

C.U.SHAH UNIVERSITY
Summer Examination-2018

Subject Name : Strength of Materials

Subject Code : 2TE04SMT1

Branch: Diploma (Mechanical)

Semester : 4

Date : 24/04/2018

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 and figures (if necessary) at right places.
- (4) Assume suitable data if needed.

Q-1 Attempt the following questions: (14)

- a) Strain is defined as the ratio of **01**
A) change in volume to original volume B) change in length to original length C) change in cross-sectional area to original cross-sectional area D) any one of the above
- b) It equal and opposite forces applied to a body tend to elongate it, the stress so produced is called **01**
A) internal resistance B) tensile stress C) transverse stress D) compressive stress
- c) Shear modulus is the ratio of **01**
A) Linear stress to linear strain B) Linear stress to lateral strain C) Volumetric strain to linear strain D) Shear stress to shear strain
- d) The materials having same elastic properties in all directions are called **01**
A) ideal materials B) uniform materials C) isotropic materials D) none of the above
- e) The intensity of stress which causes unit strain is called **01**
A) bulk modulus B) modulus of rigidity C) modulus of elasticity D) none of the above
- f) Which of the following has no unit **01**
A) kinematic viscosity B) surface tension C) bulk modulus D) strain
- g) Which of the following materials is most elastic **01**
A) plastic B) steel C) brass D) glass.
- h) When shear force at a point is Maximum, then bending moment is _____ at that point. **01**
A) Zero B) Minimum C) Maximum D) Infinity
- i) A beam which is fixed at one end and free at the other is called **01**

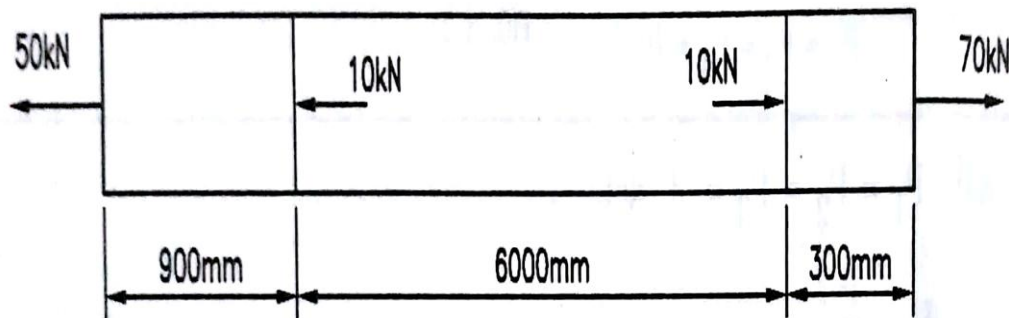


- A) Simply supported beam B) Fixed beam C) Overhanging beam D) Cantilever beam
- j) Every material obeys the Hooke's law within 01
 A) Elastic limit B) Plastic limit C) Limit of proportionality D) none of the above
- k) Euler's formula holds good only for 01
 A) Short columns B) Long columns C) Both short and long columns D) none of the above
- l) The value of Poisson's ratio for steel is between 01
 A) 0.01 to 0.1 B) 0.23 to 0.27 C) 0.25 to 0.33 D) 0.4 to 0.6
- m) A column of length 4m with both ends fixed may be considered as equivalent to a column of lengthwith both ends hinged. 01
 A) 2 m B) 1 m C) 3 m D) 6 m
- n) Euler's formula is not valid for mild steel column when slenderness ratio is 01
 A) More than 100 B) Less than 100 C) Less than 80 D) More than 80

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

Q-2 Attempt all questions

- (a) Draw Stress-Strain curve for mild steel under axial tension and explain it. 07
- (b) A steel rod of 12 mm diameter is subjected to forces as shown in figure. Find the elongation of the rod. $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. 07



