

Enrollment No: \_\_\_\_\_ Exam Seat No: \_\_\_\_\_

**C.U.SHAH UNIVERSITY**  
**Winter Examination-2018**

**Subject Name : Strength of Materials**

**Subject Code : 2TE04SMT1**

**Branch: Diploma (Mechanical)**

**Semester : 4**

**Date : 20/10/2018**

**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) Hooke's law holds good up to **01**  
(a) yield point (b) limit of proportionality (c) breaking point (d) elastic limit
- b) The unit of Young's modulus is **01**  
(a) mm/mm (b) kg/cm (c) kg (d) kg/cm<sup>2</sup>
- c) Deformation per unit length in the direction of force is known as **01**  
(a) strain (b) lateral strain (c) linear strain (d) linear stress
- d) Modulus of rigidity is defined as the ratio of **01**  
(a) longitudinal stress and longitudinal strain (b) volumetric stress and volumetric strain (c) lateral stress and lateral strain (d) shear stress and shear strain
- e) The impact strength of a material is an index of its **01**  
(a) toughness (b) tensile strength (c) capability of being cold worked (d) hardness
- f) Percentage reduction of area in performing tensile test on cast iron may be of the order of **01**  
(a) 50% (b) 25% (c) 0% (d) 15%
- g) Which of the following materials is most elastic **01**  
(a) rubber (b) plastic (c) brass (d) steel
- h) Moment of inertia of any section about an axis passing through its C.G is **01**  
(a) Maximum (b) Minimum (c) Depends upon the dimensions of the section (d) Depends upon the shape of the section
- i) A beam which is fixed at one end and free at the other end is called **01**  
A) Simply supported beam B) Fixed beam C) Overhanging beam D) Cantilever beam



- j) The maximum strain energy that can be stored in a body is known as 01  
 (a) impact energy (b) resilience (c) proof resilience (d) modulus of resilience
- k) The stress induced in a body due to suddenly applied load compared to when it is applied gradually is 01  
 (a) same (b) half (c) two times (d) four times
- l) A sudden increase or decrease in shear force diagram between any two points indicates that there is 01  
 (a) No loading between the two points (b) Point loads between the two points (c) U.D.L. between the two points (d) None of these
- m) If a material has identical properties in all directions, it is called 01  
 (a) Elastic (b) Plastic (c) Isotropic (d) Homogeneous
- n) A continuous beam is one which is 01  
 (a) Fixed at both ends (b) Fixed at one end and free at the other end (c) Supported on more than two supports (d) Extending beyond the supports

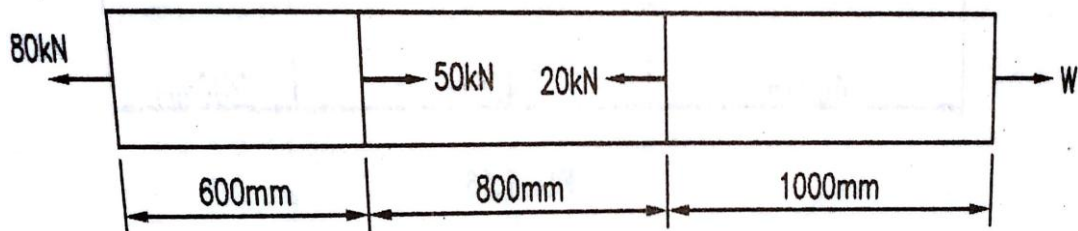
Attempt any four questions from Q-2 to Q-8

**Q-2 Attempt all questions**

- (a) Describe different types of beam with neat sketch. 07
- (b) Explain the Tension test with neat sketch of specimen used. 07

**Q-3 Attempt all questions**

- (a) A steel bar ABCD is loaded axially as shown in figure. Find the unknown force W and deformation of bar having  $100 \text{ mm}^2$  cross sectional area.  $E = 200 \text{ GPA}$ . 05



