

# C.U.SHAH UNIVERSITY

## Summer Examination-2019

**Subject Name: Strength of Materials**

**Subject Code: 2TE04SOM1**

**Branch: Diploma (Civil)**

**Semester: 4**

**Date: 15/04/2019**

**Time: 02:30 To 05:30**

**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)** The bending moment diagram for a cantilever beam subjected to bending moment at the free end will be 1  
(a) a triangle (b) a rectangle (c) a parabola (d) a cubic parabola
  - b)** The strain energy stored in a member when strained within elastic limit is known as 1  
(a) resilience (b) impact (c) both (a) and (b) (d) none of the above
  - c)** In theory of simple bending, the bending stress in the beam section varies 1  
(a) linearly (b) parabolically (c) elliptically (d) none of these
  - d)** Strain energy of a member may be defined as work done on it 1  
(a) to deform it (b) to resist elongation  
(c) to resist shortening (d) all the above
  - e)** If the depth of simply supported beam carrying an isolated load at its center is halved, the deflection of the beam at the center will be changed by a factor 1  
(a) 4 (b) 12 (c) 8 (d) 2
  - f)** Euler's formula is not valid for mild steel column when slenderness ratio is 1  
(a) more than 80 (b) more than 120 (c) less than 80 (d) more than 30
  - g)** For a circular section the ratio of maximum shear stress to the average shear stress is 1  
(a) 1.13 (b) 1.23 (c) 1.33 (d) 1.43
  - h)** The point of contra flexure in a beam is the point where 1  
(a) shear force changes its sign (b) shear force is maximum  
(c) bending moment is maximum (d) bending moment changes its sign
  - i)** The beam whose end support are such that the end slope remains zero is known as 1  
(a) continuous beam (b) propped beam (c) hinged beam (d) fixed beam
  - j)** For any section shear stress at the top edge is 1  
(a) maximum (b) minimum (c) zero (d) None of the above
  - k)** Rankine's formula is generally adopted when slenderness ratio lies in between 1

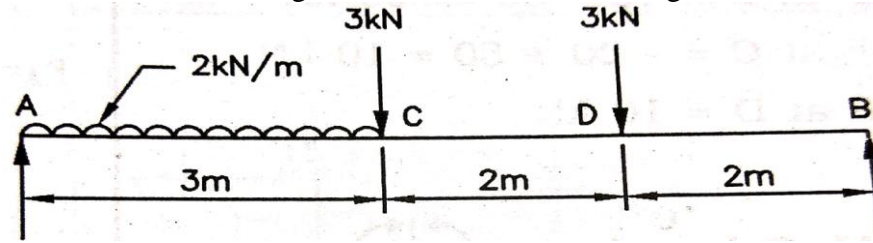


- (a) 0 – 140 (b) 0 – 100 (c) less than 80 (d) any value
- l) Shear stress in surface fiber of a circular shaft in torsion is: 1  
 (a) Minimum (b) Zero (c) Maximum (d) none of these.
- m) The shear force and bending moment are always negative in case of 1  
 (a) cantilever (b) simply supported beam  
 (c) overhanging beam (d) all of the above
- n) The condition for stresses to remain wholly compressive is that 1  
 eccentricity should not be more than  
 (a)  $b/6$  (b)  $Z/A$  (c)  $d/4$  (d)  $d/3$

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

**Q-2 Attempt all questions (14)**

A Draw S.F and B.M diagrams for a beam shown in figure below. 7



B Derive a formula for resilience of a uniform bar in tension. 7

**Q-3 Attempt all questions (14)**

A Prove with usual notations: 7

$$\frac{f}{y} = \frac{M}{I} = \frac{E}{R}$$

B A rolled steel joist of I section overall 300 mm deep \* 110 mm wide has flange and web of 10 mm thickness. If permissible shear stress is limited to  $100 \text{ N/mm}^2$ , find the value of uniformly distributed load the section can carry over a simply supported span of 6m. 7

**Q-4 Attempt all questions (14)**

A A 300 mm square column is subjected compressive force of 150 kN at an eccentricity of 125 mm along any axis. Find maximum & minimum stresses and draw stress diagram. 7

B What are the points to be kept in mind while preparing S.F. and B.M. Diagram? 7

**Q-5 Attempt all questions (14)**

A Write the assumption of Euler's formula and state its limitations. 7

B The maximum shear stress induced in a 50 mm  $\phi$  solid circular shaft rotating at 150 RPM is  $80 \text{ N/mm}^2$ . Find power required. 7

**Q-6 Attempt all questions (14)**

A Define: 7  
 (1) Shear force. (2) Neutral axis. (3) Torsion. (4) Slope. (5) Deflection.  
 (6) Angle of twist. (7) Types of load.

