Seat No.: ________ Enrolment No.______________

GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

DIPLOMA ENGG.- IVth SEMESTER–EXAMINATION – JUNE- 2012

Subject code: 340601 **Date: 16/06/2012**

Subject Name: Mechanics of structure-II

Time: 02:30 pm – 05:00 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) (i) Distinguish between Simply supported beam and Fixed beam **4**

(ii) State Assumptions made in derivation of Euler's formula of buckling load. **3**

(b) A fixed beam of 5.0 m span is subjected to a central point load of 40 kN and A U.D.L of 20 kN/m all over span. Draw S.F. and B.M. diagram. **7**

Q-2 (a) Explain Clapeyron theorem of three moments with neat sketch. 7

(b) A Continuous beam ABC is simply supported at A,B & C. Span AB is 5.0 m long and carries a central point load of 40 kN Span BC is 6.0 m long and carries a U.D.L. of 16 kN/m on entire span of BC. Draw S.F. and B.M. diagram for the beam by using Clapeyron theorem of three moments **7**

OR

(b) A Continuous beam ABC is simply supported at A,B & C. Span AB is 4.0 m long and carries a U.D.L. of 30 kN/m on entire span BC is 5.0 m long and carries a U.D.L. of 40 kN/m on entire span of BC. Draw S.F. and B.M. diagram for the beam by using Clapeyron theorem of three moments **7**

Q-3 (a) A simply supported beam of 5.0 m length is subjected to a U.D.L. of 16 kN/m on all over span of beam and a central point load. If maximum deflection in a beam does not exceed by 16 mm and Flexural Rigidity (EI) of given beam is 16×10^{12} N-mm^2 , Calculate value of point load and maximum slope value. **7**

(b) Define Stiffness, Carry Over Factor and Distribution Factor. Find out Moment Required to rotate beams of different end conditions **7**

OR

Q-3 (a) A hollow rectangular section of 230 mm x330 mm external dimensions and 15 mm Thickness is used for cantilever beam of 1.8 m length. If it carries a Uniformly **7**

Distributed load of 30 kN/m all over span of beam. Calculate maximum values of Slope and deflection. Take E=200 GPa

(b) A Continuous beam ABC is simply supported at A,B & C. Span AB is 6.0 m long and carries a U.D.L. of 36 kN/m on entire span BC is 4.0 m long and carries a central point load of 40 kN. Draw S.F. and B.M. diagram for the beam by using Moment Distribution Method **7**

Q-4 (a) A concrete dam of trapezoidal section of total height of 16 m having water on Vertical face. Top width and bottom width of dam are 3 m and 8 m respectively Water level is up to top of the dam. Calculate intensities of max. and min. stress across the base of dam. Assume Unit weight of concrete and water are 25 kN/m^3 and 10 kN/m^3 respectively **7**

(b) A point in a strained material is subjected to two mutually perpendicular stresses 180 MPa tensile and 120 MPa Compression accompanied by a shear stress of 50 MPa .Find out Principal stresses and locate principal plane **7**

OR

Q-4 (a) A hollow circular column section has 300 mm external diameter and 30 mm wall thickness If it carries an eccentric load of 500 kN at an eccentricity of 75 mm from centroid on axis. Calculate the maximum and minimum intensities of stresses at Base. Draw stress diagram also **7**

(b) A point in a strained material is subjected to two mutually perpendicular tensile stresses of 150 N/mm^2 and 100 N/mm^2along with shear stress of 40 N/mm^2. Calculate Normal, Tangential and Resultant stresses on a plane inclined at 60^0 With axis of minor stress. Use Analytical method. **7**

Q-5 (a) A strut of 5.0 m length is made of 150 mm x 200 mm size in cross section. It is Fixed at one end and hinged at other end. Calculate minimum Radius of gyration and Euler 's Crippling load. Take E =$1.1x10^5$ N/mm^2 **7**

(b) Define core of section. Draw core of section for **7**

(i) Rectangular section of 300 mm x 450 mm

(ii)Hollow circular section of 300 mm external diameter and 20 mm thickness

OR

Q-5 (a) Determine Crippling load by Rankine's formula for a hollow circular column of 40 mm external diameter and 5 mm thickness. The length of column is 3.0 m and Fixed at both ends. Take E= 200 GPa, σ_{ac}=325 N/mm^2 ,α = 1/7500 **7**

(b) A point in a strained material is subjected to two mutually perpendicular stresses 120 N/mm^2 and 60 N/mm^2. Both are tensile in nature. Find out Normal, Tangential and Resultant stresses on a plane inclined at 50° with the plane of 120 N/ mm^2 Use Graphical method. **7**

ગુજરાતી

પ્રશ્ન-૧ (અ) (i) સાદી રીતે ટેક્વેલ બીમ અને આબધ્ધ બીમ વચ્ચે નો તફાવત જણાવો **(૪)**

