Seat No.: _____ Enrolment No._____

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

**Diploma Engineering - SEMESTER–IV • EXAMINATION – SUMMER • 2014**

**Subject Code: 340601** **Date: 23-05-2014**

**Subject Name: Mechanics of Structure - II**

**Time: 10:30 am - 01:00 pm** **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 considered to be Authentic.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Q.1** | (a) | (1) Explain determinate & indeterminate beam with example.<br>(2) Distinguish between short, medium & long column. | **07** |
| | (b) | A fixed beam of 6 meter span is subjected to an UDL of 40 Kn/m over entire span. It is also subjected to a point load of 60 Kn at the centre. Draw SF & BM diagrams for the above beam. | **07** |
| **Q.2** | (a) | Define & explain continuous beam, flexural rigidity and Clapeyron's three moment theorem. | **07** |
| | (b) | A continuous beam ABC, is simply supported at A and C. Span AB is 5 meter long & BC is 3 meter long. Both the spans are subjected to central point load of 50 Kn. Draw SF & BM diagrams using Clapeyron's three moment theorem, showing maximum BM and SF. | **07** |
| | | OR | |
| | (b) | Draw SF & BM diagrams showing important values for two equal spans continuous beam, of "L" meter length each and subjected to an UDL of "w" Kn/m over entire length of each span. | **07** |
| **Q.3** | (a) | A cantilever is 3 meter long. It is subjected to an UDL of 3 Kn/m over entire span and point load of 10 Kn at free end. If I = 1.6 x $10^8$ $mm^4$ & E = 200 $Kn/mm^2$ , find slope & deflection at the end of the beam. | **07** |
| | (b) | A continuous beam ABC is simply supported at A, B and C. AB=4 meter and BC=5 meter. It carries a point load of 40 Kn at the centre of span AB and an UDL of 10 Kn/m over span BC. Draw BM diagrams using Moment Distribution Method. Take EI as constant. | **07** |
| | | OR | |
| **Q.3** | (a) | A simply supported beam is subjected to 150 Kn point load at its centre. If maximum deflection of the beam is 5 mm then determine the effective length of beam. Take E = 1.5 x $10^5$ $N/mm^2$ & I = 7.43 x $10^8$ $mm^4$ . | **07** |
| | (b) | Define carry over moment, fixed end moment, unbalanced moment & distributed moment. | **07** |
| **Q.4** | (a) | A trapezoidal masonary wall is 1.5 meter wide at top, 5.0 meter wide at bottom and 10 meter high. It has to retain earth on its vertical face up to the top level. Find the stress intensity at the base of section. Take weight density of masonary = 20 $Kn/m^3$ & density of soil = 15 $Kn/m^3$ . Assume angle of repose of earth as $30^0$ . Draw stress diagram. | **07** |
| | (b) | The direct stresses at the point are 0.6 $KN/mm^2$ tensile and 0.4 $KN/mm^2$ compressive in nature. If the above stress system is accompanied by a shear stress of 0.1 $KN/mm^2$ (clockwise) . Determine principal planes and principal stresses. Also find maximum shear stress. Use analytical method. | **07** |
| | | OR | |
| **Q. 4** | (a) | A rectangular column section of size 25 cm x 50 cm carries an eccentric load of 1200 Kn on the axis bisecting the thickness at 10 cm from centroidal axis. | **07** |

Determine maximum & minimum stresses of the section. Draw stress diagram also.

(b) The direct stresses of 800 $N/mm^2$ (T) & 400 $N/mm^2$ (C) are acting at a point in a strained material. Determine the normal, tangential and resultant stresses on an inclined plane making $30^0$ with the plane of minor stress. Also find maximum tangential stress. Use analytical method. **07**

**Q.5** (a) A hollow steel pipe used as a column with both ends hinged is 3 meter long. The pipe is having internal diameter of 30 mm and 10 mm thickness. If E = 2 x $10^5$ $N/mm^2$, determine the Euler's crippling load. **07**

(b) Define core of the section. Find maximum eccentricity for rectangular & circular section for no tension condition. **07**

OR

**Q.5** (a) Solve Question 5(a) above, using Rankine's formula. Take yield stress $f_c$ = 320 $N/mm^2$ and $\alpha$ = 1/7500 . **07**

(b) A direct stress of 800 $N/mm^2$ (tensile) is acting at a certain point in a strained material. Determine normal stress, tangential stress and resultant stress on a plane inclined at $60^0$ with the centroidal axis of the bar. Use graphical method. **07**