B Explain beams slope and deflection with diagram. 7

**Q-7 Attempt all questions (14)**

A A shaft transmitted 120 kW power at 200 RPM. Find diameter of shaft if maximum shear stress is  $80 \text{ N/mm}^2$ . 7



- B** A simply supported steel beam of 4 m span having a rectangular section of 150 mm \* 300 mm is subjected to 50 kN/m U.D.L over the entire span. Find the maximum slope and deflection of the beam. **7**
- Q-8** **Attempt all questions** **(14)**
- A** Explain: 1) Types of beam. **7**  
2) Types of support.
- B** A rectangular column of M.S. 200 mm \* 300 mm is fixed at both ends the length of column is 4 m. calculate Euler's load. **7**

- Q-1** નીચેના પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો: **(14)**
- a) એક કેન્ટિલેવર બીમ માટે નમન ધુન ડાયગ્રામ જો અંતમાં નમન ધુનને આધિન હશે. **1**  
(એ) ત્રિકોણ (બી) લંબચોરસ (સી) પેરાબોલા (ડી) ક્યુબિક પેરાબોલા
- b) જ્યારે સ્થિતિસ્થાપક મર્યાદામાં તાણ આવે ત્યારે મેમ્બરમાં સંગ્રહિત તાણ શક્તિને ઓળખવામાં આવે છે. **1**  
(એ) સ્થિતિસ્થાપકતા (બી) ઈમ્પેક્ટ (સી) બંને  
(એ) અને (બી) (ડી) ઉપરોક્તમાંથી કોઈ નહીં
- c) સરળ નમવુંના સિદ્ધાંતમાં, બીમ વિભાગમાં નમવું તણાવ બદલાય છે **1**  
(એ) રેખીય (બી) પરાવર્તિત (સી) અપૂર્ણાંક (ડી) આમાંથી કંઈ નહીં
- d) કોઈ મેમ્બરની તાણ શક્તિ તેના પર કરવામાં આવેલ કાર્ય તરીકે વ્યાખ્યાયિત કરી શકાય છે. **1**  
(એ) તેને વિકૃત કરવા માટે (બી) વિસ્તરણ પ્રતિકાર કરવા માટે  
(સી) શોર્ટનિંગ પ્રતિકાર કરવા માટે (ડી) ઉપરના બધા જ.
- e) જો તેના કેન્દ્રમાં એક અલગ લોડને વહન કરવામાં સરળ બીમની ઊંડાઈ અડધી હોય, તો કેન્દ્રમાં બીમના વચગાળાને એક પરિબળ દ્વારા બદલવામાં આવશે. **1**  
(એ) 4 (બી) 12 (સી) 8 (ડી) 2
- f) યુલરનો સૂત્ર હળવા સ્ટીલ સ્તંભ માટે માન્ય નથી જ્યારે સ્લેન્ડરનેસ ગુણોત્તર હોય. **1**  
(એ) 80 થી વધુ (બી) 120 કરતાં વધુ (સી) 80 કરતા વધુ (ડી) 30 કરતાં વધુ
- g) ગોળાકાર વિભાગમાટે મેક્સિમમ તાણનો અને સરેરાશ દબાણનો ગુણોત્તર છે **1**  
(એ) 1.13 (બી) 1.23 (સી) 1.33 (ડી) 1.43
- h) બીમમાં કોન્ટ્રેક્ટ ફ્લેક્સરનો મુદ્દો એ છે કે જ્યાં બિંદુ છે **1**  
(એ) દબાણમાં બળ તેના ચિહ્નને બદલે છે (બી) દબાણમાં બળમહત્તમ છે (સી) નમનધુન મહત્તમ છે (ડી) નમનધુન તેના ચિહ્નમાં ફેરફાર કરે છે

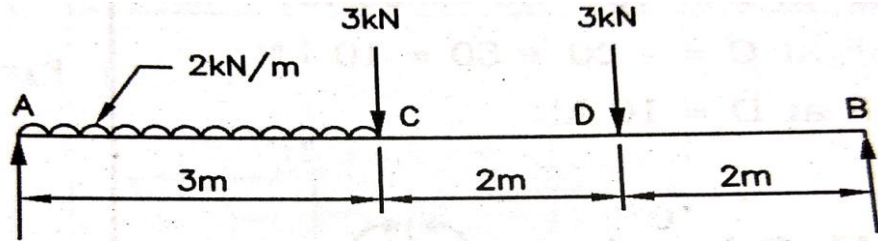


- i) બીમ જેના અંતમાં સપોર્ટ એ છે કે અંતિમ ઢાળ શૂન્ય રહે છે 1  
(એ) કન્ટિન્યુઅસબીમ (બી) પ્રોમ્પબીમ (સી) હિન્જબીમ (ડી) ફિક્સ્ડબીમ
- j) ટોચની ધાર પર કોઈપણ વિભાગમાં શિયર તણાવ છે 1  
(એ) મહત્તમ (બી) ન્યૂનતમ (સી) શૂન્ય (ડી) ઉપરોક્તમાંથી કોઈ નહીં
- k) જ્યારે સ્લેન્ડરનેસનો ગુણોત્તર વચ્ચે રહેલો હોય ત્યારે રેન્કિનનો સૂત્ર સામાન્ય 1  
રીતે અપનાવવામાં આવે છે  
(એ) 0 - 140 (બી) 0 - 100 (સી) 80 કરતાં ઓછા (ડી) કોઈપણ મૂલ્ય
- l) ગોળાકાર શાફ્ટની સપાટીના ફાઇબરમાં શિયર તણાવ: 1  
(એ) ન્યૂનતમ (બી) ઝીરો (સી) મહત્તમ (ડી) આમાંથી કંઈ નહીં.
- m) દબાણ બળ અને નમનધુન હંમેશા નકારાત્મક હોય છે 1  
(એ) કેન્ટિલેવર (બી) આધારભૂત બીમ  
(સી) ઓવરહેંગિંગ બીમ (ડી) ઉપરોક્ત તમામ
- n) તાણનો સંપૂર્ણ સંકોચન રહેવા માટેની સ્થિતિ એ છે કે એસેન્ડ્રિસિટી વધારે હોવું 1  
જોઈએ નહીં  
(એ) બી / 6 (બી) ઝેડ / એ (સી) ડી / 4 (ડી) ડી / 3

