

C.U.SHAH UNIVERSITY

Summer Examination-2016

Subject Name: Strength of Materials

Subject Code: 2TE04SMT1

Branch: Diploma(Mechanical)

Semester: 4

Date: 05/05/2016

Time: 2:30 To 5:30

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 factor of safety is always more than unity.
(a) Right (b) Wrong
- b) The point of contra flexure occurs in_____.
(a) Cantilever beam (b) Simply supported beam
(c) Over hanging beam (d) Fixed beam
- c) A beam extending beyond the support is called_____.
(a) fixed beam (b) over hanging beam
(c) simply supported beam (d) cantilever beam
- d) Tensile test carried on _____material.
(a) ductile (b) brittle (c) plastic (d) malleable
- e) The thermal stress in a bar is.....proportional to the change in temperature.
(a) Directly (b) Indirectly
- f) When shear force diagram zero at that point bending moment diagram is_____.
(a) Maximum (b) Zero (c) Minimum (d) None of these
- g) The stress induced in a body, when suddenly loaded, is the stress induced when the same load is applied gradually.
(a) Equal to (b) One half (c) Twice (d) Four times
- h) Total strain energy stored in a body is known as_____.
(a) Resilience (b) Proof Resilience
(c) Modulus of Resilience (d) Strain energy
- i) The ratio of lateral strain to linear strain is known as _____.
(a) Poisson's ratio (b) modulus of elasticity
(c) plastic limit (d) breaking point
- j) The direct stress, across a principal plane is known as principal stress.
(a) Right (b) Wrong
- k) The unit of stress in S.I. units
(a) N/mm^2 (b) kN/mm^2 (c) N/m^2 (d) all of these



- l) The unit of strain in S.I. units
 (a) N/mm (b) N-mm (c) N/m (d) No unit
- m) Hook's law holds good up to _____.
 (a) yield point (b) elastic limit (c) plastic limit (d) breaking point
- n) The ratio of stress to strain is called,
 (a) modulus of rigidity (b) modulus of elasticity
 (c) plastic limit (d) breaking point

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

Q-2

Attempt all questions

- (a) A cantilever beam is loaded as shown in **figure 1**. Draw S.F and B.M diagrams for a beam. (07)
- (b) A simply supported beam 6 m length loaded as shown in **figure 2**. Draw S.F and B.M diagrams for a beam. (07)

Q-3

Attempt all questions

- (a) Calculate moment of inertia of the " I " section shown in **figure 3**. (07)
- (b) A cantilever beam 120mm × 200 mm is 2.5 m long. What uniform distributed load should the beam carry to produce a deflection of 5 mm at free end? (07)
 Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$.

Q-4

Attempt all questions

- (a) Explain different end conditions of column with neat sketch and write effective length for different column. (07)
- (b) A rectangular column of M.S. 200 × 300 is fixed at both ends. The length of column is 4m. Calculate Euler's buckling load. (07)
 Take $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

Q-5

Attempt all questions

- (a) The principal stresses on two mutually perpendicular planes are 80 N/mm^2 and 40 N/mm^2 both being tensile. Find normal stress, tangential stress and resultant stress on a plane inclined at 20° with major plane. (07)
- (b) Explain stress strain diagram for tension test. (07)

Q-6

Attempt all questions

- (a) A steel rod 5m long and 20mm in diameter is fixed at both ends and increase in temperature is 50°C . Calculate thermal stresses. For (i) Ends are non-yielding (ii) ends are yielding 2mm. (07)
 $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$.
 $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- (b) Find stress and strain in each part of the bar as shown in **figure 4** which is subjected to axial load. Take $E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$. (07)

Q-7

Attempt all questions

- (a) 350 mm Ø RCC column is reinforced with 6 bars of 16 mm Ø. It carries load of (07)



- 250 kN. Taking modular ratio of 8, determine stress in each material. (07)
(b) Explain classification of engineering materials. (07)

Q-8

Attempt all questions

- (a) Explain (1) parallel Axis Theorem. (2) perpendicular Axis Theorem (07)
(b) Give definition of following terms. (07)
(1) Resilience (2) Principle plane (3) Section modulus (4) Poission's ratio (5) Moment of inertia (6) Ductility (7) Hardness.