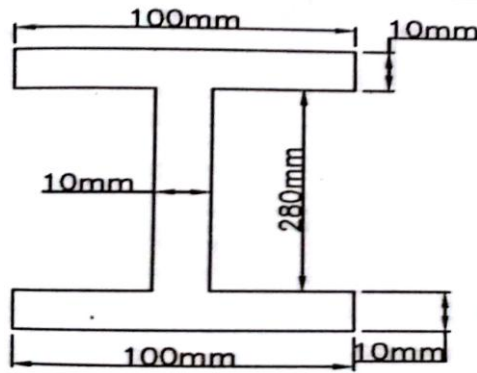
Q-3 Attempt all questions

- (a) A steel bar 20 mm in diameter and 3.5 m long is subjected to an axial tensile load of 50 KN. The increase in length is 1.75 mm. Calculate the stress, strain and Young's modulus. 05
- (b) Explain parallel axis theorem for moment of inertia with sketch 05
- (c) Define the following terms: 04
 (i) Strain energy, (ii) Gradual load, (iii) Elastic limit (iiii) tensile load

Q-4 Attempt all questions

- (a) Find the moment of inertia I_{xx} & I_{yy} for the section shown in figure. 07



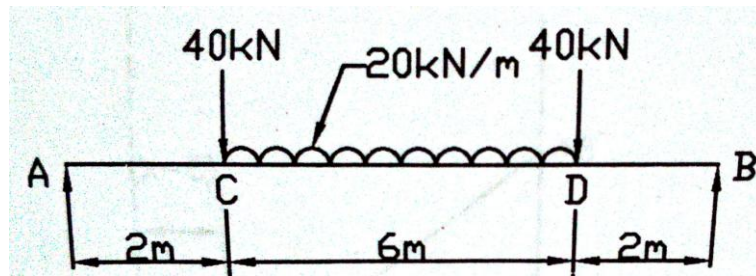


- (b) Write assumptions of Euler's formula and show the effective length of column for different end conditions. 07

Q-5

Attempt all questions

- (a) Draw shear force and bending moment diagram for a beam given in figure. 07



- (b) Explain the Brinell Hardness Test to test the hardness of materials. 07

Q-6

Attempt all questions

- (a) A column of 6 m long with both end fixed has hollow circular section of internal 100 mm diameter and outer 120 mm diameter. Taking $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ find Euler's buckling load. 05

- (b) Explain sagging moment and hogging moment. 05

- (c) Differentiate between : 04
1. Toughness and Hardness
 2. Elasticity and Plasticity

Q-7

Attempt all questions

- (a) A simply supported beam 3 m in span is subjected to UDL of 10 kN/m over entire span with central point load of 5 kN. The cross section of beam is 150 mm wide and 300 mm depth. Calculate the maximum slope & deflection for the beam. 07

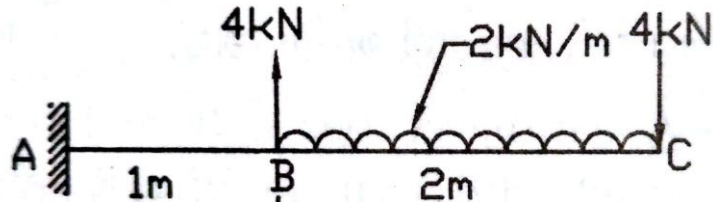
- (b) A square column of size 500 mm * 500 mm is acted by load on one of its edge. If maximum compressive stress is 15 N/mm^2 , calculate minimum intensity of stress and its failure. 07

Q-8

Attempt all questions

- (a) Draw shear force and bending moment diagram for a beam shown in figure. 07





- (b) A mild steel bar of 20 mm diameter and 1000 mm long is subjected to an axial tensile load of 40 kN. If $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ and $1/\mu = 0.25$ then find the following: (i) change in length (ii) change in diameter.