Q-2 થી Q-8 સુધીના કોઈપણ ચાર પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો.

Q-2 બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો. (14)

A નીચેના આકૃતિમાં બતાવેલ બીમ માટે એસ.એફ. અને બી. એમ. આકૃતિ દોરો. 7



B તણાવમાં સમાન બારની સ્થિતિસ્થાપકતા માટે સૂત્ર શોધો. 7

Q-3 બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો. (14)

A સામાન્ય નોંધો સાથે સાબિત કરો: 7

$$\frac{f}{y} = \frac{M}{I} = \frac{E}{R}$$

B એક વિભાગના રોલ્ડ સ્ટીલ જોસ્ટ એકંદર 300 એમએમ ઊંડા \* 110 એમએમ 7

પહોળાઈમાં 10 મીમી જાડાઈની ફ્લેંજ અને વેબ ધરાવે છે. જો અનુમતિપાત્ર શિર તણાવ  $100 \text{ N/mm}^2$  સુધી મર્યાદિત હોય, તો એકસરખું વિતરિત લોડનું મૂલ્ય શોધો. વિભાગમાં 6 મીટરના સપોર્ટેડ સ્પાનમાં લઈ શકે છે.

Q-4 બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો. (14)

A 300 મીમી ના ચોરસ આડસેદવાળા સ્તંભ ઉપર 150 kN નો દાબ બળ 125 મીમી 7



|            |   |      |
|------------|---|------|
|            | ઉત્તકેન્દ્રયતાથી કોઈપણ અક્ષ ઉપર લાગે છે. મહત્તમ અને ન્યુનતમ પ્રતિબળો શોધી પ્રતિબળોની આકૃતિ દોરો   |      |
| <b>B</b>   | S.F. અને B.M. આકૃતિ દોરતી વખતે ધ્યાનમાં રાખવાની બાબતો સમજાવો.   | 7    |
| <b>Q-5</b> | બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો.   | (14) |
| <b>A</b>   | ચુલરના સૂત્રની ધારણા લખો અને તેની મર્યાદાઓ પણ જણાવો.  | 7    |
| <b>B</b>   | 50 mm વ્યાસની સોલીડ સરક્યુલર શાફ્ટ 150-આર.પી.એમ થી ફરે છે. જો મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 80 N/mm <sup>2</sup> હોય તો જરૂરી પાવર શોધો                    | 7    |
| <b>Q-6</b> | બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો.   | (14) |
| <b>A</b>   | વ્યાખ્યાયિત કરો:<br>(1) કર્તન બળ. (2) તટસ્થ અક્ષ. (3) મરોડ (4) ઢાળ (5) ડિફ્લેક્શન.<br>(6) મરોડ કોણ (7) ભારના પ્રકારો                              | 7    |
| <b>B</b>   | બીમનો ઢાળ અને વિચલન આકૃતિ દોરી સમજાવો   | 7    |
| <b>Q-7</b> | બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો.   | (14) |
| <b>A</b>   | 200-RPM થી 120 kW નો પાવર ટ્રાન્સફર કરતા શાફ્ટનો વ્યાસ શોધો. મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળ 80 N/mm <sup>2</sup> લો.  | 7    |
| <b>B</b>   | 150 mm * 300 mm માપના 4 m લાંબા સાદી રીતે ટેકવેલા પોલાદના પાટડાની આખી લંબાઈ ઉપર 50 kN/m નો સમવિતરિત ભાર લાગે છે પાટડાનો મહત્તમ ઢાળ અને વિચલન શોધો | 7    |
| <b>Q-8</b> | બધા પ્રશ્નોનો પ્રયાસ કરો.   | (14) |
| <b>A</b>   | સમજાવો: 1) બીમ ના પ્રકાર.<br>2) સપોર્ટ ના પ્રકાર.   | 7    |
| <b>B</b>   | એમ.એસ.નું લંબચોરસ સ્તંભ 200 મીમી * 300 મીમી બંને બાજુએ ફિક્સ છે, કોલમની લંબાઈ 4 મીટર છે. ચુલરનો ભાર ગણતરી કરો.                                    | 7    |