ગુજરાતી

પ્ર-1

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો :

(14)

- ક) ફેક્ટર ઓફ સેફ્ટી એ હંમેશા એક કરતા વધારે હોય છે.
(અ) સાચુ (બ) ખોટુ.
- ખ) પોઇન્ટ ઓફ કોન્ટ્રાફ્લેક્ચર એ _____બિમ મા ઉદભવે છે.
(અ) કેંટીલીવર (બ) સિમ્પલી સપોર્ટેડ (ક) ઓવર હેંગિંગ (ડ) ફિક્સ
- ગ) જો બીમ તેના ટેકા ની પાછળ લંબાયેલો હોય તો તેને _____કહે છે.
(અ) ફીક્સ બીમ (બ) લટકતો બીમ
(ક) સાદાટેકા વાળો બીમ (ડ) કેન્ટીલીવર બીમ
- ઘ) ટેન્સાઇલ ટેસ્ટ એ _____મટીરીયલ પર કરવામા આવે છે.
(અ) ડક્ટાઇલ (બ) બ્રીટલ (ક) પ્લાસ્ટીક (ડ) મેલીએબલ
- ચ) સળિયામા લાગતો થર્મલ સ્ટ્રેસ એ તેના પર લાગતા તાપમાન ના _____સમપ્રમાણ મા હોય છે.
(અ) ડાયરેક્ટલી (બ) ઈનડાયરેક્ટલી
- છ) જ્યારે શીયર ફોર્સ ડાયાગ્રામ ઝીરો હોય ત્યારે બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ _____હોય છે.
(અ) મેક્ષીમમ (બ) ઝીરો (ક) મીનીમમ (ડ) આપેલા એક પણ નહી.
- જ) જ્યારે કોઇ પદાર્થ પર એકાએક બળ લગાડવામા આવે તો તેમા ઉદભવતો સ્ટ્રેસ એ સામાન્ય રીતે અપાતા બળ કરતા _____ હોય છે.
(અ) સમકક્ષ (બ) અડધો (ક) બ ભણો (ડ) ચારગણો
- ઝ) પદાર્થ પર બળ આપતા સંગ્રહ થયેલી કુલ એનર્જી ને _____કહે છે.
(અ) રેસીલીયન્સ (બ) પૂફ રેસીલીયન્સ
(ક) મોડ્યુલસ ઓફ રેસીલીયન્સ (ડ) સ્ટ્રેઇન એનર્જી
- ટ) લેટરલ સ્ટ્રેઇન અને લીનીયર સ્ટ્રેઇન ના ગુણોતર ને _____કહે છે.
(અ) પોઇસનનો ગુણોતર (બ) મોડ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસીટી
(ક) પ્લાસ્ટિક લીમિટ (ડ) બ્રેકિંગ પોઇન્ટ
- ઠ) પ્રિંસીપલ પ્લેન પર લાગતા ડાયરેક્ટ સ્ટ્રેસ ને પ્રિંસીપલ સ્ટ્રેસ કહે છે.
(અ) સાચુ (બ) ખોટુ.
- ડ) સ્ટ્રેસ નો એસ.આઇ. યુનીટ _____.



- (અ) N/mm^2 (બ) kN/mm^2 (ક) N/m^2 (ડ) આપેલા બધા
- ઢ) સ્ટ્રેઇન નો એસ.આઇ. યુનીટ_____.
- (અ) N/mm (બ) $N-mm$ (ક) N/m (ડ) યુનીટ નથી
- ણ) ઠુક નો નિયમ એ_____ લીમિટ સુધી સારી પકડ ધરાવે છે.
- (અ) થીલ્ડ પોઇન્ટ (બ) ઇલાસ્ટીક લીમિટ
- (ક) પ્લાસ્ટિક લીમિટ (ડ) બ્રેકિંગ પોઇન્ટ
- ત) સ્ટ્રેસ અને સ્ટ્રેઇન ના ગુણોતર_____ નેકહે છે.
- (અ) મોડ્યુલસ ઓફ રિજીડિટી (બ) મોડ્યુલસ ઓફ ઇલાસ્ટીસિટી
- (ક) પ્લાસ્ટિક લીમિટ (ડ) બ્રેકિંગ પોઇન્ટ

નીચેના Q-2 to Q-8 માંથી કોઇપણ ચાર લખો.