(ii) બક્લીંગ લોડ માટે યુલર ની ફોર્મુલા માં કરવામા આવેલ પૂર્વધારણાઓ જણાવો **(3)**

(બ) એક ૫.૦ મી. લંબાઈ ધરાવતો ફીક્સ્ડ બીમ પર ૪૦ કિ.ન્યુ. નો મધ્યબિન્દુ ભાર અને ૨૦ કિ.ન્યુ/મી. નો સમવિતરિત ભાર પૂરેપૂરી લંબાઈ પર લાગે છે.આપેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. **(૭)**

પ્રશ્ન-૨(અ) કેલેપેરેન થીયરમ (થ્રી મોમેન્ટ) આકૃતિ દોરી સમજાવો. **(૭)**

(બ) એક સળંગ બીમ ABC જે સપોર્ટ A, B, અને C પર સાદી રીતે ટેક્વેલ છે. સ્પાન AB જેની લંબાઈ ૫.૦ મી. છેઅને તેની ઉપર ૪૦ કિ.ન્યુ. નો મધ્યબિન્દુ ભાર લાગે છે સ્પાન BC જેની લંબાઈ ૬.૦ મી. છે અને તેની ઉપર ૧૬ કિ.ન્યુ/મી. નો સમવિતરિત ભાર પૂરેપૂરી લંબાઈ પર લાગે છે આપેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. કેલેપેરેન થીયરમ (થ્રી મોમેન્ટ) નો ઉપયોગ કરો **(૭)**

અથવા

(બ) એક સળંગ બીમ ABC જે A, B, અને C પર સાદી રીતે ટેક્વેલ છે. સ્પાન AB જેની લંબાઈ ૪.૦ મી. છે અને તેની ઉપર ૩૦ કિ.ન્યુ. નો સમવિતરિત ભાર પૂરેપૂરી લંબાઈ પર લાગે છે સ્પાન BC જેની લંબાઈ ૫.૦ મી. છે અને તેની ઉપર ૪૦ કિ.ન્યુ/મી. નો સમવિતરિત ભાર પૂરેપૂરી લંબાઈ પર લાગે છે આપેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. કેલેપેરેન થીયરમ (થ્રી મોમેન્ટ) નો ઉપયોગ કરો **(૭)**

પ્રશ્ન-3 (અ) ૫.૦ મી લંબાઈ અને સાદી રીતે ટેક્વેલ બીમ પર મધ્યબિન્દુ ભાર અને ૧૬ કિ.ન્યુ/મી. નો સમવિતરિત ભાર પૂરેપૂરી લંબાઈ પર લાગે છે જો મહત્તમ વિચલન ૧૬ મીમી જેટ્લુ હોય તો મધ્યબિન્દુ ભાર ની કિંમત તેમજ મહત્તમ ઢાળ શોધો. ફ્લેક્ચરલ રિજિડિટી **(EI)=૧૬x૧૦^{૧૨} N-mm^2** લો. **(૭)**

(બ) સ્ટીફનેસ,કેરીઓવર ફેક્ટર અને ડિસ્ટ્રિબ્યુશન ફેક્ટર ની વ્યાખ્યા આપો. અને જુદાજુદા છેડા ધરાવતા બીમ માં એકમ ઢાળ મેળવવા જરુરી મોમેન્ટ ની કિંમત શોધો **(૭)**

અથવા

પ્રશ્ન-3 (અ) ૨૩૦મીમી X ૩૩૦મીમી બાહ્ય માપ ધરાવતા તેમજ ૧૫ મીમી ની જાડાઈ ધરાવતા પોલા લંબચોરસ આડછેદ ને ૧.૮ મી. લાંબા કેન્ટીલીવર બીમ તરીકેવાપરવામાં આવે છે જો આ બીમ ઉપર ૩૦ કિ.ન્યુ/મી. નો સમવિતરિત ભાર પૂરેપૂરી લંબાઈ પર લાગતો હોય તો મહત્તમ ઢાળ અને મહત્તમ વિચલન ની કિંમત શોધો E=200 GPa લો **(૭)**

(બ) એક સળંગ બીમ ABC જે સપોર્ટ A, B, અને C પર સાદી રીતે ટેક્વેલ છે. સ્પાન AB જેની લંબાઈ ૬.૦ મી. છેઅને તેની ઉપર ૩૬કિ.ન્યુ./મી સમવિતરિત ભાર પૂરેપૂરી લંબાઈ ભાર લાગે છે સ્પાન BC જેની લંબાઈ ૪.૦ મી. છે અને તેની ઉપર ૪૦ કિ.ન્યુ. નો મધ્યબિંદુભાર લાગે છે આપેલ બીમ માટે શીયર ફોર્સ અને બેન્ડીંગ મોમેન્ટ ડાયાગ્રામ દોરો. મોમેન્ટ ડિસ્ટ્રિબ્યુશન રીત નો ઉપયોગ કરો **(૭)**