07



Q-1

Attempt the following questions:

(14)

- a) તાણના ગુણોત્તર તરીકે _____ વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે 01
 એ) વોલ્યુમ માં ફેરફાર ટુ મૂળ વોલ્યુમ બી) લંબાઈ ફેરફાર ટુ મૂળ લંબાઈ સી) કોસ વિભાગીય વિસ્તારમાં ફેરફાર ટુ મૂળ કોસ-વિભાગીય વિસ્તાર ડી) ઉપરમાથી કોઈપણ એક
- b) શરીર પર લાગુ કરાયેલી તે સમાન અને વિપરીત દળો તે વિસ્તૃત કરે છે, તેથી નિર્માણ થયેલ તણાવને _____ કહેવામાં આવે છે 01
 એ) આંતરિક પ્રતિકાર તણાવ બી) ટેંસાઇલ તણાવ સી) ટ્રાંસ્વર્સ તણાવ ડી) કમપ્રેસિવ તણાવ
- c) શીઅર મોડ્યુલસ એ _____ ગુણોત્તર છે 01
 એ) રેખીય સ્ટ્રેસ પર રેખીય સ્ટ્રેઇન બી) રેખીય સ્ટ્રેસ પર લેટરલ સ્ટ્રેસ સી) વોલ્યુમેટ્રિક સ્ટ્રેસ પર રેખીય સ્ટ્રેસ ડી) શીયર સ્ટ્રેસ પર શીયર સ્ટ્રેસ
- d) તમામ દિશામાં સમાન સ્થિતિસ્થાપક ગુણધર્મો ધરાવતા સામગ્રી કહેવામાં આવે છે 01
 એ) આદર્શ સામગ્રી બી) સમાન સામગ્રી સી) આઇસોટોપિક સામગ્રી ડી) ઉપરમાથી કોઈપણ નહીં
- e) તાણની તીવ્રતા કે જે એકમના તાણને કારણે થાય છે તેને _____ કહેવામાં આવે છે 01
 એ) બલ્ક મોડ્યુલસ B) મોડ્યુલસ ઓફ રીજીડિટી સી) સ્થિતિસ્થાપકતાના મોડ્યુલસ ડી) ઉપરમાથી કોઈ નહીં
- f) નીચેનામાંથી _____ ને કોઈ એકમ નથી 01
 એ) કાઇનેમેટિક સ્નિગ્ધતા બી) સપાટી તણાવ સી) બલ્ક મોડ્યુલસ ડી) તાણ
- g) નીચેની સામગ્રીમાંથી કઈ સૌથી સ્થિતિસ્થાપક છે 01
 એ) પ્લાસ્ટિક બી) સ્ટીલ સી) પિત્તળ ડી) કાચ
- h) જ્યારે બિંદુએ દબાણમાં બળ મહત્તમ હોય છે, ત્યારે તે સમયે બેલ્ડિંગ મોમેન્ટ _____ છે. 01
 એ) ઝીરો બી) ન્યૂનતમ સી) મહત્તમ ડી) અનંત.
- i) બીમનો એક છેડો ફીક્સ અને બીજો છેડો ફી હોય તેવા બીમને _____ કહે છે 01
 A) સિમ્પ્લી સપોર્ટેડ B) ફીક્સ બીમ C) ઓવરહેંગિંગ બીમ D) કેંટીલીવર