પ્ર-2

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

- (અ) આકૃતી-1 મા દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક કેન્ટીલીવર બીમ ભાર સહન કરે છે. એવા ભાર વહન કરતા પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમનધૂણ આકૃતિઓ દોરો. (07)
- (બ) આકૃતી-2 મા દર્શાવ્યા પ્રમાણે એક સીમ્પલી સપોર્ટેડ બીમ 6 મીટર લંબાઇ ધરાવે છે. એવા ભાર વહન કરતા પાટડા માટે કર્તન બળ અને નમનધૂણ આકૃતિઓ દોરો. (07)

પ્ર-3

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

- (અ) આકૃતી-3 મા દર્શાવેલ "I" આકાર માટે મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શિયા શોધો. (07)
- (બ) એક કેન્ટીલીવર બીમ $120 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ અને 2.5 m લાંબો છે. બીમના મુક્ત છેડે 5 mm નું વિચલન પેદા કરવા માટે બીમના આખા ગાળા પર કેટલો સમવિતરીત ભાર મૂકવો જોઇએ ? (07)
- $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

પ્ર-4

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

- (અ) કોલમ ની જુદી જુદી એન્ડ કંડિશન આકૃતી દોરી સમજાવો તેમજ તેના માટે અસરકારક લંબાઇ ના સુત્રો લખો. (07)
- (બ) એક લંબચોરસ એમ.એસ. નો સળીયો $200 \times 300 \text{ mm}$ નો આડછેદ તેમજ 4 m લંબાઇ ધરાવે છે. જેના બન્ને છેડા ફીક્સ છે તેના માટે યુલર નો બકલીંગ લોડ શોધો. (07)
- $E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$

પ્ર-5

નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

- (અ) બે એકબીજાને લંબ આવેલા પ્લેનના કોઇ એક બિંદુએ પ્રિન્સીપલ ટેન્સાઇલ સ્ટ્રેસનું મૂલ્ય 80 N/mm^2 અને 40 N/mm^2 છે. તો મેજર પ્રિન્સીપલ પ્લેન સાથે 20° નો ખૂણો બનાવતા પ્લેન પર લંબ, સ્પર્શક



તથા પરિણામી બળ શોધો.

(બ) ટેન્સાઇલ ટેસ્ટ માટે સ્ટ્રેસ- સ્ટ્રેઇન ડાયાગ્રામ સમજાવો. (07)

પ્ર-6 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(અ) એક સ્ટીલ નો સળીયો 5 m લાંબો તેમજ 20 mm વ્યાસ ધરાવે છે. જેના બન્ને છેડા ફીક્સ છે અને 50°C સુધી ગરમ કરવામા આવે તો ઉદભવતા સ્ટ્રેસ ની ગણતરી કરો. (07)

(1) જ્યારે છેડા નુ વિચલન નો થતુ હોય ત્યારે.

(2) જ્યારે છેડા નુ વિચલન 2 mm થતુ હોય ત્યારે.

$$E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2.$$

$$\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^\circ \text{C}$$

(બ) આકૃતિ-4 મા દર્શાવ્યા મુજબ સ્ટીલ ના એક સળીયા પર અક્ષીય બળો લાગે છે. તેના દરેક ભાગ માટે સ્ટ્રેસ અને સ્ટ્રેઇનની ગણતરી કરો. (07)

$$E = 200 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$$

પ્ર-7 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(અ) 350 mm ડાયામીટર ધરાવતા આર.સી.સી કોલમ મા સ્ટીલ ના 6 સળીયા ની મદદથી ભરેલો છે. તેના પર 250 kN નુ બળ લાગે છે. મોડ્યુલર ગુણોતર 8 લઈ દરેક મટીરીયલ માટે ઉદભવતા સ્ટ્રેસ ની ગણતરી કરો. (07)

(બ) એન્જીન્યીરીંગ મટીરીયલ નુ વર્ગિકરણ સમજાવો. (07)

પ્ર-8 નીચેના પ્રશ્નોના જવાબ આપો.

