

Seat No.: _____

Enrolment No. _____

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
DIPLOMA ENGINEERING – SEMESTER – III • EXAMINATION – SUMMER 2015

Subject Code: 331904
Subject Name: Strength of Materials
Time: 02:30 PM TO 05:00 PM

Date: 14/05/2015
Total Marks: 70

Instructions:

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. English version is Authentic

Q.1

- (a) Draw Stress-Strain curve for mild steel under axial tension and explain it. **07**
- (b) A copper wire of length 500 mm is subjected to an axial pull of 5.5 KN. Find the **07**
minimum diameter of the wire if stress in the wire is not to exceed 70 N/mm^2 . Also
find elongation of the wire. Take $E=100 \text{ KN/mm}^2$.

Q.2

- (a) A steel rod is 1000 mm long having diameter 20 mm. 40 KN axially tensile load is **07**
acting on it. Find the change in length and diameter. Also find linear strain & lateral
strain.
- (b) A composite section of RCC column 300 mm x 300 mm in section having 20 mm **07**
diameter 4 bars. One at each corner. Strength of concrete is 5 N/mm^2 & modular ratio
 $E_s/E_c = 9$. Calculate load taken by column.

OR

- (b) A mild steel bar 4 meter long & 20 mm diameter fixed in wall rigidly at room temperature. **07**
Temperature increases by 50°C & one wall tilts by 2 mm on one side. Calculate stress
developed in bar. $E=2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$,

Q.3

- (a) A beam ABCD is having $AB=2 \text{ m}$, $BC=4 \text{ m}$ & $CD=2 \text{ m}$. Total span is 8 m. Load at point **07**
A & D acts 5 KN as point load vertically downward. Between point B & C UDL acts as 10

KN/m. Beam is simply supported at B & C. Calculate and draw SF & BM diagram & show important point if any.

(b) Simply supported beam of span 4 m & is having depth 300 mm. If bending stress on beam is not more than 100 N/mm^2 , calculate load taken by beam as UDL. Take $I=8 \times 10^6 \text{ mm}^4$. **07**

OR

Q.3

(a) A cantilever beam 3 m long having UDI throughout span 5 KN/m. The beam is also carrying a point load of 7 KN acting upwards at 2 m from fixed support. Calculate and draw SF & BM diagram & show important point if any. **07**

(b) State and explain parallel and perpendicular axis theorem for moment of inertia. **07**

Q.4

(a) A rectangular column 200 mm x 400 mm carrying load on axis bisecting the thickness with eccentricity 50 mm from centre. The load is 10 KN compressive. **07**

Calculate maximum & minimum stress developed in material.

(b) State the difference between riveted and welded joint showing minimum 7 points. **07**

OR

Q.4

(a) A 2 m long cantilever beam having 100 mm width & 200 mm depth. Calculate point load at free end if deflection at free end be 6 mm. take $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. **07**

(b) A 8 m long hollow square column fixed at one end and hinged at other end. A hollow square column is having 500 mm external and 400 mm internal diameter. Using Euler's formula, calculate crippling load on column if FOS is 2 and $E=2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. **07**

Q.5

(a) In a strained material a direct tensile stress of 700 N/mm^2 is acting along with a shear stress of 250 N/mm^2 on a certain plane. Locate principal planes and find principal stresses. Use Mohr circle method. **07**

(b) Explain

(i) Stiffness of Spring (ii) Spring Index (iii) Polar Sectional Modulus

(iv) Twisting Moment (v) Angle of Twist **07**

OR

Q.5

(a) A solid shaft of 200 mm diameter is 8 m long. It is subjected to a torque of 41.12 KJ. 07

Find Angle of Twist. Take $C=80$ GPa.

(b) In a strained material at a certain point of a plane a shear stress of 600 N/mm^2 is acting. 07

Locate principal planes and principal stresses. Also find Normal, Tangential & Resultant stress on a plane inclined at angle of 35° with vertical plane.

પ્ર-1

(અ) મુદ્દ પોલાદ નો અક્ષીય તાણ પરીક્ષણ નો પ્રતિબળ વિકાર આલેખ દોરો અને સમજાવો. 07

(બ) 500 મીમી લંબાઈ ના તાંબા ના તાર પર 5.5 કી. ન્યુ. નું અક્ષીય તાણ બળ લગાડવામાં આવે છે. જો તાર માં ઉદભવતું પ્રતિબળ 70 ન્યુ/ મીમી² કરતાં વધતું ના હોય તો તાર નો લઘુત્તમ વ્યાસ શોધો. તાર ની લંબાઈ માં થતો વધારો પણ શોધો. 07

પ્ર-2

(અ) એક લોખંડ નો સળીયો 1000 મીમી લાંબો અને 20 મીમી વ્યાસ નો છે. તેના પર 40 કી. ન્યુ નો અક્ષીય ભેંચાણ ભાર લાગે છે. સળીયા ની લંબાઈ તથા વ્યાસ માં થતો ફેરફાર શોધો. રૈખીક અને પાશ્ચવિકાર શોધો. 07

(બ) 300 મીમી x 300 મીમી નાં આડછેદ વાળું કોમ્પોઝીટ સેક્સન આર. સી. સી નું બનેલું છે. 20 મીમી નાં 4 સળીયાં દરેક ખુણાં માં મુંકેલા છે. જો કોર્કીટ ની સ્ટ્રેન્થ 5 ન્યુ/મીમી² અને મોડ્યુલર રેશીયો $E_s/E_c = 9$ હોય તો કોલમ પર આવતો કુલ ભાર શોધો. 07

અથવા

(બ) પોલાદ નો સળીયો 4 મીટર લાંબો અને 20 મીમી વ્યાસ નો છે. તેના બે છેડા દિવાલોમાં જડેલા છે.

