મોમેન્ટ નિશાની બદલે છે
 ૨) શીયર ફોર્સ મેક્સિમમ હોય ૪) બેન્ડીંગ મોમેન્ટ મેક્સિમમ હોય
- (૧૪) $1\text{cm} = \dots\dots\dots\text{mm}$ 0૧
 ૧) 100 2) 0.01 3) 10 4) 0.1
- પ્રશ્ન-૨ થી પ્રશ્ન-૮ માથી કોઈ પણ ચાર લખો
- પ્ર-૨ (અ) અલગ અલગ આડછેદ ધરાવતા એક સળિયા પર આકૃતિ-૧ માં દર્શાવ્યા મુજબ 0૭
 અક્ષિય બળો લાગે છે. જો યંગનો માપક $200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ હોય તો, સળિયા ની
 લંબાઈ માં થતું ડીફોર્મેશન શોધો.
- (બ) ૨૦ મીમી વ્યાસ નો માઈલ્ડ સ્ટીલ નો એક સળિયો, ૪૦ મીમી બાહ્ય વ્યાસ અને 0૭
 ૩૦ મીમી આંતરિક વ્યાસ ધરાવતી તાંબાની નળીમાં દાખલ કરેલો છે, અને
 સચુંકત આડછેદ બનાવામાં આવેલ છે. જો આ આડછેદ પર 50 KN નું અક્ષિય
 તાણભાર લગાડવામાં આવે તો માઈલ્ડ સ્ટીલ અને તાંબા માં ઉત્પન્ન થતા
 પ્રતિબળો શોધો.
- Esteel = $200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ and Ecopper = $100 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$
- પ્ર-૩ (અ) આકૃતિ-૨ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ભાર વહન કરતા પાટડા માટે શીયર ફોર્સ અને 0૭
 બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો.
- (બ) ૧૦૦ મીટર લાંબા સ્ટીલ રેઇલ ના ટુકડાઓ ૩૦૦ કેલ્વીન તાપમાને બે ટુકડાઓ 0૭
 વચ્ચે ૨૪મિમી ની જગ્યા રાખીને ગોઠવેલ છે. ક્યાં તાપમાન સુધી આ રેઇલ ના
 ટુકડા પ્રતીબળ રહિત રહેશે તે શોધો. જો તે ૩૩૦ કેલ્વીન તાપમાને રહે તો તેનું
 પ્રતીબળ શોધો.
- $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ and $\alpha = 12 \times 10^{-6}/\text{K}$
- પ્ર-૪ (અ) આકૃતિ-૩ માં દર્શાવ્યા પ્રમાણે ભાર વહન કરતા પાટડા માટે શીયર ફોર્સ અને 0૭



બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો.

- (બ) નીચેના પાદો સમજાવો. ૦૭
- ૧) હુક નો નિયમ ૫) મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્સીયા
૨) મોડ્યુલ્સ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી ૬) સ્લેનડરનેશ ગુણોતર
૩) પોઈસન ગુણોતર ૭) રેડીયસ ઓફ ગાયરેસન
૪) શીયર ફોર્સ
- પ્ર-૫ (અ) આકૃતિ-૪ માં દર્શાવેલ આકાર નું મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્સીયા શોધો. ૦૭
(બ) ૪ મીટર ગાળાવાળા સાદીરીતે ટેકવેલ બીમની મધ્યમાં બીન્ફુભાર “W” લાગે છે. ૦૭
જો આ ભારને કારણે બીમની મધ્યમાં ઉદભવતું વિચલન ૧ મીમી હોય તો
બીન્ફુભાર “W” શોધો. બીમના છેડા પર ઉત્પન થતો ઢાળ પણ શોધો.
 $E = 2.1 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$, $I = 5.18 \times 10^8 \text{ mm}^4$ લો.
- પ્ર-૬ (અ) ૨ મીટર ની લાંબો ૨૦૦ મીમી પહોળા અને ૩૦૦ મીમી ઊંડા કેન્ટીલીવર પાટડા ૦૭
પર ૧૦ કિ.ન્યુટન/મીટર નો સમવિતરીત ભાર આખી લંબાઈ પર તેમજ ૩૦
કિ.ન્યુટન નો બિંદુ ભાર મુક્ત છેડે લાગે છે. પટડાનું મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન
શોધો.
 $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$
- (બ) આકૃતિ-૫ માં દર્શાવેલ આકાર નું મોમેન્ટ ઓફ ઇનેર્સીયા શોધો. ૦૭
- પ્ર-૭ (અ) ફીઝીકલ પ્રોપર્ટી ના આધારે એન્જીનીયરીંગ મટીરીયલ નું વર્ગીકરણ કરો. ૦૫
(બ) એક પોલો ગોળાકાર આર્સેદ જેનો આંતરિક વ્યાસ ૬૦ મીમી અને જાડાઈ ૧૦ ૦૫
મીમી હોય તો આર્સેદ માટે જદ્તવની ચક્રમાંત્રા શોધો.
(ક) ચાર્પી ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટ અને આઈઝોડ ઇમ્પેક્ટ ટેસ્ટ નો તફાવત લખો. ૦૪
- પ્ર-૮ (અ) વિકૃત પામેલા પદાર્થના એક બિંદુ પર ૨૦૦ N/mm^2 નું દાબ પ્રતિબળ લાગે છે, ૦૭
અને ૧૦૦ N/mm^2 નું કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. મુખ્ય પ્રતિબળના મૂલ્યો શોધો.
(બ) એક સ્ટીલ ના ૧૬મિમિ ડાયામીટર અને ૮૦૦મિમિ લંબાઈ ના સળિયા પર ૧૦૦.૫ ૦૭
KN નું અક્ષિયબળ લાગે છે. અક્ષિય પ્રતીબળ, લંબાઈ મા થતો ફેરફાર અને વ્યાસ
મા થતો ફેરફાર શોધો.
 $\mu = 0.3$ and $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$