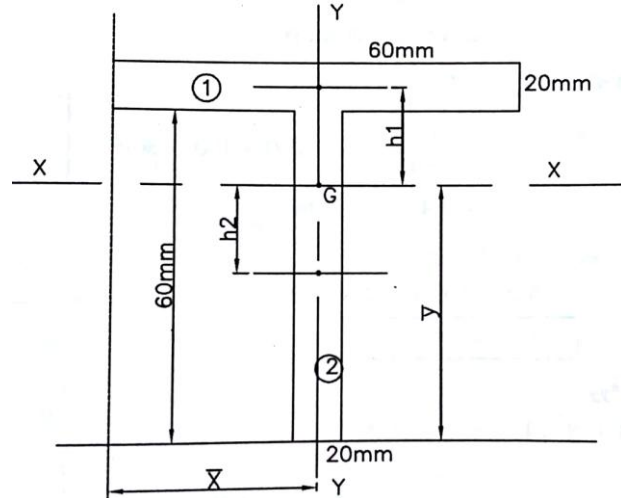
- (b) Explain slope and deflection with sketches. 05
- (c) Explain Perpendicular axis theorem for moment of inertia with sketch 04



**Q-4 Attempt all questions**

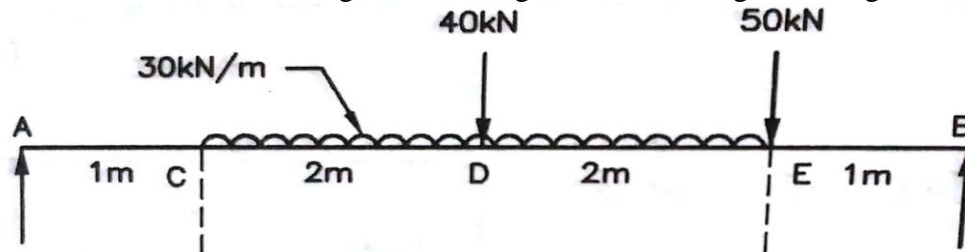
- (a) Find the moment of inertia for the section shown in figure.

07



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

07



**Q-5 Attempt all questions**

- (a) 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 a central point load of 30 kN. Calculate the maximum bending stress.

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-6 Attempt all questions**

- (a) A shaft 50 mm in diameter rotates at speed of 150 RPM. Calculate the power transmitted by shaft, if maximum permissible shear stress is 80 MPa.

05

- (b) What do you mean by Limit of eccentricity? and explain it.

05

- (c) Give the assumptions of Euler's Formula.

04

**Q-7 Attempt all questions**

- (a) Define the following terms:

07

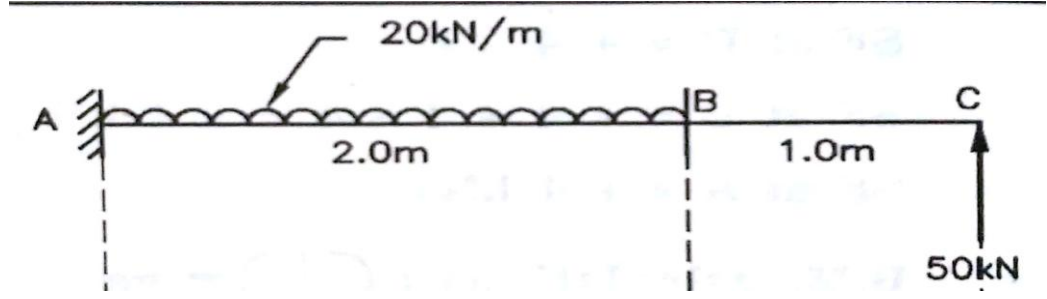
- (i) Strain, (ii) Stress, (iii) Elasticity, (iv) Toughness, (v) Tensile load,



(vi) Compressive load , and (vii) Modulus of elasticity.

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

07



Q-8

Attempt all questions

(a) In a strain material 180 MPa tensile & 60 MPa compressive normal stress with 50 MPa shear stress are acting on two mutually perpendicular planes. Find Principal planes and stress on it.

07

(b) 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 \* 300 mm depth. Calculate the maximum slope & deflection for the beam.