**********

## ગુજરાતી

**પ્રશ્ન. ૧ અ** (1) ડીટરમિનેટ અને ઇનડીટરમિનેટ બીમ ઉદાહરણ સાથે સમજાવો. **૦૪**

(2) ટુંકી, મદ્યમ અને લાંબી કોલમ વચ્ચેનો તફાવત સમજાવો. **૦૩**

**બ** બંન્ને છેડે આબધ્દા બીમનો ગાળો ૬ મીટર છે. બીમની પુરી લંબાઇ પર ૪૦ કિન્યુ/મી નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે.ઉપરાંત ૬૦ કિન્યુનો મદ્યમા બિંદુભાર લાગે છે. આ બીમ માટે કર્તબળ અને નમનધૂર્ણ આકૃતિઓ દોરો. **૦૭**

**પ્રશ્ન. ૨ અ** સળંગ બીમ, ફ્લેક્સરલ રીજીડીટી અને ક્લેપીરોનની થ્રી મોમેંટ થીયરમ સમજાવો. **૦૭**

**બ** સળંગ બીમ ABC, A, B અને C આગળ સાદી રીતે ટેકવેલો છે. AB = ૫ મી અને BC = ૩ મી છે. દરેક ગાળાની મદ્યમા ૫૦ કિન્યુ નો બિંદુભાર લાગે છે. તો કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આકૃતિઓ દોરો. ક્લેપીરોન થ્રી મોમેંન્ટ થીયરમનો ઉપયોગ કરી મહત્તમ કિંમતો દર્શાવો. **૦૭**

**અથવા**

**બ** સળંગ બીમના બે "L" મીટરના સરખા ગાળા પર "w" કિન્યુ/મી નો સમવિતરીત ભાર સંમ્પુર્ણ લંબાઇ પર લાગતો હોય તો આ બીમ માટે કર્તનબળ અને નમનધૂર્ણ આકૃતિઓ દોરો. **૦૭**

**પ્રશ્ન. ૩ અ** એક કેંટીલીવર ૩.૦ મી લાંબો છે. તેની સંમ્પુર્ણ લંબાઇ પર ૩ કિન્યુ/મી નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. અને મુક્ત છેડા પર ૧૦ કિન્યુ નો બિંદુભાર લાગે છે. જો I = ૧.૬ x ૧૦$^{૮}$ મીમી$^{૪}$ અને E = ૨૦૦ કિન્યુ/મીમી$^{૨}$ હોય તો બીમના છેડા પર ઢાળ અને વિચલન શોધો. **૦૭**

**બ** એક સળંગ બીમ ABC, A, B અને C પર સાદી રીતે ટેકવાયો છે. AB = ૪ મી **૦૭**

અને BC = ૫ મી છે. AB પર મધ્યમા ૪૦ કિન્યુનો બિંદુભાર લાગે છે અને BC પર ૧૦ કિન્યુ/મી નો સમવિતરીત ભાર લાગે છે. મોમેંટ ડીશ્ટ્રીબ્યુશન મેથડ નો ઉપયોગ કરી નમનધૂર્ણ આકૃતિ દોરો. "EI" ની કિંમત અચળ છે.

**અથવા**

**પ્રશ્ન. ૩** **અ** એક સાદી રીતે ટેકવાયેલા બીમના મધ્યે ૧૫૦ કિન્યુ નો બિંદુભાર લાગે છે. આ બિંદુભારની નીચે ૫ મીમી વિચલન થાય છે. જો E = ૧.૫ x ૧૦$^{૫}$ ન્યુ/મીમી$^{૨}$ અને I = ૭.૪૩ x ૧૦$^{૮}$ મીમી$^{4}$ હોય તો બીમ નો અસરકારક ગાળો શોધો. **૦૭**

**બ** કેરી ઓવર મોમેંટ, ફીક્ષ્ડ એન્ડ મોમેંટ, અનબેલેંશ્ડ મોમેંટ, અને ડીશ્ટ્રીબ્યુટેડ મોમેંટ ની વ્યાખ્યા આપો. **૦૭**

**પ્રશ્ન. ૪** **અ** એક ટ્રેપેજોઇડલ દિવાલ જેના મથાળાની પહોળાઇ ૧.૫ મી છે. તેના પાયાની દિવાલની પહોળાઇ ૫.૦ મી છે. અને તેની ઉંચાઇ ૧૦.૦ મી છે. તે તેની ઉધ્વ સપાટી તરફ મથાળા સુધી માટીને ટેકવે છે. પાયામા ઉત્પન્ન થતુ મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળ શોધો. ચણતર ની ઘનતા ૨૦ કિન્યુ/મી$^{3}$ અને માટીની ઘનતા = ૧૫ કિન્યુ/મી$^{3}$ અને માટી માટે એંગલ ઓફ રીપોઝની કિંમત ૩૦$^{o}$ લો. સ્ટ્રેસ ડાયાગ્રામ દોરો. **૦૭**