(અ) સમજાવો (1) સમાંતર અક્ષ પ્રમેય (2) લંબ અક્ષ પ્રમેય (07)

(બ) નીચેના ની વ્યાખ્યા આપો. (07)

(1) રેઝીલીયન્સ (2) પ્રીસિપલ પ્લેન (3) સેક્સન મોડ્યુલસ

(4) પોઇઝન નો ગુણોતર (5) મોમેન્ટ ઓફ ઇનર્શીયા (6) ડક્ટીલીટી (7) હાર્ડનેસ.



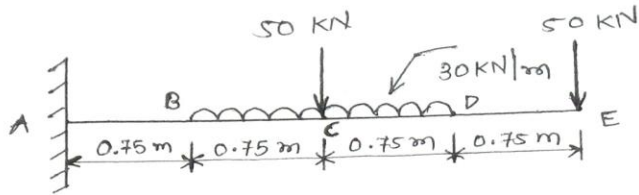


FIGURE 1 Q.2(A)

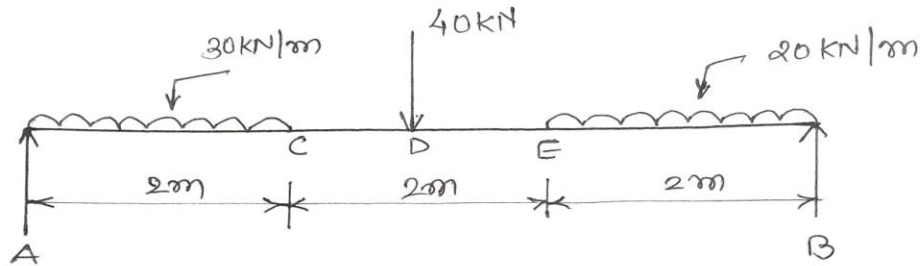


FIGURE 2 Q.2(B)

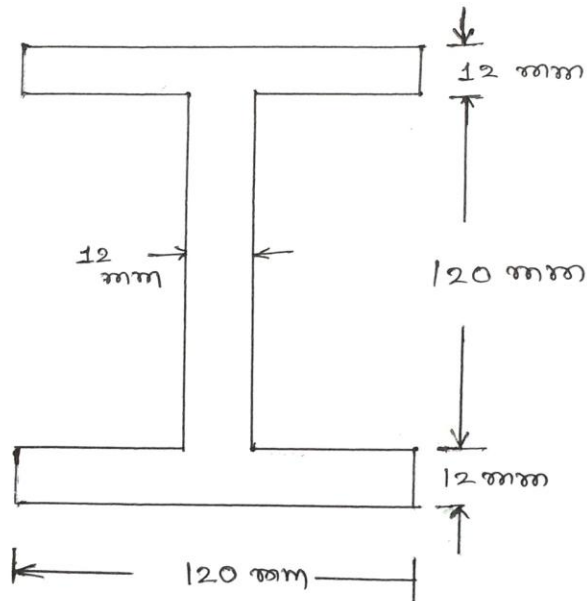


FIGURE 3 Q.3(A)

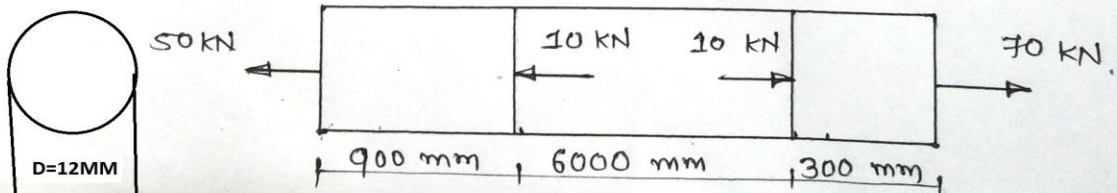


FIGURE 4 Q.6(B)