પ્રશ્ન-૪ (અ) એક સમલંબ આકાર ના કોંક્રિટ ડેમ ની ઉર્ધ્વ સપાટી ની ઊંચાઈ ૧૬ મી,ઉપર ના ભાગ ની પહોળાઈ ૩મી અને તળિયા ની પહોળાઈ ૮ મી છે. ડેમના પાયામાં ઉદભવતા મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળની તીવ્રતા શોધો. પાણીનુ લેવલ ઉર્ધ્વ સપાટી તરફ ડેમની ટોચ સુધી રાખવામાં આવેલ છે. પાણીની ઘનતા ૧૦ કિ.ન્યુ./મી^{3} અને કોંક્રિટની ઘનતા ૨૫ કિ.ન્યુ./મી^{3} લો. **(૭)**

(બ) એક વિકૃત પદાર્થના એક બિંદુ પર ૧૮૦ MPa તાણ પ્રતિબળ અને ૧૨૦ MPa દાબપ્રતિબળ અને ૫૦ MPa નો શીયર સ્ટ્રેસ લાગે છે. મુખ્ય સમતલો તેમજ મુખ્ય પ્રિતિબળોની કિંમત શોધો. **(૭)**

અથવા

પ્રશ્ન-૪(અ) એક પોલા વર્તુળાકાર આડ્છેદ નો બાહ્ય વ્યાસ ૩૦૦ મીમી અને ૩૦ મીમી જાડાઈ છે. આપેલ આડ્છેદ પર ૫૦૦ કિ.ન્યુ. નો ઉતકેન્દ્રિય ભાર મધ્યબિંદુ થી ૭૫ મીમી અંતરે કોઈ એક અક્ષ પર લાગે છે. આડ્છેદ પર ઉદભવતા મહત્તમ અને લઘુત્તમ પ્રતિબળની તીવ્રતા શોધો .સ્ટ્રેસ ડાયાગ્રામ દોરો. **(૭)**

(બ) એક વિકૃત પદાર્થના એક બિંદુ પર ૧૫૦ ન્યુ./મીમી^{2}અને ૧૦૦ ન્યુ./મીમી^{2} એકબીજા ને લંબ તાણ પ્રતિબળો તેમજ ૪૦ ન્યુ./મીમી^{2} શીયર સ્ટ્રેસ લાગે છે. લઘુત્તમ પ્રતિબળ ની અક્ષ સાથે ૬૦$^\circ$ નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબપ્રિતિબળ,સ્પર્શકીય પ્રતિબળ તેમજ પરિણામી પ્રતિબળ ની કિંમત ગણતરી ની રીત થી શોધો. **(૭)**

પ્રશ્ન-૫(અ) ૫.૦ મી લંબાઈ ધરાવતા સ્ટ્રટ ના આડ્છેદ નુ માપ ૧૫૦ મીમી x ૨૦૦ મીમી છે. **(૭)**

સ્ટ્રટ નો એક છેડો આબધ્ધ અને બીજો છેડૉ હિંજડ છે. લઘુત્તમ રેડિયસ ઓફ ગાયરેશન તેમજ યુલર ની રીત પ્રમાણે બકલીંગ લોડ ની કિંમત શોધો. E=૧.૧ x ૧૦^{૫} ન્યુ./મીમી^{૨} લો

(બ) કોર સેક્સન ની વ્યાખ્યા આપો અને નીચેના માટે કોર સેક્સન ની આકૃતિ દોરો **(૭)**

(૧) ૩૦૦ મીમી x ૪૫૦ મીમી માપ ધરાવતો લંબચોરસ આડ્છેદ

(૨) પોલા વર્તુળાકાર આડ્છેદ નો બાહ્ય વ્યાસ ૩૦૦ મીમી અને ૨૦ મીમી જાડાઈ

અથવા

પ્રશ્ન-૫ (અ) પોલા વર્તુળાકાર આડ્છેદ ધરાવતા કોલમ નો બાહ્ય વ્યાસ ૪૦ મીમી અને ૫ મીમી જાડાઈ છે.કોલમની લંબાઈ ૩.૦ મી અને તેના બંન્ને છેડા આબધ્ધ છે.ક્રિપલીંગ લોડ ની કિંમત રેન્કિન ની રીત પ્રમાણેૅ શોધો σac=૩૨૫ ન્યુ/મીમી^{૨}, α=૧/૭૫૦૦ E=200 GPa લો **(૭)**

(બ) એક વિકૃત પદાર્થના એક બિંદુ પર ૧૨૦ ન્યુ./મીમી^{૨}અને ૬૦ ન્યુ./મીમી^{૨} એક્બીજા ને લંબ તાણ પ્રતિબળો લાગે છે. ૧૨૦ ન્યુ./મીમી^{૨} ના સમતલ સાથે ૫૦$^{\circ}$ નો ખૂણો બનાવતા સમતલ પર લંબપ્રિતિબળ,સ્પર્શકીય પ્રતિબળ તેમજ પરિણામી પ્રતિબળની કિંમત શોધો.. ગ્રાફિકલ રીત નો ઉપયોગ કરો (આલેખીય પધ્ધતિ) **(૭)**