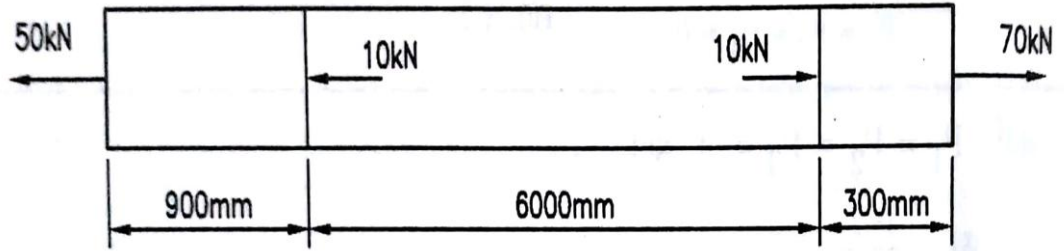


- બીમ
- બીમ
- j) દરેક મટરીયલ હૂકના નિયમનું પાલન કરે છે 01
- એ) સ્થિતિસ્થાપક બી) પ્લાસ્ટિક સી) પ્રમાણસરતા મર્યાદા ડી) ઉપરમાથી મર્યાદા મર્યાદા કોઈપણ નહીં
- k) યુલરનો સૂત્ર માત્ર _____ માટે યોગ્ય છે 01
- એ) ટૂંકો કોલમ બી) લાંબા કોલમ સી) બંને ટૂંકા અને લાંબા કોલમ ડી) ઉપરમાથી કોઈપણ નહીં
- l) સ્ટીલ માટે પોઇઝન રેશિયોની કિંમત _____ વચ્ચે છે 01
- એ) 0.01 થી 0.1 બી) 0.23 થી 0.27 સી) 0.25 થી 0.33 ડી) 0.4 થી 0.6
- m) લંબાઈ 4 મીટરનો એક કોલમ, જે બન્ને સ્થાને ફિક્સડ છે તે લંબાઈના સ્તંભની સમકક્ષ માનવામાં આવે છે બંને અંત હિન્જ્સ છે. 01
- એ) 2 મીટર બી) 1 મીટર સી) 3 મીટર ડી) 6 મીટર
- n) યુલરનો સૂત્ર હળવા સ્ટીલના સ્તંભ માટે માન્ય નથી જ્યારે સ્લેન્ડરેશન રેશિયો _____ હોય છે 01
- એ) 100 થી વધુ બી) 100 કરતાં સી) 80 કરતાં ઓછી ડી) કરતાં વધુ 80 ઓછી

Q-2 થી Q-8 ના કોઈપણ ચાર પ્રશ્નોનો જવાબ આપો

Q-2 બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

- (a) અક્ષીય તણાવ હેઠળ માઇલ્ડ સ્ટીલ માટે સ્ટ્રેસ-સ્ટ્રેન કર્વને દોરો અને સમજાવો. 07
- (b) 12 મીમી વ્યાસની સ્ટીલ રોડ આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે દળોને આધિન છે. રોડ નું વિરુપણ શોધો. $E = 2 * 10^5 \text{ N/mm}^2$. 07



Q-3 બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

- (a) એક સ્ટીલ બાર 20 મીમી વ્યાસ અને 3.5 મીટર લાંબા બાર પર 50 KN એક અક્ષીય ટેંસાઇલ લોડ લાગે છે. લંબાઈમાં થતો વધારો 1.75 mm છે. સ્ટ્રેસ, સ્ટ્રેઇન અને યંગના 05



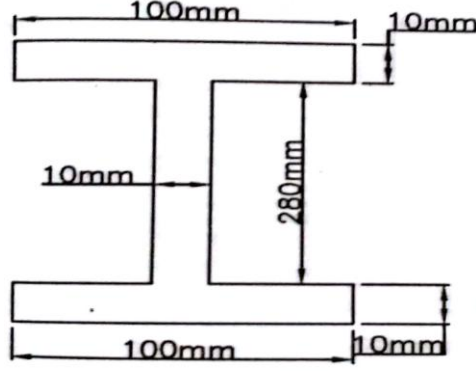
મોડ્યુલસની ગણતરી કરો.

- (b) સ્કેચ સાથે જડતાના ક્ષણ માટે સમાંતર ધરી(parallel axis)પ્રમેય સમજાવો 05
(c) નીચેની શરતો વ્યાખ્યાયિત કરો: 04

(i) સ્ટ્રેઇન ઊર્જા, (ii) ગ્રેડિયુલ લોડ, (iii) સ્થિતિસ્થાપક મર્યાદા (iiii) ટેનસાઇલ લોડ
બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

Q-4

- (a) આકૃતિ માટે દર્શાવવામાં આવેલ વિભાગ માટે મોમેંટ ઓફ ઇનર્શિયા I_{xx} અને I_{yy} શોધો. 07