તાપમાન માં 50°C વધારો કરવામાં આવે અને એક દિવાલ 2 મીમી જેટલી નમી જાય તો સળીયા માં પેદા થતું પ્રતીબળ શોધો. $E=2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$. $\alpha = 12 \times 10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$ 07

પ્ર-3

(અ) બીમ ABCD માં $AB=2 \text{ m}$, $BC=4 \text{ m}$, $CD = 2 \text{ m}$ છે. કુલ લંબાઈ 8 મી. છે. A અને D બિંદુ પર 5 કી. ન્યુ. નો બિંદુભાર નીચે તરફ લાગે છે. B અને C વચ્ચે સમવિતરીત ભાર 10 કી. ન્યુ / મી નો લાગે છે. B અને C બિંદુ સાદી રીતે ટેકવેલા છે. શીયર ફોર્સ અને બેંડિંગ મોમેંટ ની ગણતરી કરી આલેખ દોરો. 07

(બ) 300 મીમી ઉંડાઈ ધરાવતો એક બીમ 4 મીટર ના ગાળા પર સાદી રીતે ટેકવેલ છે. નમન પ્રતિબળ 100 ન્યુ/ મીમી² કરતાં વધતું ના હોય અને $I = 8.0 \times 10^6 \text{ મીમી}^4$ હોય તો બીમ પર લાગતો સમવિતરીત ભાર શોધો. 07

અથવા

પ્ર-3

(અ) કેંટીલીવર બીમ 3 મીટર લાંબો છે. તેની કુલ લંબાઈ પર 5 કી. ન્યુ/મી નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. બિંદુ ભાર 7 કી. ન્યુ. ઉપર તરફ ટેકા થી 2 મી. નાં અંતરે લાગે છે. શીયર ફોર્સ અને બેંડિંગ મોમેંટ ની ગણતરી કરી આલેખ દોરો. 07

(બ) જડત્વધુર્ણ માટે લંબ અક્ષ અને સમાંતર અક્ષ પ્રમેય લખો અને સમજાવો. 07

પ્ર-4

(અ) એક લંબચોરસ 200 મીમી x 400 મીમી નો છે. કોલમની જાડાઈ ને વિભાજીત કરતી અક્ષ પર કેન્દ્રથી 50 મી મી નાં અંતરે 10 કી. ન્યુ નો દાબ બળ લાગે છે. તેમા પેદા થતું મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતીબળ શોધો. 07

(બ) રીવેટેડ અને વેલ્ડેડ સાંધા વચ્ચે નો તફાવત આપો. 07

અથવા

પ્ર-4

(અ) 2 મીટર લાંબો કેંટીલીવર બીમ , 100 મીમી પોહળો અને 200 મીમી ઉંડો છે. તેના મુક્ત છેડા પર 6

મીમી નું વિચલન પેદા કરવા મુક્ત છેડા પર કેટલો બીંદુભાર લાગશે. $E=2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 07

(બ) પોલો ચોરસ કોલમ 8 મીટર લાંબો છે. એક છેડે આબદ્ધ અને બીજો છેડે મીજાગરેલ છે. કોલમ નું બહાર નું માપ 500 મીમી અને અંદરનું માપ 400 મીમી છે. યુલર ના સુત્ર નો ઉપયોગ કરી સલામત વજન શોધો. સલામતી ગુણોત્તર 2 અને $E=2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ 07

પ્ર-5

(અ) વિરુપણ પામેલા પદાર્થના કોઈ એક સમતલ પર 700 ન્યુ/ મીમી નું સીધું તાણ પ્રતિબળ 250 ન્યુ/મીમી² નાં કર્તન પ્રતિબળ ની સાથે લાગે છે. પદાર્થમાં પેદા થતા મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળ શોધો. મ્હોર વર્તુળ ની રીત નો ઉપયોગ કરો. 07

(બ) સમજાવો.

- (1) સ્ટીફનેસ ઓફ સ્પ્રિંગ (2) સ્પ્રિંગ ઇંડેક્સ (3) પોલર સેક્શનલ મોડ્યુલસ (4) મરોડ ધુર્ણ
(5) મરોડ કોણ 07

અથવા

પ્ર-5

(અ) 200 મીમી વ્યાસ ધરાવતી એક ગોળાકાર શાફ્ટ 8 મીટર લાંબી છે. તેના પર 41.12 કી. જુલ નો ટોર્ક લાગતો હોય તો મરોડ કોણ શોધો. $C=80 \text{ GPa}$ લો. 07

(બ) વિરુપણ પામેલા પદાર્થના કોઈ એક સમતલ પર 600 ન્યુ/ મીમી નો માત્ર કર્તન પ્રતિબળ લાગે છે. પદાર્થમાં પેદા થતા મુખ્ય સમતલ અને મુખ્ય પ્રતિબળ શોધો. ઉર્ધ્વ સમતલ સાથે 35 અંશ નો ખુણો બનાવતા સમતલ પર નોર્મલ , ટેંજશીયલ અને પરિણામી પ્રતિબળ શોધો. 07