07

## ગુજરાતી

Q-1

નીચેના બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(14)

a) હૂકનો કાયદો \_\_\_\_\_ સુધી સારો છે

01

(એ) યીલ્ડ પોઇન્ટ (બી) પ્રમાણસરતા (સી) બ્રેકિંગ પોઇન્ટ (ડી) સ્થિતિસ્થાપક મર્યાદા મર્યાદા

b) યંગ મોડ્યુલસનું એકમ \_\_\_\_\_ છે

01

(એ) mm/mm (બી) kg/cm (સી) kg (ડી) kg/cm<sup>2</sup>

c) બળની દિશામાં પ્રતિ એકમ લંબાઇને વિકૃતિ \_\_\_\_\_ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે

01

(એ) તાણ (બી) લેટરલ (સી) રેખીય સ્ટ્રેઇન (ડી) રેખીય તણાવ સ્ટ્રેઇન

d) કઠોરતાના મોડ્યુલસને ગુણોત્તર \_\_\_\_\_ તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરવામાં આવે છે

01

(એ) લંબાઈયુક્ત (બી) વોલ્યુમેટ્રિક (સી) લેટરલ સ્ટ્રેસ (ડી) શીઅર સ્ટ્રેસ અને તાણ અને તાણ અને અને લેટરલ સ્ટ્રેઇન શીઅર સ્ટ્રેઇન



- લંબાઈયુક્ત તાણ વોલ્યુમેટ્રીક સ્ટ્રેઇન
- e) સામગ્રીની અસર શક્તિ તેની \_\_\_ અનુક્રમણિકા છે 01  
 (એ) કઠોરતા (બી) તાણ શક્તિ (સી) ઠંડા કામ કરવાની ક્ષમતા (ડી) કઠિનતા
- f) કાસ્ટ આયર્ન પર ટેન્સાઈલ પરીક્ષણ કરવાના ક્ષેત્રના ટકાવારીમાં ઘટાડો \_\_\_ ક્રમમાં 01  
 હોઈ શકે છે  
 (એ) 50% (બી) 25% (સી) 0% (ડી) 15%
- g) નીચે આપેલમાંથી કઈ સામગ્રી સૌથી સ્થિતિસ્થાપક છે 01  
 (એ) રબર (બી) પ્લાસ્ટિક (સી) પિત્તળ (ડી) સ્ટીલ
- h) તેના સી.જી. દ્વારા પસાર થતા અક્ષ વિશેના કોઈપણ વિભાગની જડતા ક્ષણ \_\_\_ છે 01  
 (એ) મહત્તમ (બી) ન્યુનત્તમ (સી) વિભાગના પરિમાણો પર આધાર રાખે છે (ડી) વિભાગના આકાર પર આધાર રાખે છે
- i) એક બીમ કે જે એક બાજુ પર નિશ્ચિત છે અને બીજી બાજુ ફ્રી છે તેને \_\_\_ કહેવામાં આવે છે 01  
 (એ) ફક્ત આધારભૂત બીમ (બી) સ્થિર બીમ (સી) ઓવરહેંગિંગ બીમ (ડી) કેન્ટિલેવર બીમ
- j) બોડીમાં સંગ્રહિત થતી મહત્તમ તાણ શક્તિને તે તરીકે \_\_\_ ઓળખાય છે 01  
 (એ) ઇમ્પેક્ટ (બી) રેઝીલેઇંસ શક્તિ (સી) પુફ રેઝીલેઇંસ (ડી) સ્થિતિસ્થાપકતાની મોડ્યુલસ
- k) જ્યારે સ્ટ્રેસ ધીમે ધીમે લાગુ થાય છે ત્યારે તેની તુલનામાં અચાનક લાગુ પડતા બોડીમાં 01  
 થતા તાણ કરતા \_\_\_  
 (એ) સમાન (બી) અર્ધ (સી) બે વખત (ડી) ચાર વખત
- l) કોઈ પણ બે બિંદુઓ વચ્ચે શીયર ફોર્સના ચિત્રમાં અચાનક વધારો અથવા ઘટાડો સૂચવે 01  
 છે કે ત્યાં \_\_\_ છે  
 (એ) બે બિંદુઓ વચ્ચે લોડિંગ નહીં (બી) પોઇન્ટ લોડ (સી) યુ.ડી.એલ. બે (ડી) આમાંથી કોઈ નહીં વચ્ચે લોડિંગ નહીં બે પોઇન્ટ્સ વચ્ચે બિંદુઓ વચ્ચે
- m) જો કોઈ પદાર્થની તમામ દિશાઓમાં સમાન ગુણધર્મો હોય, તો તેને \_\_\_ કહેવામાં આવે 01