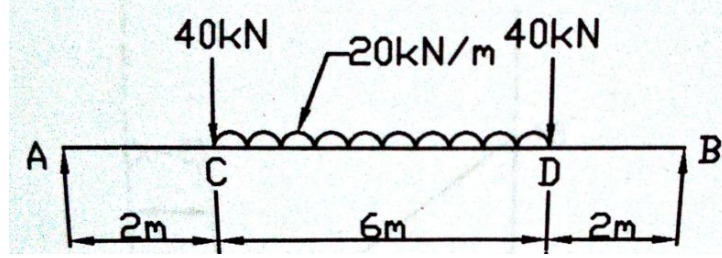


- (b) યુલરના સૂત્રની ધારણા લખો અને વિવિધ અંતની શરતો માટે સ્તંભની અસરકારક લંબાઈ દર્શાવો. 07

Q-5

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

- (a) આકૃતિમાં આપવામાં આવેલા બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેંટ ડાયગ્રામ દોરો. 07



- (b) મટીરીયલની હાર્ડનેસ ચકાસવા માટેના બ્રિનલ હાર્ડનેસ ટેસ્ટને સમજાવો. 07

Q-6

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

- (a) બંને છેડાથી ફિક્સ હોય તેવા હોલો સર્ક્યુલર સેક્શન 6 મીટર લાંબા બીમનો આંતરિક વ્યાસ 100 મીમી અને બાહ્ય વ્યાસ 120 મીમી છે. $E = 2 * 10^5 \text{ N/mm}^2$ લો. યુલરનું બકલિંગ લોડ શોધો. 05

- (b) સેગિંગ મોમેંટ અને હોગિંગ મોમેંટ સમજાવો. 05

- (c) તફાવત આપો : 04

1. ટફનેશ અને હાર્ડનેશ

2. સ્થિતિસ્થાપકતા અને પ્લાસ્ટિસિટી

Q-7

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો



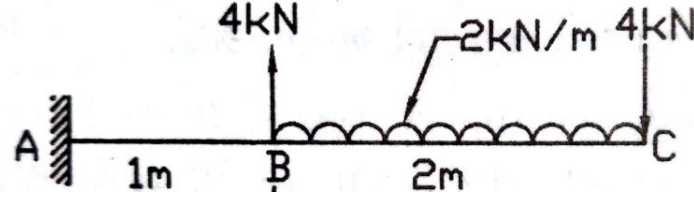
(a) એક સિમ્પ્લી સપોર્ટેડ બીમ સ્પાનમાં 5 kN કેન્દ્રીય બિંદુ લોડ સાથે સમગ્ર સ્પાન પર 10 kN/m ના UDL લાગે છે. બીમનું ક્રોસ સેક્શન 150 mm પહોળું અને 300 mm નું ઊંડાણ છે. બીમ માટે મહત્તમ ઢાળ અને ડિફ્લેક્શન ની ગણતરી કરો. 07

(b) 500 mm * 500 mm ચોરસ સ્તંભની કોઈ ધાર પર લોડ લાગે છે. જો મહત્તમ કમ્પ્રેસિવ સ્ટ્રેસ 15 N/mm² છે, તો તણાવની લઘુત્તમ તીવ્રતા અને તેની નિષ્ફળતાની ગણતરી કરો. 07

Q-8

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(a) આકૃતિમાં આપવામાં આવેલા બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડિંગ મોમેંટ ડાયગ્રામ દોરો. 07



(b) 20 mm વ્યાસ અને 1000 mm લાંબા માઇલ્ડ સ્ટીલ બાર પર 40 40 kN ના એક અક્ષીય ટેંસાઇલ લોડ લાગે છે. જો $E = 2 * 10^5 \text{ N/mm}^2$ અને $1 / \mu = 0.25$ હોય તો નીચેના શોધો:
(i) લંબાઈમાં ફેરફાર (ii) વ્યાસમાં ફેરફાર. 07