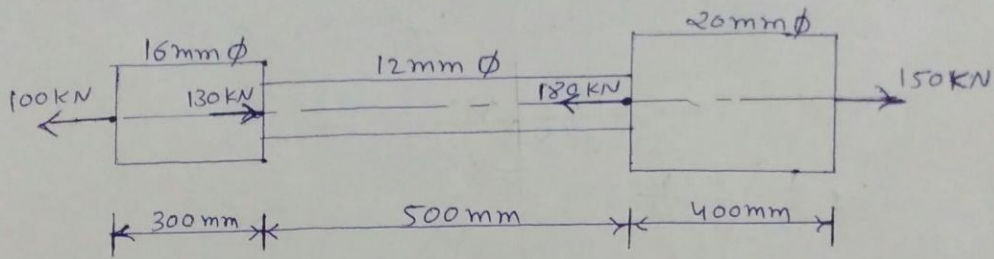


Figure 1-1

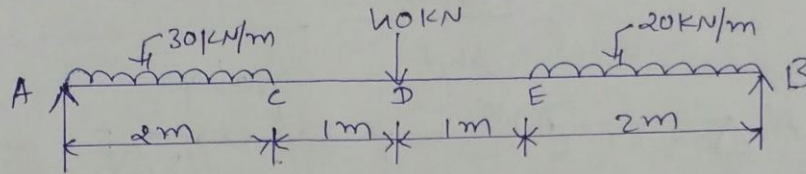


Figure 1-2

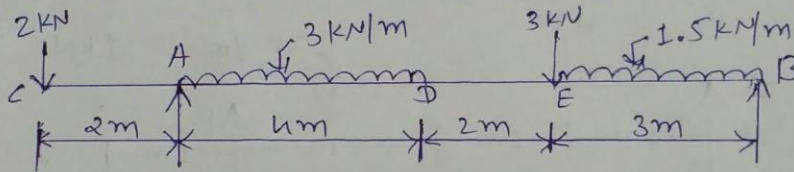


Figure 1-3

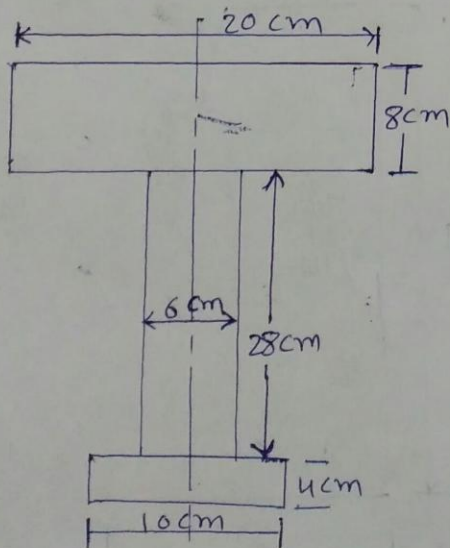


Figure 1-4

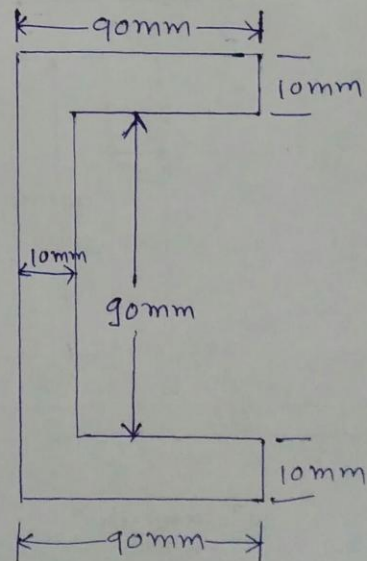


Figure 1-5