છે

(એ) સ્થિતિસ્થાપક (બી) પ્લાસ્ટિક (સી) આઇસોટોપિક (ડી) હોમોજીનીયસ

n) એક સતત બીમ એ છે જે \_\_\_ છે

01

(એ) બંને બાજુએ સ્થિર (બી) એક બાજુએ સ્થિર અને બીજી બાજુએ મફત (સી) બે કરતા વધુ સપોર્ટ પર સપોર્ટેડ (ડી) સમર્થનથી આગળ વધવું

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

Q-2

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(a) સુઘડ સ્કેચ સાથે વિવિધ પ્રકારના બીમનું વર્ણન કરો.

07

(b) ઉપયોગમાં લેવાયેલા નમૂનાના સુઘડ સ્કેચ સાથે તાણ પરીક્ષણની સમજૂતી કરો.

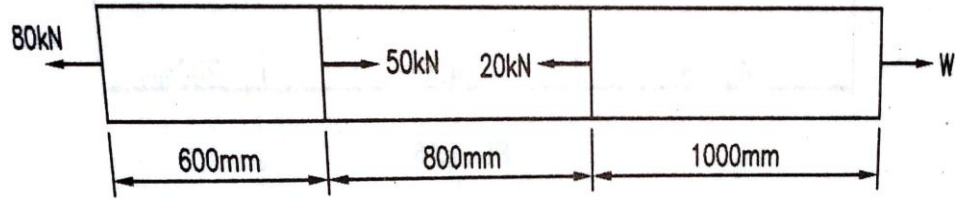
07

Q-3

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(a) આકૃતિમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે સ્ટીલ બાર ABCD એક્સિસી લોડ થાય છે.  $100 \text{ mm}^2$  ક્રોસ વિભાગીય ક્ષેત્ર ધરાવતા અજ્ઞાત ફોર્સ W અને વિકૃતિને શોધો.  $E = 200 \text{ GPA}$ .

05



(b) સ્કેચ સાથે ઢાળ અને ડિફ્લેક્શન સમજાવો.

05

(c) સ્કેચ સાથે જડતા ક્ષણ માટે લંબરૂપ અક્ષ ધરીને સમજાવો

04

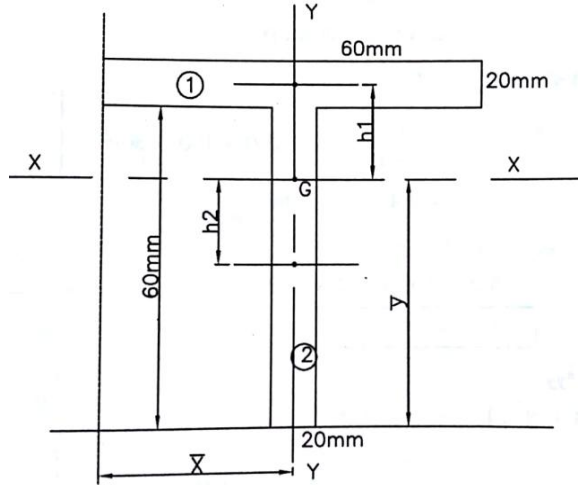
Q-4

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(a) આકૃતિમાં બતાવ્યા પ્રમાણે વિભાગ માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇન્ફર્શિયા શોધો.

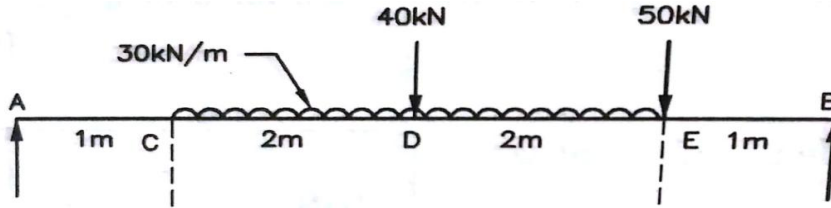
07





(b) આકૃતિમાં આપેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેંડીંગ મોમેન્ટ ડાયગ્રામ દોરો.