**બ** એક વિરુપણ પામેલા પદાર્થમા એક સમતલને લંબ તાણ પ્રતિબળ ૦.૬ ન્યુ/મીમી$^{2}$ અને બીજા સમતલને લંબ દાબ પ્રતિબળ ૦.૪ ન્યુ/મીમી$^{2}$ , ૦.૧ ન્યુ/મીમી$^{2}$ ના કર્તન પ્રતિબળ સાથે લાગે છે. ગણતરીની રીતથી મુખ્ય પ્રતિબળોની કિંમત, મુખ્ય સમતલોના ખુણાની કિંમત અને મહત્તમ કર્તન પ્રતિબળની કિંમત શોધો. **૦૭**

**અથવા**

**પ્રશ્ન. ૪** **અ** એક લંબચોરસ આડછેદવાળા કોલમની સાઇઝ ૨૫ સેમી x ૫૦ સેમી છે. તે તેની જાડાઇને દુભાગતી અક્ષ ઉપર કેંદ્રીય અક્ષથી ૧૦ સેમી દુર ૧૨૦૦ કિન્યુ નો ઉત્કેન્દ્રીય ભાર વહન કરે છે. આડછેદમા ઉત્પન્ન થતા મહત્તમ અને ન્યુનતમ પ્રતિબળો શોધો. સ્ટ્રેસ ડાયાગ્રામ પણ દોરો. **૦૭**

**બ** એક વિરુપણ પામેલા પદાર્થના બે એકબીજાને લંબ દિશામા આવેલા પ્લેન પરના કોઇ બિંદુઓ પર બે ડાયરેક્ટ સ્ટ્રેસીસ તાણ પ્રતિબળ ૮૦૦ ન્યુ/મીમી$^{2}$ અને દાબ પ્રતિબળ ૪૦૦ ન્યુ/મીમી$^{2}$ લાગે છે. ગણતરીની રીતથી માઇનોર ડાયરેક્ટ સ્ટ્રેસના પ્લેન સાથે ૩૦$^{o}$ ના ખુણે આવેલા ત્રાસા સમતલ પર ઉદભવતા લંબ, સ્પર્શક તથા પરિણામી પ્રતિબળની કિંમત શોધો. **૦૭**

**પ્રશ્ન. ૫** **અ** એક ૩ મી લાંબી સ્ટીલની પોલી પાઇપને સ્થંભ તરીકે વાપરેલ છે. તેના બંન્ને છેડા મીજાગરેલ છે. પાઇપનો અંદરનો વ્યાસ ૩૦ મીમી અને જાડાઇ ૧૦ મીમી છે. જો E = ૨ x ૧૦$^{૫}$ ન્યુ/મીમી$^{2}$ હોય તો યુલરનો ક્રીપલીંગ લોડ શોધો. **૦૭**

બ આડછેદના "કોર" ની વ્યાખ્યા આપો. લંબચોરસ તથા વર્તુળાકાર આડછેદ માટે તાણ ના હોવાની શરત માટે મહત્તમ ઉત્ક્રમણીયતા શોધો. ૦૭

**અથવા**

**પ્રશ્ન. ૫** અ ઉપરના પ્રશ્ન નં ૫ (અ) ને રેંકિનના સુત્રની મદદ થી ગણો. ક્રશીંગ પ્રતિબળ $f_c$ = ૩૨૦ ન્યુ/મીમી$^2$ અને $\alpha$ = ૧/૭૫૦૦ લો.

બ એક વિકારીત પદાર્થમા એક બિંદુ પર ૮૦૦ ન્યુ/મીમી$^2$ નુ તાણ પ્રતિબળ કાર્ય કરે છે. પદાર્થની કેંદ્રીય અક્ષ સાથે ૬૦$^\circ$ ના ખુણે આવેલા ત્રાંસા સમતલ પર ઉદભવતા લંબ, સ્પર્શક તથા પરિણામી પ્રતિબળ, આલેખીય પધ્ધતિથી શોધો. ૦૭

**********