07



Q-5

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(a) 5 મીટરની લંબાઈવાળી એક સરળ સ્ટીલ બીમ અને લંબચોરસ વિભાગ 200 મીમી પહોળાઈ અને 300 મીમી ઊંડા હોય તે સમગ્ર સ્પાન પર 10 kN/m UDL અને 30 kN મધ્યબિંદુ લોડને આધિન છે. મહત્તમ બેંડીંગ તણાવની ગણતરી કરો.

07

(b) 20 મીમી વ્યાસ અને 1000 મીમી લાંબું હળવા સ્ટીલ બારને 40 kN ની એક અક્ષીય તાણવાળા લોડને આધિન છે. જો  $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$  અને  $1 / \mu = 0.25$  પછી નીચેનો શોધો:

07

(i) લંબાઈમાં થતો ફેરફાર

(ii) વ્યાસમાં થતો ફેરફાર.

Q-6

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(a) 150 RPM ની ઝડપે એક શાફ્ટ 50 mm વ્યાસ ફેરવે છે. શાફ્ટ દ્વારા થતો ટ્રાંસ્મીટ પાવર ની ગણતરી કરો, જો મહત્તમ અનુમતિપાત્ર શિર તણાવ 80 MPa છે.

05

(b) લિમિટ ઓફ ઇસ્ટેટીસીટી દ્વારા તમારો મતલબ શું છે ? અને તે સમજાવો.

05

(c) યુલરના ફોર્મ્યુલાની ધારણા આપો.

04

Q-7

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(a) નીચેની શરતો વ્યાખ્યાયિત કરો:

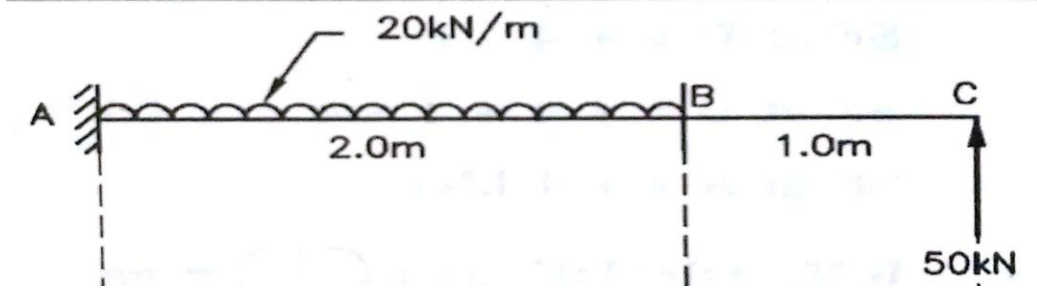
07



(i) સ્ટ્રેઇન, (ii) સ્ટ્રેસ, (iii) સ્થિતિસ્થાપકતા, (iv) ટૂંકનેસ, (v) ટેન્સાઇલ લોડ, (vi) સંકોચન લોડ, અને (vii) સ્થિતિસ્થાપકતાની મોડ્યુલસ.

(b) આકૃતિમાં આપેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેંડીંગ મોમેન્ટ ડાયગ્રામ દોરો.

07



Q-8

બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો

(a) સ્ટ્રેઇન સામગ્રીમાં 180 MPa ટેન્સાઇલ અને 60 MPa કોમ્પ્રેસિવ સામાન્ય તણાવ 50 MPa સાથે બે પારસ્પરિક લંબચોરસ વિમાનો પર કાર્ય કરે છે. તેના પર પ્રિન્સિપલ પ્લેન અને તાણ શોધો.

07

(b) 5 kN ના મધ્યસ્થ બિંદુ લોડ સાથે સમગ્ર સ્પાન પર 10 kN/m UDL ને અવકાશમાં એક સપોર્ટેડ બીમ 3 મીટર આપવામાં આવે છે. બીમનો ક્રોસ વિભાગ 150 mm પહોળા \* 300 mm ઊંડાઈ છે. બીમ માટે મહત્તમ ઢાળ અને ડિફ્લેક્શનની ગણતરી કરો.

07

